

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

ANNEE 1996

N°42



**INTENSIFICATION
DE LA PRODUCTION LAITIERE
PAR L'INSEMINATION ARTIFICIELLE
DANS DES UNITES DE PRODUCTION
AU SENEGAL**

THESE

présentée et soutenue publiquement le 31 Juillet 1996
devant la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar
pour obtenir le grade de DOCTEUR VETERINAIRE
(DIPLOME D'ETAT)

par

Omar THIAM

né le 1er janvier 1968 à Thiamène Taba (Sénégal)

JURY

- Président du Jury** : **Monsieur Doudou BA**
Professeur à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar
- Directeur et Rapporteur**: **Monsieur Papa El Hassane DIOP**
Professeur à L'EISMV de Dakar
- Membres** : **Monsieur Louis Joseph PANGUI**
Professeur à l'EISMV de Dakar
- : **Monsieur Mamadou BADIANE**
Professeur agrégé à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de
Dakar

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

LISTE DU PERSONNEL

Année universitaire 1995-1996

COMITE DE DIRECTION

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

I - PERSONNEL ENSEIGNANT EISMV

A. DEPARTEMENT SCIENCES BIOLOGIQUES ET PRODUCTIONS ANIMALES

CHEF DU DEPARTEMENT
Professeur agrégé ASSANE Moussa

SERVICES

1. ANATOMIE-HISTOLOGIE-EMBRYOLOGIE

Kondi	AGBA	Professeur agrégé
Mamadou	CISSE	Moniteur

2. CHIRURGIE-REPRODUCTION

Papa El Hassane	DIOP	Professeur
Mame Balla	SOW	Moniteur
Ali	KADANGA	Moniteur

3. ECONOMIE RURALE ET GESTION

Cheikh	LY	Maître-Assistant
Hélène	FOUCHER (Mme)	Assistante
Marta	RALALANJANAHARY (Mlle)	Monitrice

4. PHYSIOLOGIE-PHARMACODYNAMIE-THERAPEUTIQUE

Alassane	SERE	Professeur
Moussa	ASSANE	Professeur agrégé
Christian	NGWE ASSOUMOU	Moniteur
Mohamadou	CHAIBOU	Moniteur

5. PHYSIQUE ET CHIMIE BIOLOGIQUES ET MEDICALES

Germain Jérôme	SAWADOGO	Professeur
Jean Népomuscène	MANIRARORA	Docteur Vétérinaire Vacataire
Soulèye Issa	NDIAYE	Moniteur

6. ZOOTECHNIE-ALIMENTATION

Gbeukoh Pafou	GONGNET	Maître-Assistant
Ayao	MISSOHOU	Assistant
Roland	ZIEBE	Moniteur

B. DEPARTEMENT SANTE PUBLIQUE ET ENVIRONNEMENT

CHEF DE DEPARTEMENT

Louis Joseph PANGUI

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

Malang	SEYDI	Professeur
Mamadou	DIAGNE	Docteur Vétérinaire Vacataire
Mouhamadou Habib	TOURE	Moniteur

2. MICROBIOLOGIE-IMMUNOLOGIE PATHOLOGIE INFECTIEUSE

Justin Ayayi	AKAKPO	Professeur
Rianatou	ALAMBEDJI (Mme)	Maître-Assistante
Kokouvi	SOEDJI	Moniteur

3. PARASITOLOGIE-MALADIES PARASITAIRES-ZOOLOGIE APPLIQUEE

Louis Joseph	PANGUI	Professeur
Alexandre	GITEGO	Docteur Vétérinaire Vacataire
Morgan	BIGNOUMBA	Moniteur

4. PATHOLOGIE MEDICALE-ANATOMIE PATHOLOGIQUE- CLINIQUE AMBULANTE

Yalacé Yamba	KABORET	Maître-Assistant
Pierre	DECONINCK	Assistant
Félix Cyprien	BIAOU	Docteur Vétérinaire Vacataire
Balabawi	SEIBOU	Moniteur
Hamman	ATKAM	Moniteur

5. PHARMACIE-TOXICOLOGIE

François A.	ABIOLA	Professeur
Papa	SECK	Moniteur

II - PERSONNEL VACATAIRE

- | | | |
|-----------------------------|---------------|--|
| - BIOPHYSIQUE
Sylvie | GASSAMA (Mme) | Maître de Conférences Agrégée
Faculté de Médecine et de
Pharmacie
Université Cheikh AntaDiop
DAKAR |
| - BOTANIQUE
Antoine | NONGONIERMA | Professeur
IFAN - Institut Cheikh Anta
Diop
Université Cheikh Anta Diop
DAKAR |
| - AGRO-PEDOLOGIE
Alioune | DIAGNE | Docteur Ingénieur
Département "Sciences des
Sols"
Ecole Nationale Supérieure
d'Agronomie
THIES |

III - PERSONNEL EN MISSION

- | | | |
|--|--|--|
| - PARASITOLOGIE
Ph. DORCHIES | | Professeur
ENV TOULOUSE
FRANCE |
| M. KILANI | | Professeur
ENMV SIDI-THABET
TUNISIE |
| - ANATOMIE PATHOLOGIQUE GENERALE
G. VANHAVERBEKE | | Professeur
ENV TOULOUSE
FRANCE |
| - ANATOMIE
A. H. MATOUSSI | | Maître de Conférences
ENMV SIDI THABET
TUNISIE |
| - PATHOLOGIE DU BETAIL
Th. ALOGNINOUBA | | Professeur
ENV LYON
FRANCE |
| - PATHOLOGIE DES EQUIDES ET CARNIVORES
A. CHABCHOUB | | Professeur
ENMV SIDI THABET
TUNISIE |

- ZOOTECHNIE-ALIMENTATION

A. BEN YOUNESS Professeur
ENMV SIDI THABET
TUNISIE

- DENREOLOGIE

J. ROZIER Professeur
ENV ALFORT
FRANCE

A. ETTRIQUI Professeur
ENMV SIDI THABET
TUNISIE

- PHYSIQUE ET CHIMIE BIOLOGIQUES ET MEDICALES

P. BENARD Professeur
ENV TOULOUSE
FRANCE

- PATHOLOGIE INFECTIEUSE

J. CHANTAL Professeur
ENV TOULOUSE
FRANCE

- CHIRURGIE

A. CAZIEUX Professeur
ENV TOULOUSE
FRANCE

- OBSTETRIQUE

A. MAZOUZ Maître de Conférences
IAV HASSAN II
MAROC

- PHARMACIE-TOXICOLOGIE

L. EL BAHRI Professeur
ENMV SIDI THABET

G. KECK Professeur
ENV LYON

FRANCE

IV - PERSONNEL ENSEIGNANT CPEV

1. MATHEMATIQUES

Sada Sory THIAM

Assisant
Faculté des Sciences
UCAD

STATISTIQUES

Ayao MISSOHOU

Assistant
EISMV

2. PHYSIQUE

Issakha

YOUM

Maître de Conférences
Faculté des Sciences
UCAD**CHIMIE ORGANIQUE**

Abdoulaye

SAMB

CHIMIE PHYSIQUE

Serigne Amadou

NDIAYE

Maître de Conférences
Faculté des Sciences
UCAD

Alphonse

TINE

Maître de Conférences
Faculté des Sciences
UCAD**CHIMIE**

Abdoulaye

DIOP

Maître de Conférences
Faculté des Sciences
UCAD**3. BIOLOGIE****PHYSIOLOGIE VEGETALE**

Papa Ibra

SAMB

Chargé d'Enseignement
Faculté des Sciences
UCAD

Kandioura

NOBA

Maître-Assistant
Faculté des Sciences
UCAD**4. BIOLOGIE CELLULAIRE - REPRODUCTION ET GENETIQUE**

Omar

THIAW

Maître-Assistant
Faculté des Sciences
UCAD**5. EMBRYOLOGIE ET ZOOLOGIE**

Bhen Sikina

TOGUEBAYE

Professeur
Faculté des Sciences
UCAD**6. PHYSIOLOGIE ET ANATOMIE COMPAREES DES VERTEBRES**

Cheikh Tidiane

BA

Chargé d'enseignement
Faculté des Sciences
UCAD**7. ANATOMIE ET EXTERIEUR DES ANIMAUX DOMESTIQUES**

Charles Kondi

AGBA

Professeur Agrégé
EISMV

8. GEOLOGIE

A.

FAYE

Faculté des Sciences
UCAD

R.

SARR

Faculté des Sciences
UCAD

9. BIOLOGIE ANIMALE

P.

PANDARE

Maître-Assistant
Faculté des Sciences et
Techniques
UCAD

Absa Ndiaye GUEYE (Mme)

Maître-Assistante
Faculté des Sciences et
Techniques
UCAD

10. TP

Maguette MBOW (Mlle)

Monitrice

«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.»

TABLE DES MATIERES

LISTE DES FIGURES ET SCHEMAS

LISTE DES TABLEAUX

LISTE DES ABREVIATIONS

	PAGES
INTRODUCTION	1
PREMIERE PARTIE.....	3
CHAPITRE I : PHYSIOLOGIE DE LA REPRODUCTION CHEZ LA VACHE.....	4
1. Rappels anatomiques sur l'appareil reproducteur.....	4
2. Etapes de la vie sexuelle et puberté.....	4
3. Cycle sexuel de la vache.....	4
3.1. Aspect cellulaire.....	5
3.1.1. Proestrus.....	5
3.1.2. Oestrus.....	5
3.1.3. Métoestrus.....	6
3.1.4. Dioestrus.....	6
3.2. Aspect psychique ou comportemental.....	6
3.3. Aspect hormonal ou endocrinologie.....	7
3.3.1. Au niveau hypothalamique.....	7
3.3.2. Au niveau hypophysaire.....	7
3.3.2.1. FSH (Follicule Stimulating Hormon).....	7
3.3.2.2. LH (Lutenising Hormon).....	8
3.3.3. Au niveau ovarien.....	9
3.3.3.1. Phase oestrogénique.....	9
3.3.3.2. Phase progestéronique.....	9
3.3.4. Au niveau utérin.....	9
3.5. Contrôle du cycle sexuel chez la vache.....	9
CHAPITRE II : PROBLEMATIQUE DE LA PRODUCTION LAITIERE AU SENEGAL.....	11
1. Contraintes génétiques ou de race.....	11
2. Facteur alimentaire.....	12
3. Facteur sanitaire.....	12
4. Absence de filière organisée.....	13
5. Concurrence du lait importé.....	13
6. Manque de financement pour l'élevage laitier.....	13
7. Problèmes liés à la reproduction.....	13
8. Attitudes des exploitants.....	14
CHAPITRE III : L'INSEMINATION ARTIFICIELLE, OUTIL DE REPRODUCTION	15
1. Définition.....	15
2. Importance.....	15
3. Récolte du sperme.....	15
4. Examen du sperme.....	15

4.1. Examen macroscopique	15
4.2. Examen biochimique	16
4.3. Examen microscopique.....	16
5. Dilution et conservation du sperme	16
5.1. Dilution	16
5.2. Conditionnement et congélation	17
6. Synchronisation des chaleurs	17
6.1. Synchronisation par les prostaglandines	17
6.2. Synchronisation par les progestagènes	17
7. Détection des chaleurs chez la vache	18
7.1. Moyens directs.....	18
7.2. Moyens indirects	18
7.2.1. Détecteurs de chevauchements	18
7.2.2. Animal auxiliaire muni de licol marqueur	18
7.3. Méthodes de laboratoire	19
7.4. Autres méthodes.....	19
8. Mise en place de la semence chez la femelle	19
8.1. Moment de l'I.A.....	19
8.2. I.A. proprement dite.....	19
9. Diagnostic de la gestation (D.G.).....	22
9.1. Moyens cliniques.....	22
9.1.1. Absence de retour en chaleurs	22
9.1.2. Palpation transrectale	22
9.1.3. Autres moyens	23
9.2. Moyens paracliniques	23
9.2.1. Méthode des ultrasons	23
9.2.1.1. Effet doppler	23
9.2.1.2. Echographie.....	23
9.2.2. Dosage de la progestérone	23
9.2.3. Dosage des foetoprotéines	23
10. Résultats de l'I.A.....	23

CHAPITRE IV : INSEMINATION ARTIFICIELLE : OUTIL BIOTECHNOLOGIQUE D'AMELIORATION GENETIQUE..... 25

1. Utilisations génétiques de l'I.A.	25
2. Amélioration génétique par l'I.A.	25
2.1. Sélection	25
2.2. Croisements	26
2.2.1. Diffusion du progrès génétique par le croisement.....	27
2.2.2. Effets du croisement	27
2.2.2.1. Complémentarité entre populations	27
2.2.2.2. Effet hétérosis.....	27
3 Conservation génétique des races par l'I.A.	29

DEUXIEME PARTIE 31

CHAPITRE I : OBJECTIFS ET CHOIX DES SITES..... 32

1. Objectifs	32
2. Choix des sites	33

CHAPITRE II : DESCRIPTION DES SITES 34

1. Exploitation de type 1 : Site de la SOCA.....	34
2. Exploitation de type 2 : Site de Wayambam.....	34

3. Exploitations de type 3 :.....	34
3.1. Site de Keur Massar	35
3.2. Site de Rufisque	35
3.3. Site de Thiès	35
3.4. Site de Dahra Djolof (Dahra)	35
3.5. Site de Beer	35
CHAPITRE III : MATERIEL ET METHODES.....	37
1. Matériel	37
1.1. Matériel animal.....	37
1.1.1. Femelles à inséminer.....	37
1.1.2. Semences utilisées pour l'insémination.....	37
1.1.2.1. Semence Holstein	37
1.1.2.2. Semence Montbéliarde	37
1.1.2.3. Semence Jersiaise	38
1.2. Outils techniques	38
1.3. Médicaments utilisés.....	39
1.3.1. IVOMECA® (MSD-AGVET).....	39
1.3.2. CRESTAR® (INTERVET)	39
1.3.3. PROSOLVIN® (INTERVET) et HORMO P ₂ α (SANOFI).....	39
2. Protocole expérimental	40
2.1. Sélection des animaux et déparasitage	40
2.2. Constitution des lots	40
2.3. Déparasitage	40
2.4. Identification.....	41
2.5. Synchronisation	41
2.6. Détection des chaleurs.....	41
2.7. I.A. proprement dite.....	43
2.8. Diagnostic de gestation (D.G.).....	43
2.9. Reprise des femelles vides	44
2.10. Analyse statistiques.....	44
CHAPITRE IV : RESULTATS EXPERIMENTAUX.....	46
1. Phase 1 : Animaux synchronisés par le CRESTAR®.....	46
1.1. Chaleurs des vaches	46
1.1.1. Taux de synchronisation	46
1.1.2. Délais retrait implants-chaleurs.....	48
1.1.3. Délais P.G-chaleurs	51
1.1.4. Intensités des chaleurs	52
1.1.5. Répartition nyctémérale des chaleurs.....	54
1.2. Taux de gestation	57
1.3. Mortalité embryonnaire	60
2. Phase 2 : (Rattrapage) Synchronisation des chaleurs par la P.G. à dose unique ..	64
2.1. Chaleurs des vaches	64
2.1.2. Délais P.G.-chaleurs (D.P.G.-C.)	64
2.1.3. Intensités des chaleurs	64
2.1.4. Répartition nyctémérale des chaleurs.....	69
2.1.5. Taux de gestation.....	71

3. Synthèse des phases 1.2.	72
3.1. Taux de gestation définitif suite aux 2 phases	72
3.2. Comparaison des phases 1 et 2.....	72
CHAPITRE V : DISCUSSION DES RESULTATS	75
1. Synchronisation des chaleurs	75
1.1. Phase 1. (Implants).	75
1.2. Phase 2. (P.G.).....	75
2. Délai moyen retrait des implants-début des chaleurs	76
2.1. Phase 1. (Implants)	76
2.2. Phase 2. (P.G.).....	76
3. Délai moyen P.G.-début des chaleurs (D.M.G.P.-C).....	77
3.1. Phase 1. (Implants)	77
3.2. Phase 2. (P.G.).....	77
4. Intensités des chaleurs	78
4.1. Phase 1. (Implants)	78
4.2. Phase 2. (P.G.).....	78
5. Répartition nyctémérale des chaleurs.....	78
5.1. Phase 1. (Implants)	78
5.2. Phase 2. (P.G.).....	79
6. Taux de gestation.....	79
6.1. Phase 1. (Implants)	79
6.2. Phase 2. (P.G.).....	80
7. Etude spécifique de la méthode « P.G. guidée » chez la Gobra.....	81
8. Mortalité embryonnaire.....	81
8.1. Phase 1. (Implants)	81
8.2. Phase 2. (P.G.).....	82
9. Taux de gestation global.....	82
10. Evaluation et recommandations	82
CONCLUSION GENERALE	84
BIBLIOGRAPHIE	88

TABLE DES ILLUSTRATIONS

	PAGES
LISTE DES SCHEMAS	
1. Schéma du protocole de synchronisation	42
2. Schéma du protocole expérimental	45
 LISTE DES FIGURES	
1. Croissance folliculaire et cinétique des hormones FSH, LH et Progestérone	8
2. Liaisons dans la régulation de la fonction de reproduction	10
3. Composante comportementale du cycle sexuel chez la vache	21
4. Taux de synchronisation par race (phase 1)	47
5. Taux de synchronisation par catégorie (phase 1)	47
6. Délais moyens retrait implants-chaleurs (phase 1)	49
7. Délais moyens retrait implants-chaleurs par catégories (phase 1)	53
8. Intensités des chaleurs par race (phase 1)	53
9. Intensités des chaleurs par catégorie (phase 1)	54
10. Répartition des chaleurs par race (phase 1)	55
11. Répartition des chaleurs par catégorie (phase 1)	56
12. Taux de gestation par race (phase 1)	58
13. Taux de gestation par catégorie (phase 1)	59
14. Mortalité embryonnaire par race (phase 1)	61
15. Mortalité embryonnaire par catégorie (phase 1)	62
16. Influence du mode d'élevage ou de l'état d'embonpoint sur les taux de gestation et de mortalité embryonnaire	63
17. Délais moyens P.G.-chaleurs par race (phase 2)	65
18. Délais moyens P.G.-chaleurs par catégorie (phase 2)	66
19. Intensités des chaleurs par race (phase 2.)	67
20. Intensités des chaleurs par catégorie (phase 2)	68
21. Répartition des chaleurs par race (phase 2)	69
22. Répartition des chaleurs par catégorie (phase 2)	70
23. Taux de synchronisation par race en phase 2.	71
24. Taux de gestation par catégorie en phase 2.	71
25. Taux de gestation suite aux 2 phases	71
 LISTE DES TABLEAUX	
I. Signes cliniques de la gestation chez la vache	22
II. Application du transfert d'embryons (T.E.) et de l'insémination artificielle (I.A.) en Afrique	22
III. Contribution des différentes voies à un progrès génétique annuel de 0,17σ. Schéma de sélection sans T.E. (I.A.)	26
IV. Production moyenne en 224 jours, 305 Jours et lactation totale de métis F1 Holstein X Zébu au Cuba	28
V. Conduite d'élevage et état d'embonpoint dans les différents sites	36
VI. Composition des femelles d'insémination	37

VII. Index laitiers des taureaux élevés en France.....	38
VIII. Index laitiers des taureaux élevés au Maroc	38
IX. Répartition des lots	40
X. Effectifs et répartition des animaux en première et deuxième synchronisations	43
XI. Taux de synchronisation global par site (phase 1).....	46
XII. Taux de synchronisation par site (phase 1)	47
XIII. Taux de synchronisation par catérite (phase 1).....	48
XIV. Délais moyens retrait implants-chaleurs (D.M.R.I.-C.) par site (phase 2)	48
XV. Délais moyens retrait implants-chaleurs par race (phase 1).....	49
XVI. Délais moyens retraits implants-chaleurs par catégorie (phase 1)	50
XVII. Délais moyens PG-chaleurs (M.M.P.G.-C.) par site (phase 1).....	51
XVIII. Délais moyens P.G.-chaleurs par race (phase 1).....	51
XIX Délais moyens PG-chaleurs par catégorie (phase 1)	51
XX. Intensités globales des chaleurs et par site (phase 1).....	52
XXI. Intensités des chaleurs par race (phase 1)	53
XXII. Intensités des chaleurs par catégorie (phase 1).....	54
XXIII. Répartition globale des chaleurs et par site (phase 1).....	54
XXIV. Répartition des chaleurs par race (phase 1).....	55
XXV. Répartition des chaleurs par catégorie (phase 1).....	56
XXVI. Taux de gestation global et par site (phase 1).....	57
XXVII. Taux de gestation par race (phase 1).....	58
XXVIII. Taux de gestation par catégorie (phase 1).....	59
XXIX. Comparaison des 2 variantes du protocole d'I.A. à heures fixes après R.I. ; 56 h (vache) et 48 h (génisses / I.A. sur chaleurs surveillées (SOCA/autres sites) phase 1 ..	59
XXX. Comparaison entre catégories de la méthode d'I.A. à heures fixes (phase 1).....	60
XXXI. Relations mortalité embryonnaire (M.E.) I.A. et non gestation (phase 1).....	60
XXXII. Mortalité embryonnaire par race (phase 1)	61
XXXIII. Mortalité embryonnaire par catégorie (phase 1)	62
XXXIV. Relation état d'embonpoint - mode d'élevage, gestation et mortalité embryonnaire (phase 1)	63
XXXV. Délais moyens PG.-chaleurs par site (phase 2)	64
XXXVI. Délais moyens P.G.-chaleurs par race (phase 2)	65
XXXVIII. Délais moyens P.G.-chaleurs par catégorie (phase 2)	66
IXL. Intensités des chaleurs par race (phase 2)	67
XL. Intensités des chaleurs par catégorie (phase 2)	68
XLI. Répartition globale des chaleurs et par site (phase 2)	69
XLII. Répartition des chaleurs par race (phase 2)	69
XLIII. Répartition des chaleurs par catégorie (phase 2).....	70
XLIV. Taux de synchronisation et de gestation (phase 2).....	71
XLV. Taux de gestation suite aux 2 phases.....	72
XLVI. Comparaison des deux méthodes de synchronisation : Méthode Crestar® - Méthode de « P.G. guidée »	73

*Je rends grâce à Allah, le Tout
Puissant, le Miséricordieux ;
qu'il nous accorde sa grâce,
nous guide et nous éclaire
et prie sur son Prophète
Mohamet (P.S.L.)*

Je dédie ce travail ...

A FEU MON PERE

Notre souhait était autre, mais Dieu a décidé comme tel.

Nous nous soumettons à sa volonté et prions pour que ce dernier vous accueille dans son paradis au plus haut niveau.

L'affection que vous portiez en nous nous manque aujourd'hui, mais vous restez pour toujours pour nous une référence et une source inépuisable de foi, de sagesse et de courage.

Puisse ce modeste travail témoigner notre affection et notre grande reconnaissance.

Que la terre vous soit légère. Amen...

A MA TRES CHERE MERE

Maman, c'est en devenant grand que j'ai pu apprécier à sa juste valeur, votre rigueur éducative qui a marqué mes temps de jeunesse. Que Dieu retarde d'avantage ce qui pourrait ébranler ce grand amour et cette grande amitié que nous vivons entre mère et fils.

Puisse ce modeste travail récompenser votre persévérance et les multiples efforts que vous avez toujours consentis pour notre bien. Sincères affections.

A PAPA CHEKH KEBE

Tout le plaisir est pour moi de jouir de votre bienveillance. Votre affection et votre estime me vont droit au coeur. Parfaite reconnaissance.

A PAPA MBAYE DIACK

Vos prières et vos conseils nous ont toujours été utiles tout au long de ce parcours. Veuillez trouver ici l'expression de notre profonde reconnaissance.

A FEUE YAYE FATOU ET YAYE AMY

Vous m'avez toujours entouré d'affection et de soins maternels.

Trouvez ici ma sincère reconnaissance.

A CHEIKH ET EL HADJ

Merci pour votre encadrement efficace. Nous sommes bien conscient.

Tout l'honneur vous revient. Merci infiniment

A FEU ISSAKHA

Nous avons perdu votre couverture en période critique et nous gardons toujours en mémoire le frère exemplaire que vous avez été.

Bon repos dans l'au-delà.

A BOUNDOU, AWA ET LES AUTRES...

Nous gardons toujours en mémoire vos couscous du petit matin dans les temps de fraîcheur alors que nous étions très jeune élève. A vous tout le mérite. Merci.

AUX ENFANTS FATOU, AHMED ET MARIAMA

Pour que vous viviez heureux. Trouvez ici l'expression de ma grande affection.

A TOUS MES FRERES ET SOEURS

Ne négligeons pas l'héritage inépuisable que papa nous a légué et qui est tant désiré. Dans l'amour et la solidarité nous irons de l'avant.

A MON BEAU FRERE, IDRISSE THIAM

Durant tout le temps que nous avons vécu chez vous, votre soutien et vos soins ne nous ont jamais fait défaut. Sincères remerciements.

A MADAME AMINATA THIAM

Soeur et « Mère », vous êtes respectable et adorable. Sincères remerciements et fidèle affection.

A MADAME KHADY DIATOU TALL

Vous avez su nous prouver le sentiment de grande soeur affective et bienveillante que vous nous avez toujours inspiré. Vous êtes une véritable source de sagesse. Merci pour votre contribution. Attachement fidèle.

A MONSIEUR MALICK BA

Votre empreinte indélébile est restée gravée sur notre personne. Nous continuons de profiter de vos qualités de bon enseignant et de bon éducateur. Hommage respectueux.

A LA FAMILLE BABOU MBOUP DE KEUR SOCE

Votre grande hospitalité restera toujours gravée dans mon coeur. Merci pour tout.

A MES AMIS DE PROMOTION ET DE COULOIR : *Assane BA, Isma NDIAYE, Ousseynou DIOUF, Chérif SEYE, Aly CISSE, Alioune DIAW. Après l'école vétérinaire, c'est la profession vétérinaire et la vie active. Nous serons toujours ensemble.*

A MES AMIS D'ENFANCE :

Mamour, Djebel, Momath, Kéba, Moustapha, Djim et les deux Mbaye. Pour les bons moments passés ensemble.

A MES AMIS DU LYCEE :

Hamidou, Assane, Salif, Sidy et Mamadou. Préservons l'amitié. Il n'y a rien de tel dans la vie.

A MES CADETS DANS LES ETUDES :

Ibou, Cheikh 1, Malick, Ousmane, Ablaye 1, Cheikh 2, Fatah, Ablaye 2, Momath, Ibrahima, Fatou, Barhame, Boucar, Vieux et Mame Oumy. Puisse ce travail vous inspirer le courage et la persévérance nécessaire pour contourner tous les obstacles afin d'atteindre vos vocations respectives.

A TOUS LES AMIS DE PIKINE

A TOUS MES CAMARADES DE LA 21E PROMOTION « DR AMADOU KARIM GAYE » DE L'EISMV

A TOUS LES PERSONNELS DE L'EISMV

A L'AEVD, L'AEVS, L'AERKM, ET L'AERTT

AU PAYSAN, CONTRIBUABLE SENEGALAIS AU BIEN-ETRE DE TOUT LE PEUPLE

A MON VILLAGE NATAL, THIAMENE TABA

A MON PAYS LE SENEGAL.

REMERCIEMENTS

Au terme de ce travail, nous tenons à remercier très sincèrement :

- **MONSIEUR ABDOUL AZIZ GUEYE** pour sa disponibilité inestimable et sa contribution à la réalisation de nos graphiques. Soyez sincèrement remercié.

- **LES DOCTEURS ALPHA SOW, CHARLES BENOIT DIENG, FATOU DIOP, MAMADOU SY, OUMAR FALL , DJIBRIL DIOP ET MAKHTAR SECK**, pour leur participation effective à la réalisation de ce travail.

- **LE DOCTEUR CHEIKH LY**, pour son apport scientifique à l'analyse statistique de nos résultats.

- **PROFESSEUR PAPA EL HASSANE DIOP ET FAMILLE**, pour les nombreux efforts consentis à mon égard.

- **MONSIEUR EL HADJI THIAM ET SA PETITE FAMILLE**, pour votre affection et votre sympathie.

- **MES TANTES, FRERES ET SOEURS DE PIKINE**, pour l'affection et l'estime dont nous jouissons de votre part.

- **MES TANTES ET COUSINES**, pour toute l'attention que vous portez en nous.

- **LE DOCTEUR MAME NAHE DIOUF**, pour votre gentillesse, vos bons et multiples conseils.

- **MADAME NDEYE SECK**, pour tout le soutien moral que vous nous avez apporté.

- **MADAME DIOUF DE LA BIBLIOTHEQUE.**

- **MOUSTAPHA, BABA ET OUMY**, pour votre sympathie et vos encouragements.

- **MESSIEURS BIRA DIOP, LÔ, DIAGNE ET COLONEL SECK DE L'UNITÉ DE BEER**

Merci d'avoir participé à la réalisation de ce travail.

- **MESSIEURS YESSE NDOYE, NDIAGA BOYE ET ALIOUNE DIAKHATE**, merci pour votre contribution.

A NOS MAÎTRES ET JUGES

MONSIEUR DOUDOU BA, PROFESSEUR A LA FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE DE DAKAR

Vous nous faites un grand honneur en présidant notre jury de thèse. Votre disponibilité à notre égard nous a fait beaucoup plaisir. Vos immenses qualités d'homme de sciences nous ont beaucoup marqué.

Veillez accepter nos hommages respectueux.

A MONSIEUR PAPA EL HASSANE DIOP, PROFESSEUR A L'EISMV DE DAKAR

Vous avez inspiré et dirigé ce travail avec rigueur scientifique et pragmatisme. Vos multiples occupations ne vous ont pas empêché d'être permanamment disponible à notre endroit..

Durant tout le temps que nous avons été ensemble sur le terrain, vous nous avez inspiré foi, courage et simplicité.

Soyez assuré cher Maître, de notre fidèle attachement et de notre profonde gratitude.

Très haute considération.

A MONSIEUR LOUIS JOSEPH PANGUI, PROFESSEUR A L'EISMV DE DAKAR

Nous sommes fasciné par votre abord facile et votre simplicité. Votre sens de l'humour a fait de vous, l'ami incontesté de tout le monde.

Très haute considération.

A MONSIEUR MAMADOU BADIANE, PROFESSEUR AGRÉGÉ A LA FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE DE DAKAR

Nous apprécions beaucoup la spontanéité avec laquelle vous avez accepté de juger notre travail. Vos qualités scientifiques et votre disponibilité permanente vous ont valu toute l'estime dont vous jouissez aujourd'hui.

Sincère reconnaissance.

INTRODUCTION

Nous assistons depuis quelques années à une modification très profonde des structures de l'élevage par le biais des biotechnologies. Cette modification rime le plus souvent avec la surproduction dans les pays du nord, alors que dans le tiers monde en général, en Afrique en particulier, l'inadéquation entre l'offre et la demande en matière de protéines animales est devenue une situation préoccupante et alarmante (DIOP, 1989).

Le Sénégal, à l'instar de tous les pays en voie de développement, est préoccupé par l'autosuffisance alimentaire. Cette dernière ne saurait être atteinte sans une couverture des besoins en protéines animales, quantitativement et qualitativement.

Le lait, source irremplaçable de protéines animales occupe une place particulière dans les habitudes alimentaires de la société sénégalaise. Cela explique la forte demande de la population en cette denrée, demande qui est de loin supérieure à la production nationale.

La situation de déficit que cela instaure s'aggrave d'année en année. Ainsi, le Sénégal demeure un pays grand importateur de lait et produits laitiers, ce qui absorbe une bonne partie de son budget. En effet, en 1994, le déficit national de l'offre par rapport à la demande en lait est évalué à 44,5 p.100 avec un coût d'importations en lait et produits laitiers qui s'est élevé à plus de 14 milliards de francs CFA. Ce déficit est estimé à 87,27 p.100 en l'an 2000 si la même situation perdure (SENEGAL, DIREL, 1994).

Cette situation déficitaire en lait est imputable entre autre aux faibles performances génétiques de nos races locales. Pour faire face à ce problème, il s'avère nécessaire de rehausser le niveau génétique des bovins laitiers autochtones par un apport de gènes performants soit par l'introduction de race pure soit par le biais du croisement. De ce point de vue, la race Holstein meilleure laitière actuelle au niveau mondial s'y prête parfaitement d'autant plus que des expériences ont été déjà réalisées dans les pays suivants : Nigéria (FATOUMBI, 1983), Cuba (CUBA E.T., 1991), Maroc (MAZOUZ, 1993 ; BENLEKHAL, 1996 ; TBER, 1996).

Nous avons pensé que le Sénégal pourrait s'inspirer de ces expériences pour tenter de relever son défi. C'est dans ce cadre que s'inscrit notre modeste travail qui vise une amélioration génétique du cheptel bovin dans une zone d'élevage importante au niveau national, avec comme objectif essentiel, la production laitière. Ceci par le biais de l'insémination artificielle (I.A.) qui est une composante des biotechnologies animales. Ces dernières ^{étant} une base solide de l'amélioration génétique à terme réduit.

Ainsi, notre contribution s'inscrit dans une expérience de pré-vulgarisation, instaurant un programme d'I.A. dans des unités d'élevage dans 3 régions du Sénégal: Dakar, Thiès et Louga.

Ce travail comporte deux parties :

- La revue bibliographique comprenant des rappels sur la physiologie de la reproduction chez la vache, sur les techniques utilisées et sur les problèmes laitiers au Sénégal, tout en relatant les possibilités d'amélioration génétique qu'offre la technique utilisée.

- La partie expérimentale quant à elle, présente les travaux réalisés, les résultats obtenus et des recommandations.

PREMIERE PARTIE

*SYNTHESE
BIBLIOGRAPHIQUE*

CHAPITRE I

PHYSIOLOGIE DE LA REPRODUCTION CHEZ LA VACHE

1. RAPPELS ANATOMIQUES SUR L'APPAREIL REPRODUCTEUR

Il comprend trois portions bien décrites par **AGBA (1975)** et **CHATELIN (1984)**.

Il s'agit de :

- une portion glandulaire : ovaires,
- une portion tubulaire : oviducte et utérus,
- une portion copulatrice : vagin, vestibule vaginal et vulve.

2. ETAPES DE LA VIE SEXUELLE ET PUBERTE

Quatre périodes chronologiques sont décrites chez la vache (**FAYE, 1992 ; BA, 1994**) correspondant chacune à un état donné de l'ovaire. On distingue une période pré-pubertaire, une période pubertaire, une période adulte et une période sénile.

La période pubertaire annonce la maturité sexuelle par l'apparition de la première ponte ovulaire et l'installation de la période adulte qui est celle de l'activité sexuelle. La puberté est atteinte en général lorsque la vache atteint un poids moyen minimum équivalent aux 2/3 de son poids adulte (**TRAORE, 1990 ; PAREZ, 1993**) ou 60 p.100 de celui-ci (**CHICOTEAU et al 1990 ; MEYER et al., 1992 ; SAUVEROCHE et WAGNER, 1993**).

A partir de la puberté et durant la période adulte, il apparaît chez la femelle une manifestation cyclique, dénommée cycle oestral ou cycle sexuel. Il semblerait que l'ovaire droit soit plus fonctionnel que l'ovaire gauche dans un rapport de 60 p.100 contre 40 p.100 (**DELATE et DIOP cités par FAYE, 1992**).

Cette cyclicité chez la vache, une fois déclenchée, n'est plus interrompue physiologiquement que par la gestation et la lactation (**NIBART, 1991**).

3. CYCLE SEXUEL DE LA VACHE

Le cycle sexuel, manifestation de l'activité sexuelle cyclique des femelles mammifères, recouvre le cycle ovarien avec lequel il est souvent confondu (**MAZOUZ, 1992**).

Le cycle dépend de l'activité fonctionnelle de l'ovaire, elle-même, tributaire de l'activité hypothalamo-hypophysaire.

Le cycle sexuel de la vache peut être divisé en 4 périodes correspondant chacune à une phase de l'activité ovarienne (DERIVAUX, 1971) :

- proestrus
- oestrus
- métoestrus
- dioestrus.

L'interoestrus est la période qui sépare deux oestrus successifs.

La vache est une espèce polyoestrienne, c'est à dire présentant plusieurs cycles au cours d'une période sexuelle.

La durée du cycle est en moyenne de 21 jours (CUQ, 1973 ; NIBART, 1991) chez la vache (21 à 22 jours) et serait plus courte chez la génisse (CUQ, 1973; SERE, 1989).

Le cycle peut être divisé en trois composantes :

- une composante cellulaire
- une composante comportementale ou psychique
- une composante hormonale.

3.1. Aspect cellulaire

Il traduit l'ensemble des phénomènes cellulaires qui se produisent au niveau de l'ovaire, avec un évènement exceptionnel qui est l'ovulation. Les évènements cellulaires du cycle sexuel se déroulent durant les quatre périodes.

3.1.1. Proestrus

C'est la phase folliculinique, caractérisée par les processus de croissance et de maturation qui amènent un follicule du stock cavitaire (petits et moyens) (BA 1994) au stade de follicule mûr. Généralement, un seul follicule cavitaire moyen subit l'évolution ; lorsque plusieurs la commencent, une seule la termine, les autres subissent le phénomène d'atrésie folliculaire (BOUSQUET, 1989 ; PICARD, 1989 ; ADAMS, 1994).

3.1.2. Oestrus

C'est la période de maturité folliculaire suivie de l'ovulation qui est la libération d'une ou plusieurs gamètes femelles (ovules ou ovocytes) prêts à être fécondés, après rupture du follicule de De Graaf à la surface de l'ovaire. On parle également de ponte ovulaire. Elle est caractérisée histologiquement par des images de déhiscence avec une cavité folliculaire remplie par un caillot de sang. Parallèlement, pendant la période d'oestrus, un certain nombre d'organites du stock des follicules primordiaux et primaires se transforment en follicules cavitaires petits et moyens (CUQ, 1973).

Au fait, à chaque jour du cycle, il y a des follicules de toutes dimensions au niveau de l'ovaire et l'on assiste à un renouvellement permanent des follicules de gros diamètre à la surface de l'ovaire. En rapport avec ce phénomène, il a été montré que la croissance folliculaire se fait par vagues successives avec en moyenne deux vagues par cycle (SIRIOS et FORTUNE, 1988 ; ADAMS, 1994).

3.1.3. Métoestrus

C'est la période qui correspond à la formation et au fonctionnement du corps jaune (C.J.) avec l'installation d'un état prégravidique de l'utérus (phase lutéale).

Histologiquement, le corps jaune (C.J.) subit pendant sa période d'activité des modifications classées en 3 types (CUQ, 1973). Selon le même auteur, l'involution du C.J. est beaucoup plus lente chez le zébu que chez les autres races.

3.1.4. Dioestrus

Il correspond à la lutéolyse caractérisée par la fin de l'activité du C.J. et l'apparition d'un repos sexuel. Le C.J. va involuer en corps blanc (C.B.) qui disparaît sous l'effet des prostaglandines (P.G.), permettant un retour du cycle à l'état initial.

Chez le zébu, le dioestrus, dans sa première moitié, est difficile à distinguer histologiquement du métoestrus, en raison de la lenteur de l'évolution du C.J. (CUQ, 1973).

A côté de ces 4 phases, existent des périodes de rupture non liées à une gestation et pouvant être rattachées à plusieurs faits (saison, alimentation, etc.), on parle d'anoestrus qui caractérise un arrêt complet du cycle. Cet anoestrus est important chez le zébu et on note 62 p.100 d'anoestrus chez la femelle vide (CUQ, 1973).

3.2. Aspect psychique ou comportemental

Durant tout le cycle sexuel, des changements comportementaux notables apparaissent chez la vache, principalement au moment de l'oestrus (MEYER et YESSO, 1991). Il s'agit de changements importants des diverses activités de la femelle qui, avec les modifications organiques, constituent les éléments de détection des chaleurs les plus accessibles. Ces éléments font de l'oestrus la seule manifestation extérieurement visible du cycle sexuel.

A cette période, l'appétit diminue, la femelle est inquiète et réagit aux événements nouveaux. A l'attache, elle conserve plus longtemps la posture debout. En stabulation libre, son activité motrice s'intensifie, elle recherche les autres femelles, les flaire fréquemment et tente de les chevaucher (figure 3). Lors de la présence d'un taureau au sein du troupeau, la vache en période d'oestrus s'en approche et reste à

ses côtés en permanence. L'acceptation de l'accouplement apparaît en même temps (SERE, 1989). On peut noter des beuglements, une miction fréquente. Mais le signe majeur caractéristique d'une femelle en chaleurs reste le réflexe d'immobilisation en réponse à un chevauchement et secondairement, l'écoulement de glaire cervicale (DIOP et al., 1986 ; SERE, 1989 ; THIAM, 1989 ; PAREZ, 1993) . Cette période est variable selon la race (NDIAYE, 1990).

La durée de cet oestrus est de 2 à 36 heures (h) selon SERE (1989). Selon CUQ (1973), elle est très variable avec un intervalle de 13 à 26 h. Cependant, DENIS (1971) trouve une durée de 14 à 16 h chez la Gobra.

La ponte ovulaire se situe entre 6 et 14 h après la fin de l'oestrus (HAMOND cité par VAISSAIRE, 1977). MBAYE cité par NDIAYE (1990) a trouvé 28 à 30 h après le début des chaleurs chez la Gobra.

3.3. Aspect hormonal ou endocrinologie

La composante hormonale du cycle explique les autres phénomènes déjà décrits. Dans son ensemble, elle tourne principalement au niveau de l'ovaire et de l'axe hypothalamo-hypophysaire et de l'utérus.

3.3.1. Au niveau hypothalamique

A ce niveau, la neurohormone hypothalamique GnRH (Gonadotropin Releasing Hormon) est principalement sécrétée. Elle est relâchée par l'hypothalamus sous forme pulsatile, toutes les 50 minutes (mn) (BOUSQUET, 1989). Elle agit sur la pituitaire et a pour effet, de favoriser la sécrétion d'hormones gonadotropes par l'hypophyse. Cependant, en dehors de la pituitaire, on note des récepteurs de GnRH sur le corpus lutéum (C.L.) ou C.J. et sur les cellules de la granulosa (BOUSQUET, 1989).

La sécrétion de GnRH est située en phase folliculaire et son pic précède celui des autres hormones gonadotropes.

Une autre hormone sécrétée par l'hypothalamus est la Prolactine Inhibiting Factor (PIF).

3.3.2. Au niveau hypophysaire

A ce niveau, sont sécrétées les gonadotropines hypophysaires sous l'influence de la GnRH. Elles ont une action sur l'évolution des organites de l'ovaire.

3.3.2.1. FSH (Follicule Stimulating Hormon)

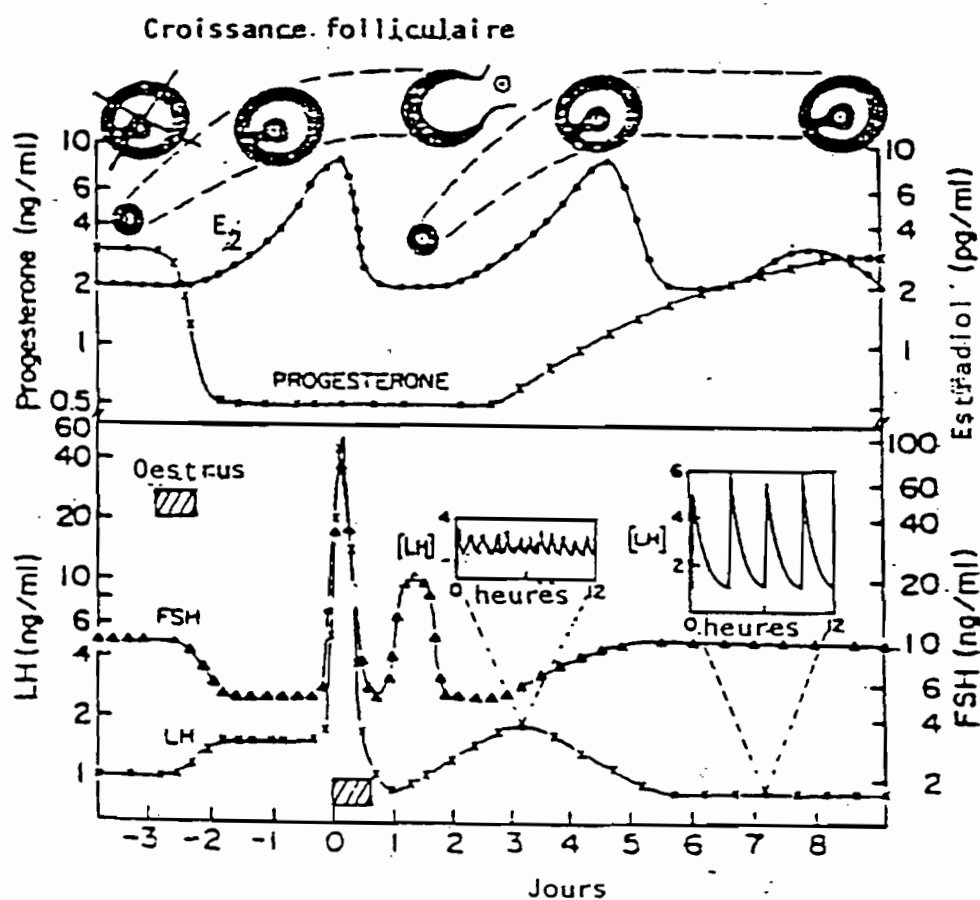
Elle est responsable de la croissance et de la maturation folliculaire. Elle possède une action sur la sécrétion d'oestrogènes par ces follicules qu'elle stimule. La FSH présente dans son profil de sécrétion un pic important en phase folliculaire, situé

juste avant l'oestrus (BOUSQUET, 1989) (figure 1). Il y a un second pic moins important en phase lutéale.

3.3.2.2. LH (Luteinising Hormon)

Comme la FSH, elle présente un pic juste avant l'oestrus (figure 1) et elle est responsable de la finition de la maturation folliculaire en même temps que l'ovulation. Elle intervient également dans la formation du C.J.

La cinétique de la LH et de la FSH a été assez étudiée (DIOP, 1987 ; NIBART et al., 1988 ; TRAORE, 1990 ; DIOUF, 1991 ; DIOP et al., 1993 ; HANDAJAKUSUMA et al., 1993).



(de Hansel et Convey, J.An.Sc.57:1983)

Figure 1 : Croissance folliculaire et cinétique des hormones FSH, LH et Progesterone

Source : BOUSQUET (1989)

3.3.3. Au niveau ovarien

Les hormones ovariennes concourent à l'équilibre de la sphère génitale. Leur chronologie fait apparaître une phase oestrogénique et une phase progestéronique correspondant respectivement aux phases folliculaire et lutéale (AGBA, 1989).

La cinétique de ces hormones a fait l'objet de plusieurs études (NDIAYE, 1990 ; CISSE, 1991 ; DIOUF, 1991 ; MEYER et YESSO 1991a ; DIOP et al., 1993 ; DIOP et CISSE, 1994 ; DRAME, 1994).

3.3.3.1. Phase oestrogénique

Les follicules en maturation sécrètent des hormones oestrogéniques dont la principale est la 17 β oestradiol, et d'autres hormones : l'inhibine, l'activine, la follistatine. Elles ont un effet inhibiteur pour la FSH. Les oestrogènes sont responsables du comportement oestral en même temps que des modifications du tractus génital en cette période.

3.3.3.2. Phase progestéronique

Elle se traduit par une sécrétion de progestérone par le C.J. La progestérone agit sur la muqueuse utérine ; elle permet la nidation et assure le maintien de la gestation. Elle freine ainsi la folliculogénèse en bloquant le complexe hypothalamo-hypophysaire.

Sur la base de sa cinétique, le dosage plasmatique de la progestérone est utilisé comme élément de diagnostic de l'oestrus ou de gestation (NDIAYE, 1990).

3.3.4. Au niveau utérin

L'utérus est le siège de diverses sécrétions dont la plus importante est celle des Prostaglandines (P.G.). La plus importante de la gamme est la $PGF_2\alpha$ sécrétée en phase lutéale dont elle marque la fin par un évènement appelé lutéolyse. En effet, la $PGF_2\alpha$ entraîne une destruction du C.J., ce qui traduit un arrêt de la sécrétion de progestérone, donc de la phase lutéale. On assiste alors au démarrage d'une nouvelle phase folliculaire.

BOUSQUET (1989) situe l'augmentation des $PGF_2\alpha$ dans le sang aux 16e et 17e jours du cycle.

Lors d'une production d'embryons, la superovulation peut avoir comme effet, la modification du profil normal des hormones sexuelles de la vache (NIBART et al., 1988 ; DIOP et al., 1993 ; HANDAJAKUSMA 1993 ; SECK et al., 1993).

3.5. Contrôle du cycle sexuel chez la vache

Il s'agit d'une régulation neuro-hormonale qui fait ressortir les interactions hormonales intervenant aux différentes étapes du cycle sexuel. Ces interactions sont apparues dans différents schémas récapitulatifs (VAISSAIRE, 1977 ; TRAORE, 1990 ; MAZOUZ, 1992 ; BROERS, 1995) (figure 2).

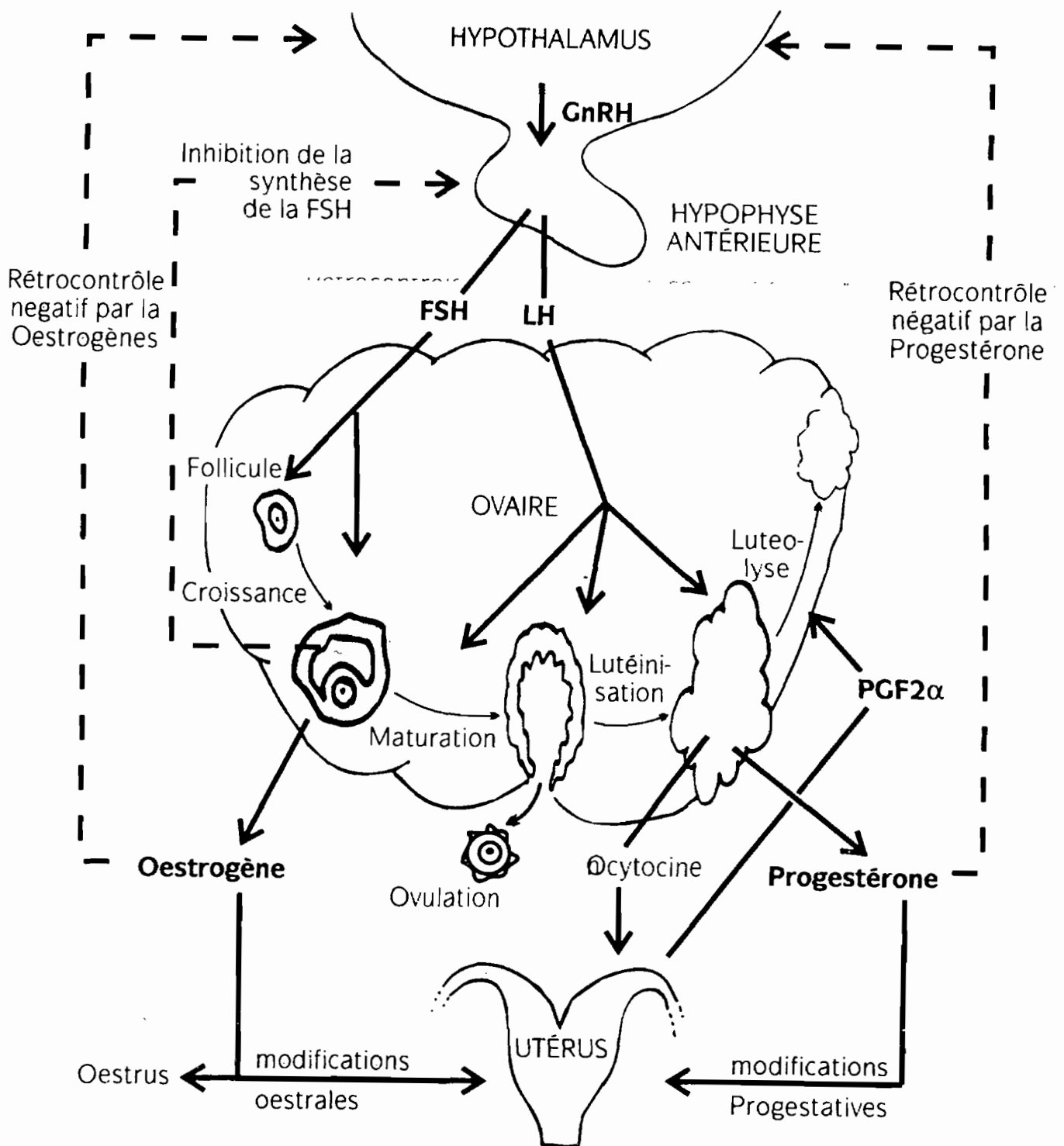


Figure 2 : Liaisons dans la régulation de la fonction de reproduction

Source : BROERS (1995)

CHAPITRE II

X

PROBLEMATIQUE DE LA PRODUCTION LAITIERE AU SENEGAL

Le Sénégal est l'un des pays africains où les besoins laitiers sont très élevés, vu la place qu'occupe le lait et ses sous-produits dans les habitudes alimentaires des populations. Le déficit de l'offre par rapport à la demande en lait et produits laitiers a toujours existé et s'accroît malgré des tentatives de lutte contre le phénomène avec la création d'unités d'élevage semi-intensif (par la Coopérative des Producteurs de Lait « COPLAIT » qui a échoué et quelques fermes privées) et intensif (avec les unités de la Société Alimentaire « SOCA » et Wayambam). Ceci est la conclusion des études réalisées (GUEYE, 1989 ; DIOUF, 1995 ; METZGER, 1995 ; BA DIAO, 1996 ; DIOP, 1996 ; SOW et DIOP, 1996).

Le taux d'autosuffisance en lait est en effet inférieur à 50 p.100 de 1983 à 1994 avec un taux d'accroissement négatif GUEYE (1989). Cet auteur rapporte un taux d'autosuffisance en lait de 38,05 p.100 en 1987 contre 49,22 p.100 en 1985, ce qui fait un accroissement moyen annuel de -3 p.100. Ce taux d'autosuffisance est tombé à 1,85 p.100 en 1994 d'après les travaux de DIOUF (1995), avec une production de $104 \cdot 10^6$ hectolitres (hl), contre un besoin de $5\,620 \cdot 10^6$ hl (DIOP, 1994). Cette chute considérable du taux d'autosuffisance en lait qui est toujours en dessous de 50 p.100, malgré un effectif bovin de 2 693 000 têtes (SENEGAL, DIREL, 1994) et l'existence d'élevages laitiers intensifs bien structurés, explique que le secteur laitier connaît des problèmes.

L'analyse de ces problèmes fait apparaître plusieurs facteurs (BA DIAO, 1996; SOW et DIOP, 1996).

1. CONTRAINTES GENETIQUES OU DE RACE

C'est le problème premier de la production de lait. En effet, plus de 95 p.100 de l'effectif bovin du pays est constitué de races locales qui sont génétiquement peu performantes pour la production de lait (DIOP, 1992). Cet auteur a rapporté une faible production laitière de 1 à 4 litres par jour ; ce qui est insuffisant pour couvrir les besoins laitiers nationaux.

Concernant les races exotiques, le problème est lié au type de race exploitée.

Les travaux de GUEYE (1989) et DIOUF (1995) ont montré que la race exploitée a un impact sur le niveau de la rentabilité. Ainsi dans un élevage qui exploite en même temps des vaches Pakistanaïses et Montbéliardes, la marge nette varie positivement avec l'effectif de Montbéliardes dans le troupeau. A côté de cet aspect s'ajoute la contrainte, potentiel laitier, coût d'entretien, et de ce point de vue, les enquêtes

déclassent la Montbéliarde au profit de la Jersiaise qui s'avère économiquement plus rentable.

2. FACTEUR ALIMENTAIRE

Les contraintes alimentaires se situent à plusieurs niveaux : coût, approvisionnement, rationnement (BA DIAO, 1996 ; DIOP, 1996 ; SOW et DIOP, 1996).

Les matières premières entrant dans la composition des aliments des animaux sont de coût élevé et de marché instable. Le coût alimentaire est le premier facteur entraînant une diminution de la marge nette des exploitations (GUEYE, 1989), ce qui va en opposition avec l'objectif de réduction du coût de production. L'approvisionnement en sous-produits agricoles et agro-industriels est difficile pour les exploitants. Il faut cependant signaler l'inexistence d'industries spécialisées dans la fabrication d'aliments pour vaches laitières avec une formule adéquate.

Dans la majorité des élevages, la distribution de l'aliment est réalisée de façon irrationnelle, inadéquate et irrégulière, ce qui n'est pas sans influence sur le niveau de production laitière des vaches. Par exemple, une Montbéliarde qui reçoit une alimentation déséquilibrée et instable, voit sa production laitière chuter vers 3 à 4 litres de lait par jour. Les carences sont fréquentes surtout en vitamine A et en calcium.

3. FACTEUR SANITAIRE

Les difficultés liées au suivi sanitaire des animaux restent un handicap majeur pour les élevages laitiers. Hormis quelques exploitations constituées des unités d'élevage à caractère intensif disposant de docteurs vétérinaires (SOCA, Wayambam et Niacoulrab), la presque totalité des exploitations souffrent d'une absence de suivi sanitaire régulier. Avec la faillite du projet COPLAIT, les élevages non intensifs sont privés d'un suivi sanitaire et technique jusque-là gratuit, depuis 1988. A cela s'ajoute un coût élevé des intrants vétérinaires surtout dans un contexte de dévaluation. Tous ces faits concourent à dire que certaines lacunes à la production laitière sont d'ordre médico-sanitaire.

Deux pathologies ayant une prévalence forte handicapent les élevages laitiers.

☛ La première est constituée par les mammites qui sont quasi constantes et qui compromettent à chaque fois la production des femelles atteintes, ceci pouvant être certaines fois définitif (GUEYE et al., 1992). Ces mammites sont plus fréquentes dans les exploitations intensives, telle la SOCA.

☛ La seconde pathologie est constituée par l'amaurose affectant aussi bien les Montbéliardes que les Jersiaises. L'atteinte du mâle le rend non fonctionnel pour la reproduction.

4. ABSENCE DE FILIERE ORGANISEE

X

L'organisation de la filière laitière n'est pas suffisamment conforme et n'encourage pas le producteur moderne à augmenter sa production. On note l'absence de centre de collecte bien structuré avec une enceinte de stockage adéquate et fonctionnelle. A cela s'ajoute la non structuration du circuit de commercialisation et de transformation, chacun se débrouillant comme il peut.

Tout cela constitue un ensemble de facteurs faisant que l'éleveur ne soit pas motivé pour intensifier sa production laitière (BA DIAO, 1996).

5. CONCURRENCE DU LAIT IMPORTE

Bien que la production soit déficitaire par rapport aux besoins, les importations de lait constituent un facteur de découragement pour les producteurs qui voient leur production concurrencée par les importations. Ce lait importé, essentiellement en poudre, a longtemps été vendu à bas prix. Actuellement, ce lait en poudre, de même que les autres laits importés sont fortement renchérissés, suite à la dévaluation du franc CFA, ce qui redonne de l'espoir (BA DIAO, 1996 ; DIOP, 1996).

6. MANQUE DE FINANCEMENT POUR L'ELEVAGE LAITIER

Les travaux de DIOUF (1995), ont fait apparaître que la production laitière ne connaît pas de financement spécifique. La plupart des propriétaires ne pouvant autofinancer leurs activités, font appel au crédit formel, or ce système n'est pas adapté à l'élevage laitier (DIOP, 1996).

7. PROBLEMES LIES A LA REPRODUCTION

Ils sont variés et cruciaux, du fait qu'ils affectent la production à sa base.

Le problème le plus patent est l'absence de taureaux. Les Niayes, zone de prédilection pour l'élevage laitier, montrent que sur 7 exploitations recensées, 3 seulement disposent d'un taureau reproducteur.

Les avortements et les mortalités des jeunes sont importants dans les exploitations. Par exemple, la mortalité des veaux avant l'âge de 3 mois est estimée à 10 p.100 (MBAYE, 1989 ; SOW, 1996).

Le manque de semence pour l'insémination artificielle (I.A.) représente aussi un handicap fréquent (DIOP, 1996).

Enfin les intervalles entre vêlages sont quelques fois très allongés ; ils peuvent atteindre 2 ans avec en moyenne 22 mois (DIOP, 1985 ; DIOP, 1992), ce qui entraîne d'importantes pertes.

8. ATTITUDES DES EXPLOITANTS

X

Il faut noter que, devant toutes ces difficultés, les éleveurs n'ont pas mis sur pied une organisation spécifique leur permettant de faire face à la situation. Ils auraient du se rassembler en groupements afin de défendre la cause de la production laitière. Avec l'arrêt de l'encadrement technique dont jouissaient les éleveurs, le recours aux biotechnologies devrait être immédiat, en faisant appel aux services compétents.

CHAPITRE III

L'INSEMINATION ARTIFICIELLE, OUTIL DE REPRODUCTION

X

1. DEFINITION

Considérée comme la première génération des biotechnologies des productions animales (DIOP, 1993), l'insémination artificielle (I.A.) est une technique de reproduction qui permet, grâce à la récolte de la semence d'un mâle, de féconder une femelle en période de fécondité. La semence est déposée dans les voies génitales de la femelle par voie instrumentale, après examen, dilution, fractionnement et conservation par des moyens adéquats.

2. IMPORTANCE

L'I.A. permet une utilisation rationnelle, dans l'espace et dans le temps, des hautes performances génétiques d'un mâle (DIOP, 1993). Elle permet ainsi l'amélioration génétique des descendants d'une femelle et l'augmentation des capacités reproductrices d'un mâle.

L'I.A. représente l'une des principales composantes de l'amélioration du statut sanitaire et zootechnique d'un troupeau et c'est un élément fondamental.

3. RECOLTE DU SPERME

Le mâle sur lequel on réalise la récolte du sperme doit avoir un agrément sanitaire et zootechnique ; c'est un élément important à considérer.

Il existe deux méthodes principales de récolte de sperme chez les bovins (DIENG, 1994) :

- l'électroéjaculation,
- le vagin artificiel, plus couramment utilisé sur le terrain.

4. EXAMEN DU SPERME

4.1. Examen macroscopique

Il est effectué juste après la récolte et permet d'apprécier le volume, la couleur et l'aspect général du sperme.

Le volume moyen général d'un éjaculat de taureau est de 4 ml.

La couleur normale du sperme est blanchâtre ou jaunâtre.

La consistance est laiteuse, sa viscosité varie avec la concentration en spermatozoïdes. La présence de mouvements en vagues est signe d'une bonne concentration en spermatozoïdes.

4.2. Examen biochimique

✓

Il a pour objectif, de contrôler le pH du sperme qui est normalement compris entre 6,2 et 6,6.

4.3. Examen microscopique

C'est aussi un élément important de contrôle de la qualité du sperme. On va s'intéresser à la motilité des spermatozoïdes, leur morphologie et leur concentration dans le sperme.

A faible grossissement, on apprécie la motilité massale par les mouvements d'ensemble des spermatozoïdes. Ces mouvements sont notés de 1 à 5. Un sperme ayant une note inférieure à 3 est considéré comme inapte à l'I.A.

A fort grossissement, on apprécie la motilité individuelle par la vitesse que fait un spermatozoïde pour traverser le champ microscopique.

Pour apprécier la morphologie, les spermatozoïdes sont examinés après coloration. La concentration peut s'apprécier par hématimétrie, turbimétrie ou densimétrie. Celle-ci est en moyenne de 10^9 spermatozoïdes/ml d'éjaculat.

5. DILUTION ET CONSERVATION DU SPERME

Ce sont les deux pratiques qui ont donné à l'I.A. son importance.

5.1. Dilution

La solution de dilution doit être isotonique pour les spermatozoïdes, protectrice et dépourvue d'agents pathogènes.

Deux milieux de dilution sont utilisés chez les bovins avec le glycérol comme protecteur :

- le milieu au jaune d'oeuf et citrate de soude,
- et le milieu à base de lait écrémé.

Le taux de dilution dépend de plusieurs facteurs dont les plus importants sont la concentration du sperme et le volume de la dose à utiliser.

On recommande 12 à 15 millions de spermatozoïdes vivants par dose, au moment de l'insémination. Il faut ainsi 24 à 30 millions de spermatozoïdes par dose au conditionnement car 40 p.100 des spermatozoïdes sont perdus par la congélation.

On effectue des dilutions de 1/20 à 1/30 avec une concentration moyenne de 10^9 spermatozoïdes / ml d'éjaculat.

5.2. Conditionnement et congélation X

Après dilution, la semence est fractionnée, conditionnée puis congelée. Il existe deux types de conditionnement : les paillettes et les pastilles ; les premiers étant les plus utilisés.

6. SYNCHRONISATION DES CHALEURS

Il existe deux méthodes de synchronisation des chaleurs. La première se fait à l'aide de Prostaglandine $F_2\alpha$ ($PGF_2\alpha$) ou de ses dérivés et la deuxième par un traitement progestéronique.

6.1. Synchronisation par les prostaglandines

Le traitement consiste à raccourcir la période dioestrale en mettant à profit l'action lutéolytique de la $PGF_2\alpha$ et ses analogues.

La présence d'un C.J. fonctionnel est une condition sine qua non à l'action lutéolytique de la P.G.

Le protocole le plus utilisé consiste en l'injection de $PGF_2\alpha$ à 11 jours d'intervalle. Cette méthode permet d'avoir une certaine synchronie oestrale et un taux relativement normal de conception (BOUSQUET, 1989). CISSE (1993) a eu des taux de 100 p.100 et 90 p.100 de synchronisation avec 40 p.100 et 52,5 p.100 de fertilité, respectivement chez la Gobra et la Ndama.

6.2. Synchronisation par les progestagènes

Dans cette méthode, il s'agit de bloquer le retour normal de l'oestrus et de l'ovulation par un traitement progestéronique. ^{Après} l'arrêt du dit traitement, les femelles reviendront en oestrus et ovuleront normalement (VAILLANCOURT et BOUSQUET, 1989).

Le traitement consiste en l'administration sous-cutanée (implant) à la base de l'oreille, vaginale (spirale) ou per os (dans les aliments), de progestagènes associée à une injection de $PGF_2\alpha$ à la fin du traitement. Les produits généralement utilisés dans ces cas sont respectivement le norgestomet, la progestérone et l'acétate de

mélangestrol (M.G.A.). De bons résultats sont souvent obtenus. **MBAYE** et **NDIAYE (1993)** ont trouvé chez la Gobra des taux de synchronisation de 75,8 p.100 et 80 p.100, avec respectivement le norgestomet (en implant) et la progestérone (en spirale vaginale). A ceci, s'est associé un résultat global de 50 p.100 de conception par saillie naturelle et 87 p.100 par I.A. **OUATTARA (1990)** a obtenu 100 p.100 de synchronisation chez la Gobra avec le norgestomet. **DIOP (1995)** et **FALL (1995)** trouvent respectivement chez la même race 93,4 p.100 et 98,9 p.100, tandis que chez la Jersiaise, **FAYE (1992)** et **DIENG (1994)** trouvent respectivement 100 p.100 et 94 p.100.

7. DETECTION DES CHALEURS CHEZ LA VACHE

C'est une étape fondamentale de la réussite dans un programme de maîtrise de la reproduction. De ce fait, une importance particulière doit lui être accordée, de façon à faire un diagnostic le plus précis possible du moment de leur apparition.

Comme l'ont fait apparaître **COLY (1985)** ; **DIOP et al., (1986)** et **FAYE (1992)**, divers moyens sont utilisés pour la détection des chaleurs. **UNCEBBA (1994)** a rapporté également une gamme variée de techniques visant la sophistication des méthodes de détection des chaleurs.

Parmi ces méthodes utilisées, nous avons deux types principaux :

7.1. Moyens directs

Ils consistent en l'observation visuelle des modifications psychiques et morphologiques (**MEYER et YESSO, 1991b**) dont fait l'objet la vache en chaleurs. Cette méthode demande une observation régulière et assidue. On notera certains éléments comme l'acceptation ou la tentative de chevauchement (figure 3), l'écoulement de glaire cervicale, ou la tuméfaction vulvaire.

7.2. Moyens indirects

7.2.1. Détecteurs de chevauchements

Ce sont des dispositifs placés en région lombaire et qui subissent une modification lorsqu'ils sont soumis à une forte pression due aux chevauchements par les congénères.

7.2.2 Animal auxiliaire muni de licol marqueur

Cela peut être un mâle rendu stérile par vasectomie ou ayant subi une déviation du pénis. On peut également utiliser une femelle androgénisée (**DIOP et al., 1988**). Dans les deux cas, l'animal est muni d'un licol marqueur au niveau de l'auge, ce qui permet d'identifier les femelles chevauchées.

7.3. Méthodes de laboratoire

D'utilisation plus délicate, certaines méthodes ont été rapportées par l'UNCEIA (1984) et on peut citer :

- la mesure du pH intravaginal qui augmente de valeur
- la mesure de la résistivité de la muqueuse vaginale qui évolue vers la baisse,
- la mesure de la progestéronémie qui doit baisser

7.4. Autres méthodes

Citées par l'UNCEIA (1984), ces méthodes sont soit très peu courantes soit en perspective. Sont à noter :

- l'utilisation de cellules photo-électriques,
- l'utilisation de podomètres,
- l'utilisation de chiens dressés à l'odeur des sécrétions des vaches en chaleurs.

8. MISE EN PLACE DE LA SEMENCE CHEZ LA FEMELLE

La méthode est différente selon la technique de congélation. La semence peut être déposée soit au niveau des cornes soit au niveau du corps utérin.

Avant l'utilisation d'une semence congelée, on doit faire son examen microscopique de motilité pour s'assurer de sa qualité.

8.1. Moment de l'I.A.

Dans les conditions physiologiques, le meilleur moment pour l'I.A. se situe dans la deuxième moitié des chaleurs, l'ovulation intervenant 8 à 12 heures après la fin des chaleurs. WILLIAMS, cité ^{par} DIOP (1995) indique une insémination à 6 et 12h après le début des chaleurs.

Deux inséminations sont en général pratiquées à 12h et 24h après le début des chaleurs. Cependant NIBART (1982) préconise chez les vaches soumises à un traitement de maîtrise du cycle sexuel deux I.A. systématiques à 56 (ou 60) et 72h après l'injection de PG ou bien 26 et 48 heures après le retrait des implants. DIOP et al. cités par UNCEIA (1989) proposent une seule I.A. à 12h ou mieux à 24h après le début des chaleurs pour obtenir un pourcentage élevé de fécondation.

8.2. I.A. proprement dite

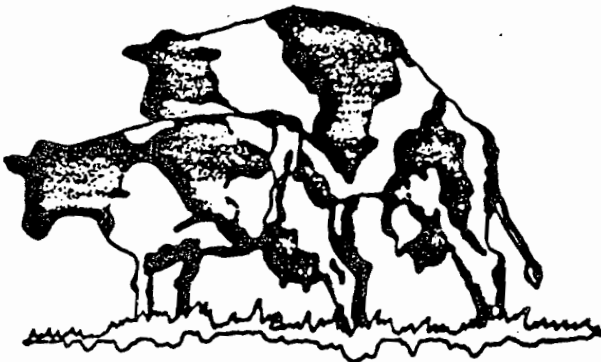
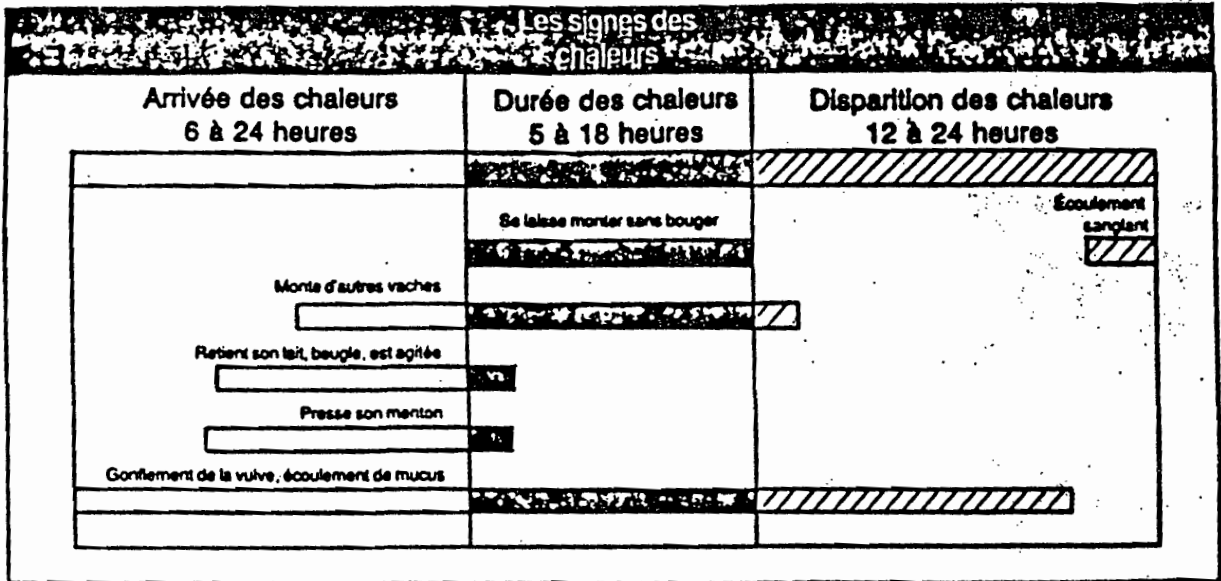
Elle se fait sur une femelle dont l'appareil génital s'est avéré indemne de maladie ; on utilise la méthode recto-vaginale.

X

→ Pour les paillettes, on utilise le pistolet proposé par CASSOU. La semence est décongelée en prolongeant la paillette dans de l'eau à 37°C pendant quelques secondes. Ensuite elle est placée dans le pistolet après section du bout serti et la semence poussée dans l'utérus à l'aide du piston.

→ Pour les pastilles, la semence est décongelée, puis diluée dans un sérum physiologique, avant d'être déposée dans l'utérus à l'aide de cathéter relié à une seringue.

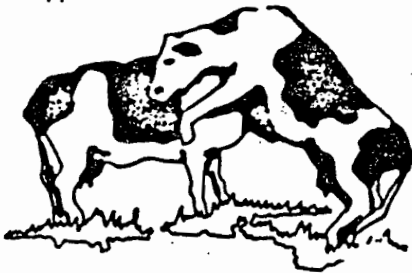
FAMILIARISEZ-VOUS AVEC LES SIGNES DES CHALEURS



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



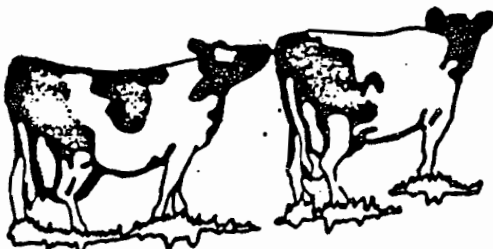
Quand une vache en **LÈCHE** une autre, il se pourrait que l'une ou l'autre vienne en chaleur.



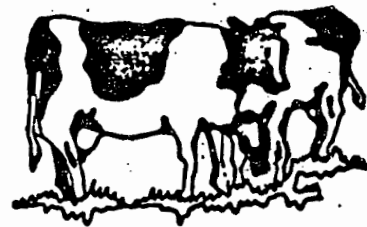
Quand une vache en **MONTE** une autre de l'avant, cela veut généralement dire que la vache qui monte est en chaleur.



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



Quand une vache en **RENFILE** 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.

Figure 3 : Composante comportementale du cycle sexuel chez la vache

9. DIAGNOSTIC DE LA GESTATION (DG)

Autant que la détection des chaleurs, le diagnostic de gestation (D.G.) revêt une importance considérable. Il doit être réalisé le plus rapidement et le plus précocement possible, afin de détecter les femelles vides et de les remettre en reproduction. Ceci permet d'éviter des pertes économiques au niveau du troupeau.

Il existe plusieurs méthodes pour apprécier la gestation chez la vache et les adaptations sont variables en fonction du stade de la femelle gestante.

9.1. Moyens cliniques

9.1.1. Absence de retour en chaleurs

C'est un moyen de D.G. précoce utilisable bien avant un mois de gestation. Il est simple d'utilisation et consiste en une observation des chaleurs entre le 18^e et le 23^e jours après les chaleurs d'I.A.

C'est un moyen peu fiable, car il existe des chaleurs silencieuses chez beaucoup de races africaines, et des femelles gestantes peuvent présenter des manifestations de chaleurs. De plus, un non retour en chaleurs ne signifie pas toujours une gestation; il peut correspondre à un anoestrus ou être dû à une pathologie (C.J. persistant par exemple).

9.1.2. Palpation transrectale

C'est une méthode efficace de D.G. chez la vache, elle est applicable en moyenne à partir de 6 semaines de gestation.

L'efficacité de cette méthode peut aller jusqu'à 100 p.100. Elle est basée sur un ensemble de modifications morphologiques de l'appareil génital qui apparaissent de façon chronologique à des stades déterminés de la gestation (tableau I) (MAZOUZ, 1992 ; BROERS, 1995).

Tableau I : Signes cliniques de la gestation chez la vache

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

- = absent + = présent ± = suspicion

Source : MAZOUZ (1992)

9.1.3. Autres moyens

Ils sont en général tardifs mais constituent des moyens sûrs de D.G. Il y a notamment le développement abdominal, les mouvements foetaux, le développement mammaire, etc.

9.2. Moyens para-cliniques

9.2.1. Méthode des ultrasons

9.2.1.1. Effet Doppler

C'est une méthode par laquelle il est possible de percevoir les battements cardiaques du fœtus. Elle est d'application tardive et permet de mettre en évidence une gestation chez la vache à partir du 4^e mois après la conception (MAZOUZ, 1992).

9.2.1.2. Echographie

C'est une méthode par laquelle les structures fœtales sont visualisées à l'aide d'un écran. Elle permet d'apprécier la survie d'un embryon chez les bovins (donc d'une gestation) par détection des battements cardiaques (LIEGEOIS, 1988) dès la 4^e semaine après conception. Par sa variante dite échographie bidimensionnelle, elle constitue le seul moyen permettant un diagnostic de gémellité (NIBART, 1991). C'est aussi un moyen fiable qui donne 96 p.100 d'exactitude à 40 jours (HUMBLOT et THIBIER, 1984).

9.2.2. Dosage de la progestérone

C'est l'un des moyens de D.G. les plus précoces. Il est utilisable entre le 21^e et le 23^e jour après l'I.A. (HUMBLOT, 1988) ou dès le 19^e jour (DIENG, 1994).

La progestérone peut être dosée chez la vache dans le plasma, le lait ou la crème par des méthodes immunologiques ou immunoenzymatiques : BOVI TESTND (HUMBLOT, 1988). L'auteur trouve respectivement avec ces deux méthodes des taux d'exactitude de 70 p.100 et 95 p.100. Cette méthode correspondrait cependant à celle d'un diagnostic de non gestation plutôt que l'inverse.

9.2.3. Dosage des foeto-protéines

Certaines protéines fœtales sont dosées en vue d'un D.G.

- La bPAG : bovine pregnancy associated glycoprotein (ZOLI et al., 1993 ; CHEMLI et al., 1996 ; TAINTURIER et al., 1996).

- La PSPB : pregnancy specific protein B (SASSER et al., 1986 et HUMBLOT et al., 1988) ;

- L' OTP₁ : ovine trophoblastin protein 1 (MARTIAL et al., 1987).

10. RESULTATS DE L'I.A.

L'I.A. connaît actuellement une application étendue en Afrique (tableau II). Les résultats varient en fonction de plusieurs facteurs dont l'expérience du manipulateur et le moment de l'insémination par rapport à l'ovulation, donc de la précision dans la détection des chaleurs.

Les résultats donnés par les statistiques actuelles sont un taux de réussite de 60 à 70 p.100 ; ce qui est à peu près identique aux résultats de la monte naturelle.

→ Chez la Gobra, les résultats suivants ont été obtenus après I.A. au Sénégal : 77,3 p.100 ; 87 p.100 ; 58, 09 p.100 et 73,6 p. 100 respectivement par **NDIAYE (1992)** ; **MBAYE et NDIAYE (1993)** ; **DIOP (1995)** et **FALL (1995)** .

→ Chez la Ndama, des taux de gestation de 52,50 p.100 et 66,6 p.100 ont été obtenus respectivement par **NDIAYE (1992)** au Sénégal et **CISSE (1993)** au Mali.

→ Chez la Jersiaise, **NDIAYE (1992)** et **DIENG (1994)** ont respectivement trouvé au Sénégal, des taux de gestation de 80 p.100 et 60,2 p.100.

→ Chez le zébu Maure, **CISSE (1993)** a obtenu 40 p.100 de gestation.

→ Chez la taure Baoulé, **OUEDRAOGO (1989)** a obtenu 57,14 p.100.

→ Chez le zébu Adamaoua **MESSINE et al. (1993)** ont obtenu 41 p.100 de gestation

Tableau II : Application du transfert d'embryon (T.E.) et de l'insémination artificielle (I.A.) en Afrique

	I.A.		T.E.	
	E	A	E	A
TANZANIE		+		
SENEGAL		+	+	±
ETHIOPIE		+	+	
GAMBIE	+		+	
GHANA	+			
NIGERIA	+			
ZIMBABWE		+		+
KENYA		+	+	
MAROC		+	+	
TUNISIE		+	+	
ALGERIE		+	+	
EGYPTE		+	+	
RWANDA		+		
BURUNDI		+		
CAMEROUN		+		
COTE D'IVOIRE		+		
BURKINA FASO		+	+	
AFRIQUE DU SUD		+		+

Source : DIOP, 1993

E : utilisation expérimentale

A : utilisation large

INSEMINATION ARTIFICIELLE : OUTIL BIOTECHNOLOGIQUE D'AMELIORATION GENETIQUE

La mise en oeuvre de plan d'amélioration génétique des races tropicales soulève des difficultés qui tiennent à la fois aux particularités du milieu naturel et au stade d'organisation de la production animale considérée (PAGOT, 1985). Vu ces contraintes, les biotechnologies seront les outils de diffusion du progrès génétique en milieu aride et semi aride, tandis que la préservation et l'amélioration du milieu extérieur demeurent des préoccupations en zone aride (DIOP, 1993).

1. UTILISATIONS GENETIQUES DE L'I.A.

L'amélioration des techniques de reproduction et tout spécialement de l'I.A. a bouleversé les schémas de sélection et de croisement, notamment en simplifiant considérablement le problème que soulevait dans les croisements, l'entretien des populations parentales en race pure. Elle permet une diffusion beaucoup plus large et plus rapide du progrès génétique et l'augmentation de la pression de sélection (MOCQUOT, 1982 ; INRAP, 1991).

L'I.A. est utilisable au plan génétique à deux principes fins :

- amélioration génétique : c'est le moyen le plus sûr et le plus économique pour une maîtrise du progrès génétique (MAZOUZ et LOFTI, 1993) ;
- conservation génétique des races.

2. AMELIORATION GENETIQUE PAR L'I.A.

La faible productivité des bovins tropicaux serait imputable à plusieurs facteurs, parmi lesquels leur faible potentiel génétique. Cela justifie la nécessité de la mise en place de schéma d'amélioration génétique. Dans tous les cas, l'amélioration des caractères de production fait intervenir deux volets, à savoir la création du progrès génétique et la diffusion de ce progrès. De ce point de vu, l'I.A. se prête à la sélection et aux croisements.

2.1. Sélection

Par l'I.A., l'espèce bovine dispose d'un instrument très efficace de création et de diffusion du progrès génétique, avec du sperme congelé. Elle est en particulier largement utilisée dans les programmes de sélection des races laitières, à la fois pour contrôler les reproducteurs mâles potentiels, avec une très bonne précision sur leur

descendance, mais également pour diffuser très largement sur l'ensemble des troupeaux, ceux révélés très améliorateurs. Dans ce cadre, les schémas de sélection optimale actuels permettent d'obtenir un progrès génétique annuel de l'ordre de 1 à 2 p.100 de la moyenne pour le caractère sélectionné. Les intensités de sélection, les précisions et intervalles de générations moyens sont intéressants (tableau III). Ils révèlent une contribution essentielle des voies mâles (notamment père-fils), mais également de la voie mère-fille, imputable à une pression de sélection très élevée (de l'ordre de 1 p.100 (MOCQUOT, 1982).

Tableau III : Contribution des différentes voies à un progrès génétique annuel de $0,17\sigma_g$ - Schéma actuel de sélection laitière sans T.E. (I.A.)

Voie	Coefficient de détermination moyen $-R^2$ (Précision)	Intensité de sélection en unité d'écart type	Intervalle de génération moyen	Contribution relative au progrès
Père-fils	0,90	2,2	10 ans	32 %
Père-fille	0,80	1,0	9 ans	15 %
Mère-fils	0,50	2,7	6,5 ans	43 %
Mère-fille	0,45	0,5	5,5 ans	10 %

σ_g = écart type génétique
Source : MOCQUOT, 1982

En milieu tropical, les premières actions de sélection qui se sont déroulées en ranch ou en station se sont heurtées au problème de la perte de rusticité des animaux. Ceci a entraîné l'évolution des concepts en faveur du schéma de sélection implanté dans le milieu de production lui-même (PAGOT, 1985). En effet, l'I.A. qui s'adapte bien au système d'élevage traditionnel apparaît comme meilleur outil de sélection et permet de prendre en compte les caractères de rusticité.

La sélection, à côté de ces avantages, connaît des limites dont la lenteur dans son évolution, le coût du testage et de la mesure des performances, cause pour laquelle une faveur doit être faite aux croisements.

2.2. Croisements

En raison de la lenteur du processus de testage de la descendance, les croisements avec les races exotiques apparaissent comme l'alternance de choix pour une intensification rapide de la production bovine sous les tropiques (MESSINE et al., 1993).

Par le croisement, l'I.A. est la base de diffusion des gènes améliorateurs.

Le croisement consiste en l'introduction dans une population, d'individus reproducteurs issus d'une autre population, celle-ci pouvant être de race, de souche

ou de lignée différentes et par ce biais, l'I.A. contribue à l'amélioration génétique sous différents angles.

2.2.1. Diffusion du progrès génétique par le croisement

Un cas particulier de croisement est représenté par la diffusion, dans la population de base (troupeaux de reproduction) d'individus améliorés issus d'un noyau de sélection, sous ensemble de population sur lequel est pratiquée une sélection entraînant un progrès génétique continu.

Par l'introduction rapide dans une population de gènes étrangers, éventuellement nouveaux, le croisement peut permettre (INRAP, 1991) :

- un changement d'orientation que la sélection aurait pu réaliser, mais beaucoup plus lentement ;
- d'améliorer plus efficacement que par la seule sélection, des populations de niveau génétique insuffisant ;
- d'accroître la variabilité génétique et redonner ainsi une plus grande efficacité à la sélection.

2.2.2. Effets du croisement

2.2.2.1. Complémentarité entre populations

Certains caractères sont en opposition, c'est à dire à corrélation défavorable et ne peuvent être améliorés en même temps. C'est le cas en général entre les caractères d'élevage et ceux de production bouchère.

Par le biais du croisement, on peut exploiter la complémentarité entre races après que celles maternelle et paternelle soient sélectionnées sur des caractères distincts. Il existe une complémentarité importante entre races européennes et africaines. On peut citer la présence du veau nécessaire pour la traite chez les races bovines locales et qui disparaît chez les femelles croisées. Ce gain en caractère maternel est non négligeable comme l'a signalé TAMBOURA (1982).

2.2.2.2. Effet hétérosis

L'effet hétérosis ou « vigueur hybride » éventuellement constaté lors d'un croisement est la supériorité phénotypique manifestée par les individus issus du croisement, par rapport à la moyenne des individus des populations parentales (INRAP, 1991).

L'effet hétérosis pour un caractère est égal à la différence entre la performance moyenne des individus croisés et la moyenne des performances parentales. Il peut s'exprimer en pourcentage par rapport à celle-ci. La valeur de l'effet hétérosis (H) influence positivement les possibilités d'amélioration génétique offertes par le croisement pour ce caractère. Pour les aptitudes à la reproduction, nous avons un H élevé (10 à 20%), offrant ainsi une amélioration génétique par le croisement élevé (PAGOT, 1985).

Par exemple pour la quantité de lait et la quantité de matière grasse après un croisement double (mère croisée, produit croisé), on a respectivement $H = 5 \text{ p.100}$ et 8 p.100 .

En pays tropical, il s'avère donc que cette voie est la plus judiciable pour l'amélioration de nos races. Des expériences de croisement avec races exotiques ont été réalisées par certains auteurs (MEYER, 1992 ; MAROC MARA, 1993) et les résultats sont intéressants.

Du point de vue production laitière, une belle illustration peut être faite par les expériences de CUBA E.T. (1991) à Cuba et WANG et al. (1992) au Zaïre.

Par une politique de croisement massif à travers l'I.A. de la race Zébu avec la Holstein, CUBA E.T., (1991) a montré par le premier croisement F1, qu'il est possible d'accroître la production laitière de 4 à 6 fois et maintenir un bétail assez fort pour résister aux conditions tropicales. En effet, une production totale de lait en 244 jours égale à 3193,9 kg en première lactation et 3961,1 kg en 2e lactation a été enregistrée (tableau IV)

Tableau IV : Production moyenne en 244 jours, 305 jours et lactation totale de métis F1 Holstein X Zébu au Cuba

	A 244 jours		A 305 jours		Lactation totale	
	1re lactation	2e lactation	1re lactation	2e lactation	1re lactation (300 jours)	2e lactation (264 jours)
Nombre de vaches	38	34	23	9	45	32
Production totale (kg)	3193,9	3961,1	4061,2	4558,5	3544,6	3840,5
Moyenne par jour	13,1	16,2	13,3	14,9	11,8	14,6

Source : CUBA E.T. (1991)

WANG et al. (1992a), après 10 ans de croisement entre Holstein (H), Brown Swiss (B) et Ankolé (Z) ont enregistré des effets hétérosis individuels intéressants entre croisement HxZ en ce qui concerne le rendement laitier. Les effets hétérosis individuels du croisement BxZ ont contribué à l'augmentation de la production laitière. Le coefficient d'héritabilité observé a été de 0,14.

Pour les critères d'élevage en général, les résultats obtenus par TAMBOURA (1982) et WANG et al. (1992b) sont encourageants.

WANG (1992a) a obtenu des effets additifs intéressant les H et B très significatifs et un effet hétérosis individuel significatif des croisements HxZ et BxZ sur l'intervalle entre vêlages diminuant celui-ci. Le coefficient estimé est dans ce cas de 0,26.

TAMBOURA (1982) au Mali a obtenu dans le croisement Rouges des Steppes avec Zébu, une réduction de l'intervalle entre vêlages en même temps que l'âge au premier vêlage avec un gain moyen de 3 à 4 mois.

Ces résultats sont encourageants et donnent une idée sur les possibilités des races croisées.

Le croisement entre races tropicales a également son importance. Largement utilisé entre zébus et taurins, il bénéficie d'un niveau élevé d'hétérosis et d'une complémentarité évidente avec l'exemple des races trypanotolérantes (**PAGOT, 1985**).

Malgré ses avantages, le croisement a ses limites, en effet, le croisement présente le risque de diffusion d'anomalies héréditaires dont les mâles seraient porteurs inapparents.

On peut par ailleurs remarquer que la valeur phénotypique des produits croisés dépend à la fois de l'hétérosis, d'où la raison d'être des croisements et de la valeur des races parentales ce qui traduit la nécessité de poursuivre la sélection de celles-ci. De ce fait, il est souvent préférable pour obtenir l'efficacité maximale d'associer sélection et croisement qui sont donc deux stratégies complémentaires et non concurrentes (**INRAP, 1991**). Ceci fait de l'I.A. un instrument irremplaçable en amélioration génétique.

3. CONSERVATION GENETIQUE DES RACES PAR L'I.A.

C'est un aspect qui a été évoqué et étudié par **AVON et VU TIEN KHANG (1985)**. Il a pour base la longue durée de conservation qu'offre la congélation du sperme. Cela est intéressant dans les troupeaux à petit effectif avec un intérêt multiple : maintenir une production animale dans des milieux difficiles, sauvegarder une réserve de variabilité génétique pour surmonter les limites de sélection et répondre aux besoins futurs.

Le principe repose en grande partie sur le stockage, et l'utilisation différée de la semence. Le programme de conservation vise à stocker sous forme de semence congelée une partie de la variabilité génétique subsistante dans la race puis à diffuser de façon échelonnée dans le temps en la renouvelant lentement au fur et à mesure que les taureaux d'I.A. sont retirés du service. Le remplacement des

X

taureaux d'I.A. dont les stocks s'épuisent, se fait par leurs fils. Les résultats obtenus par les auteurs précités sur la race « Willars-de-Lans » sont satisfaisants. Le principe montre qu'il est possible de maintenir une race bovine à très petit effectif en associant efficacité et gestion souple, peu coûteuse.

DEUXIEME PARTIE

*ETUDE
EXPERIMENTALE*

CHAPITRE I

OBJECTIFS ET CHOIX DES SITES

1. OBJECTIFS

A travers ce travail, nous visons à contribuer à l'amélioration de la production laitière au niveau national, grâce à un apport de gènes améliorés et ceci par le biais de l'insémination artificielle. Prouver en même temps que la technique est utilisable de manière pratique au niveau des zones concernées. Pour atteindre ces objectifs, notre procédé est le suivant :

☞ Dans les exploitations intensives et semi-intensives (SOCA, Fermes de Wayambam et Keur Massar) où nous avons des races pures exotiques :

↳ Améliorer ou maintenir le niveau génétique déjà existant par l'introduction de gènes améliorateurs, ceci en utilisant de la semence de taureaux sélectionnés et suivis, ayant une haute valeur génétique et ayant déjà prouvé leurs capacités du point de vue de la production laitière ;

↳ Par la même occasion, de lutter contre la-tendance vers la consanguinité ou une sélection négative du fait que dans ces unités de production, le cheptel est issu en grande partie du même noyau exotique avec très souvent l'utilisation d'un même géniteur pour une longue durée ;

↳ Dans un troisième aspect, réaliser des croisements entre races laitières exotiques, dans le but d'avoir des produits qui offriraient un meilleur niveau de production laitière avec une composante de race qui s'est bien adaptée déjà, à savoir la Jersiaise. Ceci est valable pour la SOCA, ^{pour que l'on ne préfère} une action de recherche-développement car souhaitant pour le moment axer son programme propre d'amélioration génétique à l'intérieur de la race Jersiaise.

☞ Dans les autres exploitations, contribuer à intégrer la production laitière dans les activités de ces unités de production à base de races locales Gobra, par le biais de croisement avec des races laitières exotiques. Dans ces unités de production, il s'agira sur la base de maintien d'un effectif modéré, de pouvoir assurer une bonne partie, voire la totalité de l'alimentation des animaux par les sous-produits et certains produits de l'agriculture. Ensuite la vente du lait servira à faire des économies et à alléger les dépenses d'exploitation dans le volet agricole, de même que la production fumière.

A côté de ces objectifs principaux, nous avons deux objectifs secondaires :

1°) Tester l'efficacité et l'utilisation pratique possible en milieu réel d'un protocole pour l'I.A. qui se veut économique et moins coûteux pour les éleveurs.

2°) Tester par comparaison, l'efficacité de deux protocoles d'I.A. à utilisation courante I.A. 12h après le début des chaleurs et I.A. 48h et 56h après le R.I. (retrait d'implants), en élevage industriel.

2. CHOIX DES SITES

Les sites d'intervention sont retenus sur la base de sollicitations de la part de propriétaires volontaires.

Le choix des zones est lié aux objectifs et à la structuration existante du point de vue de la production laitière dans ces zones.

La zone des Niayes à Dakar et celle de Thiès se justifient non seulement par leur position géographique vis à vis des villes à forte demande laitière avec un climat clément pour des races laitières (LY, 1992 et SOW, 1996) mais aussi disposent de structures répondant à nos objectifs de contribuer à la mise sur pied d'unités semi-intensives de système agriculture-élevage intégré.

La zone de Dahra mérite d'être testée pour une telle expérience, vu l'importance qu'y revêt l'élevage et le cheptel bovin dont elle dispose, mais en plus il y a une certaine organisation en matière de collecte du lait.

CHAPITRE II

DESCRIPTION DES SITES

1. EXPLOITATION DE TYPE 1 : SITE DE LA SOCA

Il s'agit d'une ferme laitière, de type intensif, moderne, de nature agro-industrielle (SOW, 1990 ; DIOP et al., 1992, SINA, 1992 ; SOW et DIOP, 1996). Elle exploite une race exotique d'origine danoise, la Jersiaise qui a déjà fait preuve d'une bonne adaptation (SOW, 1990).

La Société alimentaire (SOCA) est un établissement privé, à caractère industriel, créé en 1988. Elle est située à 45 km de Dakar, dans la zone des Niayes où le climat doux constitue un avantage non négligeable. Ses objectifs sont la production et la vente de lait et produits laitiers pasteurisés. Elle dispose d'une superficie de 200 ha.

La SOCA a plusieurs années d'expérience dans l'utilisation des biotechnologies de la reproduction animale (insémination artificielle et transfert d'embryons).

2. EXPLOITATION DE TYPE 2 : SITE DE WAYAMBAM

C'est une ferme laitière correspondant à un système agro-pastoral, de type intensif. Elle est débutante et en phase d'évaluation. Elle exploite la même race que la SOCA. L'utilisation de l'I.A. y constitue un début d'expérimentation des biotechnologies animales.

La ferme agro-pastorale de Wayambam est située dans la zone des Niayes à environ 43 km de Dakar. En position périurbaine, elle couvre une superficie de 20 ha dont 10 sont exploités.

3. EXPLOITATIONS DE TYPE 3

Il s'agit d'exploitations semi-intensives ou à vocation semi-intensive. Ce sont des unités de production caractérisées par une association agriculture et élevage. Elles mènent des activités variées comprenant maraîchage, culture de plantes fruitières, aviculture et élevage de bovins et de petits ruminants.

La vocation principale de ces unités de production est la commercialisation de produits d'origine animale (lait, animaux de boucherie et oeufs) et agricole (fruits et légumes).

3.1. Site de Keur Massar

Il est constitué de deux unités de production à caractère semi-intensif qui répondent aux caractères communs déjà décrits et comprend : la ferme Fatawa qui est un GIE bien organisé dans l'activité agro-pastorale, produisant et commercialisant du lait, et une ferme avoisinante appartenant à un tiers et qui mène les mêmes activités. Ces 2 unités exploitent la même race bovine qui est la Montbéliarde (NIKS, 1985) dont le premier noyau a été introduit au Sénégal en 1976 (DENIS, 1984 ; BA DIAO, 1989 ; MBAYE, 1989).

3.2. Site de Rufisque

Il comprend 3 unités de production qui pratiquent déjà l'agriculture, l'élevage aviaire et des petits ruminants. Dans ces fermes, sont introduits des bovins de race Gobra sur lesquels sera effectuée une amélioration génétique par le biais de croisement par I.A. avec des races laitières (Holstein et Montbéliarde). L'objectif est d'avoir des produits qui nous donnent du lait en quantité appréciable, en vue d'une commercialisation à l'instar des autres produits (oeufs, fruits et légumes).

Ces unités de production sont en position périurbaine par rapport à la ville de Rufisque qui est située à 35 km de Dakar.

3.3. Site de Thiès

Il est à l'image du site de Rufisque. Là, nous avons travaillé dans une unité de production privée à caractère de GIE. La ferme est située à une distance d'un peu moins d'un kilomètre en position périurbaine, par rapport à la ville de Thiès située à 70 km de Dakar.

3.4. Site de Dahra Djolof (Dahra)

A Dahra Djolof, 296 km de Dakar, nous sommes intervenus chez deux privés détenteurs d'animaux locaux et désirant obtenir des produits aux performances laitières améliorées par rapport à ces races médiocres. Quelques vaches ont été mises à notre disposition dont une partie est située au CRZ (Centre de Recherches Zootechniques), l'autre partie étant dans le village.

Ici le lot comprend des Guzera et des Gobra.

3.5. Site de Beer

Le village de Beer est situé à 60 km de Dakar dans la zone des Niayes. Nous avons travaillé au niveau de ce site, dans une exploitation naissante qui se veut semi-intensive avec un modèle type de système intégré agriculture-élevage. Cette unité dispose de locaux d'aviculture, d'élevage de petits ruminants et de bovins, en même temps que des terrains pour l'agriculture. Les animaux de cette exploitation sont essentiellement constitués de Gobra

A côté des vaches destinées à l'I.A., il existe de jeunes taurillons destinés à l'embouche. Cette opération d'embouche permet, étant incluse à celui-ci, d'alléger les coûts d'exploitation des vaches.

Tableau V : Conduite de l'élevage et état d'embonpoint dans les différents sites

Mode d'élevage	Sites concernés
Stabulation libre avec alimentation sur place en fourrage et concentrés (de caractère bon, niveau III)	SOCA, Wayambam, Fatawa, Beer
Pâturage le jour, stabulation la nuit avec complémentation en concentrés (de caractère assez bon, niveau II)	Rufisque
Pâturage le jour, stabulation la nuit sans complémentation (de caractère médiocre, niveau I)	Thiès, Dahra

Niveau III = bon état d'embonpoint

Niveau II = état d'embonpoint assez bon

Niveau I = état d'embonpoint médiocre

CHAPITRE III

MATERIEL ET METHODES

1. MATERIEL

1.1. Matériel animal

1.1.1. Femelles à inséminer

Ces femelles sont constituées de 4 races : Gobra, Jersiaise, Montbéliarde et Guzera, réparties comme suit (tableau VI).

Tableau VI : Composition des femelles d'insémination

Races	Nombre	Vaches	Génisses
Jersiaise	58	47	11
Gobra	48	18	30
Montbéliarde	5	5	0
Guzera	2	2	0
TOTAUX	113	72	41

1.1.2. Semences utilisées pour l'insémination

Trois types de semences ont été utilisés : Holstein, Jersiaise et Montbéliarde, provenant de taureaux sélectionnés, avec une haute valeur génétique et ayant prouvé leurs performances laitières à travers un effectif représentatif de filles descendantes ou bien à partir de leurs ascendants par leur pédigree.

1.1.2.1. Semence Holstein

Cette semence provient de 3 taureaux d'origines canadienne et marocaine. Des indications sur leurs performances laitières figurent dans les tableaux VII et VIII.

1.1.2.2. Semence Montbéliarde

Elle est issue de 2 taureaux d'origines marocaine et française dont des indications sur leurs performances laitières figurent dans les tableaux VII et VIII.

Tableau VII : Index laitiers des taureaux élevés en France

Noms de taureaux	Races et pays d'origine	Nombre de filles testées	Lait (kg)	Matière protéique (kg)	Matière grasse (kg)
ARGILE	Montbéliarde (France)	65	+891	+27	+24
DINKLE	Holstein (Etats-Unis)	56	2203	49	23

Source : SERSIA - France, 1995

Tableau VIII : Pédigrees des taureaux élevés au Maroc

Noms de taureaux	Race et pays d'origine	Mère		Mère de la mère		Mère du père	
		Lait par lactation (kg)	Matière grasse (p. 100)	Lait par lactation (kg)	Matière grasse (p. 100)	Lait par lactation (kg)	Matière grasse (p. 100)
PAM 89	Holstein (Maroc)	6901	3,6	-	-	8264	3,6
TAHOR	Montbéliarde (Maroc)	7049	-	-	-	-	-
CHAOUI	Holstein (Canada)	-	-	11956,33	3,76	12742	3,7

Source : MAROC, MARA, 1996

1.2.2.3. Semence Jersiaise

Elle est issue de 2 taureaux danois Danroy et Synntac dont on ne dispose pas d'informations les concernant.

1.2. Outils techniques

Ils regroupent l'ensemble des éléments dont on s'est servi dans la réalisation du travail :

- seringues et aiguilles pour les injections
- implanteur Crestar pour la pose des implants
- lames de bistouri, de rasoir ou lame INTERVET pour le retrait des implants
- gants de fouille, pour la sélection des animaux, le diagnostic de gestation (D.G.), l'I.A. et la recherche de C.J.

- pistolet d'insémination type Cassou, gaines protectrices et chemises sanitaires pour l'insémination des vaches
- gel lubrifiant
- pinces et ciseaux pour, respectivement le retrait des paillettes de la bombonne et leur section
- dilateur pour contourner les problèmes de fermeture du col utérin
- Thermos contenant de l'eau chaude et un récipient, pour la décongélation des paillettes
- lampes torches pour l'observation des chaleurs
- matériel pour la prise de notes.

1.3. Médicaments utilisés

1.3.1. IVOMEC® (MSD - AGVET)

L'Ivomec® est composé d'une molécule, l'ivermectine en solution 1 p.100. Il est utilisé comme déparasitant interne et externe en injection sous-cutanée. Nous nous en sommes servis pour le déparasitage des animaux.

1.3.2. CRESTAR® (INTERVET)

Utilisé pour la synchronisation des chaleurs, il a une action double étant composé de 2 éléments :

- L'implant Crestar® destiné à une administration sous-cutanée au niveau de l'oreille. Il est dosé à 3 mg de Norgestomet (17 β acetoxy-11 β -19-norprogestérone-4-en 3-20 dione). Il a une action progestéronique.
- L'injectable Crestar® qui est constitué de 2 ml d'une solution huileuse de 3 mg de norgestomet et 3,8 mg de valérate d'oestradiol. Il est utilisé en injection intramusculaire. Son action est de type lutéolytique.

1.3.3. PROSOLVIN® (INTERVET) ET HORMO P₂ α (SANOFI)

Les deux hormones ont été utilisées indifféremment dans les traitements de synchronisation comme hormone lutéolytique.

- Le Prosolvin® (INTERVET) : il contient un analogue de synthèse de la prostaglandine F₂ α : le luprostiol dosé à 7,5 mg/ml et utilisé en injection intramusculaire (I.M.).
- La Hormo P₂ α ® (SANOFI) : elle contient de la Diprostone qui est une PG F₂ α dosée à 25 mg dans 5 ml de solution et destinée à une injection I.M.

2. PROTOCOLE EXPERIMENTAL

2.1. Sélection des animaux et déparasitage

Au niveau de chaque site, dans l'effectif proposé, les animaux à prendre sont sélectionnés sur la base d'une fouille rectale et d'une anamnèse (informations fournies par le berger ou le propriétaire). Les critères de sélection sont les suivants : l'état général de la femelle, son poids et son état génital.

Les femelles vides ayant un poids convenable, un minimum de 45 jours post-partum et une bonne santé génitale sont retenues. Dans chaque site, ce sont ces animaux qui sont retenus et déparasités pour former un lot. Il faut noter qu'au niveau de la SOCA et Wayambam où il y a des docteurs vétérinaires, le travail a été facilité . Nous sommes partis d'un point déjà fait par ces derniers.

2.2. Constitution des lots

Tableau IX: Répartition des lots

N° de lot	Sites	Effectifs		
		Total par site	Vaches	Génisses
1	SOCA	24	13	11
2	WAYAMBAM	34	34	0
3	DAHRA	9	7	2
4	RUFISQUE	13	8	5
5	KEUR MASSAR	5	5	0
6	THIES	5	4	1
7	BEER	23	1	22
TOTAUX		113	72	41

2.3. Déparasitage des animaux

Il s'agit d'une action de déparasitage des animaux retenus pour l'opération. Ce déparasitage a concerné les animaux des unités non intensives dont le suivi vétérinaire n'est pas permanent. Il s'est fait à l'Ivomec quelques semaines avant le démarrage de la synchronisation.

2.4. Identification des animaux

Dans les fermes modernes et semi-modernes, les animaux sont dotés de boucles de numérotation qui permettent de les identifier (SOCA, Wayambam, Fatawa). Dans les autres exploitations, ce système n'existe pas mais des noms sont de façon quasi constante affectés aux animaux ; pratique à laquelle nous nous sommes toujours retrouvés avec facilité. A Beer, on s'est servi du marquage à la peinture.

2.5. Synchronisation

Dans un premier temps, tous les animaux ont subi le même type de traitement par le Crestar® selon le protocole suivant :

- pose de l'implant (P.I.) le premier jour noté J0 au milieu de la face externe de l'oreille, accompagnée d'une injection de 2 ml d'injectable Crestar ® ;
- injection de P.G. en I.M. 7 jours après la PI (J7) ;
- retrait de l'implant (R.I.) 2 jours après l'injection de P.G. (J9) à travers une incision au niveau de la peau de l'oreille ;
- surveillance des chaleurs à partir de la nuit ou quelque fois plus tôt dans l'après-midi, du jour du retrait. Cette surveillance systématique n'est pas réalisée à la SOCA et on a appliqué le protocole standard INTERVET (BROERS, 1995).

2.6. Détection des chaleurs

Elle s'est effectuée par la méthode visuelle directe en faisant une observation permanente d'une heure à 2 heures d'intervalle. Les signes de références utilisés ont été par ordre d'importance décroissante :

- l'écoulement de glaire cervicale ;
- l'acceptation ou la tentative de chevauchement ;
- la tuméfaction vulvaire ;
- la tonicité utérine appréciée à la palpation transrectale.

Vu nos conditions de travail dans les unités de type 3 (animaux à l'attache ou en enclos séparés), nous nous sommes surtout référés à l'écoulement de glaire cervicale.

Si au moment d'inséminer les derniers animaux du lot, certaines femelles n'ont manifesté aucun signe de chaleurs, on procède à une palpation rectale pour apprécier la tonicité utérine.

Dans cette observation, on note chez l'animal l'apparition de chaleurs, son début et son intensité. Dans l'intensité, on tient compte de l'intensité du signe et de la durée de sa persistance.

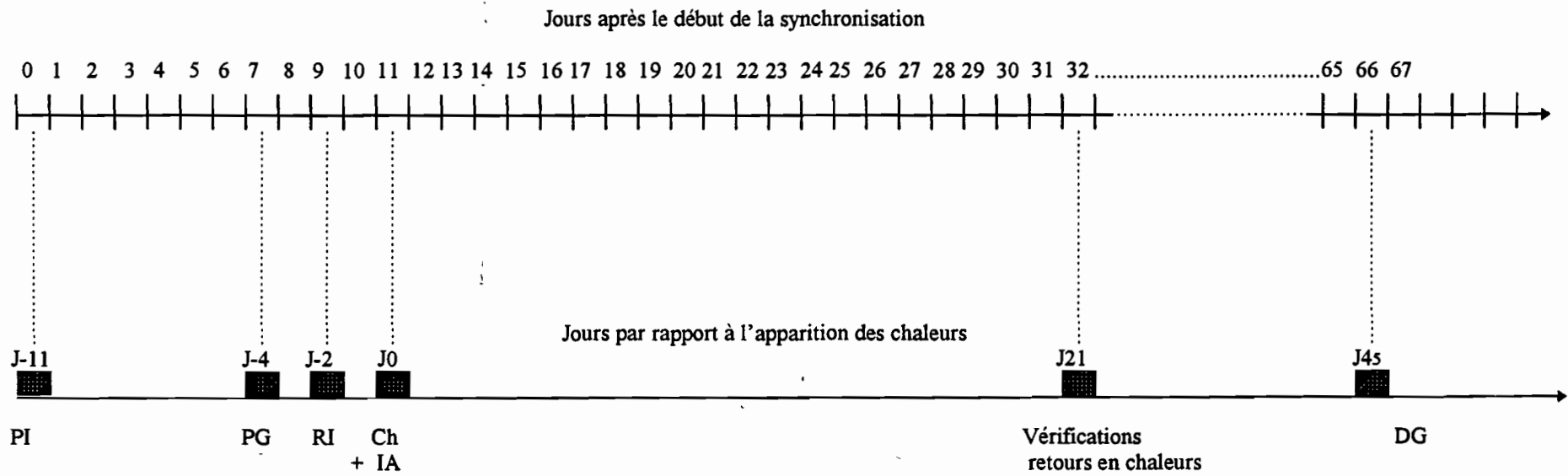


Schéma n°1 : Schéma du protocole de synchronisation

2.7. I.A. proprement dite

L'insémination des femelles en chaleurs s'est effectuée par la méthode recto vaginale en utilisant un pistolet d'I.A. du type Cassou avec de la semence congelée en paillettes.

L'insémination s'est faite suivant la moyenne des 12 h après le début des chaleurs avec le procédé suivant : 12 h après le début des premières chaleurs, on insémine les vaches en chaleurs jusqu'à celles qui sont à 6 h après le début des chaleurs et ainsi de suite. Ceci concerne surtout les unités du type 3. Au niveau de Wayambam, le délai des 12h après le début des chaleurs a été strictement respecté.

A la SOCA, on a appliqué le principe standard qui consiste à inséminer les vaches 56 h après R.I. et les génisses 48 h après R.I. (PAREZ, 1993 ; BROERS, 1995).

Tableau X : Effectifs et répartition des animaux en première et deuxième synchronisations

Sites	Effectifs par site	Effectifs 1re synchronisation (implant Crestar)	Effectifs 2e synchronisation (P.G.)		
			Effectifs totaux	Non gestantes en 1re synchronisation	Nouvelles sélectionnées
SOCA	24	24	-	-	-
Wayambam	34	34	-	-	-
Dahra	9	9	8	8	0
Rufisque	13	12	8	7	1 (vache)
Keur Massar	5	4	4	3	1 (vache)
Thiès	5	5	4	4	0
Beer	23	23	12	12	0
TOTAUX	113	111	36	34	2

La semence conditionnée en paillettes, avant d'être utilisée, est sortie de la bonbonne d'azote, à l'aide d'une pince et plongée dans un récipient contenant de l'eau tiède à environ 37°C pendant quelques secondes puis séchée avant d'être montée dans le pistolet. La paillette est introduite dans le pistolet par son bout non serti (MASSIP et al., 1987 ; MAHMOUDZADEH et al., 1992 ; OUATTARA, 1992.). Le bout serti est alors sectionné puis introduit dans une gaine, le tout couvert d'une chemise sanitaire pour être placé dans l'appareil génital de la vache. Le dépôt s'effectue au niveau du corps utérin.

2.8. Diagnostic de gestation (D.G.)

Une observation du non retour en chaleurs est réalisée à J21, J42 (J0 étant le jour des chaleurs) pour détecter de façon précoce certaines vaches non gestantes.

Un D.G. tardif est effectué à J45 par palpation transrectale. Les femelles qui se révèlent positives à ce D.G. sont confirmées gestantes. Ce D.G. permet également de confirmer les femelles considérées comme non fécondées pour avoir manifesté des signes de chaleurs auparavant.

2.9. Reprise des femelles vides

Après le D.G. à 45 jours, les femelles vides de certaines fermes ont été reprises (Rufisque, Keur Massar, Dahra, Thies, Beer). Il s'agit des femelles non gestantes ou ayant perdu leur implant (1 seul cas). Celles-ci sont alors synchronisées et inséminées une 2e fois. Cette 2e synchronisation a été réalisée aux P.G. L'anamnèse et la fouille rectale aidant, une injection de P.G. est réalisée à ces vaches au moment le plus favorable pour que ces dernières présentent un corps jaune fonctionnel sur leurs ovaires. La surveillance des chaleurs est réalisée dès le lendemain de l'injection. Après l'apparition des chaleurs, le reste du protocole est le même.

2.10. Analyse statistique des résultats

L'analyse statistique de nos résultats est réalisée sur ordinateur IMB PS/II avec le logiciel SPSS/PC+ (Statistical Package for the Social Science / Personal Computer).

Nous avons utilisé les tests suivants :

- analyse descriptive
- analyse de variance
- test de KHI 2 de Pearson

Le seuil de signification choisi est de 0,05.

Nous considérons que nous avons une différence significative lorsque $P < 0,05$. Lorsque $P > 0,05$, on considère les différences observées non significatives.

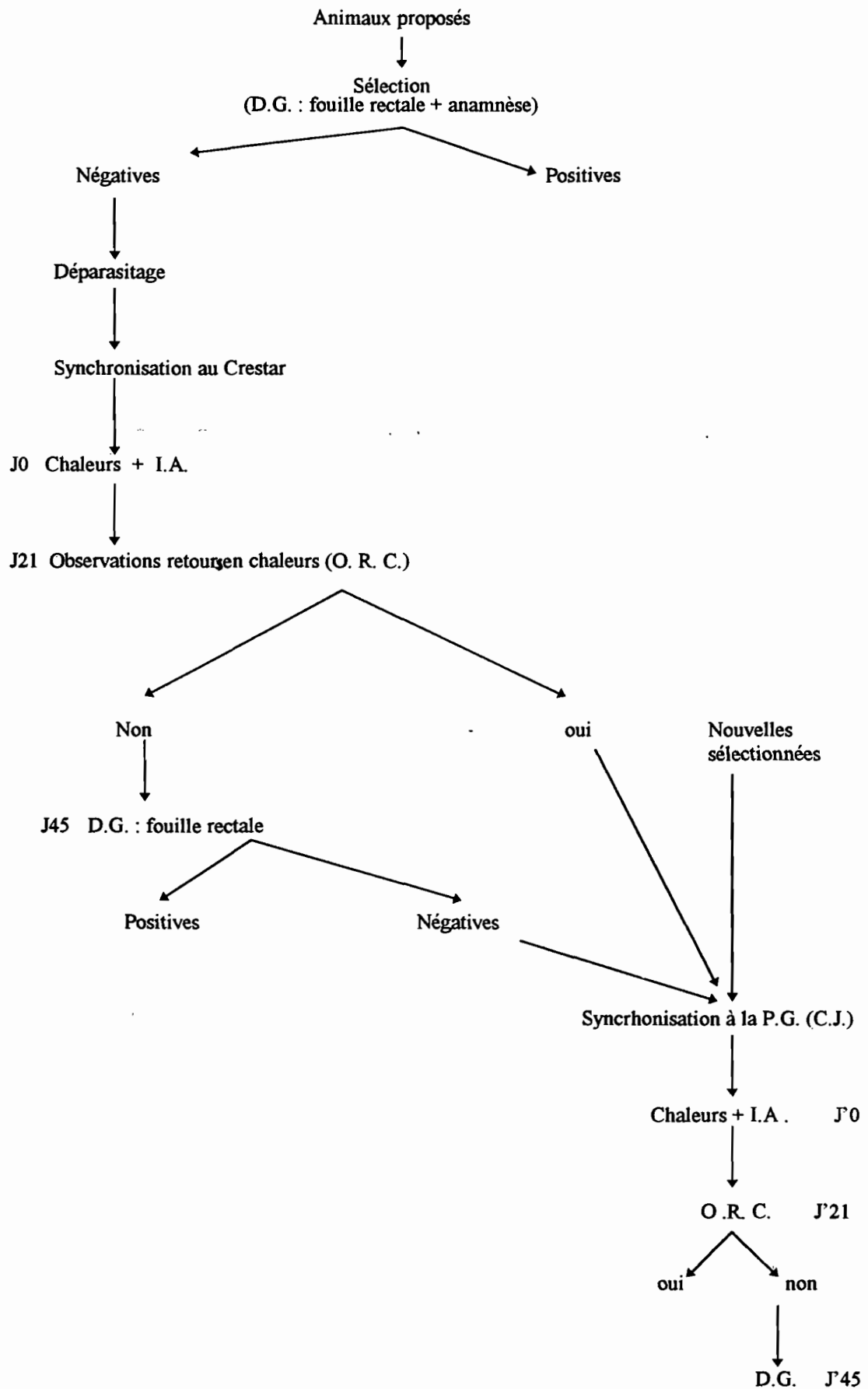


Schéma n°2 : Schéma du protocole expérimental

CHAPITRE IV

RESULTATS EXPERIMENTAUX

1. PHASE I : ANIMAUX SYNCHRONISES PAR LE CRESTAR®

1.1. Chaleurs des vaches

1.1.1. Taux de synchronisation

Tableau XI : Taux de synchronisation global et par site

Sites	Effectifs traités à la synchronisation	Effectifs synchronisés	Effectifs non synchronisés		Taux de synchronisation
			Absence d'oestrus	Pertes d'implants	
Rufisque	12	12 (10,81%)	0	0	100%
Dahra	9	8 (7,21%)	1 (0,90%)	0	88,89%
Thiès	5	5 (4,50%)	0	0	100%
Beer	23	22 (19,82%)	1 (0,90%)	0	95,65%
Keur Massar	4	3 (2,70%)	0	1 (0,90%)	75%
Wayambam	34	34 (30,63%)	0	0	100%
SOCA	24	24 (21,63%)	0	0	100%
Totaux	111	108 (97,30%)	2 (1,80%)	1 (0,90%)	97,30%

$P > 0,05$: les différences observées ne sont pas significatives

Sur un total de 111 vaches traitées pour la synchronisation, 108 sont venues en chaleurs, 2 n'ont pas manifesté de signe d'oestrus et 1 a perdu son implant ; ce qui correspond à 97,30 p100 de synchronisation, 1,80 p.100 d'absence d'oestrus et 0,90 p.100 de pertes d'implants.

Tableau XII : Taux de synchronisation par race

Races	Effectifs traités à la synchronisation	Effectifs synchronisés	Effectifs non synchronisés		Taux de synchronisation
			Absence d'oestrus	Pertes d'implants	
Gobra	47	45 (40,5%)	2 (1,80)	0	95,74%
Guzera	2	2 (1,80%)	0	0	100%
Montbéliarde	4	3 (2,70%)	0	1	75%
Jersiaise	58	58 (52,23%)	0	0	100%
Totaux	111	108 (97,30%)	2 (1,80%)	1 (0,90%)	97,30%

$P < 0,05$: les différences observées sont significatives

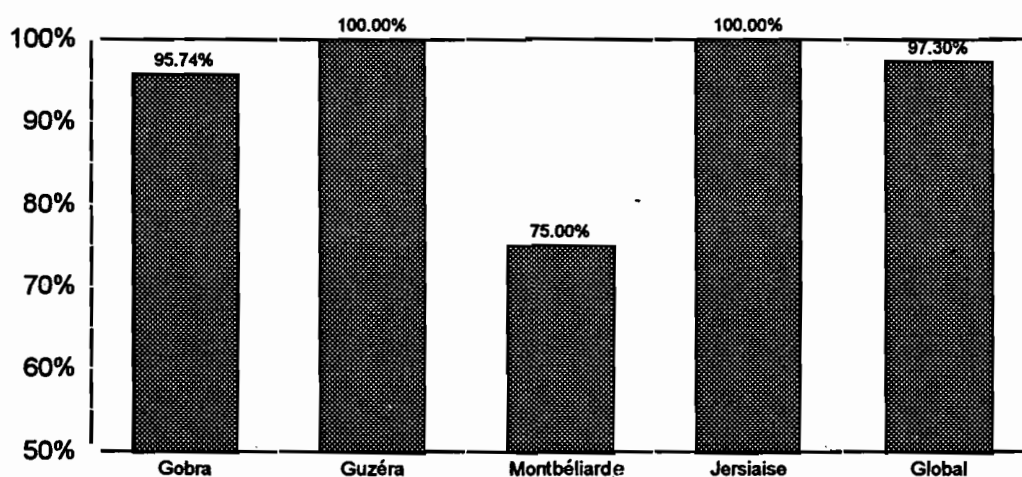


Figure 4 : Taux de synchronisation par race

Des taux de synchronisation de 100 p.100, 95,74 p.100 et 75 p.100 sont respectivement obtenus chez les Jersiaises, les Gobra et les Montbéliardes.

Des valeurs par catégorie (non apparues dans les tableaux) de 100 p.100 de synchronisation et 93,33 p.100 respectivement chez les vaches et chez les génisses sont obtenues chez les Gobra.

Tableau XIII : Taux de synchronisation par catégorie

Catégories	Effectifs traités à la synchronisation	Effectifs synchronisés	Effectifs non synchronisés		Taux de synchronisation
			Absence d'oestrus	Pertes d'implants	
Vaches	70	69 (62,16%)	0	1 (0,90%)	98,57%
Génisses	41	39 (35%)	2 (1,80%)	0	95,12%
Totaux	111	108 (97,30%)	2 (1,80%)	1 (0,90%)	97,30%

$P > 0,05$: les différences observées ne sont pas significatives

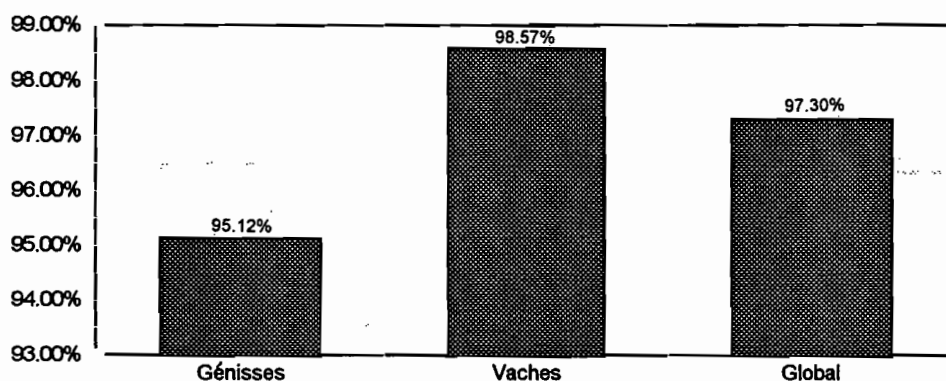


Figure 5 : Taux de synchronisation par catégorie

Le taux de synchronisation chez les génisses, toutes races confondues, est de 95,12 p.100, tandis que chez les vaches, il est de 98,57 p.100. Cela traduit une légère supériorité du taux de synchronisation des vaches par rapport à celui des génisses.

➤ **NB** : Les Guzéra ne sont pas prises en compte dans les interprétations, vu leur petit nombre.

1.1.2. Délais retrait implants - chaleurs (D RI - C)

Tableau XIV : Délais moyens retrait implants - chaleurs (D.M.RI - C) par site

Sites	Effectifs synchronisés	D.M.RI - C (h)	Extrêmes du D RI - C (h)	
			Minimums	Maximums
Rufisque	12	26,17 ± 6,59	18	44,5
Dahra	8	23,38 ± 10,71	20,5	28
Thiès	5	12,5 ± 6,23	3,75	32,5
Beer	22	20,33 ± 8,20	6,5	20,5
Keur Massar	3	14 ± 00	14	14
Wayambam	34	33,85 ± 2,55	29	38
SOCA	-	-	-	-
Totaux	84	26,24 ± 8,89	3,75	44,5

$P < 0,05$: les différences observées sont significatives

Globalement, le D.M. RI-C est de $26,24 \pm 8,89$ h avec des bornes égales à $12,5 \pm 6,25$ h (observé à Thiès) et $33,85 \pm 2,55$ h (observé à Wayambam). Les valeurs extrêmes de 3,75 h et 44,5 h sont observées respectivement à Thiès et à Rufisque.

Tableau XV : Délais moyens retrait implants - chaleurs par race

Races	Effectifs synchronisés	D.M.RI - C (h)	Extrêmes du D RI - C (h)	
			Minimums	Maximums
Gobra	45	$21,53 \pm 8,09$	3,75	44,5
Guzera	2	21 ± 00	21,00	21,00
Montbéliarde	3	14 ± 00	14	14
Jersiaise	34	$33,85 \pm 2,55$	29	38
Totaux	84	$26,24 \pm 89$	3,75	44,50

$P < 0,05$: Les différences observées sont significatives

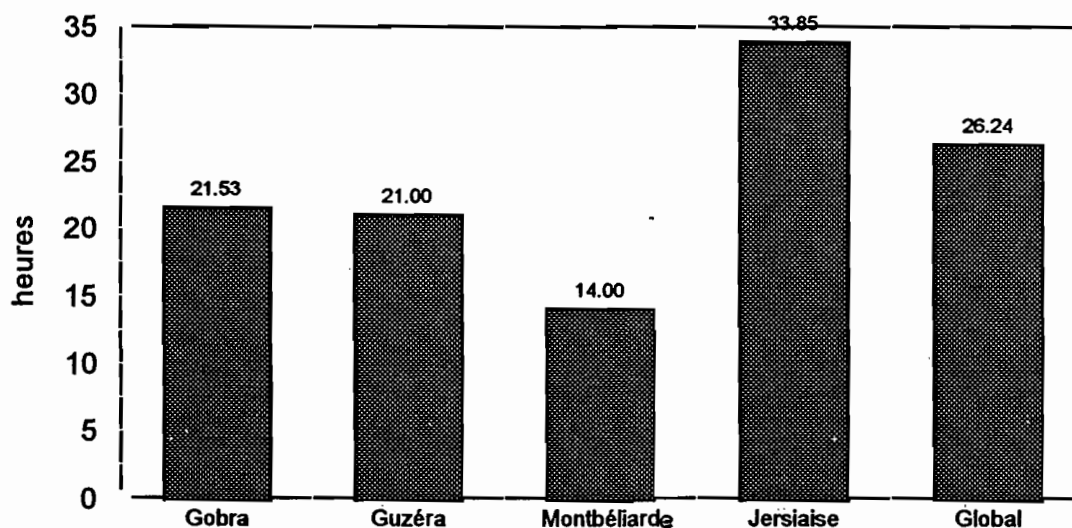


Figure 6 : Délais moyens retrait implants - chaleurs par race

Le D.M.RI-C est de $21,53 \pm 8,09$ h chez les Gobra, 14 ± 00 h chez les Montbéliardes et $33,85 \pm 2,55$ h chez les Jersiaises où il est plus élevé. Des extrêmes de 3,75 h et 44,5 h sont obtenues chez les Gobra.

Tableau XVI : Délais moyens Retrait implants - chaleurs par catégorie

Catégories	Effectifs synchronisés	D.M.RI - C (h)	Extrêmes du D RI - C (h)	
			Minimums	Maximums
Vaches	56	28,22 ± 8,71	3,75	38
Génisses	28	22,26 ± 7,86	4,25	44,50
Totaux	84	26,24 ± 8,89	3,75	44,5

P < 0,05 : les différences observées sont significatives

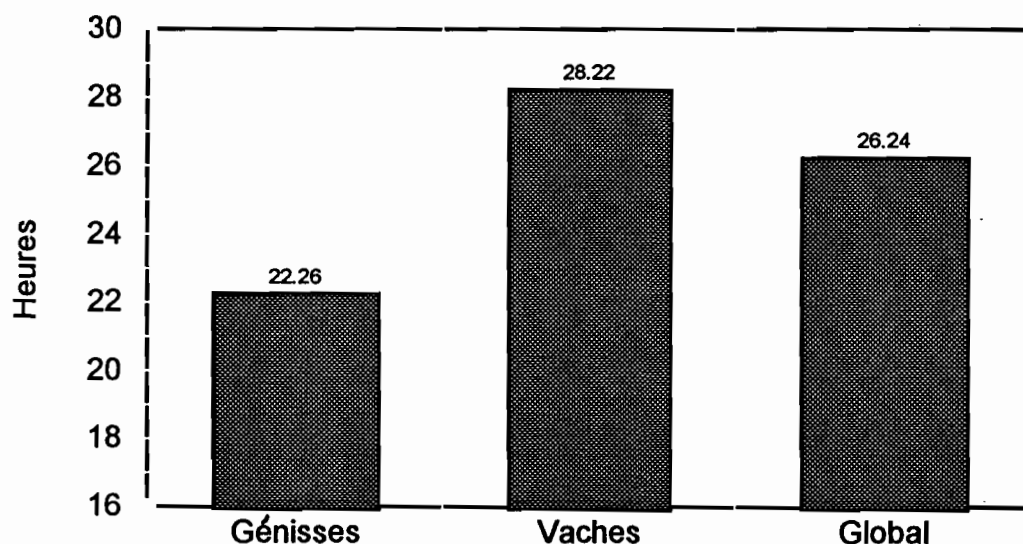


Figure 7 : Délais moyens retrait implants - chaleurs par catégorie

Le D.M.RI-C est de 28,22 ± 8,71 h chez les vaches et 22,26 ± 7,86 h chez les génisses ; ce qui correspond à une supériorité chez les vaches par rapport aux génisses. Le délai minimal de 3,75 h est observé chez les vaches, tandis que celui maximal de 44,5 h est observé chez les génisses.

1.1.3. Délais P.G. - début des chaleurs (D.P.G. - C.)

Tableau XVII : Délais moyens P.G. - début des chaleurs (D.M.P.G.-C.) par site

Sites	Effectifs synchronisés	D.M.PG - C (h)	Extrêmes du DPG - C (h)	
			Minimums	Maximums
Rufisque	12	73,77 ± 6,62	65,25	92,25
Dahra	8	71,38 ± 23,94	68,5	76,5
Thiès	5	60,00 ± 14,40	54	68
Beer	22	64,81 ± 7,94	48,25	76,5
Keur Massar	3	61,50 ± 00	61,50	61,5
Wayambam	34	81,85 ± 2,25	77	86
SOCA	-	-	-	-
Totaux	84	73,21 ± 9,56	48,25	92,25

P < 0,05 : les différences observées sont significatives

Globalement, un D.M. PG-C de 73,21 ± 9,56 h est observé chez les animaux. Les valeurs extrêmes de 48,25 h et 92,25 h sont observées respectivement à Beer et à Wayambam.

Tableau XVIII : Délais moyens P.G. - chaleurs par race

Races	Effectifs synchronisés	D.M.PG - C (h)	Extrêmes du D -PG- C (h)	
			Minimums	Maximums
Gobra	45	67,64 ± 8,46	48,25	92,25
Guzera	2	69,00 ± 00	69	69
Montbéliarde	3	61,50 ± 00	61,50	61,50
Jersiaise	34	81,85 ± 2,55	77	86
Totaux	84	73,21 ± 9,56	48,25	92,25

P < 0,04 : les différences observées sont significatives

Le D.M. PG-C est de 67,64 ± 8,46 h chez les Gobra, 61,50 h chez les Montbéliardes et 81,85 ± 2,55 h chez les Jersiaises. Les extrêmes de 48,25 h et 92,25 h sont observés chez les Gobra. Le D.M. PG-C est plus élevé chez la Jersiaise que chez les autres races.

Tableau XIX : Délais moyens P.G. - chaleurs par catégorie

Catégories	Effectifs synchronisés	D.M.PG - C (h)	Extrêmes du D PG- C (h)	
			Minimums	Maximums
Vaches	56	76,88 ± 8,55	48,25	86
Génisses	28	67,52 ± 8,27	49	92,25
Totaux	84	79,21 ± 9,56	48,25	92,25

P < 0,05 : les différences observées sont significatives

Le D.M. PG-C est plus élevé chez les vaches que chez les génisses avec $76,88 \pm 8,55$ h contre $67,52 \pm 8,27$ h. La valeur minimale de 48,25 h est trouvée chez les vaches alors que celle maximale de 92,25 h est trouvée chez les génisses.

1.1.4. Intensités des chaleurs

Tableau XX : Intensités globales des chaleurs et par site

Sites	Effectifs Synchronisés	Intensité des chaleurs			
		Faibles	Moyennes	Fortes	Très fortes
Rufisque	12	4 (33,33%)*	8 (66,67 %)	0	0
Dahra	8	1 (12,50%)	5 (62,50%)	2 (25%)	0
Thiès	5	0	3 (60 %)	2 (40%)	0
Beer	3	3 (13,64 %)	15 (68,18%)*	4 (18,18%)	0
Keur Massar	22	0	0	3 (100%)*	0
Wayambam	24	0	5 (14,71 %)	20 (58,82%)	9 (26,47%)*
SOCA	34	0	6 (25%)	14 (58,33%)	4 (16,67%)
Totaux	108	8 (7,41 %)	42 (38,89%)	45 (41,67%)	13 (12,04%)

* Site où le taux maximum est observé pour une intensité donnée.

P < 0,05 : les différences observées sont significatives

Globalement, 41,67 p.100 des 108 vaches synchronisées ont des chaleurs de forte intensité suivies de celles qui ont une intensité moyenne 38,89 p.100. Les chaleurs de faible intensité sont les moins importantes (7,41 p.100).

Tableau XXI : Intensités des chaleurs par race

Races	Effectifs Synchronisés	Intensités des chaleurs			
		Faibles	Moyennes	Fortes	Très fortes
Gobra	45	8 (17,78%)*	30 (66,67%)*	7 (15,56%)	0
Guzéra	2	0	1 (50%)	1 (50%)	0
Montbéliarde	3	0	0	3 (100%)*	0
Jersiaise	58	0	11 (18,97%)	34 (58,62%)	13 (22,41%)*
Totaux	108	8 (7,41%)	42 (38,89%)	45 (41,67%)	13 (12,04%)

P < 0,05 : les différences observées sont significatives

* Race où le taux maximum est observé pour l'intensité concernée.

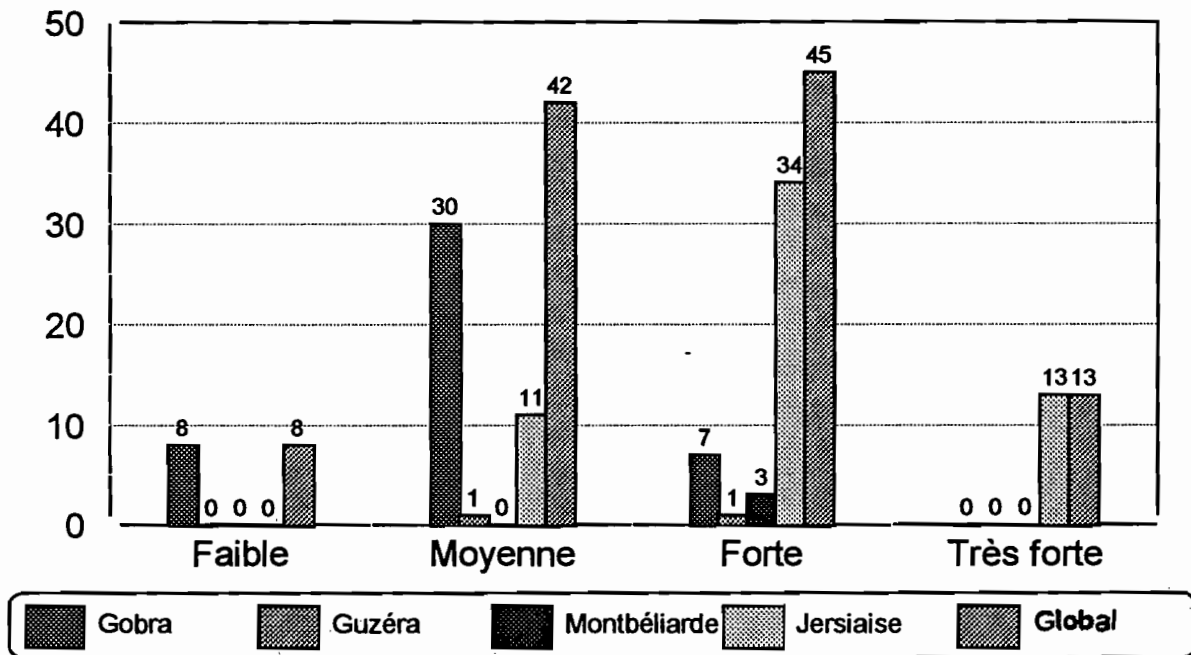


Figure 8 : Intensités des chaleurs par race

Les intensités de chaleurs prises par race révèlent une prédominance des chaleurs moyennes et faibles chez les Gobra (66,67 p.100 et 17,78 p.100) tandis que chez les autres races, la prédominance est forte à très forte. Par exemple, 58,62 p.100 des chaleurs des Jersiaises et 100 p.100 de celles des Montbéliardes sont de forte intensité

Tableau XXII : Intensités des chaleurs par catégorie

Catégories	Effectifs Synchronisés	Intensités des chaleurs			
		Faibles	Moyennes	Fortes	Très fortes
Vaches	69	3 (4,35 %)	18 (26,09%)	36 (52,17%)*	12 (17,39%)*
Génisses	39	5 (12,82%)*	24 (61,54%)*	9 (23,08 %)	1 (2,56%)
Totaux	108	8 (7,41%)	42 (38,89%)	45 (41,67%)	13 (12,04%)

P < 0,05 : les différences observées sont significatives

* Catégorie où le taux maximum est observé pour l'intensité concerné

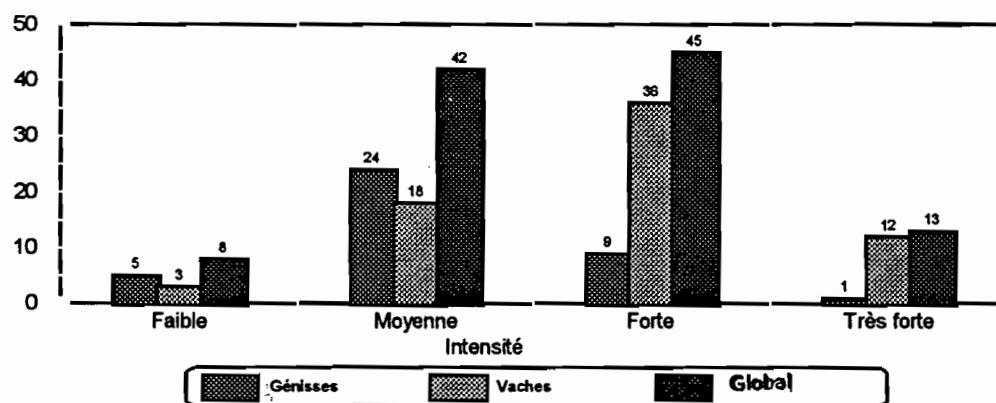


Figure 9 : Intensités des chaleurs par catégorie

Les chaleurs sont d'intensités à prédominance forte chez les vaches (52,17 p.100) et à prédominance moyenne chez les génisses (61,54 p.100).

Chez la race Gobra, les intensités de chaleurs sont à prédominance moyenne aussi bien chez les vaches que chez les génisses avec des taux respectifs de 58,82 p.100 et 71,43 p.100 (valeurs non apparues dans les tableaux).

1.1.5. Répartition nyctémérale des chaleurs (Heures de chaleurs)

Tableau XXIII : Répartition globale des chaleurs et par site

Sites	Effectifs Synchronisés	Heures de chaleurs			
		00h01 - 06h00	06h01-12h00	12h01 - 18h00	18h01 - 00h00
Rufisque	12	4 (33,33%)	2 (16,67%)	6 (50%) *	0
Dahra	8	5 (62,50%) *	0	3 (37,50%)	0
Thiès	5	2 (40,00%) *	0	2 (40%) *	1 (20%)
Beer	22	9 (40,91%)*	2 (9,09%)	7 (31,82%)	4 (18,18%)
Keur Massar	3	0	0	0	3 (100%)
Wayambam	34	6 (17,65%)	0	3 (8,82%)	25 (73,35%)*
SOCA	-	-	-	-	-
Totaux	84	26 (30,95%)	4 (4,76%)	21 (25%)	33 (39,29%)

P < 0,05 : les différences observées sont significatives

* Période de prédominance par site

De manière globale, les chaleurs apparaissent la nuit, de 18 h à 06h du matin (64,29 p.100) dont la majorité est située entre 18h passées et 00h (39,29 p.100).

Tableau XXIV : Répartition des chaleurs par race

Races	Effectifs Synchronisés	Heures des chaleurs			
		00h01- 6h00	06h01 -2h00	12h01 - 8h00	18h01 - 00h00
Gobra	45	18 (40%)*	4 (8,89%)	18 (40%)*	5 (11,11%)
Guzéra	2	2 (100%)*	0	0	0
Montbéliarde	3	0	0	0	3 (100%)*
Jersiaise	34	6 (10,34%)	0	3 (5,17%)	25 (73,82%)*
Totaux	84	26 (30,95%)	4 (4,76%)	21 (25 %)	33 (39,29%)

$P < 0,05$: les différences observées sont significatives

* Période de prédominance par race

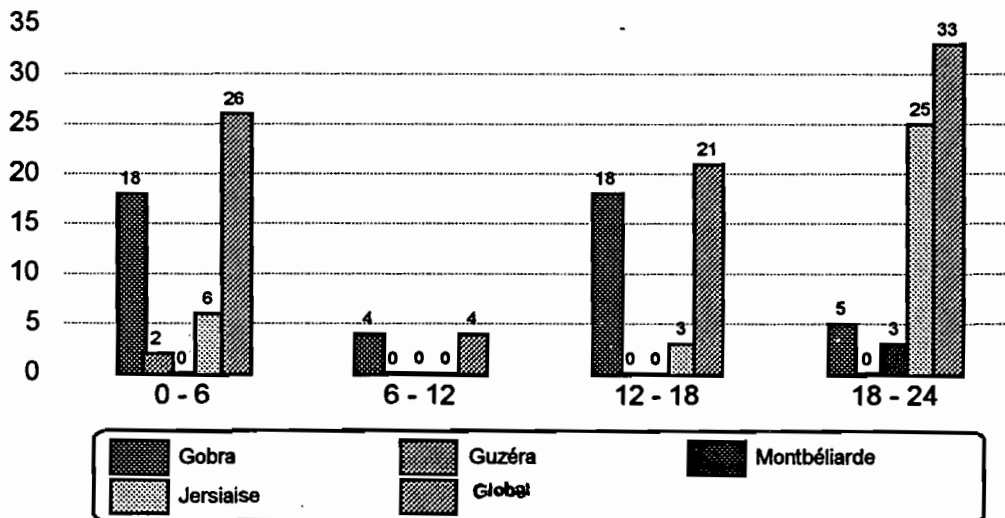


Figure 10 : Répartition des chaleurs par race

La plupart des chaleurs apparaissent dans la première moitié de la nuit chez les Jersiaises (73,82 p.100) et les Montbéliardes (100 p.100). Elles apparaissent chez les Gobra aux deuxièmes moitiés du jour et de la nuit avec 40 p.100 chacune.

Tableau XXV : Répartition des chaleurs par catégorie

Catégories	Effectifs synchronisés	Répartition des chaleurs			
		00h01-06h00	06h01-12h00	12h01 - 8h00	18h01 - 0h00
Génisses	28	13 (46,43%)*	3 (10,71%)	8 (28,57%)	4 (14,29%)
Vaches	56	13 (25%)	1(1,79%)	13 (23,21%)	29 (50%)*
Totaux	84	26 (30,95%)	4 (4,76%)	21 (25%)	33 (39,29%)

P < 0,05 : les différences observées sont significatives

* Périodes de prédominance par catégorie

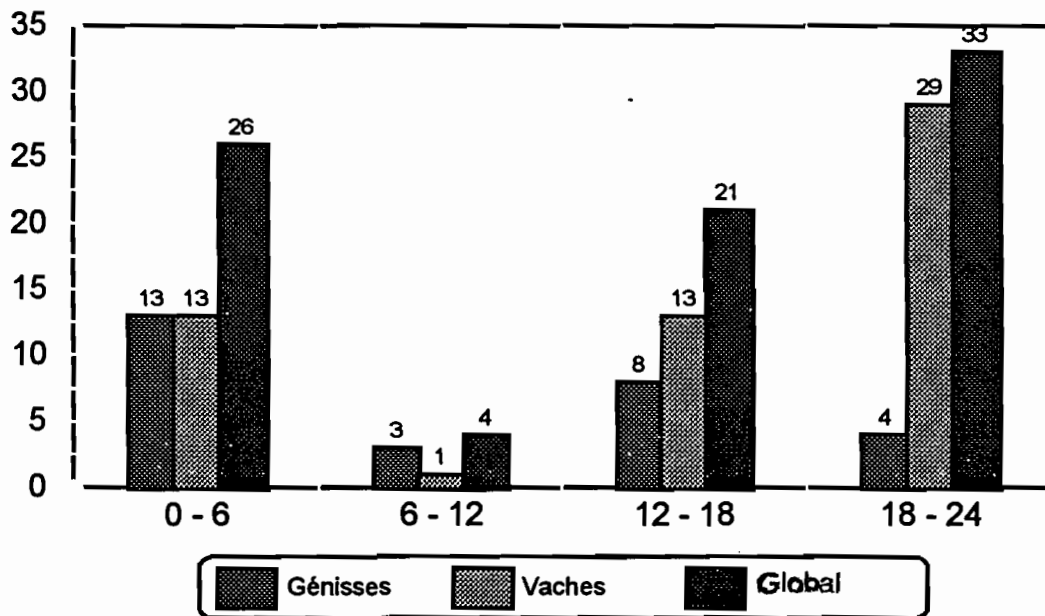


Figure 11 : Répartition des chaleurs par catégorie

Les résultats montrent une prédominance des apparitions de chaleurs durant la nuit, avec un maximum pour les vaches situé dans la première moitié, alors que pour les génisses (toutes des Gobra), il est situé dans la deuxième moitié.

1.2. Taux de gestation

Tableau XXVI : Taux de gestation global et par site

Sites	Effectifs traités à la synchronisation	Effectifs synchronisés	Effectifs sans signe d'oestrus	Effectifs inséminés	Effectifs gestants	Taux de gestation apparente	Taux de gestation réelle
Rufisque	12	12	0	12	3	25%	25%
Dahra	9	8	1	8	1	11,11%	12,5%
Thiès	5	5	0	5	1	20%	20%
Beer	23	22	1	16	9	39,13%	56,25%
Keur Massar	4	3	1	3	1	25%	33,33%
Wayambam	34	34	0	34	21	61,76%	61,76%
SOCA	24	24	0	24	16	66,67%	66,67%
Totaux	111	108	3	102	52	46,85%	50,98%

$P < 0,05$: les différences observées sont significatives

Le résultat global obtenu est de 46,85% de gestation apparente et 50,98% de gestation réelle. Un meilleur taux de gestation est obtenu à la SOCA, 66,67% de gestation réelle

Tableau XXVII : Taux de gestation par race

Races	Effectifs traités à la synchronisation	Effectifs synchronisés	Effectifs sans signe d'oestrus	Effectifs inséminés	Effectifs gestants	Taux de gestation apparente	Taux de gestation réelle
Gobra	47	45	2	39	14	29,79%	35,90%
Montbeliarde	4	3	1	3	1	25%	33,33%
Jersiaise	58	58	0	58	37	63,79%	63,79%
Guzéra	2	2	0	2	0	0%	0%
Totaux	111	108	3	102	52	46,85%	50,98%

$P < 0,05$: les différences observées sont significatives

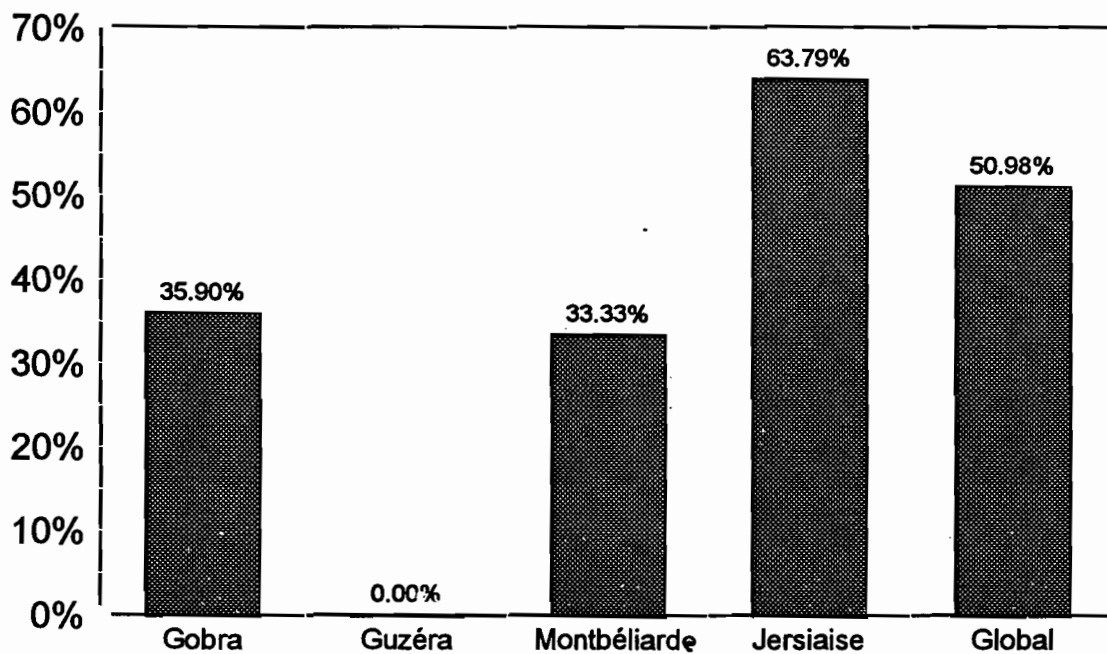


Figure 12 : Taux de gestation par race

Un meilleur taux de gestation égal à 63,79 p.100 est obtenu chez les Jersiaises alors que le taux le plus faible, 33,33 p.100, est obtenu chez les Montbéliardes.

Tableau XXVIII : Taux de gestation par catégorie

Catégories	Effectifs traités à la synchronisation	Effectifs synchronisés	Effectifs sans signe d'oestrus	Effectifs inséminés	Effectifs gestants	Taux de gestation apparente	Taux de gestation réelle
Vaches	70	69	1	69	31	44,29%	44,93%
Génisses	41	39	2	33	21	51,22%	63,64%
Totaux	111	108	3	102	52	46,85%	50,98%

P > 0,05 : les différences observées ne sont pas significatives

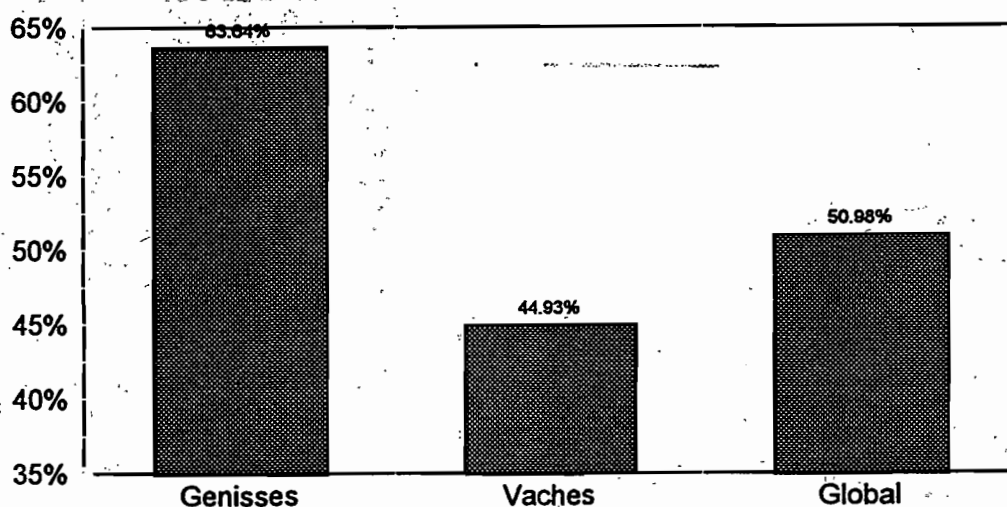


Figure 13 : Taux de gestation par catégorie

Les résultats par catégorie montrent un meilleur taux de gestation chez les génisses (63,64 p.100) par rapport aux vaches (44,93 p.100).

**Tableau XXIX : Comparaison des 2 variantes du protocole :
I.A. à heures fixes après R.I. ; 56h (vaches) et 48 h (génisses) /
I.A. sur chaleurs surveillées (SOCA / autres sites)**

	Intra races		Entre sites	
	SOCA	Wayambam	SOCA	Autres sites
Effectifs inséminés	24	34	24	78
Effectifs gestants	16	21	16	36
Taux de fertilité	66,67%	61,76%	66,67%	46,15%

P > 0,05 : différences non significatives

P > 0,05: différences non significatives

Le tableau XXIX montre que la variante utilisée à la SOCA qui consiste à inséminer les animaux à des heures fixes après R.I. donne un meilleur taux de gestation par rapport à celle qui consiste à inséminer les animaux autour de 12 h après l'apparition des chaleurs. Cependant les différences observés ne sont pas significatives.

Tableau XXX: Comparaison entre catégories de la méthode d'I.A. à heures fixes après R.I.

Catégories	Vaches	Génisses
Effectifs inséminés	13	11
Effectifs gestants	6	10
Taux de gestation	46,15%	90,91%

$P > 0,05$: les différences observées ne sont pas significatives

Ce tableau montre que pour la méthode, le taux de gestation est meilleur chez les génisses par rapport aux vaches pour 90,91 p.100 contre 46,15 p.100. Cependant les différences ne sont pas significatives.

1.3. Mortalité embryonnaire

La mortalité embryonnaire, cause non négligeable d'échecs lors d'I.A., est un phénomène qui peut intervenir à n'importe quelle période de la vie de l'embryon et quelquefois de façon très précoce (HUMBLOT et al., 1988).

Pour apprécier ce phénomène, nous considérons comme signe de fécondation chez une vache le non retour en chaleurs au-delà de 45 jours après l'I.A. Si après cette période, la vache revient en chaleurs, on considère qu'elle a été victime d'une mortalité embryonnaire.

Tableau XXXI : Relations mortalité embryonnaire (M.E.), I.A. et non gestation

Sites	Effectifs inséminés	Effectifs non gestants	Effectifs revenu en chaleurs	Effectifs à M.E.	M.E. (%) par rapport à :	
					Effectifs inséminés	Effectifs non gestants
Rufisque	12	9	4	5	46,67	55,56
Dahra	8	7	3	4	50	57,14
Thiès	5	4	0	4	80	100
Beer	16	7	2	5	31,25	71,43
Keur Massar	3	2	0	2	66,67	100
Wayambam	34	13	6	7	20,59	53,85
SOCA	24	8	4	4	16,67	50
Totaux	102	50	19	31	30,39	62

$P < 0,04$: les différences observées sont significatives

En moyenne 30,39 p.100 au moins des bovins inséminés sont victimes d'une mortalité embryonnaire. Ceci se faisant par des mécanismes divers (MARTIAL et al., 1987 ; GARRET et al., 1988 ; POPE, 1988 ; TOLE et al., 1988). Le taux de mortalité embryonnaire le plus élevé est observé à Thiès (80 p.100) alors que celui plus faible (16,67 p.100) est observé à la SOCA.

La mortalité embryonnaire s'est révélée être la cause de 62 p.100 des non gestations (échecs) après une opération d'I.A. Les valeurs maximales de 100 p.100 sont obtenues à Thiès et à Keur Massar tandis que celle minimale de 50 p.100 est obtenue à la SOCA.

Tableau XXXII : Mortalité embryonnaire par race

Races	Effectifs inséminés	Effectifs non gestants	Effectifs à mortalité embryonnaire	Mortalité embryonnaire par rapport à :	
				Effectifs inséminés	Effectifs non gestants
Jersiaise	58	21	11	18,97%	52,38%
Gobra	39	25	17	43,59%	68%
Montbéliarde	3	2	2	66,67%	100%
Guzéra	2	2	1	50%	30%
Totaux	102	50	31	30,39%	62%

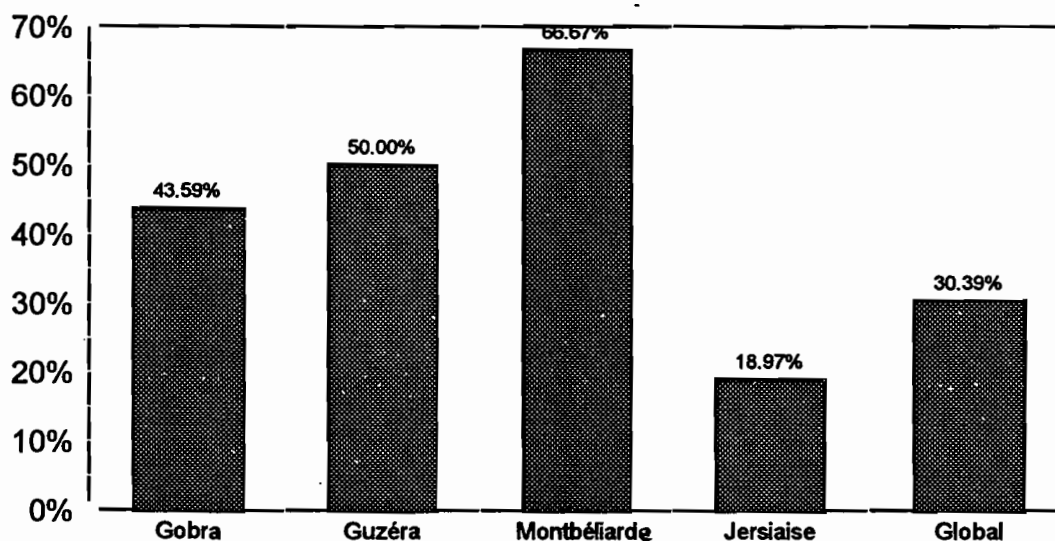


Figure 14 : Mortalité embryonnaire par race

Les mortalités embryonnaires sont plus élevées chez les Montbéliardes et plus faibles chez les Jersiaises : 66,67 p. 100 contre 18,97 p.100. La part de la mortalité embryonnaire dans les causes d'échecs est également plus élevée chez les Montbéliardes (100 p.100) et plus faible chez les Jersiaises (52,38% (abstraction faite des Guzéra vu leur effectif réduit).

Tableau XXXIII: Mortalité embryonnaire par catégorie

Catégories	Effectifs inséminés	Effectifs non gestants	Effectifs à mortalité embryonnaire	Mortalité embryonnaire par rapport à :	
				Effectifs inséminés	Effectifs non gestants
Vaches	69	39	21	30,43%	55,26%
Génisses	33	11	10	30,30%	83,33%
Totaux	102	50	31	30,39%	62%

P > 0,05 : les différences observées ne sont pas significatives

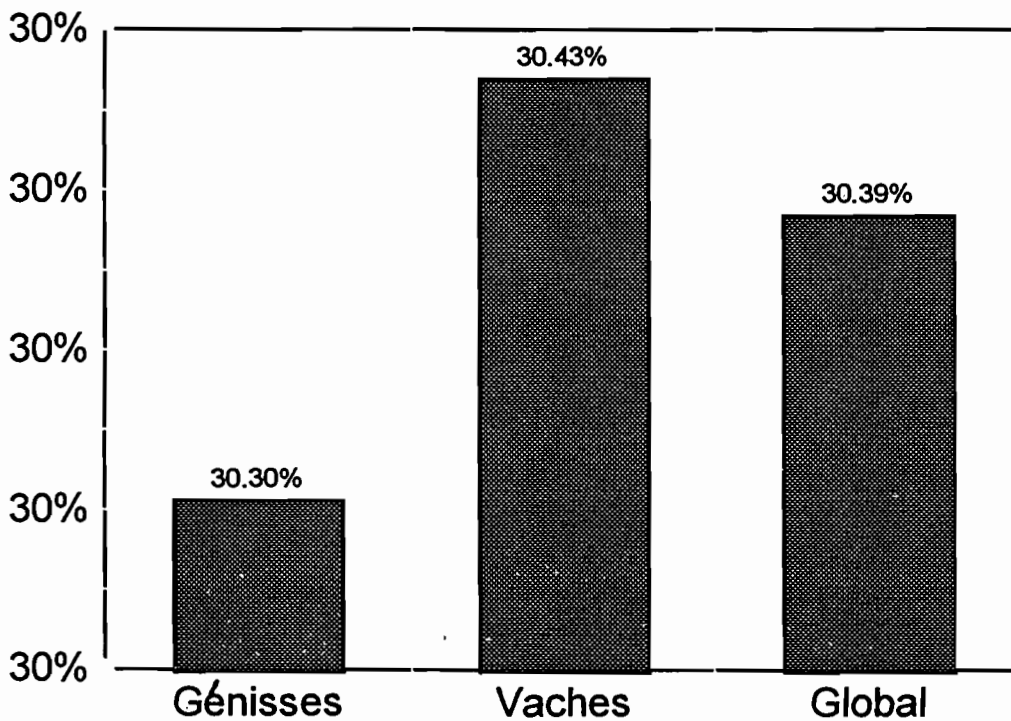


Figure 15 : Mortalité embryonnaire par catégorie

La mortalité embryonnaire est comparable chez les vaches que chez les génisses. Par contre, la part de la mortalité embryonnaire dans les causes d'échec d'I.A. est plus importante chez les génisses que chez les vaches (83,33% contre 55,26 p.100).

Tableau XXXIV: Relation état d'embonpoint - mode d'élevage, gestation et mortalité embryonnaire

Niveau du mode de l'élevage ou (embonpoint)	Effectifs inséminés	Effectifs gestants	Effectifs à mortalité embryonnaire	Taux de gestation	Taux de mortalité embryonnaire
III (Bon)	77	47	18	61,04%	23,38%
II (Assez bon)	12	3	5	25%	41,67%
I (Médiocre)	13	2	8	15,38%	61,54%
Totaux	102	52	31	50,98%	30,39%

Les différences observées sont significatives $P < 0,0016$ $P < 0,015$

Le taux de gestation varie positivement avec le niveau du mode d'élevage, tandis que la mortalité embryonnaire varie en sens inverse, par rapport à celle-ci. La représentation graphique de ces variations montre que la mortalité embryonnaire suit une variation affine.

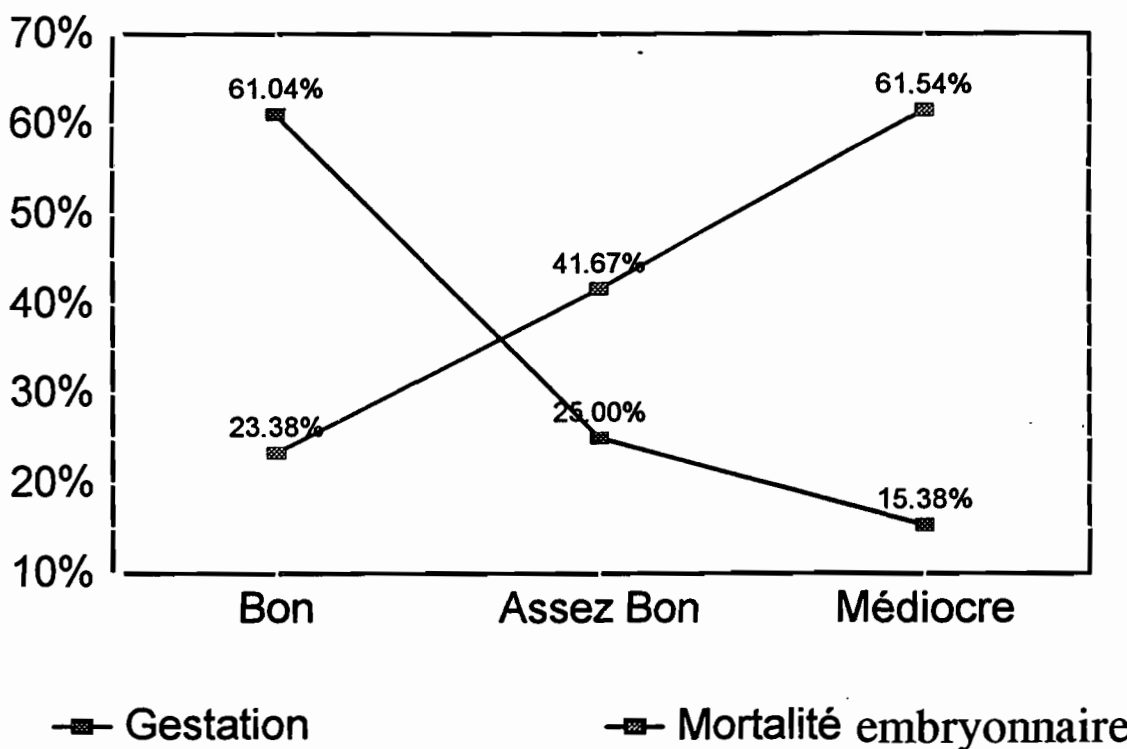


Figure 16 : Influence du mode d'élevage ou de l'état d'embonpoint sur les taux de gestation et de mortalité embryonnaire

2. PHASE 2 : (RATTRAPAGE) SYNCHRONISATION DES CHALEURS PAR LA P.G. A DOSE UNIQUE

2.1. Chaleurs des vaches

2.1.1. Taux de synchronisation

Sur un effectif de 36 vaches traitées après détection d'un C.J. sur leur ovaire, toutes sont venues en chaleurs, ce qui fait 100 p.100 de synchronisation.

2.1.2. Délais injection de P.G. - début des chaleurs : D. P.G.-C.

Tableau XXXV : Délais moyens P.G. - Chaleurs par site

Sites	Effectifs synchronisés	D.M.P.G.-C (h)	Extrêmes du D.P.G-C (h)	
			Minimums	Maximums
Rufisque	8	43,13 ± 2,80	38	47
Dahra	8	40,25 ± 2,44	38	45
Thiès	4	34,86 ± 6	29	42,50
Beer	12	35,90 ± 0,87	29,5	44
Keur Massar	4	42,5 ± 5,48	41	43
Totaux	36	39,09 ± 5,27	29	47

P < 0,05 : les différences observées sont significatives

En moyenne, les chaleurs apparaissent 39,09 ± 5,27 h après l'injection de PG avec des bornes moyennes égales à 34,86 ± 6 h et 43,13 ± 2,80 h. Les extrêmes sont de 29 h et 47 h, ce qui est globalement inférieur à 48 h.

Tableau XXXVI : Délais moyens PG - Chaleurs par race

Races	Effectifs synchronisés	D.M.P.G.-C (h)	Extrêmes du D.PG-C (h)	
			Minimums	Maximums
Gobra	30	38,54 ± 5,55	29	47
Montbéliarde	4	42,5 ± 0,87	41	43
Guzéra	2	40,5 ± 2,5	38	43
Totaux	36	39,09 ± 5,27	29	43

P > 0,3 : les différences observées ne sont pas significatives

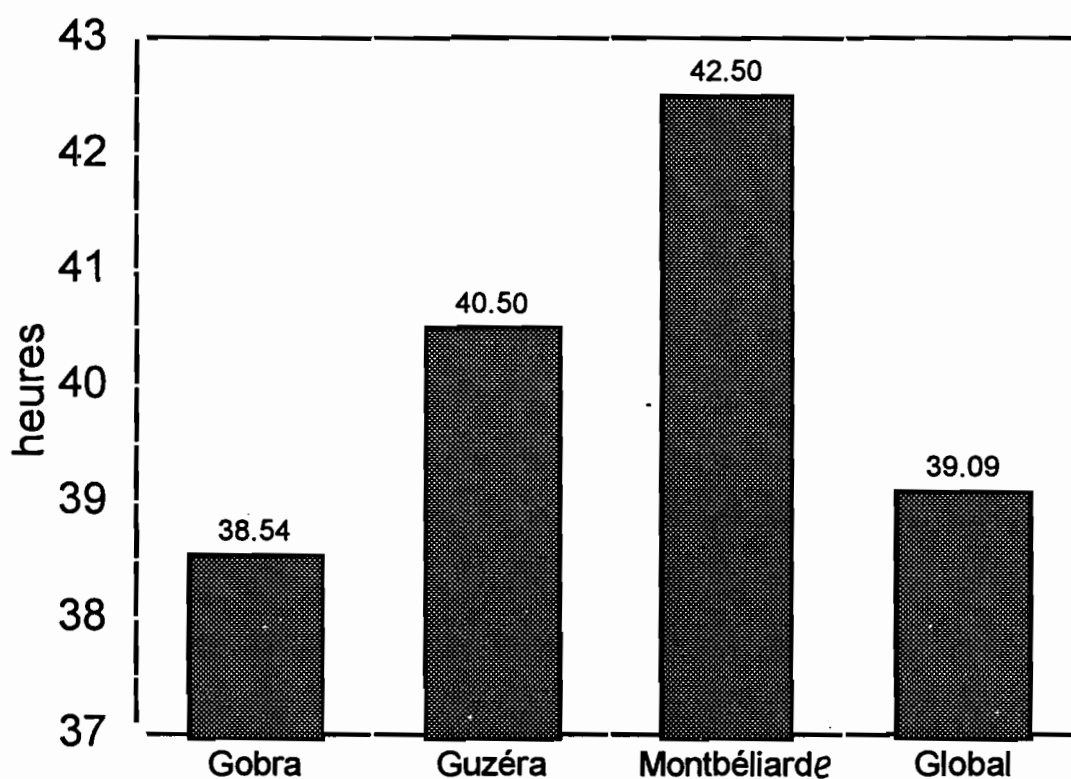


Figure 17 : Délais moyens P.G. - chaleurs par race

Le D.M. PG-C est de 38,54 ± 5,55 h chez la Gobra et 42,5 ± 0,87 h chez la Montbéliarde mais sans différence significative.

Tableau XXXVII : Délais moyens PG. - Chaleurs par catégorie

Catégories	Effectifs synchronisés	D.P.M.G.-C	Extrêmes du D.PG-C (h)	
			Minimums	Maximums
Vaches	21	40,95 ± 4,53	29	47
Génisses	15	36,64 ± 4,99	29	44
Totaux	36	39,09 ± 5,27	29	47

P < 0,006 : les différences observées sont significatives

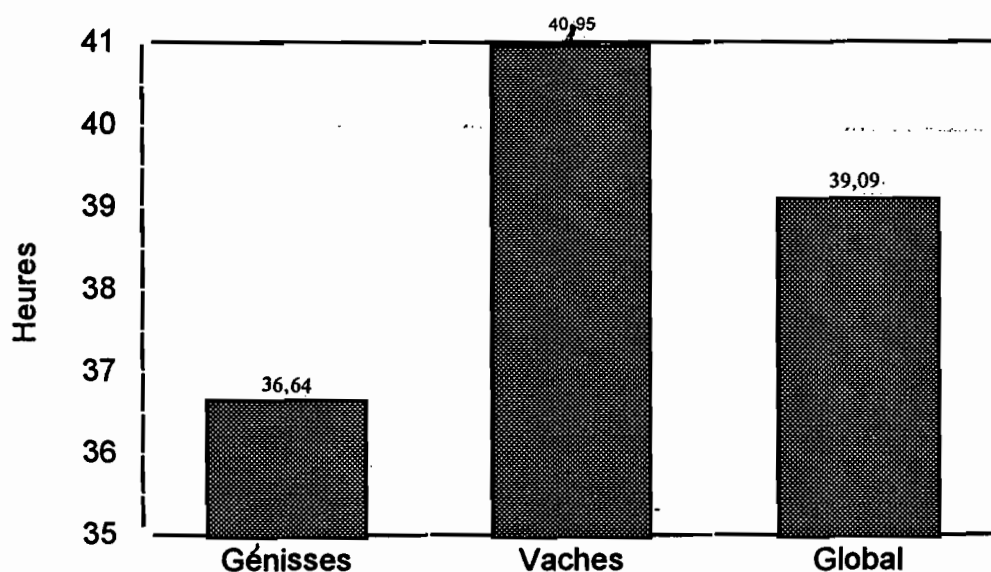


Figure 18 : Délais moyens P.G. - chaleurs par catégorie

Le D.M.P.G.-C. est plus élevé chez les vaches que chez les génisses (40,95 ± 4,53 h contre 36,64 ± 4,99 h).

2.1.3. Intensités des chaleurs

Tableau XXXVIII: Intensités des chaleurs par site

Sites	Effectifs synchronisés	Intensités des chaleurs			
		Faibles	Moyennes	Fortes	Très fortes
Rufisque	8	1 (12,5%)	5 (62,5%)	2 (25%)	0 (0%)
Dahra	8	0	5 (62,5%)	3 (37,5%)	0 (0%)
Thiès	4	1 (25%)	9 (75%)	0 (0%)	0 (0%)
Beer	12	1 (8,33%)	9 (75%)	2 (16,67%)	0 (0%)
Keur Massar	4	0	3 (75%)	1 (25%)	0 (0%)
Totaux	36	3 (8,33%)	25 (69,45%)	8 (22,22%)	0 (0%)

P > 0,7 : les différences observées ne sont pas significatives

La majorité des chaleurs ont une intensité moyenne (69,45 p.100). Cette prédominance globale de chaleurs moyennes est constante dans tous les sites avec des fréquences maximums de 75 p.100 à Beer, Keur Massar et Thiès.

Tableau IXL: Intensités des chaleurs par race

Races	Effectifs synchronisés	Intensités des chaleurs			
		Faibles	Moyennes	Fortes	Très fortes
Gobra	30	3 (10%)	22 (73,33%)	5 (16,67%)	0 (0%)
Montbéliarde	4	0 (0%)	3 (75%)	1 (25%)	0 (0%)
Guzéra	2	0 (0%)	0	2 (100%)	0 (0%)
Totaux	36	3 (8,33%)	25 (69,45%)	8 (22,22%)	0 (0%)

P > 0,09 : les différences observées ne sont pas significatives

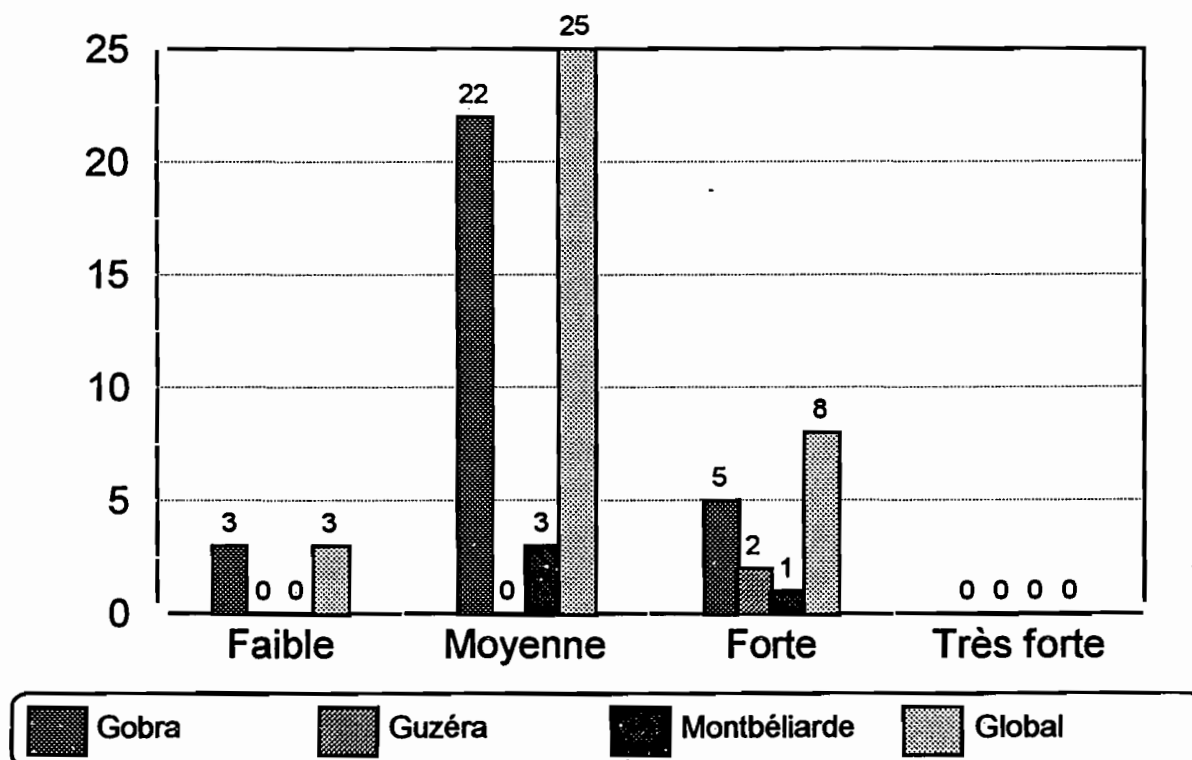


Figure 19 : Intensités des chaleurs par race

On observe une prédominance des chaleurs à intensité moyenne chez les Gobra et les Montbéliardes ; aux fréquences respectives de 73,33 p.100 et 75 p.100

Tableau XL : Intensités des chaleurs par catégorie

Catégories	Effectifs synchronisés	Intensités des chaleurs			
		Faibles	Moyennes	Fortes	Très fortes
Vaches	21	2 (9,52%)	14 (66,67%)	5 (23,81%)	0 (0%)
Génisses	15	1 (6,67%)	11 (73,33%)	3 (20%)	0 (0%)
Totaux	36	3 (8,33%)	25 (69,45%)	8 (22,22%)	0 (0%)

$P > 0,9$: les différences observées ne sont pas significatives

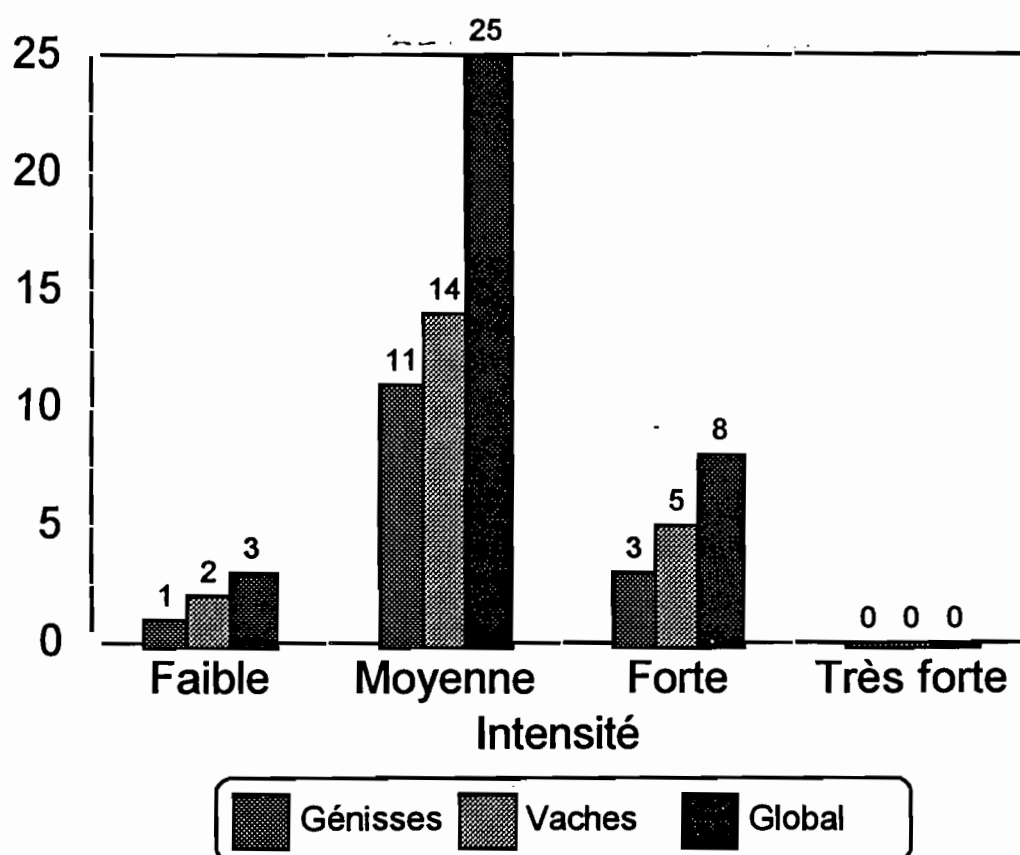


Figure 20 : Intensités des chaleurs par catégorie

Les chaleurs d'intensité moyenne prédominent aussi bien chez les vaches que chez les génisses aux fréquences respectives de 66,67 p.100 et 79,33 p.100.

2.1.4. Répartition nyctémérale des chaleurs

Tableau XLI: Répartition globale des apparitions des chaleurs et par site

Sites	Effectifs Synchronisés	Heures de chaleurs			
		00h01-06h00	06h01-12h00	12h01-18h00	18h01-24h00
Rufisque	8	0	2 (25%)	5 (62,25%)	1 (12,5%)
Dahra	8	4 (50%)	0	0	4 (50%)
Thiès	4	1 (25%)	0	2 (50%)	1 (25%)
Beer	12	3 (25%)	3 (25%)	2 (16,67%)	4 (33,33%)
Keur Massar	4	1 (25%)	0	3 (75%)	0
Totaux	36	9 (25%)	5 (13,89%)	12 (33,33%)	10 (27,78%)

$P > 0,07$: les différences observées ne sont pas significatives

La majorité des chaleurs apparaissent la nuit, avec un maximum d'apparition durant l'après-midi de 12 h à 18 h (33,33 p.100). Cette révélation est aussi vrai dans 3 sites sur 5.

Tableau XLII: Répartition des chaleurs par race

Races	Effectifs Synchronisés	Heures des chaleurs			
		06h01-12h00	12h01-18h00	18h01-24h00	24h01-06h00
Gobra	30	5 (16,67%)	9 (30%)	9 (30%)	7 (23,33%)
Montbéliarde	4	0	3 (75%)	0	1 (25%)
Guzéra	2	0	0	1 (50%)	1 (50%)
Totaux	36	5 (13,89%)	12 (33,33%)	10 (27,78%)	9 (25%)

$P > 0,4$: les différences observées ne sont pas significatives

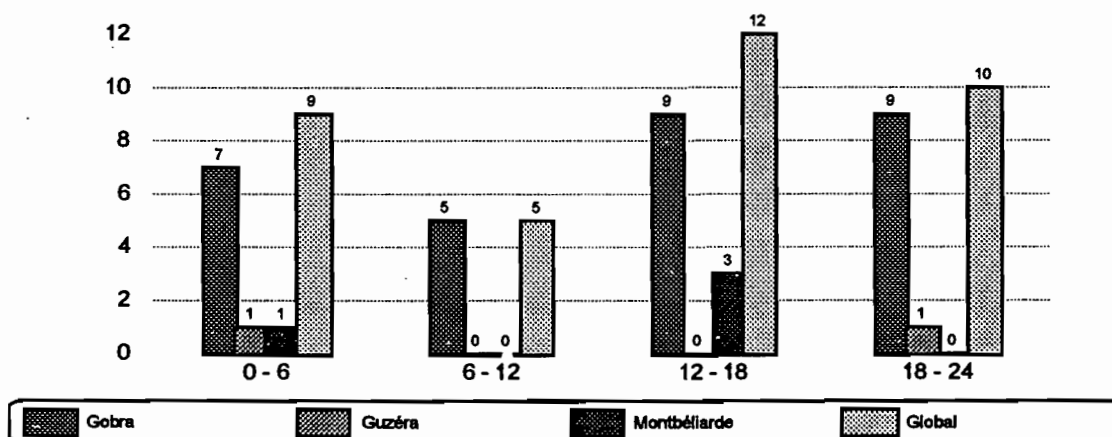


Figure 21 : Répartition des chaleurs par race

Le maximum d'apparition des chaleurs aussi bien chez les Gobra que chez les Montbéliardes a lieu l'après-midi de 12 h à 18 h avec des fréquences respectives de 30 p.100 et 75 p.100. Chez la Guzéra, les heures de chaleurs sont équitablement réparties 50 p.100 la nuit et 50 p.100 le jour.

Tableau XLIII : Répartition des chaleurs par catégorie

Races	Effectifs Synchronisés	Heures de chaleurs			
		06h01-12h00	12h01-18h00	18h01-24h00	24h01-06h00
Vaches	21	1 (4,76%)	10 (47,62%)	4 (19,05%)	6 (28,57)
Génisses	15	4 (26,67%)	2 (13,33%)	6 (40%)	3 (20%)
Totaux	36	5 (13,89%)	12 (33,33%)	10 (27,78%)	9 (25%)

$P > 0,5$: les différences observées ne sont pas significatives

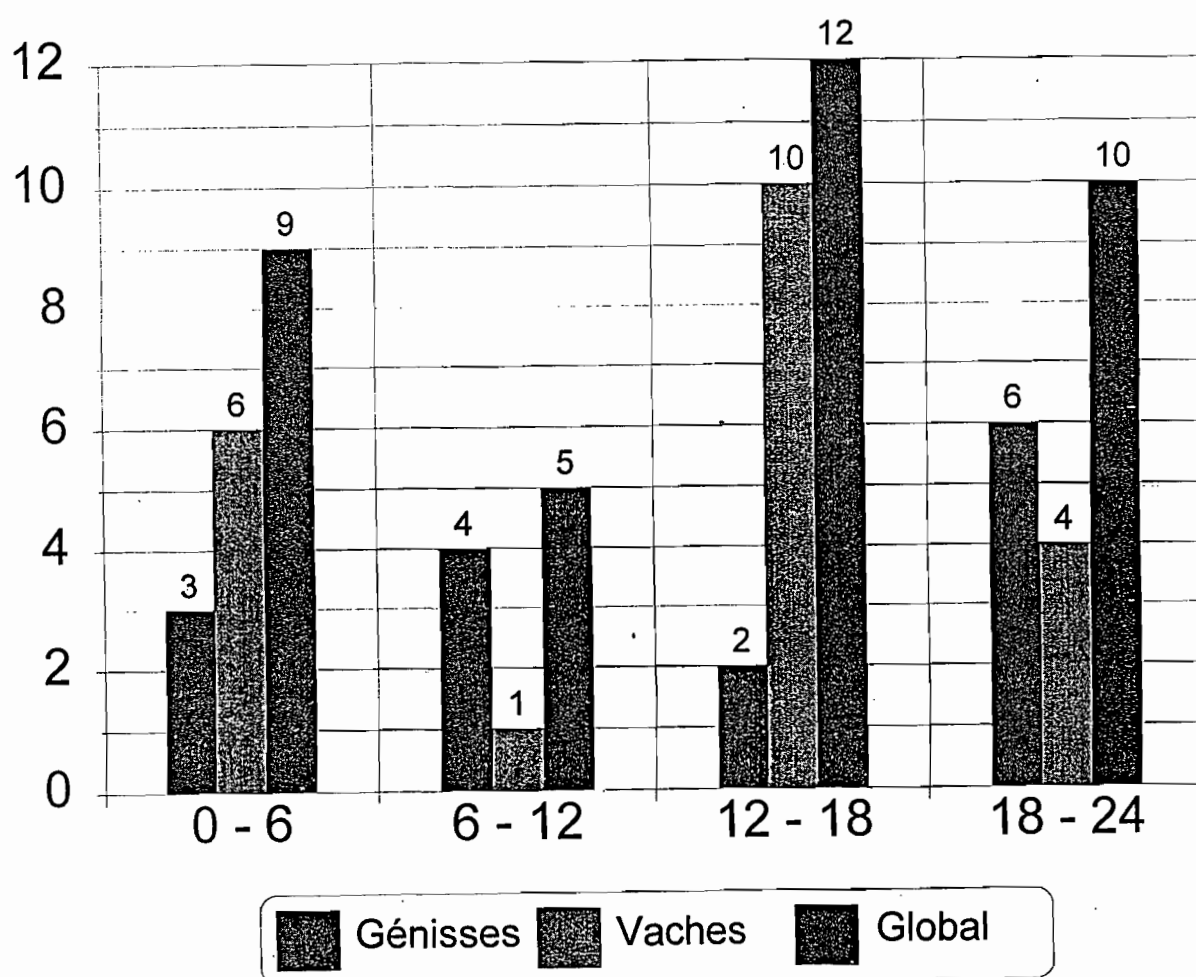


Figure 22 : Répartition des chaleurs par catégorie

Les vaches manifestent leurs chaleurs surtout dans l'après-midi, tandis que les génisses manifestent leurs chaleurs surtout dans la première moitié de la nuit. Les fréquences respectives sont de 47,62 p.100 et 40 p.100.

2.1.5. Taux de gestation

Tableau XLIV : Taux de synchronisation et de gestation en phase 2

Site	Effectifs non gestants en phase I	Effectifs à C.J. (resélectionnés)	Effectifs nouvellement sélectionnés	Effectifs traités à la PG = inséminés	Effectifs synchronisés + taux	Effectifs gestants	Taux de gestation
Rufisque	9	7	1	8	8 (100%)	6	75%
Dahra	8	8	0	8	8 (100%)	5	62,5%
Thiès	4	4	0	4	4 (100%)	2	50%
Beer	14	12	0	12	12 (100%)	8	60,67%
Keur Massar	3	3	1	4	4 (100%)	3	75 %
Totaux	38	34	2	36	36 (100%)	24	66,67%

Les différences du taux de gestation ne sont pas significatives entre sites ($P > 0,5$) ni entre races ($P > 0,9$) ni entre catégories ($P > 0,1$).

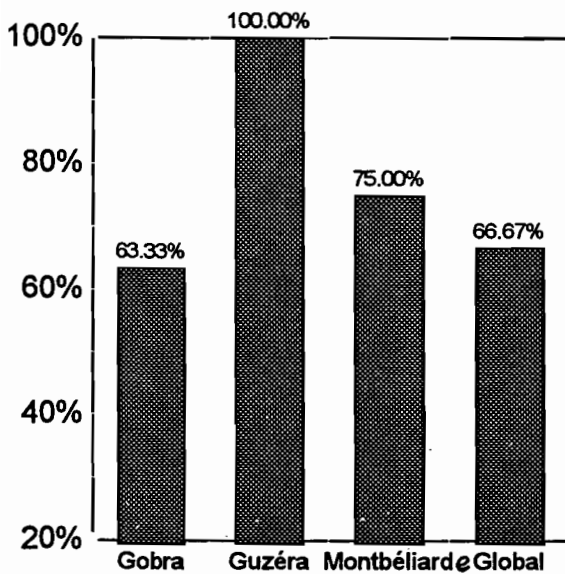


Figure 23 : Taux de gestation par race en phase 2

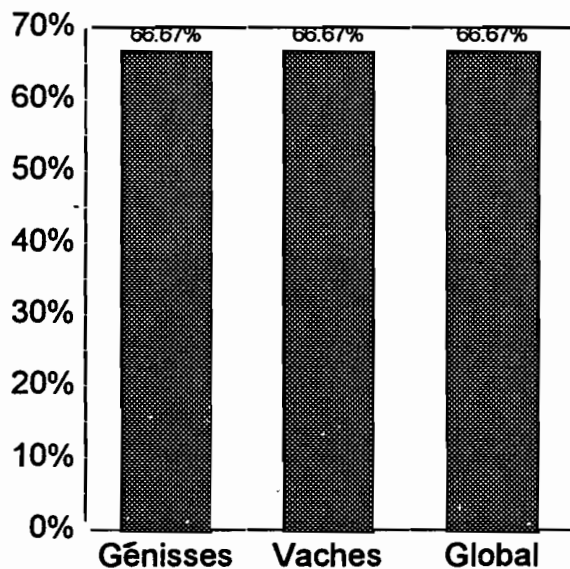


Figure 24 : Taux de gestation par catégorie en phase 2

Sur 36 vaches traitées à la PG après palpation et détection d'un C.J., un taux de 100 p.100 de synchronisation est obtenu. Après insémination de tout l'effectif, seule une vache est revenue en chaleurs 21 jours après et 24 se sont révélées gestantes après D.G. Cela fait estimer que 11 ont subi une embryo-mortalité. Cela équivaut à 66,67 p.100 de gestation, 30,56 p.100 de mortalité embryonnaire et 2,78 p.100 de non fécondation.

Cette deuxième sélection nous permet d'observer qu'après une opération de synchronisation des chaleurs par le Crestar® et I.A., 89 p.100 en moyenne des femelles vides présentent un C.J. sur leurs ovaires.

3. SYNTHÈSE DES PHASES 1 ET 2

3.1. Taux de gestation définitifs suite aux deux phases

Tableau XLV : Taux de gestation suite aux deux phases

Sites	Effectifs globaux	Effectifs gestants en phase 1	Effectifs gestants en phase 2	Effectifs gestants globaux	Taux de gestation global
Rufisque	13	3	6	9	69,23 %
Dahra	9	1	5	6	66,67 %
Thiès	5	1	2	3	60 %
Beer	23	9	8	17	80 %
Keur Massar	5	1	3	4	73,91 %
Wayambam	34	21	-	21	61,76 %
SOCA	24	16	-	16	66,67 %
Totaux	113	52	24	76	67,26 %

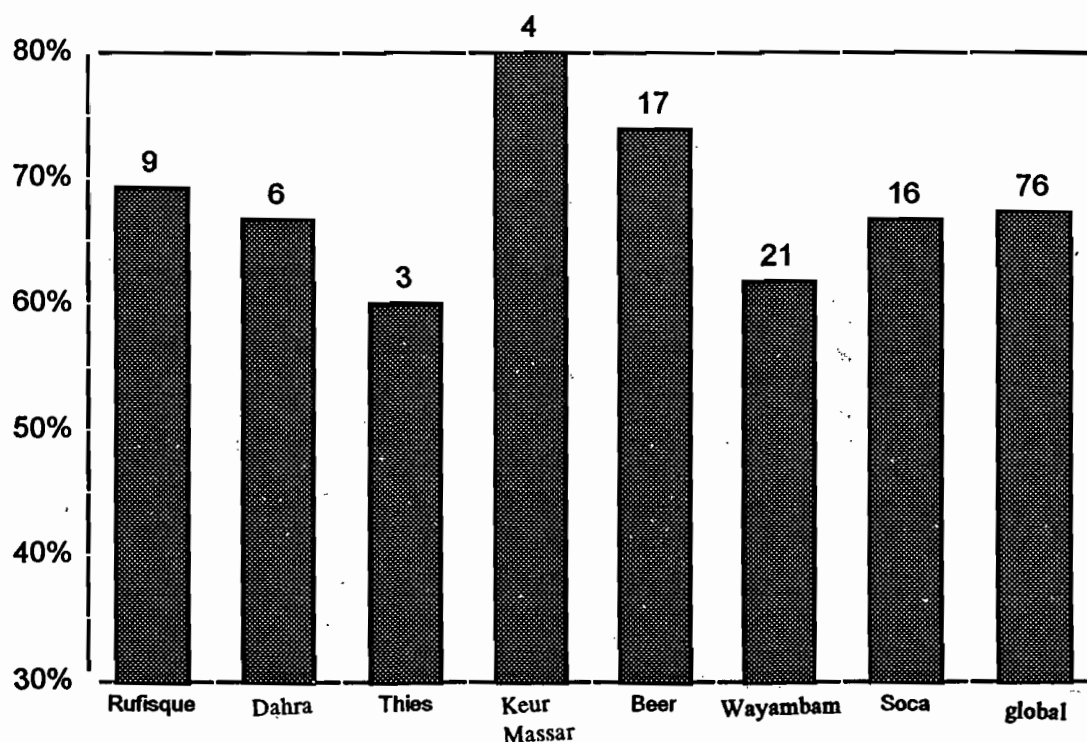


Figure 25 : Taux de gestation suite aux deux phases

A l'issue des deux phases, nous avons obtenu un taux de gestation global de 67,26 p.100 sur un effectif total de 113 bovins.

3.2. - Comparaison des 2 phases 1 et 2

Tableau XLVI : Comparaison des deux méthodes de synchronisation : Méthode CRESTAR®- Méthode «PG guidée»

1. Comparaison globale

Méthodes	Taux de synchronisation	Intensités de chaleurs				Répartitions des chaleurs				Taux de gestation réelle	Taux de mortalité embryonnaire	Taux d'échec de l'I.A.		
		Faibles	Moyennes	Fortes	Très forte	00h01 à 06h00	06h01 à 12h00	12h01 à 18h00	18h01 à 00h00			Globaux	par mortalité embryonnaire	par non fécondation
Crestar	97,30%	8 (7,14%)	42 (38,89%)	45 (41,67%)	13 (12,04%)	26 (30,95%)	4 (4,76%)	21 (25%)	33 (39,29%)	50,98%	30,39%	60,02%	62%	38%
« PG guidée »	100%	3 (8,33%)	25 (69,44%)	8 (22,22%)	0 00%	9 (25%)	5 (13,89%)	12 (33,33%)	10 (27,78%)	66,67%	30,56%	33,33%	91,67%	8,33%

73

1. Comparaison chez la Gobra

Méthodes	Taux de synchronisation	Intensités de chaleurs				Répartitions des chaleurs				Taux de gestation réelle	Taux de mortalité embryonnaire	Taux d'échec de l'I.A.		
		Faibles	Moyennes	Fortes	Très forte	00h01 à 06h00	06h01 à 12h00	12h01 à 18h00	18h01 à 00h00			Globaux	par mortalité embryonnaire	par non fécondation
Crestar	95,74%	8 (17,78%)	30 (66,67%)	7 (15,56%)	0 (00,00%)	18 (40%)	4 (8,89%)	18 (40%)	9 (11,11%)	35,90%	43,59%	64,10%	68%	32%
« PG guidé e »	100%	3 (10%)	22 (73,33%)	5 (16,67%)	0 (00,00%)	7 (23,33%)	5 (16,67%)	9 (30%)	9 (30%)	63,33%	33,33%	36,67%	90,91%	10,09%

La méthode 2 donne par rapport à la première, un meilleur taux de synchronisation (100 p.100 contre 97,30) toutes races confondues. Il en est de même à l'intérieur de la race Gobra. Elle donne un meilleur taux de gestation, que ce soit global ou à l'intérieur de la race. Elle donne un meilleur taux de fécondation, et un taux plus faible de mortalité embryonnaire toutes races confondues ou dans une même race. La méthode 2 présente plus de chaleurs diurnes, comparée à la méthode 1.

CHAPITRE V

DISCUSSION DES RESULTATS

1. SYNCHRONISATION DES CHALEURS

1.1. Phase 1 (Implants)

Le taux de synchronisation global obtenu est de 97,30 p.100 sans influence du site ($P > 0,05$) ni de la catégorie ($P > 0,05$). Ce taux correspond à 108 femelles synchronisées sur 111 traitées. Parmi les femelles non synchronisées (non venues en chaleurs), nous avons noté une perte d'implant et une génisse maladie.

Cependant, on note une différence significative entre les races ($P < 0,022$) avec les taux de synchronisation respectifs de 75 p.100 chez les Montbéliardes, 95,70 p.100 chez les Gobra et 100 p.100 chez les Jersiaises.

Le résultat global obtenu : 97,30 p.100 de synchronisation est comparable à ceux de **NDIAYE (1992)** et **FAYE (1992)** dans les mêmes conditions qui sont respectivement de 93,80 p.100 et 98,40 p.100. Il l'est toujours à ceux de **DIOP et al. (1994)** chez la Ndama dans différents milieux (97,8 p.100).

Bien qu'il y ait une différence entre races, les taux de synchronisation dans les différentes races restent satisfaisants avec un minimum de 75 p.100. Ces taux sont bons par rapport à ceux de 94 p.100 obtenus par **DIENG (1994)** chez la Jersiaise, 92,8 p.100 obtenus **MBAYE et NDIAYE (1993)** chez la Gobra.

Au total, le Crestar® permet une bonne synchronisation des chaleurs en milieu tropical chez les races considérées.

1.2. Phase 2 (P.G.)

Le taux de synchronisation maximal de 100 p.100 qui est obtenu montre une efficacité de la méthode pour la synchronisation des chaleurs chez les races concernées. Des différences significatives n'ont pas été observées ($P > 0,3$).

Ce résultat maximal observé chez toutes les races, dans cette phase 2 s'est montré meilleur que ceux obtenus par **CISSE (1993)** chez la Ndama (90 p.100) **BIZIMUNGU (1991)** citant **DJIBRINE** (96 p.100 du niveau national).

Une valeur égale a été trouvée par **CISSE (1993)** chez le zébu Maure.

Chez la race Gobra, ce taux de 100 p.100 obtenu sur un effectif homogène (15 vaches et 15 génisses) est supérieur à ceux de 76,90 p.100 et 85 p.100 obtenus chez la même race, respectivement par **COLY (1985)** et **TRAORE (1990)**.

L'efficacité révélée par cette méthode « P.G. guidée » est sans nul doute liée à la détection préalable du C.J., cible de la P.G. dont la lyse entraîne l'apparition de chaleurs. En effet, ceci a été la base du choix de ce type de protocole.

2. DELAI MOYEN RETRAIT DES IMPLANTS - DEBUT DES CHALEURS (D.M. R.I. - C.)

2.1. Phase 1 (Implants)

Le D.M. R.I.- C. global obtenu est de $26,24 \pm 8,89$ h.

Nous observons une différence significative entre les races ($P < 0,0001$), avec des délais de $21,53 \pm 8,09$ h chez la Gobra, 14 ± 00 h chez la Montbéliarde et $33,85 \pm 2,55$ h chez la Jersiaise.

L'analyse de variance montre que cette différence entre les races concerne les Gobra et les Jersiaises d'une part, les Montbéliardes et les Jersiaises d'autre part.

Nous notons ainsi un D.M. R.I. -C. plus élevé chez les Jersiaises que chez les Gobra et les Montbéliardes, d'où des chaleurs plus précoces chez ces dernières. Nous notons également une différence significative entre les sites ($P < 0,0001$). L'analyse de variance montre que cette différence concerne les sites suivants : Thiès et Wayambam, Thiès et Rufisque, Wayambam et tous les autres sites. Au regard de ces révélations, nous constatons que la différence observée entre les sites s'explique par celle observée entre les races. Le site de Wayambam qui est en fait différent de tous les autres est constitué de Jersiaises. La différence entre Rufisque et Thiès s'expliquerait par le mode d'élevage qui est assez bon dans le premier et médiocre au niveau du second.

La valeur que nous avons trouvée reste cependant inférieure à celles de $40,20 \pm 9,78$ h obtenue par **NDIAYE (1992)** dans les mêmes conditions et $34,96 \pm 14,9$ h obtenu par **DIOP et al. (1994)** dans des milieux différents chez la Ndama.

Des valeurs de $37,90 \pm 3,05$ h et $31,06 \pm 3,72$ h ont été obtenues plus récemment par **DIOP (1995)** et **FALL (1995)**.

Dans l'ensemble, nous constatons que les délais R.I.-C. obtenus chez nos races et dans les conditions tropicales restent inférieurs à celui de 48 h indiqué par le fabricant INTERVET (**BROERS, 1995**). Par conséquent, il serait judicieux de trouver une formule qui serait plus adaptée aux conditions tropicales. L'infériorité de nos valeurs par rapport aux autres, s'explique aussi par la méthode de détection des chaleurs que nous avons utilisée, c'est à dire une référence à l'écoulement de glaire qui précède souvent les autres signes. Cependant, nous pouvons noter que cela n'a pas d'influence sur les résultats d'I.A.

La différence du D.M.R.I. - C. est significative entre catégories ($P < 0,0034$) avec $28,22 \pm 8,78$ h chez les vaches et $22,25 \pm 8,05$ h chez les génisses. Le D.M.R.I. - C. est donc plus faible chez les génisses que chez les vaches.

3. DELAI MOYEN P.G. - DEBUT DES CHALEURS (D.M. P.G. - C.)

3.1. Phase 1 (Implants)

Nous avons observé un D.M. P.G.-C. de $73,21 \pm 9,56$ h puis noté des différences significatives entre sites ($P < 0,0001$), entre races ($P < 0,001$) et entre catégories ($P < 0,001$).

Concernant les races, l'analyse de variance montre les mêmes différences que le D.M. R.I. - C. Au niveau des sites par contre, il montre une différence entre Wayambam et tous les autres sites, entre Rufisque et (Thies, Beer et Keur Massar) et enfin entre Thiès et Dahra. Là aussi, les seuls facteurs qui peuvent intervenir restent la race et le mode d'élevage.

Les valeurs obtenues par race et par catégorie inspirent les mêmes observations que pour le D.M. R.I. - C. Cela s'explique par le temps fixé de 48 h qui sépare l'injection de P.G. et le R.I. Ainsi les valeurs obtenues sont inférieures à celle indiquée par le fabricant et qui est de 96 h.

3.2. Phase 2 (P.G.)

L'intervalle de temps P.G. - C. est globalement de $39,09 \pm 5,27$ h, $38,54 \pm 5,55$ h chez la Gobra et $42,50 \pm 0,87$ h chez la Montbéliarde.

La différence entre sites est significative ($P < 0,05$), l'unique différence observée entre Rufisque et Beer serait due au mode d'élevage. Il n'y a pas de différence significative entre races ($P > 0,3$).

Ces résultats montrent un comportement identique entre Gobra et Montbéliarde, vis à vis du traitement de synchronisation à la P.G. Cependant, nous ne pouvons pas aller loin avec ce résultat vu l'effectif réduit des Montbéliardes dans cet échantillon. La différence entre catégories est significative ($P < 0,006$) et, bien que légère, nous notons une infériorité du D.M. P.G. - C. chez les génisses par rapport aux vaches ($36,64 \pm 4,99$ h contre $40,95 \pm 4,53$ h).

Nous avons ainsi un D.M. P.G. - C. inférieur à celui de **TWAGIRAMUNGU (1993)** en mélange de races ($51,30 \pm 26$ h) mais nous pouvons dire avec un tel écart type, que les deux valeurs sont comparables. Notre valeur est aussi inférieure à celle de **OUEDRAOGO (1989)** chez la Baoulé ($84,9 \pm 20,6$ h) et celle de **TRAORE (1990)** chez la Gobra ($82,5 \pm 15,92$ h).

Cette comparaison fait apparaître une infériorité du D.M. P.G. - C. entre la synchronisation par une injection unique de P.G. et celle en deux injections de P.G. séparées par 11 jours d'intervalle. Nous pensons expliquer ce phénomène par une latence de la réponse à la P.G., au niveau ovarien, suite à la répétition ; celle-ci pouvant se traduire par un effet réfractaire si la répétition se poursuit.

4. INTENSITES DES CHALEURS

4.1. Phase 1 (Implants)

La différence dans les intensités des chaleurs est significative entre sites ($P < 0,0001$) entre races ($P < 0,0001$) et catégories ($P < 0,0002$).

L'examen des résultats montre une majorité globale des chaleurs de forte intensité (41,67 p.100) avec des fréquences maximums à la SOCA et à Wayambam. Les chaleurs d'intensités moyenne et faible sont rencontrées à Beer. Ce phénomène s'explique par l'effet race, car entre ces deux groupes de sites où nous avons obtenu ces extrêmes, il existe des modes d'élevage et des états d'embonpoint identiques, mais des races différentes (Gobra à Beer et Jersiaises dans les autres).

Au niveau des races, nous notons une prédominance des intensités fortes chez les Jersiaises tandis que celles moyennes sont plus fréquentes chez les Gobra (58,62 p.100 et 66,67 p.100). Les chaleurs se sont révélées d'intensités à tendance forte chez les vaches (52,17 p.100) et moyenne chez les génisses (61,54 p.100). Les deux effets de race et de catégorie expliquent les différences observées au niveau des sites et sur la valeur globale : Nous avons un effectif presque constitué de génisses à Beer (21/22) et entièrement des vaches à Wayambam, site qui abrite plus de la moitié de l'effectif de Jersiaises.

Des observations similaires aux nôtres sur la fréquence des intensités de chaleurs ont été faites par NDIAYE (1992) dans des conditions semblables (en mélange de races) et DIOP et al. (1994) chez la Ndama dans différents milieux.

4.2. Phase 2 (P.G.)

On n'observe pas de différence significative dans les intensités de chaleurs pour la phase 2 (« P.G. guidée ») ni entre les sites ($P > 0,09$) ni entre les races ($P > 0,07$) ni entre les catégories ($P > 0,09$). Nous avons donc une valeur moyenne applicable à ces différentes composantes. Nous observons là des chaleurs d'intensité moyenne à forte (88,88 p.100) avec une prédominance moyenne (66,67 p.100). Donc les mêmes observations en phase 1 sont valables avec un comportement comparable chez la Gobra et la Montbéliarde pour le D.M. P.G. -C.

5. REPARTITION NYCHTEMERALE DES CHALEURS

5.1. Phase 1 (implants)

Les chaleurs apparaissent en majorité pendant la nuit, entre 18 h et 06 h du matin avec une fréquence de 70,24 p.100 dont 39,09 p.100 dans la première moitié. On observe des différences significatives entre sites ($P < 0,001$), entre races

($P < 0,0001$) et entre catégories ($P < 0,005$). La fréquence la plus élevée des périodes préférentielles est observée à Wayambam (73,53 p.100).

Au niveau des races, on a une fréquence plus élevée des apparitions de chaleurs en première moitié de la nuit chez les Jersiaises, suivie des intervalles 12h - 18h et 06h-12h de façon équitable (40 p.100 chacune) chez les Gobra. Ainsi, nous expliquons les tendances générales par l'effet race. Les fréquences maximales rencontrées entre les races restent les mêmes, là où ces vaches sont majoritaires.

Concernant les catégories, on voit que les chaleurs sont plutôt matinales chez les génisses (00h à 06h) et apparaissent plus fréquemment entre 18h et 24h chez les vaches.

Malgré quelques apparences diurnes observées chez les vaches Gobra: (58,8 p.100 entre 12h et 18h) et dans le site de Rufisque (50 p.100 entre 12h et 18 h), les chaleurs des bovins sont d'apparition nocturne.

Les mêmes observations ont été faites par FAYE (1992) ; DIENG (1994) ; DIOP (1995) et FALL (1995).

5.2. Phase 2 (P.G.)

On n'observe pas de différence significative ni entre sites ($P > 0,7$) ni entre races ($P > 0,4$) ni entre catégories ($P > 0,5$).

Nous constatons une apparition majoritaire des chaleurs durant L'après-midi (47,22 p.100), ce qui leur donne un caractère diurne.

Le caractère nocturne des chaleurs des bovins est bien sûr vérifié. Cependant, étant donné que celles-ci sont soutenues par un paramètre de temps qui peut être soit le D.P.G. - C ou le D.R.I. - C., il serait bon d'étudier l'effet de l'heure d'intervention. Il faut remarquer que la plupart des équipes travaillent la matinée. Dans nos expériences, nous avons intervenu à des heures variées dans la journée, en fonction des sites.

6. TAUX DE GESTATION

6.1. Phase 1 (implants)

Il présente une différence significative entre sites ($P < 0,026$), entre races ($P < 0,021$) et entre catégories ($P < 0,05$).

Le taux de gestation global est de 50,98 p.100.

La différence entre races est bien nette car nous constatons un meilleur taux de gestation chez les Jersiaises qui égal à 71,20 p.100 du taux global. Cela explique en partie la différence entre sites avec un taux de gestation maximal à la SOCA et à Wayambam où on rencontre cette race. Deux autres facteurs sont à prendre en compte : ce sont le mode d'élevage et l'état d'embonpoint des animaux qui sont deux facteurs liés. Les meilleurs taux de gestation sont obtenus à la SOCA 66,67 p.100,

suivie de Wayambam 61,8 p.100 et Beer 56 p.100. Ces trois sites ont en commun l'état d'embonpoint des animaux et le mode d'élevage qui sont bons. L'étude de la relation existant entre ces paramètres et le taux de gestation montre que ce dernier varie avec le niveau du mode d'élevage où l'état d'embonpoint des animaux.

Nous constatons une différence significative pour le taux de gestation par rapport à l'état d'embonpoint ou mode d'élevage ($P < 0,002$).

Le taux de gestation global de 50,98 p.100 que nous avons obtenu est satisfaisant par rapport à la moyenne de 50 à 55 p.100 apparue dans la littérature. Il reste cependant inférieur à la valeur de 81,3 p.100 obtenue par **NDIAYE (1992)** et celle de **BIZIMUNGU (1991)** qui est de 52 p.100. ^{comparable à}

Le résultat de 63,79 p.100 de gestation obtenu chez la Jersiaise est comparable à celui de **DIENG (1994)** qui est de 64,10 p.100, mais inférieur à celui de **NDIAYE (1992)** chez la même race qui est de 84,2 p.100.

Le taux obtenu est faible chez la Gobra (35,90 p.100) mais comparable à celui de **DIOP (1995)** (31,40 p.100).

Par rapport à notre objectif de comparer l'efficacité de deux variantes du protocole d'I.A. de la phase 1, le résultat obtenu est le suivant :

- I.A. à heures fixes : 48 h après R.I. chez la génisse et 56 h après R.I. chez la vache, on a 66,67 p.100 de gestation;

- I.A. sur chaleurs surveillées dans les 12 h après le début des chaleurs : 61,76 p.100 de gestation

Ces résultats montrent ^{que} la variante I.A. à heures fixes utilisée à la SOCA (rarement appliquée en Afrique) est efficace pour les races laitières en milieu tropical. Le taux de gestation obtenu est comparable à celui annoncé par le fabricant INTERVET sur des races laitières en zone tempérée (**BROERS, 1995**).

6.2. Phase 2 (P.G.)

Aucune différence significative n'a été observée sur la gestation en phase 2 (P toujours $> 0,1$).

Un taux global de 66,67 p.100 est obtenu. Ce taux est supérieur à ceux de 52,5 p.100 et 40 p.100 obtenus par **CISSE (1993)** respectivement chez le zébu Maure et la Ndama, et celui de 57,14 p.100 obtenu par **OUEDRAOGO (1989)** chez le zébu Baoulé.

Nos observations montrent que la « P.G. guidée » est intéressante du point de vue synchronisation des chaleurs et taux de gestation. Elles diffèrent de celles de

MESSINE et al. (1993) qui, en utilisant la méthode à deux injections, trouvent un taux de réussite de 17,1 p.100.

7. ETUDE SPECIFIQUE DE LA METHODE « P.G. GUIDEE » CHEZ LA GOBRA

Pour un effectif de 30 Gobra comprenant 15 vaches et 15 génisses, le protocole a donné 100 p.100 de synchronisation ; un délai moyen P.G. - chaleurs égal à $38,54 \pm 5,55$ h, une prédominance de chaleurs à intensités moyennes (73,33 p.100). La répartition des chaleurs a une tendance nocturne avec un maximum entre 18 h et 24 h. On note cependant cette même fréquence maximale d'apparition entre 12 h et 18h. Le taux de gestation réel a été de 63,33 p.100 et la mortalité embryonnaire évaluée à 33,33 p.100.

8. MORTALITE EMBRYONNAIRE

8.1. Phase 1 (Implant)

Parler cliniquement de mortalité embryonnaire n'est pas chose facile et signifie obligatoirement une évaluation approximative, vu la complexité du phénomène qu'aucune méthode ne permet encore de diagnostiquer avec précision. Deux paramètres interviennent :

- La non fécondation qu'on évalue par le retour en chaleurs de l'animal au cycle suivant. A ce niveau, se pose le problème des chaleurs silencieuses qui peuvent nous échapper, c'est pourquoi nous comptons la non fécondation à partir de deux cycles.

- La mortalité embryonnaire proprement dite. Elle peut intervenir à n'importe quel stade de développement du conceptus (quelques jours après la conception par exemple) et quelques fois, il peut y avoir retour en chaleurs dans les délais fixés alors qu'il y a bien eu fécondation. Ces éléments pris en compte dans notre démarche tel que nous les avons décrits nous permettent d'être sûr que, sans surestimation, nous obtenons des résultats éclairants dans le phénomène.

La mortalité embryonnaire est évaluée en phase 1 à 30,39 p.100 de l'effectif inséminé avec une différence significative entre sites ($P < 0,04$) et entre races ($P < 0,09$). La différence entre sites est pertinente et nette comme le montre la figure 16 et cette différence est incriminée au mode d'élevage et à l'état d'embonpoint des animaux. Le fait que les défauts qui sont considérés comme source de mortalité embryonnaire soient marqués au niveau des sites à Gobra, pourrait expliquer la mortalité embryonnaire plus élevée qui est constatée chez cette race (mis à part les Montbéliardes et Guzéra à effectif réduits).

Une autre explication pourrait être trouvée pour la différence entre races.

La mortalité embryonnaire s'avère être la cause de 62 p.100 des échecs en I.A. contre 38 p.100 pour la non fécondation. Ceci montre qu'il y a une bonne maîtrise de la technique avec un bon taux de fécondation, mais il faut faire des efforts en matière d'amélioration des conditions d'élevage, en évitant certains stress, intempéries et affections diverses.

OUEDRAOGO (1989) a trouvé un taux de mortalité embryonnaire égal à 23,22 p.100 sur la base d'un dosage de la progestérone et d'un D.G. tardif à 90 jours. Ce résultat proche du nôtre montre l'intérêt de notre approche pour l'évaluation de la mortalité embryonnaire.

8.2. Phase 2 (P.G.)

Le taux de mortalité embryonnaire est évalué à 30,56 p.100, sans différence significative observée entre sites ($P > 0,5$), races ($P > 0,9$) ou catégories ($P > 0,1$). Sur des vaches synchronisées à la P.G., **OUEDRAOGO (1989)** a trouvé 38,5 p.100 de mortalité embryonnaire. Les résultats obtenus cliniquement se rapprochent bien de cette valeur.

9. TAUX DE GESTATION GLOBAL

Elle est de 67,26 p.100. Ce résultat est satisfaisant, restant supérieur à ceux de **MESSINE et al. (1993)** et **OUEDRAOGO (1989)** qui sont respectivement de 42,5 p.100 et 40 p.100. Il reste inférieur à celui de **NDIAYE (1992)** qui est de 81,3 p.100. Il est comparable à ceux de **DIOP (1995)** et **FALL (1995)** avec des protocoles identiques qui sont respectivement de 58,09 p.100 et 73,6 p.100.

Ce résultat est d'autant plus important que ces derniers ont pratiqué l'injection de PMSG au moment du R.I. et n'ont sélectionné en phase 2 que des vaches à état général bon et très bon.

10. EVALUATION ET RECOMMANDATIONS

Le résultat obtenu est intéressant du point de vue taux de gestation. Si on compare cette méthode avec celle qui consiste à faire une double insémination, nous constatons les résultats suivants :

Avec un effectif de 113 vaches en insémination double, le coût en semence est de 226 doses ; dans notre protocole 111 doses sont utilisées en phase 1 et 36 doses en phase 2, soit 147 doses. Cela fait une économie de 79 doses.

Pour le même effectif, comparé à la procédure utilisée par **DIOP (1995)** et **FALL (1995)** qui consiste à utiliser le Crestar® pour la 2e phase, nous réalisons une économie en implants égale à l'effectif de cette deuxième phase.

Cela constitue donc une économie importante en intrants médicamenteux et en semence, ce qui peut permettre de proposer un prix intéressant s'il faut vendre la technique aux éleveurs.

Scientifiquement, les enseignements tirés sont intéressants.

- La méthode « P.G. guidée » pour la synchronisation s'avère à 100 p.100 efficace.

- La variante du protocole Crestar® qui consiste à faire des I.A. à heures fixes, est praticable en race laitière tropicale avec un taux de réussite satisfaisant et bien sûr une épargne en contraintes (non surveillance des chaleurs).

- Au moins 30,48 p.100 en moyenne des vaches inséminées dans les conditions de nos élevages sont victimes d'une mortalité embryonnaire. Celle-ci étant responsable d'au moins 76,81 p.100 en moyenne des échecs en I.A. Le niveau de fécondation est donc bon.

Fort de ces enseignements, nous recommandons :

- Une option pour ce protocole dont les avantages se révèlent intéressants.
- Une orientation des synchronisations vers la méthode « P.G. guidée » qui est très économique car ne demande qu'une habileté (précision) dans la palpation ovarienne et une dose de P.G. Elle doit être l'option de choix dans les unités industrielles.
- De vulgariser la variante I.A. à heures fixes en élevage laitier industriel et de faire une étude de son adaptabilité chez les vaches locales qui posent quelques fois des problèmes de chaleurs silencieuses.
- De vulgariser les programmes de croisement, vu les résultats intéressants auxquels on peut s'attendre du point de vue amélioration de la production laitière, à la base des taux de gestation obtenus.

CONCLUSION GENERALE

X

Notre pays, le Sénégal, est victime depuis très longtemps d'un déficit sur le plan autosuffisance en protéines animales, surtout en lait, malgré un cheptel bovin représentatif.

Suite au renchérissement advenu, il y a quelques années sur les importations en lait et produits laitiers, la situation s'est aggravée. Depuis, il est d'actualité de relancer et de revitaliser le sous-secteur laitier. De nombreux efforts sont en train d'être mobilisés pour relever ce déficit et éviter la dépendance des importations.

Ainsi, souhaitant apporter une contribution au développement national, nous avons trouvé judicieux d'axer notre travail sur l'amélioration de la production laitière. Pour ce faire, nous avons voulu cibler le handicap majeur dont est victime notre cheptel bovin local, à savoir un potentiel génétique très faible. L'apport de gènes nouveaux à haut niveau de production laitière s'est alors imposé. En faisant recours aux biotechnologies animales, l'insémination artificielle en particulier, nous avons essayé de répondre à cette exigence, le tout étant tissé sur une charpente de recherches. Nous nous sommes fixé les objectifs suivants.

- ① Réaliser une opération d'amélioration génétique par l'utilisation de semence issue de taureaux laitiers aux bonnes performances génétiques confirmées, sur un noyau bovin comprenant des races locales à améliorer et des races laitières exotiques dont on va soutenir le niveau génétique.
- ② Réaliser quelques tests visant non seulement à améliorer la production de lait mais à améliorer au plan scientifique l'efficacité de l'utilisation des biotechnologies animales dans nos conditions, en prenant en compte le volet économique.

Notre travail consiste à réaliser l'insémination artificielle dans des unités de production (élevage ou agriculture-élevage) dans trois régions du Sénégal : Dakar, Thiès et Louga.

A Dakar, nous avons travaillé dans 4 sites différents et sur des races différentes : Rufisque (Gobra), SOCA (Jersiaise), Wayambam (Jersiaise) et Keur Massar (Montbéliarde).

Dans la région de Thiès, nous avons travaillé sur des Gobra à Thiès et dans le village de Beer, tandis que dans la région de Louga, nous avons travaillé sur des Gobra et des Guzéra à Dahra.

X

Le programme portant sur 113 femelles bovines dont 72 vaches et 41 génisses, avec 58 Jersiaises, 48 Gobra, 5 Montbéliardes et 2 Guzéra, s'est déroulé en deux phases, avec un protocole d'insémination unique.

Dans la phase 1 qui a porté sur 111 femelles, les animaux ont été synchronisés avec la méthode des implants Crestar® mais avec deux variantes dans la procédure d'insémination faisant l'objet de comparaison, l'une (celle de la SOCA) faisant l'objet de test.

- A la SOCA, l'I.A. est faite sans contrôle du début des chaleurs à des heures fixes après la fin du traitement (R.I.) 56 h chez les vaches et 48 h chez les génisses (13 vaches, 11 génisses).

- Dans les autres sites, les chaleurs sont surveillées et l'I.A. a lieu dans les 12 h après le début des chaleurs.

Dans la phase 2 qui a concerné les sites de Beer, Dahra, Keur Massar, Rufisque et Thiès, le programme a porté sur 36 femelles dont le nombre a été fixé par le protocole de synchronisation que nous avons utilisé et que nous avons nommé « Méthode P.G. guidée ».

En effet, après les résultats de la première phase, les vaches vides dans les sites concernés ont fait l'objet d'une fouille rectale et celles qui ont présenté des C.J. sur leurs ovaires, ont reçu l'injection d'une dose de P.G. pour un traitement de synchronisation. L'injection de P.G. a été guidée par la fouille rectale. Le procédé d'I.A. est resté le même qu'en phase 1 dans ces sites.

Nous avons utilisé des semences congelées de taureaux Holsteins, Montbéliards et Jersiais :

Les résultats obtenus sont les suivants :

- En phase 1

Le taux de synchronisation global est de 97,30 p.100, 75 p.100 chez les Montbéliardes (petit nombre : 4) 95,74 p.100 chez les Gobra et 100 p.100 chez les Jersiaises. Par rapport à la catégorie, nous avons obtenu 98,57 p.100 chez les vaches et 95,12 p.100 chez les génisses. Chez les Gobra, on a obtenu 100 p.100 chez les vaches et 93,33 p.100 chez les génisses.

Le délai moyen global entre le retrait des implants et le début des chaleurs est de $26,24 \pm 8,89$ h avec $21,53 \pm 8,09$ h chez les Gobra, $33,85 \pm 2,55$ h chez les Jersiaises (toutes des vaches) et $22,26 \pm 7,86$ h chez les génisses (toutes des Gobra). Bien que les différences soient partout significatives ($P < 0,05$) ce qui apparaît à tous

X

les niveaux, c'est une précocité des chaleurs; en effet, un minimum de 3,75 h a été observé.

Les chaleurs sont d'intensité moyenne à forte. La tendance prédominante est moyenne chez les Gobra, forte chez les Jersiaises, moyenne chez les génisses et forte chez les vaches.

La répartition nyctémérale a révélé que les débuts des chaleurs ont une prédominance nocturne de 18 h à 06h du matin et sont surtout matinales (00h à 06h) chez les génisses, apparaissant plutôt dans la première moitié de la nuit chez les vaches.

Il faut noter cependant chez les Gobra une apparition diurne assez marquée (avec 22 apparitions sur 45 dont 18 dans l'après-midi).

Le taux de gestation global en phase 1 est de 50,98 p.100 avec les différences significatives entre sites et entre races ($P < 0,021$). Ce taux est de 35,90 p.100 chez les Gobra, 63,79 p.100 chez les Jersiaises et 33,33 p.100 chez les Montbéliardes.

La mortalité embryonnaire est évaluée globalement à 30,39 p.100 sans différences significatives entre catégories ($P > 0,078$). Elle est de 43,59 p.100 chez les Gobra, 66,67 p.100 chez les Montbéliardes et 18,97 p.100 chez les Jersiaises. L'évaluation nous a permis de voir que 62 p.100 des échecs en I.A. sont dus à une mortalité embryonnaire.

Les résultats de notre premier test montrent que la variante du protocole d'I.A. qui consiste à inséminer à des heures fixes après le R.I., s'adapte bien en élevage laitier tropical avec un taux de réussite satisfaisant égal à 66,67 p.100.

- En phase 2

La méthode « P.G. guidée » a donné 100 p. 100 de synchronisation, un délai moyen P.G.- chaleurs égal à $39,09 \pm 5,27$ h, des chaleurs à intensité majoritairement moyenne (69,44 p.100) et une apparition maximale dans l'après-midi de 12 à 18 h. Le taux de gestation est de 66,67 p.100.

Dans cette phase, une étude spécifique a été faite chez les Gobra avec un effectif homogène de 30 femelles dont 15 vaches et 15 génisses. Le taux de synchronisation a été de 100 p.100, celui de la gestation de 63,33 p.100, ce qui est un bon résultat, vu l'homogénéité du lot.

A l'issue des deux phases, un taux de gestation de 67,20 p.100 a été obtenu sur l'effectif global de 113 femelles sur lequel a porté notre expérience.

Par rapport à notre deuxième point d'étude, nous trouvons que le protocole des deux phases avec I.A. unique et reprise des femelles vides avec la P.G. est adaptable en milieu réel, donnant de bons résultats, avec les économies suivantes :

X

- 35 p.100 du nombre de doses de semence à utiliser dans un protocole à une phase et I.A. double sont économisés, soit 79 doses au total dans notre étude.

- Autant que l'effectif de la seconde phase en implants, s'il fallait faire deux phases de synchronisation aux implants avec I.A. unique.

Le dernier enseignement tiré de cette étude est la relation qu'il y a entre l'embonpoint des animaux, d'une part, le taux de gestation et la mortalité embryonnaire, d'autre part. Nous avons constaté que le taux de gestation augmente avec l'état d'embonpoint des animaux, tandis que la mortalité embryonnaire diminue quand celui-ci augmente.

BIBLIOGRAPHIE

1. ADAMS, G.P.

Control of ovarian follicular waves dynamic in cattle : Implications for synchronisation
Theriogenology, 1994, 41(1) : 19-29.

2. AGBA, K.C.

Particularités anatomiques et structurales de l'appareil génital de la vache zébu (*Bos indicus*) (105-169).

In : Mieux maîtriser la reproduction des espèces domestiques par le transfert d'embryons. *Journées Scientifiques et Professionnelles. Sommet de la Francophonie : Dakar, 2 au 11 mai 1989.* - 181-p.

3. AGBA, K.C.

Particularités anatomiques et fonctionnelles des organes génitaux de la femelle zébu.
Th. Méd. vét. : Dakar : 1975 ; 12.

4. AVON, L. et VU TIEN KHANG, J.

L'Insémination artificielle dans les programmes de conservation génétique des races bovines à très petit effectif : Exemple de la race « Villars-de-Lans ».
Elev. et Insém., 1985 ; (205) : 1-39.

5. BA, K.

Etude de la fonction ovarienne chez la femelle Ndama bovine au Sénégal.
Th. : Méd. vét. : Dakar, 1994 ; 34.

6. BA DIAO, M.

La production laitière au Sénégal : contraintes et perspectives (63-74)

In : Reproduction et Production Laitière.

Tunis : SERVICED, 1996. - 316p (Actualité Scientifique AUPELF-UREF)

7. BA DIAO, M.

Tentatives d'amélioration de la production laitière au Sénégal : Situation et problématiques (174-186)

In : Compte-rendu du séminaire régional sur les systèmes de production du lait et de la viande au Sahel .- Dakar, 22-26 novembre 1989

Dakar : FAPIS : novembre 1989. - 407 p.

8. BENLEKHAL, A.

Amélioration génétique des bovins laitiers : situation et bilan (56-62).

In : Reproduction et Production Laitière.

Tunis : SERVICED, 1996. - 316p (Actualité Scientifique AUPELF-UREF).

9. **BIZIMUNGU, J.**
L'Insémination artificielle bovine au Rwanda. Bilan et perspectives.
Th. : Méd. vét. : Dakar, 1991 ; 15.
10. **BOUSQUET, D.**
Aspect hormonal du cycle oestral chez la vache (1-16).
In : Mieux maîtriser la reproduction des espèces domestiques par le transfert d'embryons. *Journées Scientifiques et Professionnelles. Sommet de la Francophonie : Dakar, 2 au 11 mai 1989.- 181 p.*
11. **BROERS, P.**
Abrégé de reproduction animale.
Boxmeer (Pays-Bas) : Intervet, 1995.- 336 p.
12. **CHATELIN, D.**
Anatomie descriptive de l'appareil génital de la vache.
Elev. et Insém., 1984 (203) : 3-18.
13. **CHEMLI, J. ; TAINTURIER, D. ; BECKERS, J.F. ; HMDI, L. et ZAIEM, I.**
Diagnostic de gestation chez les bovins par dosage d'une protéine trophoblastique : la protéine bovine associée à la gestation (b.P.A.G : bovine pregnancy associated protein) (179-192).
In : Reproduction et Production Laitière.
Tunis : SERVICED, 1996.- 216 p (Actualité Scientifique AUPELF-UREF).
14. **CHICOTEAU, P. ; THIOMBIANO, D. et BOLY, H. COLE, C.**
Contribution à l'étude de la puberté chez les bovins de race Baoulé
Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop., 1990, 43(4) : 535-539.
15. **CISSE, A.B.**
Synchronisation des chaleurs chez des vaches Ndamas et Zébus Maures avec la prostaglandine F₂α (21-26).
In : Maîtrise de la reproduction et amélioration génétique des ruminants.
Dakar : NEAS, 1993.- 290 p (Actualité Scientifique AUPELF-UREF)
16. **CISSE, D.T.**
Folliculogénèse et endocrinologie chez la vache Gobra surovulée.
Th. Méd. Vét. : Dakar, 1991 ; 28.
17. **COLY, R.**
Etude comparative de 3 méthodes de détection de l'oestrus chez la femelle zébu Gobra (*Bos indicus*) au Sénégal.
Th. Méd. Vét. : Dakar, 1985 ; 13.
18. **CUBA / EQUIPE TECHNIQUE DE L'ELEVAGE**
Le F1 Zébu-Holstein. Une possibilité pour l'élevage tropical et sous-tropical.
Cuba [SD].- 33 p.

19. **CUQ, P.**
Bases anatomiques et fonctionnelles de la reproduction chez le zébu.
Rapport aux VIII^e Journées Médicales de Dakar, 1973.
Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop., 1973 : 26(4) : 21a - 48a.
20. **DENIS, J.P.**
/ Performances de reproduction de bovins laitiers de races Montbeliarde au Sénégal
Communication au séminaire sur la reproduction des ruminants en zone tropicale 8 au 10 juin 1983 Pointe à Pitre Versailles : INRA, 1984.- 11 p.
21. **DENIS, J.P.**
L'intervalle entre vèlages chez le zébu Gobra.
Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop., 1971, 24(4) : 635-647.
22. **DENIS, J.P. et THIONGANE, A.I.**
Caractéristiques de la reproduction chez le zébu étudié au CRZ de Dahra.
Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop., 1971, 26(4) : 49a-60a.
23. **DERIVAUX, J.**
Reproduction chez les animaux domestiques : Physiologie.
Liège : Deriouaux, 1971.- 157 p.
24. **DIENG, C.**
Maîtrise de la reproduction chez la vache Jerseyaise.
Th : Méd. vét. : Daka, 1994 ; 31.
25. **DIOP, B.A.**
Essai de géozootechnie au Sénégal.
Th : Méd. vét. : Dakar, 1985 ; 4.
26. **DIOP, F.**
/ Amélioration de la production laitirée par l'utilisation de l'insémination artificielle dans la région de Kaolack.
Th. Méd. Vét. : Dakar, 1995 ; 17.
27. **DIOP, P.E.H.**
Production laitière en Afrique au sud du Sahara : problématique et stratégie (19-26)
In : Reproduction et Production Laitière.
Tunis : SERVICED, 1996.- 294 p (Actualité Scientifique AUPELF-UREF).
28. **DIOP, P.E.H. ; SOW, M.A. ; SENGHOR, Kh. ; SY, M. ; DIOUF, M.N. et BAZARUZANGA, Th.**
/ Le Transfert d'embryons dans une unité laitière au Sénégal : La SOCA. (287-294)
In : Reproduction et Production Laitière.
Tunis : SERVICED, 1996.- 316p (Actualité Scientifique AUPELF-UREF).

29. **DIOP, P.E.H.**
Amélioration génétique et biotechnologiques dans les systèmes d'élevage. Exemple de la production laitière.
Conférence du Comité Interprofessionnel du lait tenue le 7 mai 1994 à Dakar : DIREL.- 11 p.
30. **DIOP, P.E.H. ; FALL, R. ; FAYE, L. ; FALL, A. et FAYE, A.**
Le transfert d'embryons en milieu villageois sénégalais.
Dakar Médical, 1994 ; 39(2) : 135-141.
31. **DIOP, P.E.H. ; CISSE, D.T.**
Folliculogénèse et endocrinologie chez la vache Gobra superovulée.
Dakar Médical, 1994 ; 39(2) : 213-222.
32. **DIOP, P.E.H. ; FAYE, L. ; FALL, R. ; LY, O.K. ; MBAYE, M. et BOYE, C.**
Maîtrise de la reproduction de la femelle Ndama bovine par le Norgestomet (Crestarnd)/
Dakar Médical, 1994 ; 39(2) : 129-134.
33. **DIOP, P.E.H.**
Biotechnologie et élevage Africain (145-159).
In : Maîtrise de la reproduction et amélioration génétique des Ruminants : Apport des technologies nouvelles.
Dakar : NEAS, 1993.- 290 p. (Actualité Scientifique AUPELF-UREF).
34. **DIOP, P.E.H. ; BOUSQUET, D. et KING, W.A.**
Folliculogénèse et endocrinologie chez des taures Holsteins superovulées (249-258).
In : Maîtrise de la reproduction et amélioration génétique des ruminants : Apport des technologies nouvelles.
Dakar : NEAS, 1993.- 290 p. (Actualité Scientifique AUPELF-UREF).
35. **DIOP, P.E.H.**
Les Biotechnologies au service de l'élevage africain.
Afrique Agriculture, 1992, (189) : 36-37
36. **DIOP, P.E.H. ; CISSE, M. ; SOW, A.M. et DIALLO, B.**
Performances de reproduction et de production laitière de la Jersiaise danoise importée au Sénégal (369-378).
In : Compte-rendu de la septième conférence internationale des institutions de médecine vétérinaire tropicale sur la production et la santé animale tropicales tenue à Yamoussokro du 14 au 18 septembre 1992.
Paris : CIRAD/EMVT, 1992.- 385 p.
37. **.DIOP, P.E.H.**
Adaptation du transfert d'embryons dans le contexte de l'élevage africain.
Communication aux Journées Scientifiques et Professionnelles sur le Transfert d'Embryons ; Dakar, 10 mai 1989.- 15 p.

38. **DIOP, P.E.H. ; GUEYE, Nd. ; MBAYE, M. ; NDIAYE, M. ; DIALLO, I. et NDIAYE, A.**
La Détection des chaleurs par la femelle endrodrogénisée en milieu tropical.
Médecin Vétérinaire du Québec, 1988, 18(4) : 191-193
39. **DIOP, P.E.H.**
Insémination artificielle et fécondation chez la taure suroovulée.
Mémoire ès-Sciences : Faculté des Etudes Supérieures Univ. de Montréal : 1987.
40. **DIOP, P.E.H. ; COLY, R. ; MBAYE, M. ; HUMBERT, E.H. et DIALLO, I.**
Etude comparée de 3 méthodes de détection des chaleurs chez le zébu Gobra.
Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop., 1986, 137(12) : 875-880.
41. **DIOUF, M.N.**
Endocrinologie sexuelle chez la femelle Ndama au Sénégal.
Th.: Méd. vét. : Dakar, 1991 ; 31.
42. **DIOUF, O.**
Autosuffisance du Sénégal en protéine animales. Stratégies mise en oeuvre : Propositions pour une amélioration de la couverture des besoins.
Th : Méd. Vét. Dakar, 1995 : 3.
43. **FALL, O.**
Amélioration de la production laitière par l'utilisation de l'insémination artificielle dans la région de Fatick.
Th : Méd. Vét. : Dakar, 1995 : 18.
44. **FALL, R.**
Contraintes du transfert d'embryons en milieu villageois au Sénégal.
Th. : Méd. vét. : Dakar, 1992 ; 41.
45. **FATOUMBI, O.O. et FAYEMI, O.**
Performance de bovins laitiers exotiques en milieu torpical.
Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop., 1983, 36(4) : 403-407.
46. **FAYE, L.**
Maîtrise du cycle sexuel par le Crestar au Sénégal.
Th. : Méd. vét. : Dakar, 1992 ; 49.
47. **GARRET, J.E. ; GEISSER, R.D. ; ZAVY, M.T. and MORGAN, G.L.**
Evidence of maternal regulation of early conceptus growth and developpement in beef cattle.
J. Repro. Fert., 1988, 84 : 437-446.
48. **GUEYE, A.L. ; DIOP, P.E.H. ; BERGASSOULI, M. ; LACOURT, A. ; DENIS, J.P. ; KONTE, M. ; MBAYE, M. et DIALLO, B.**
La CéphopérazoneND-pathozone dans le traitement des mammites cliniques au Sénégal. *Rev. sénégalaise de recherche agricole et halieutiques, 1992 : 4(4) : 53-69.*

49. **GUEYE, M.O.K.**
Analyse économique de la production laitière au Sénégal : tendances générales et étude de cas relatifs aux exploitations laitières des Niayes.
Th : Méd. Vét. : Dakar, 1989 ; 47.
50. **HANDAJAKUSMA, P.S. ; TAINURIER, D. et MERCIER, A.**
Influence de la Méterglobuline sur la cinétique de la LH et de la FSH au cours d'un traitement de superovulation chez la vache hors lactation (187-198).
In : Maîtrise de la reproduction et amélioration génétique des ruminants : Apport des technologies nouvelles.
Dakar : NEAS, 1993.- 290 p. (Actualité Scientifique AUPELF-UREF).
51. **HUMBLLOT, P.**
Reconnaissance maternelle de la gestation et maintient du corps jaune.
Elev. et Insém., 1988, (222) : 23-26.
52. **HUMBLOT, P. et THIBIER, M.**
Evaluation comparée des méthodes de diagnostic chez les bovins.
Elev. et Insém., 1984, (200).- 3-18.
53. **INRAP**
Amélioration génétique des animaux d'élevage
Edition FOUCHER : Paris, 1991.- 288 p.
54. **LIEGEOIS, L.**
Compte-rendu de la quatorzième réunion de la Société internationale de transfert embryonnaire.
Elev. et Insém., 1988, (224) : 21-23.
55. **LY, O.K.**
Transfert d'embryons en milieu périurbain au Sénégal.
Th. Méd. Vét. : Dakar, 1992 ; 45.
56. **MAHMOUDZADEH, A.R. ; VAN SOOM, A. ; VAN VLAENDEREN, I. and DE KRUIF, A.**
A Comparative study of the effect of one stepp addition of différents vitrification solutions on in vitro survival of vitrified bovine embryos.
Theriogenology, 1993, 39 / 1291-1302.
57. **MAROC/MARA (MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DE LA REFORME AGRAIRE)**
Livre généalogique de races Montbéliarde et Holstein.- Rabat : Service d'Amélioration génétique, 1996.- [3 fiches]
58.
L'élevage bovin laitier au Maroc.
Rabat : Direction de l'élevage, 1993.- 54 p.

59. **MARTIAL, J. ; CHARLIER, M. ; CHAPIGNY, G. ; CAMOUS, S. ; CHENE, N. ; RENAUD, P. ; SADE, S. and GUILLOMOT, M.**
Interference of trophoblastin in ruminant embryonic mortality.
A. Rev. Liv. Prod. Sci., 1987, 17 : 193-210.
60. **MASSIP, A. ; WADERZ WALMEN, P. et ECTORS, F.**
Cryopréservation de l'embryon bovin : Techques et résultats.
Ann. Méd. vét., 1987, 131(7) : 515-528.
61. **MAZOUZ, A. et LOFTI, N.**
Conduite de la reproduction en élevage bovin laitier : Situation actuelle et perspectives de développement (11-36).
In : Gestion de la reproduction et amélioration génétique.
Compte-rendu de la table ronde tenue à Kenitra (Maroc), le 3 avril 1993.
Kenitra : ANVP, 1993.- 120 p.
62. **MAZOUZ, A.**
Précis d'Obstétrique.
Rabat : Institut d'agronomie Hassan II, 1992 : 81 p.
63. **MBAYE, M. et NDIAYE, M.**
Etude des chaleurs et de la fécondité après un traitement de maîtrise de la reproduction chez la vache zébu Gobra (27-37).
In : Maîtrise de la reproduction et amélioration génétique des ruminants : Apport des technologies nouvelles.
Dakar : NEAS, 1993.- 290 p. (Actualité Scientifique : AUPELF-UREF)
64. **MBAYE, M.**
Evaluation économique de la production laitière au niveau du projet laitier des Niayes (187-198).
In : Compte-rendu du séminaire sur les systèmes de production du lait et de la viande au Sahel. Dakar, 22-26 mai 1989
Dakar : FAPIS, 1989.- 407 p.
65. **MESSINE, O. ; MBAH, D. et SAINT MARTIN, G.**
Synchronisation de l'oestrus chez les femelles zébu goudali au CRZ de Wakwa (Cameroun) : (21-26).
In : Maîtrise de la reproduction et amélioration génétique des ruminants : Apport des technologies nouvelles.
Dakar : NEAS, 1993.- 290 p. (Actualité Scientifique AUPELF-UREF).
66. **METZGER, R. ; CENTRE, J.M. ; THOMAS, L. et LABERT, J.C.**
L'Approvisionnement des villes africaines en lait et produits laitiers.
Rome : FAO, 1995.- 102 p. (Etude FAO Production et santé animale, 124).

67. **MEYER, C. ; YESSO, P. et YO, T.**
 Puberté de génisses Ndama, Baoulé et métis. Influence de l'alimentation (279-384).
In : Compte-rendu de la septième conférence internationale des institutions de médecine vétérinaire tropicale sur la production et la santé animale tropicales tenue à Yamoussokro du 14 au 18 septembre 1992.
 Paris : CIRAD/EMVT, 1992 : 385 p.
68. **MEYER, C. et YESSO, P.**
 Courbe de progestérone plasmatique du cycle oestral chez les races taurines trypanotolérantes de Côte d'Ivoire.
Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop., 1991a, 44(2) : 193-198.
69. **MEYER, C. et YESSO, P.**
 Etude des chaleurs des vaches trypanotolérantes Ndama et Baoulé en Côte d'Ivoire.
 I. Particularité des composantes comportementales et organiques.
Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop., 1991b, 44(2) : 199-206.
70. **MOCQUOT, J.C.**
 Impact possible du transfert d'embryons sur l'amélioration des bovins par sélection.
Elev. et Insém., 1982, (191) : 11-23..
71. **NDIAYE, A.**
 Insémination artificielle bovine en milieu périurbain au Sénégal.
Th : Méd. vét. : Dakar, 1992 ; 52.
72. **NDIAYE, M.**
 Progestéronémie et cycle sexuel chez les vaches Ndama et Gobra au Sénégal.
Th.: Méd. vét. : Dakar, 1990 ; 10.
73. **NIBART, M.**
 Le transfert embryonnaire et les biotechnologies appliquées : bissection et sexage.
Rec. Méd. vét., 1991, 167(314) : 261-290 (*spécial reproduction*).
74. **NIBART, M. ; SLIMANE, N. HERRERA, R. ; JEANGOUYOT, N. ; MECHOKOUR, F. ; HUMBLLOT, P. et THIBIER, M.**
 Variations des concentrations plasmatiques des hormones gonadotropes (FSH et LH) et stéroïdes (oestradiol 17 β , Progesterone) après différents traitements de superovulation chez la vache.
Elev. et Insém., 1988 (226) : 11-30.
75. **NIBART, M.**
 Le transfert embryonnaire : Actualité et perspectives chez l'espèce bovine.
La Semaine Vétérinaire, 1982 : 7-9
76. **NIKS, B.**
 Note du cours d'ethnologie des animaux domestiques. Tome 1. Cheval bête bovine.
CUREGEM : Office du cours [S.D.]-87 p.

77. **OUATTARA, M.**
Le transfert d'embryons chez des vaches Gobra, Ndama et Montbéliarde au Sénégal.
Th : Méd. vét. : Dakar, 1990 ; 24.
78. **OUEDRAOGO, A.**
Contribution à l'étude de la synchronisation des chaleurs chez la femelle Baoulé (*Bos taurus*) au Burkina. *Th : Méd. vét. : Dakar, 1989 ; 4.*
79. **PAGOT, J.**
L'Elevage en pays tropicaux.
Paris : Maisonneuve et Larose ; ACCT, 1985.- 526 p.
80. **PAREZ, V.**
Synchronisation des chaleurs et fécondité (91-99).
In : Gestion de la reproduction et fécondité. Compte-rendu de la table ronde tenue à Kénitra (Maroc) le 3 avril 1993. KENITRA : A.N.V.P., 1993.-120 p.
81. **PICARD, L.**
La Surovulation et la production d'embryons chez les bovins (29-40).
In : Mieux maîtriser la reproduction des espèces domestiques par le transfert d'embryons. Sommet de la Francophonie. Journées Scientifiques et Professionnelles. Dakar, 2-11 mai 1989.- 181 p.
82. **POPE, W.F.**
Uterine asynchrony : a cause of embryonic loss.
Biol. Reprod., 1988, 39.- 1003.
83. **SAUVEROCHE, B. et WAGNER, N.G.**
Physiologie de la reproduction des bovins trypanotolérants. Synthèse des connaissances actuelles.
Rome : FAO, 1993.- 149 p (Etude FAO production et santé animales.- 112).
84. **SASSER, G.R. ; RUDER, C.A. ; IVANI, K.A. ; BUTLER, J.E. and HAMILTON, W.E.**
Detection of pregnancy by RIA of a novel pregnancy specific protein in serum of cows and a profil of serum concentration during gestation.
Biology of reproduction, 1986, (35) : 936-942.
85. **SECK, M. ; PISSELET, C. ; PERREAU, C. ; COUROT, C. ; HOCHEREAU, D. ; REVIERS, J. . BODIN, L. ; ELSEN, J.M. et BOOMAROV, O.**
Contribution à l'étude du gène Boorola : Etude des sécrétions de gonadotropines et de stéroïdes palsmatiques de la naissance à l'âge adulte chez les mâles croisés Boorola porteurs ou non du gène majeur de prolificité ou gène « F » (190-221).
In : Maîtrise de la reproduction et amélioration génétique des ruminants : Apport des technologies nouvelles. Dakar : NEAS, 1993.- 290 p. (Actualité Scientifique de l'AUPELF-UREF).

86. **SENEGAL/DIRECTION DE L'ELEVAGE**
 La filière lait au Sénégal. Analyse et proposition de développement.
 Dakar : DIREL, 1994.- 26 p.
87. **SERE, A.**
 Les particularités physiologiques du cycle oestral chez la femelle zébu (170-181).
 In : Mieux maîtriser la reproduction des espèces domestiques par le transfert d'embryons.
 Sommet de la Francophonie : Journées Scientifiques et Professionnelles. Dakar, 2 au 11 Mai 1989.- 181 p.
88. **SERBIA : FRANCE**
 Prim'Holstein 1994-1995.
 Paris : SERSIA, 1995.- 44 p.
89. **SINA, L.**
 Contrôle de qualité du lait et des produits laitiers fabriqués par la SOCA.
 Th : Méd. Vét. : Dakar, 1992 ; 33.
90. **SIRIOS, J. and FORTUNE, J.E.**
 Ultrasonographic monitoring of ovarian follicular dynamic during the oestrus cycle in heifers.
 Theriogenology, 1988 ; 29(1).- 303.
91. **SOW, A.M. et DIOP, P.E.H.**
 Place du système d'élevage intensif dans la production de lait au Sénégal. Expérience de la SOCA. (75-80).
 In : Reproduction et Production Laitière.
 Tunis : SERVICED, 1996.- 396p (Actualité Scientifique AUPELF-UREF)
92. **SOW, A.M.**
 Contribution à l'étude des performances de reproduction de la femelle Jersiaise au Sénégal.
 Th : Méd. Vét. ; Dakar, 1991 ; 13.
93. **TAINTURIER, D. ; BEDEL, M. . BECKERS, J.F. ; FIENI, F. et BRUYAS, J.F.**
 Cinétique de la bPAG (Bovine Pregnancy Associated Glycoprotein) dans le plasma et dans le lait au cours des trois mois suivant le part chez la vache laitière. 129-134).
 In : Reproduction et Production Laitière.
 Tunis : SERVICED, 1996.- 396p (Actualité Scientifique AUPELF-UREF)
94. **TAMBOURA, T. BIBE, B ; BABILE, R. et PETIT, J.P.**
 Résultats expérimentaux sur le croisement entre races locales et races laitières améliorées au Mali.
 Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop., 1982 ; 35(4) : 401-412.

95. **TBER, A.**
L'Elevage bovin laitier au Maroc. (35-44).
In : Reproduction et Production Laitière.
Tunis : *SERVICED*, 1996.- ~~318~~ p (*Actualité Scientifique AUPELF-UREF*).
96. **THIAM, M.M.**
Actualité sur la maîtrise du cycle sexuel chez la femelle Zébu (*Bos indicus*) en Afrique.
Th : Méd. Vét. : Dakar, 1989 ; 14.
97. **THIBIER, M. et GUERIN, B.**
Les biotechnologies de la reproduction et l'amélioration sanitaire du troupeau (163-180).
In : Maîtrise de la reproduction et amélioration génétique des ruminants. Apport des technologies nouvelles.
Dakar : NEAS, 1993.- 290 p. (Actualité Scientifique AUPELF/UREF)
98. **TOOLE, R.J. ; GWAZ DUSKAS, F.C. ; WHITTIER, W.D. and WINSON, W.**
Influence of uterine flushings from superovulated cows on in vitro bovine morulae development. *Theriogenology, 1988, 31 : 811.821.*
99. **TRAORE, E.H.**
Endocrinologie et efficacité de 2 types de prostaglandines : la Fenprostalène et le Dinoprost chez la femelle Zébu Gobra au Sénégal.
Th : Méd. Vét. : Dakar, 1990 ; 35.
100. **TWAGIRAMUNGU, H ; GUIBAULT, L.A. ; VILLENEUVE, P. ; PROULX, J. et DUFFOUR, J.J.**
Récents développements dans la synchronisation de l'oestrus et la fertilité en insémination artificielle bovine (IAB) (39-45).
In : Maîtrise de la reproduction et amélioration génétique des ruminants. Apport des technologies nouvelles.
Dakar : NEAS, 1993.- 290 p. (Actualité Scientifique AUPELF/UREF)
101. **UNION NATIONALE DES COOPERATIVES D'ELEVAGE ET D'INSEMINATION ARTIFICIELLE (UNCEIA)**
Compte-rendu XIE Congrès international de reproduction animale et insémination artificielle. 3e partie: Transfert d'embryons et fécondation *in vitro*
Elev. et Insém., 1989 (229) : 21-25
102. **UNION NATIONALE DES COOPERATIVES D'ELEVAGE ET D'INSEMINATION ARTIFICIELLE (UNCEIA)**
Physiologie de la femelle, diagnostic de gestation, mortalité embryonnaire et maîtrise des cycles sexuels.
(Compte-rendu Xe Congrès international de reproduction animale et insémination artificielle).
Elev. et Insém., 1984 (204) : 29-36.

- 103. VAILLANCOURT, D. et BOUSQUET, D.**
 Choix et synchronisation des receveuses. (73-88).
 In : Mieux maîtriser la reproduction des espèces domestiques par le transfert d'embryons.
Journées Scientifiques et Professionnelles Sommet de la Francophonie - Dakar, 2 au 11 mai 1989. - 181 p.
- 104. VAISSAIRE, J.P.**
 Sexualité et reproduction des mammifères domestiques et de laboratoire.
Paris : Maloine, 1971- 452 p.
- 105. WANG, N. ; VANDEPITTE, W. ; NOUWEN, J. and CARBONEZ, R.**
 Gross breeding of Holstein-Friesian, Brown Swiss and Gangabreed in Zaïre. I. Milk production.
Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop., 1992a, 45(3-4) : 349-392.
- 106. WANG, N. ; VANDEPITTE, W. ; NOUWEN, K. ; CARBONEZ, R.**
 Gross breeding of Holstein-Friesian, Brown Swiss and Sangabreed in Zaïre. II. Growth rate, calving interval and body size.
Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop., 1992b ; 45(3-5) : 353-356.
- 107. ZOLI, A.P. ; BECKERS, J.F. ; BENITEZ-ORTIZ, W. et ECTORS, F.**
 Isolement, purification et caractérisation d'une glycoprotéine placentaire bovine : Mise au point d'un dosage radio-immunologique sensible et spécifique (235-247).
 In : Maîtrise de la reproduction et amélioration génétique des ruminants : Apport des technologies nouvelles.
Dakar : NEAS, 1993. - 290 p. (*Actualité Scientifique AUPELF/UREF*).

SERMENT DES VÉTÉRINAIRES 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 aînés :

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

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

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

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

« Que toute confiance me soit retirée, s'il advient que je me parjure »

RÉSUMÉ

SUJET : INTENSIFICATION DE LA PRODUCTION LAITIÈRE PAR L'INSEMINATION ARTIFICIELLE DANS DES UNITÉS DE PRODUCTION AU SENEGAL

Une opération d'I.A. ayant pour objet de contribuer à l'intensification de la production laitière par un apport de gènes performants est réalisé dans 3 régions du Sénégal : Dakar, Thiès et Louga.

L'opération s'est déroulée en 2 phases pour un souci économique et a porté sur 113 vaches au total, avec 58 Jersiaises, 48 Gobra, 5 Montbéliardes et 2 Guzéra (les 2 dernières sont peu prises en compte vu leur effectif réduit).

Dans la phase 1, 111 femelles bovines sont synchronisées par le Crestar® (Crestar associé à une injection de P.G.) puis inséminées avec de la semence congelée de taureaux Holsteins, Montbéliards et Jersiais.

Les résultats comportent 97,30 p.100 de synchronisation globale avec 100 p.100 chez les Jersiaises, 95,74 p.100 chez les Gobra et 75 p.100 chez les Montbéliardes (4 animaux). Le taux de gestation global est de 50,98 p.100, avec 63,79 p.100 chez les Jersiaises, 35,90 p.100 chez les Gobra et 33,33 p.100 chez les Montbéliardes.

La phase 2 est intervenue après les résultats de la phase 1, elle a porté sur 36 animaux. La méthode utilisée dite « P.G. guidée » consiste à sélectionner les femelles vides ayant un corps jaune sur leurs ovaires et à les synchroniser par l'injection d'une dose unique de prostaglandine. Le résultat obtenu est de 100 p.100 de synchronisation et 66,67 p.100 de gestation.

La mortalité embryonnaire est évaluée à 30,39 p.100 en phase 1 et 30,56 p.100 en phase 2.

A la suite des 2 phases, les résultats globaux sont 67,26 p.100 de gestation et une mortalité embryonnaire moyenne évaluée à 30,48 p.100.

Mots-clés : Sénégal, Bovin, Gobra, Jersiaise, Montbéliarde, Guzéra, intensification, chaleurs, gestation

Adresse : Monsieur Omar THIAM
Villa n° 5915 Cité 3 Icotaf Pikine
DAKAR (Sénégal)

ECOLE NATIONALE
DES SCIENCES ET DES
VÉTÉRINAIRE
BIBLIOTHÈQUE