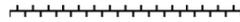


UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR



ECOLE INTER - ETATS DES SCIENCES ET MEDECINE VETERINAIRES

(E.I.S.M.V.)



ANNEE 2011

N° 22

EVALUATION DE L'EFFICACITE DE LA GESTION DE LA
REPRODUCTION DANS LA FERME LAITIERE PAST-AGRI AU SENEGAL

THESE

Présentée et soutenue publiquement **le 29 Juillet 2011** devant la Faculté de Médecine, de pharmacie et d'Odonto-stomatologie Dakar pour obtenir le grade de
Docteur Vétérinaire (DIPLOME D'ETAT) par :

Sagbo Damien MICHOAGAN
Né le 25 Mars 1982 à Igolo (Bénin)

Jury

Président :

M. Abdoulaye SAMB

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

Rapporteur :
de Thèse

M. Serge Niangoran BAKOU

Maître de Conférences agrégé à l'EISMV de Dakar

Membres:

M. Louis Joseph PANGUI

Professeur à l'EISMV de Dakar

M. Moussa ASSANE

Professeur à l'EISMV de Dakar

Directeur de thèse :

Dr. Alain Richi KAMGA WALADJO

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

Co-directeur de thèse :

Dr Ndiagne NDOYE

Docteur Vétérinaire PAST-AGRI

ECOLE INTER-ETATS DES SCIENCES ET MEDECINE VETERINAIRES DE DAKAR

**BP: 5077-DAKAR (Sénégal)
Tel: (00221) 33 865 10 08 - Télécopie (221) 825 42 83**

COMITE DE DIRECTION

LE DIRECTEUR

⌘ Professeur Louis Joseph PANGUI

LES COORDONNATEURS

- ⌘ Professeur Germain Jérôme SAWADOGO
Coordonnateur des Stages et de la
Formation Post-Universitaire
- ⌘ Professeur Moussa ASSANE
Coordonnateur des Etudes
- ⌘ Professeur Yalacé Yamba KABORET
Coordonnateur de la Coopération Internationale
- ⌘ Professeur Serge Niangoran BAKOU
Coordonnateur de la Recherche et du Développement

Année Universitaire 2010 – 2011

PERSONNEL ENSEIGNANT

❖ **PERSONNEL ENSEIGNANT DE L'E.I.S.M.V**

❖ **PERSONNEL VACATAIRE (PREVU)**

❖ **PERSONNEL EN MISSION (PREVU)**

❖ **PERSONNEL ENSEIGNANT CPEV**

A. DEPARTEMENT DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET PRODUCTIONS ANIMALES

CHEF DE DEPARTEMENT : Ayao MISSOHOU, Professeur

SERVICES:

1. ANATOMIE-HISTOLOGIE-EMBRYOLOGIE

M. Serge Niangoran BAKOU	Maître de conférences agrégé
M. Gualbert Simon NTEME-ELLA	Assistant
M. Bernard Agré KOUAKOU	Docteur Vétérinaire Vacataire
M. Claire Brice Valéry SENIN	Moniteur

2. CHIRURGIE –REPRODUCTION

M. Papa El Hassane DIOP	Professeur
M. Alain Richi KAMGA WALADJO	Maître -Assistant
M. Abdoulaye SOUMBOUDOU	Docteur vétérinaire vacataire
M. Mouhamadou KONE	Moniteur

3. ECONOMIE RURALE ET GESTION

M. Adrien MANKOR	Assistant
M. Bruno PUEJEAN	Assistant technique
M. Sionfoungo Daouda SORO	Moniteur

4. PHYSIOLOGIE-PHARMACODYNAMIE-THERAPEUTIQUE

M. Moussa ASSANE	Professeur
M. Rock Allister LAPO	Maître -Assistant
M. Adama FAYE	Moniteur

5. PHYSIQUE ET CHIMIE BIOLOGIQUES ET MEDICALES

M. Germain Jérôme SAWADOGO	Professeur
M. Adama SOW	Assistant
M. Kalandi MIGUIRI	Docteur Vétérinaire Vacataire
M. Dieudonnée TIALLA	Moniteur

6. ZOOTECHNIE-ALIMENTATION

M. Ayao MISSOHOU	Professeur
M. Simplicite AYSSIWEDE	Assistant
M. Jean de Capistan ZANMENO	Moniteur

B. DEPARTEMENT DE SANTE PUBLIQUE ET ENVIRONNEMENT

CHEF DE DEPARTEMENT: Rianatou BADA ALAMBEDJI, Professeur

SERVICES:

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

M. Serigne Khalifa Babacar SYLLA	Maître -Assistant
M. Bellancille MUSABYEMARIYA	Assistante
M. Abdoulaye DIEYE	Moniteur
M. Luc LOUBAMBA	Moniteur

2. MICROBIOLOGIE-IMMUNOLOGIE-PATHOLOGIE INFECTIEUSE

M. Rianatou BADA ALAMBEDJI	Professeur
M. Philippe KONE	Maître -Assistant
M. Voumba PASSORET	Moniteur
M. Mathias Constantin YANDIA	Moniteur

3. PARASITOLOGIE-MALADIES PARASITAIRES-ZOOLOGIE APPLIQUEE

M. Louis Joseph PANGUI	Professeur
M. Oubri Bassa GBATI	Maître -Assistant
M. Ziépko COULIBALY	Moniteur

4. PATHOLOGIE MEDICALE-ANATOMIE PATHOLOGIQUE- CLINIQUE AMBULANTE

M. Yalacé Yamba KABORET	Professeur
M. Yaghoubane KANE	Maître de conférences agrégé
M. Mireille KADJA WONOU	Assistante
M. Mathioro FALL	Moniteur
M. Karamoko Abdoul DIARASSOUBA	Moniteur
M. Médoune BADIANE	Docteur Vétérinaire Vacataire
M. Omar FALL	Docteur Vétérinaire Vacataire
M. Alpha SOW	Docteur Vétérinaire Vacataire
M. Abdoulaye SOW	Docteur Vétérinaire Vacataire
M. Ibrahima WADE	Docteur Vétérinaire Vacataire
M. Charles Benoît DIENG	Docteur Vétérinaire Vacataire

5. PHARMACIE-TOXICOLOGIE

M. Gilbert Komlan AKODA
M. Assiongbon TEKOU AGBO
M. Abdou Moumouni ASSOUMY

Maître -Assistant
Chargé de recherche
Assistant

C. DEPARTEMENT COMMUNICATION

CHEF DE DEPARTEMENT: Yalacé Yamba KABORET, Professeur

SERVICES

1. BIBLIOTHEQUE

Mme Mariam DIOUF

Documentaliste

2. SERVICE AUDIO-VISUEL

M. Bouré SARR

Technicien

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

D. SCOLARITE

Mlle Aminata DIAGNE
M. Théophraste LAFIA
M. Lickibi AINSLEY

Assistante
Vacataire
Moniteur

PERSONNEL EN MISSION (prévu)

1. TOXICOLOGIE CLINIQUE

M. Abdoulaziz EL HRAIKI

Professeur
Institut Agronomique et Vétérinaire
Hassan II/Rabat Maroc

2. REPRODUCTION

M. Hamidou BOLY

Professeur
Université de Bobo-Dioulasso
(Burkina Faso)

3. PARASITOLOGIE

M. Salifou SAHIDOU

Professeur
Université Abomey-Calavi (Bénin)

4. ZOOTECHNIE-ALIMENTATION ANIMALE

M. Jamel RKHIS

Professeur
Ecole Nationale de Médecine
Vétérinaire de TUNISIE

5. BIOLOGIE VEGETALE

M. Aboubacry KANE
M. Ngansomana BA

Maître -Assistant (Cours)
Assistant Vacataire (TP)
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

6. BIOLOGIE CELLULAIRE

M. Serge Niangoran BAKOU

Maître de conférences agrégé
EISMV – DAKAR

7. EMBRYOLOGIE ET ZOOLOGIE

M. Malick FALL

Maître de Conférences
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

8. PHYSIOLOGIE ANIMALE

M. Moussa ASSANE

Professeur
EISMV – DAKAR

9. ANATOMIE COMPAREE DES VERTEBRES

M. Cheikh Tidiane BA

Professeur
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

10. BIOLOGIE ANIMALE (Travaux Pratiques)

M. Serge Niangoran BAKOU

Maître de conférences agrégé
EISMV – DAKAR

M. Oubri Bassa GBATI

Maître - Assistant
EISMV – DAKAR

M. Gualbert Simon NTEME ELLA

Assistant
EISMV – DAKAR

11.GEOLOGIE :

⌘ FORMATIONS SEDIMENTAIRES

M. Raphaël SARR

Maître de Conférences
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

⌘ HYDROGEOLOGIE

M. Abdoulaye FAYE

Techniques

Maître de Conférences
Faculté des Sciences et
UCAD

12.Travaux Pratiques

M. Ainsley LICKIBI

Moniteur

DEDICACES

A l'**Éternel DIEU Tout Puissant**, que toute la gloire te soit rendue.

A mon père **Yaoïtcha Valentin** et ma mère **Dansi DOHOU**, puisse DIEU vous bénir en abondance et vous prêter longue vie. Puisse-t-il m'accorder la grâce de vous combler bien au-delà de vos attentes, vous le méritez.

A toutes mes autres **mères**, merci pour tout.

A mon frère jumeau, **Zinsou Damien MICHOAGAN**, puissions-nous être toujours soudés comme nous l'avons été jusqu'ici.

A ma bien aimée **Makouma Yavussima KOUKOURA** et notre fille **Houéfa Luriane Gloria MICHOAGAN**, je vous aime.

A ma belle sœur **Nawal BAGUIDI**,

A mon frère **Germain MICHOAGAN**

A mes frères (spécialement **Basile, Gbénassou, Marc, Firmin, Lazard, Tandjiékpon, Eric, Séverin**) et sœurs (particulièrement **Agossi, Hounaho, Marcelline, Chantal, Pierrette et Martine**).

A toute la famille **MICHOAGAN**.

A la famille **KOUKOURA**.

A la famille **BAGUIDI**.

A la famille **TANTE**.

A la famille **SAÏZONOU (Franck, Clément, Gislain, Florence)**.

A la famille **BORI BATA**

A la famille **AFOURA**

A mon Directeur de thèse Monsieur **Alain Richi KAMGA WALADJO**, pour la confiance, le soutien et les conseils. Vous êtes plus qu'un encadreur.

A mon co-directeur de thèse Monsieur **Ndiagne NDOYE**, pour la confiance, le soutien et les conseils que vous nos avez prodigé pour réussir ce travail.

A Monsieur **ADESSAYA**, Conseiller de l'Ex-Président Nigérian **OBASSANDJO**, pour m'avoir soutenu.

A Monsieur **BIO**, merci d'avoir parlé de l'EISMV à mon père.

A ma tutrice **Sèkindé Lynette KINDJI**. T'avoir rencontré a été une chance et ta fidèle compagnie est une bénédiction. Sois rassurée que je te porterai toujours dans mon cœur.

A **Martial SODANSSOU**.

Au Professeur **ASSANE Moussa**.

A **Eléonore AKPOGANDE**.

A **Lassissi ADJIBI**.

A **Tito KEKE** et **Roger HODONOU**.

A tonton **NACRO**, pour ta sympathie et ta générosité.

A Monsieur **AGESSI Damien**, pour ton soutien.

A Monsieur **GBEHOU Urbain**.

A **Gaëlle Elodie NGAMENI**.

Aux colonels : **VLAVONOU, HONKPEHEDJI, KPOVIESSI, SEZAN**.

A mes amis (es) du Bénin : **Wassi, Audrey, Walid, Kemal, Maimounath, Romaric, Yedo, Frédéric, Paterne, Franck, Arnaud, Cédric, Bernard**,

Crépin, Mouibath, Purcellia, Charmie, Christelle et Rosine, Bernard, Crepin, Ali.

A mes compatriotes et amis : **Jean, Victor, Fidèle, Raoul, Martial, Koudous.**

A mes amis de l'EISMV, spécialement **DOUMANA, ZOUAKA, LOUBAMBA, SENIN, BAMBA, DOUSON, COULIBALY, ADAMA, MESSADY** en souvenir des moments passés.

A la 38^e promotion, pour l'harmonie qui règne entre nous.

A notre Parrain feu Docteur **Malick DIA**, votre combat sera un exemple pour notre vie professionnelle. Que votre âme repose en paix.

A mon pays d'accueil le **Sénégal.**

A ma chère patrie le **Bénin.**

REMERCIEMENTS

Au Directeur de l'EISMV de Dakar, le Professeur **Louis Joseph PANGUI**.

A mon maître de thèse Docteur **Alain Richi KAMGA WALADJO**.

Au Docteur **Ndiagne NDOYE**

Au Professeur et rapporteur de thèse **Serge Niangoran BAKOU**.

A M. **Yalacé Y. KABORET**, notre professeur accompagnateur. Merci pour avoir guidé nos pas.

Au Docteur **Simplice AYISSIWEDE**.

Aux Docteurs **KADJA, TEKOU, LAPO, GBATI, KONE, AKODA, DIOUF, FALL, SENE, MANKOR**.

A la famille **SUANON** : **Zimé, Ahmed, Aïda, Yasmine** et leurs parents.

A **LAFIA Théophraste**, pour ta sympathie et ton soutien.

A la famille **ZANMENOUE, ALLANOTO, ADECHI, ATAKOUN** et **MAMA**.

Au personnel de l'EISMV.

A mes aînés docteurs : **Akpo, Camel, Kenneth, Christian, Rose, Théodore, Blaise, Donald, Benoit, Nestor, Gérard, Constance, Chimène**.

A mes amis : **YANDIA, TIALLA, ABDOULAYE, MAMADOU, FALL, YAPO, KOFFI, SORO, OGUMON, GUEYE, MAMADOU**.

A mes amis (es) de la Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odontostomatologie

A mes amis(es): **Elodie, Rosalie, Gaëlle, Valérie, Sonia, Marius, Olivier, Viviane, Giovanna, Rosine, Maurine, Dr. Natalie, Olivier, Dr. Bello, Eliane, Belco, Carole, Thierry, Samir.**

A **Stéphane, Nouratou** et leur fille **Kyria.**

A Mesdames **Mariam DIOUF** et **Ndella FALL**, **Aminatou DIAGNE** pour votre sympathie.

Au personnel de la ferme PAST-AGRI.

Et à tous ceux qui de loin ou de près m'ont aidé à réaliser ce modeste travail.

A NOS MAITRES ET JUGES

A notre Maître et Président de jury, Monsieur Abdoulaye SAMB,

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

Nous sommes très sensibles à l'honneur que vous nous faites en acceptant de présider le jury de notre thèse. Votre abord facile et la spontanéité avec laquelle vous avez répondu à notre sollicitation bien que tardive nous ont beaucoup marqué et nous incite à la modestie.

Trouvez ici l'expression de nos sincères remerciements et de notre profonde gratitude.

A notre maître, Rapporteur de thèse, M. Serge Niangoran BAKOU,

Professeur à l'EISMV de Dakar

Vous avez accepté de rapporter ce travail malgré vos multiples occupations. Vos qualités scientifiques et humaines, votre amour pour le travail bien fait, ont fait de nous l'un de vos plus grands admirateurs.

Trouvez ici l'expression de notre profonde reconnaissance.

A notre Maître et Juge, M. Louis Joseph PANGUI,

Professeur à l'EISMV de Dakar,

Vous nous faites un grand honneur en acceptant de juger ce travail malgré votre calendrier très chargé. Vos nombreuses qualités humaines, intellectuelles et pédagogiques nous ont fasciné pendant notre cursus à l'EISMV.

Sincères remerciements et profonde reconnaissance.

A notre Maître et Juge, M. Moussa ASSANE,

Professeur à l'EISMV de Dakar,

Vous nous faites un grand honneur en acceptant de juger ce travail malgré votre calendrier très chargé. Vos nombreuses qualités humaines, intellectuelles et pédagogiques nous ont impressionné.

Sincères remerciement et profonde reconnaissance.

A notre maître et Directeur de thèse, M. Alain Richi KAMGA WALADJO

Maître –Assistant à l'EISMV de Dakar,

Vous n'avez ménagé aucun effort pour encadrer ce travail jusqu'à son terme. Vos qualités humaines, votre amour du travail bien fait, votre audace et votre détermination ont réveillé en nous le défi de nous surpasser pour nous rendre compte de nos capacités infinies.

Acceptez ici nos remerciements infinis.

A notre maître et Co-directeur de thèse, M. Ndiagne NDOYE

Docteur Vétérinaire de la ferme PAST-AGRI,

Vous nous avez guidé tout au long de ce travail. Vos qualités humaines et scientifiques nous n'ont toujours impressionnés. Vous resterez pour nous une référence inoubliable en production laitière. Soyez rassuré de notre gratitude.

« Par délibération la Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie et l'Ecole Inter-Etats de Sciences et Médecine Vétérinaires de Dakar 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 donner aucune approbation ni improbation »

LISTE DES ABREVIATIONS

AGV: Acides Gras Volatiles

FSH: Follicle Stimulation Hormone

GnRH: Gonadotropin Releasing Hormone

IA: Insémination Artificielle

IEMVT : Institut d'Élevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux.

INRA : Institut National de Recherche Agronomique

IV-I1 : Intervalle Vêlage-Insémination Première

IV-If : Intervalle Vêlage-Insémination Fécondante

IV-I1 : Intervalle Vêlage-Vêlage

Kg: Kilogramme

LH: Lutéinizing Hormone

MAD : Matières Azotées Digestibles

MAT : Protéines Azotées Totales

MS : Matière Sèche

NEC : Note d'Etat Corporel

PDI : Protéines Digestibles dans l'Intestin

PDIA : Protéines Digestibles dans l'Intestin et d'origine Animale.

PDIM : Protéines Digestibles dans l'Intestin et d'origine Microbienne

PGF2: Prostaglandine F2

PIB : Produit Intérieur Brut

PMSG: Pregnancy Mare Serum Gonadotropin

UFL : Unité Fourrage Lait

UI : Unité Internationale

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Principaux systèmes de production laitière au Sénégal.....	5
Figure 2 : Les différentes parties du système reproducteur de la vache.....	17
Figure 3 : Moment idéal d'insémination par rapport aux phases de chaleurs de la vache.....	23
Figure 4 : Les 8 points anatomiques pour la notation.....	38
Figure 5 : Planning circulaire de gestation d'un troupeau bovin.....	61
Figure 6 : Décomposition de l'intervalle entre deux vêlages successifs et définition de la fertilité et fécondité.....	63
Figure 7 : Situation de la zone des Niayes.....	72
Figure 8 : Vache Holstein.....	77
Figure 9 : Vache Normande	77
Figure 10 : Evolution du TRI1 de 2005 à 2010.....	87
Figure 11 : Evolution des pourcentages de vaches ayant nécessité 3 IA et plus de 2005 à 2010.....	88
Figure 12 : Evolution des indices d'insémination au cours des cinq années.....	89

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I : Performances laitières et de reproduction de quelques vaches métisses.....10

1

Tableau II : Formule pour calculer les différents besoins quotidiens chez la vache laitière.....29

Tableau III : Evolution des besoins alimentaires quotidiens des vaches selon son âge et son état physiologique.....30

Tableau IV : Apports vitaminiques recommandés (UI/Kg MS de ration).....35

Tableau V : Effet du taux de protéine sur la reproduction chez les vaches laitières.....43

Tableau VI : Principales relations entre alimentation et troubles de la reproduction.....45

Tableau VII : Densité en élevage bovins laitiers.....51

Tableau VIII : Evolution du cheptel dans la ferme de PAST-AGRI.....73

Tableau IX : Age moyen de mise à la reproduction.....83

Tableau X : Age au premier vêlage.....84

Tableau XI : Intervalle vêlage insémination première de 2005 à 2010.....84

Tableau XII : Fréquences des intervalles vêlage insémination première observés entre 2005 et 2010 pour les deux races.....85

Tableau XIII : intervalle vêlage-insémination fécondante.....	85
Tableau XIV : Fréquences des intervalles vêlage insémination fécondante.....	86
Tableau XIV : Intervalle vêlage-vêlage de 2005 à 2010.....	86
Tableau XV : Fréquences des intervalles vêlage-vêlage de 2005 à 2010.....	87
Tableau XVI : Fréquences des pathologies dans la ferme de 2005 à 2010.....	90
Tableau XVII : Résultats des analyses bromatologiques.....	91
Tableau XVIII : Besoins et apports de nutriments dans la ration de la vache laitière dans la ferme de PAST-AGRI.....	91

Sommaire

PERSONNEL ENSEIGNANT	i
PERSONNEL VACATAIRE (prévu).....	i
PERSONNEL EN MISSION (prévu).....	i
PERSONNEL ENSEIGNANT CPEV	i
LISTE DES ABREVIATIONS	xx
LISTE DES FIGURES	xxi
LISTE DES TABLEAUX	xxii
Sommaire	xxiv
INTRODUCTION.....	1
CHAPITRE I : ELEVAGE DE BOVINS LAITIERS AU SENEGAL.....	4
1- CHEPTEL BOVIN AU SENEGAL.....	4
2- TYPOLOGIE DES SYSTEMES DE PRODUCTION.....	4
2-1- SYSTEME EXTENSIF: TYPE PASTORAL.....	4
2-2- SYSTEME SEMI-INTENSIF: TYPE AGRO-PASTORAL	5
2-3- LE SYSTEME INTENSIF.....	6
3- RACES BOVINES AU SENEGAL.....	6
3-1- RACES LOCALES	6
3-2- RACES EXOTIQUES.....	7
3-3- PRODUITS DE CROISEMENT.....	9
4- PRODUCTION LAITIERE AU SENEGAL	10
5- CONTRAINTES DE LA PRODUCTION LAITIERE AU SENEGAL	11
5-1- CONTRAINTES CLIMATIQUES	11
5-2- CONTRAINTES ALIMENTAIRES.....	12
5-3- CONTRAINTES SANITAIRES.....	13
5-4- CONTRAINTES GENETIQUES	13
5-5- CONTRAINTES SOCIO-ECONOMIQUES.....	14

6-	IMPORTATION DE LAIT ET DES PRODUITS LAITIERS AU SENEGAL.....	14
	CHAPITRE II : GESTION DU TROUPEAU LAITIER.....	16
1-	PARAMETRES LIES A L'APPAREIL REPRODUCTEUR DE LA VACHE.....	16
1-1-	RAPPEL ANATOMIQUE SUR LA REPRODUCTION CHEZ LA VACHE.....	16
1-2-	RAPPEL PHYSIOLOGIQUE DE LA REPRODUCTION CHEZ LA VACHE.....	18
1-2-1-	Evolution de la vie sexuelle.....	18
1-2-2-	Cycle sexuel chez la vache laitière.....	18
1-2-2-1-	<i>Composante anatomique</i>	18
1-2-2-2-	<i>Composante comportementale</i>	19
1-2-2-3-	<i>Composante hormonale</i>	20
1-3-	MAITRISE DE LA REPRODUCTION CHEZ LA VACHE.....	21
1-3-1-	Synchronisation des chaleurs.....	21
1-3-2-	Détection des chaleurs.....	21
1-4-	AMELIORATION GENETIQUE CHEZ LA VACHE.....	24
1-4-1-	Saillie naturelle.....	24
1-4-2-	Insémination artificielle (IA).....	24
2-	MAITRISE DE L'ALIMENTATION.....	26
2-1-	PARTICULARITES DE LA PHYSIOLOGIE DIGESTIVE DES RUMINANTS.....	27
2-2-	BESOINS ET APPORTS NUTRITIFS CHEZ LA VACHE.....	28
2-2-1-	Besoins d'entretien.....	28
2-2-2-	Besoin de production.....	29
2-2-2-1-	<i>Croissance</i>	29
2-2-2-2-	<i>Gestation et production de lait</i>	29
2-3-	CONDUITE DE L'ALIMENTATION.....	30
2-3-1-	Pendant le tarissement.....	31
2-3-2-	Au début de la lactation.....	32
2-3-2-1-	<i>Energie</i>	32

2-3-2-2.	<i>Protéines</i>	33
2-3-2-3.	<i>Minéraux et les vitamines</i>	34
2-4-	RELATION ENTRE ALIMENTATION ENERGETIQUE ET LA REPRODUCTION CHEZ LES VACHES LAITIERES	35
2-4-1-	Evaluation de l'état nutritionnel	35
2-4-2-	Influences du déficit énergétique sur les performances de reproduction	38
2-4-2-1-	<i>Chez la génisse</i>	38
2-4-2-2-	<i>Chez la vache</i>	39
2-4-3-	Effet des excès énergétiques sur les performances de reproduction.....	40
2-4-3-1-	<i>Chez la génisse</i>	40
2-4-3-2-	<i>Chez la vache</i>	40
2-5-	INFLUENCE DE L'ALIMENTATION AZOTEE SUR LES PARAMETRES DE REPRODUCTION DE LA VACHE LAITIERE.....	41
2-5-1-	Répercussions d'une carence alimentaire azotée sur la reproduction.	41
2-5-2-	Conséquences d'une ration trop riche en azote sur la reproduction	42
2-6-	INFLUENCE DES MINERAUX, DES VITAMINES ET DES OLIGO-ELEMENTS SUR LA REPRODUCTION DES VACHES LAITIERES	43
2-7-	ALIMENTS UTILISES EN PRODUCTION LAITIERE.....	45
2-7-1-	Ration de base	45
2-7-1-1-	<i>Fanage</i>	46
2-7-1-2-	<i>Ensilage</i>	46
2-7-1-3-	<i>Paille</i>	47
2-7-2-	Sous-produits agro-industriels.....	48
3-	GESTION DU LOGEMENT	48
3-1-	CONCEPTION D'UN BATIMENT EN ELEVAGE LAITIER	49
3-2-	EFFETS DES PARAMETRES D'AMBIANCE SUR LES PERFORMANCES DE REPRODUCTION	51
3-2-1-	Température et hygrométrie	51
3-2-2-	Vitesse de l'air.....	52

3-3- MAITRISE DES PARAMETRES D'AMBIANCE	52
2-2- Maîtrise de l'hygiène des locaux	53
3- GESTION SANITAIRE	54
4-1- CONSEQUENCES POSSIBLES D'UN MAUVAIS LOGEMENT	54
4-2- CONSEQUENCES D'UNE MAUVAISE TRAITE	54
4-3- CONSEQUENCES D'UN MAUVAIS RATIONNEMENT.....	56
4-3-1- Avortements	56
4-3-2- Dystocies	56
4-3-3- Rétention placentaire ou non-délivrance	57
4-3-4- Involution utérine	57
4-3-5- Infection utérines	57
4-3-6- Anœstrus.....	58
4-3-7- Kystes ovariens.....	58
4-3-8- Maladies métaboliques	59
CHAPITRE III : EVALUATION DES PERFORMANCES DE REPRODUCTION DANS UN TROUPEAU LAITIER	60
1- SUIVI DE LA REPRODUCTION	60
2- BILAN DE REPRODUCTION.....	61
2-1- INDICES D'EVALUATION DES PERFORMANCES DE REPRODUCTION	62
2-1-1- Paramètres de fécondité.....	62
2-1-1-1- <i>Age au premier vêlage</i>	62
2-1-1-2- <i>Intervalle vêlage-première insémination (IV-I1)</i>	63
2-1-1-3- <i>Intervalle vêlage-insémination fécondante (IV-If)</i>	64
2-1-1-4- <i>Intervalle entre les vêlages (IVV)</i>	65
2-1-2- Paramètre de fertilité	66
2-1-2-1- <i>Indice coïtal (IC) ou index de fertilité</i>	66
2-1-2-2- <i>Taux de réussite en première insémination (TRI1) ou taux de non-retour des chaleurs (TNR)</i>	66

2-1-2-3-	<i>Pourcentage de vaches avec trois inséminations ou plus (%3IA)</i>	67
2-1-3-	Paramètres sanitaires	67
2-1-3-1-	<i>Taux de reformes pour infécondité</i>	67
2-1-3-2-	<i>Pourcentage d'avortement</i>	68
DEUXIEME PARTIE: EVALUATION DE L'EFFICACITE DE LA GESTION DE LA REPRODUCTION DANS LA FERME LAITIERE PAST-AGRI AU SENEGAL.....		70
CHAPITRE I : MATERIEL ET METHODES		69
1-	CADRE D'ETUDE	70
1-1-	Présentation de la zone des Niayes.....	70
1-2-	Ferme laitière PAST-AGRI.....	72
1-2-1-	Bâtiments.....	72
1-2-2-	Personnel	73
1-2-3-	Gestion technique des animaux	74
1-2-3-1-	Mode d'élevage	74
1-2-3-2-	Alimentation.....	74
1-2-3-3-	Prophylaxie.....	75
1-2-3-4-	Production laitière	75
2-	MATERIEL.....	75
2-1-	REGISTRES.....	75
2-2-	MATERIEL ANIMAL	76
2-3-	ALIMENTS.....	77
4-	METHODES	77
4-1-	DONNEES RELATIVES A LA REPRODUCTION ET A LA SANTE.....	77
4-2-	DETERMINATION DE LA TENEUR EN MATIERE SECHE ET EN NUTRIMENT DE LA RATION DISTRIBUEE.	79
5-	TRAITEMENT ET ANALYSE DES DONNEES.....	80
CHAPITRE II: RESULTATS.....		82
1-	PARAMETRES DE REPRODUCTION	81

1-1-	PARAMETRES DE FECONDITE	81
1-1-1-	Age de mise à la reproduction (AMR)	81
1-1-2-	Age au premier vêlage.....	81
1-1-3-	Intervalle vêlage – insémination première (IV-I1)	82
1-1-4-	Intervalle vêlage – insémination fécondante (IV-If)	83
1-1-5-	Intervalle vêlage – vêlage (IVV)	84
1-2-	PARAMETRES DE FERTILITE.....	85
1-2-1-	Taux de réussite en première insémination	85
1-2-2-	Pourcentage de vaches ayant nécessité trois inséminations et plus.....	86
1-2-3-	Indice d’insémination	86
2-	PARAMETRES SANITAIRES	87
3-	PARAMETRES ALIMENTAIRES	88
CHAPITRE III : DISCUSSION.....		90
1-	PARAMETRES DE FECONDITE	90
1-1-	L’âge de mise à la reproduction	90
1-2-	L’âge au premier vêlage	90
1-3-	Intervalle vêlage – insémination première (IV-I1)	91
1-4-	Intervalle vêlage – insémination fécondante (IV-If)	91
1-5-	Intervalle vêlage – vêlage (IVV)	92
2-	PARAMETRES DE FERTILITE.....	92
2-1-	Taux de réussite des inséminations	92
2-2-	Indice d’insémination	93
3-	PARAMETRES SANITAIRES	94
4-	PARAMETRES ALIMENTAIRES	95
CHAPITRE III : RECOMMANDATIONS		97
1-	AU PROPRIETAIRE DE LA FERME PAST-AGRI	97
2-	AU VETERINAIRE.....	98

3- AUX BOUVIERS ET AUX GARDIENS.....	98
4- AUX AUTORITES DE L'EISMV.....	99
CONCLUSION GENERALE.....	100
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	103
WEBOGRAPHIE.....	114
ANNEXES.....	1

INTRODUCTION

Au Sénégal, l'élevage est la deuxième activité du secteur agricole après l'agriculture. La production laitière occupe une place de choix dans ce secteur agricole et constitue une source de revenus des acteurs de cette filière.

Malgré l'importance du cheptel bovin estimé à 3,137 millions de têtes (**MEF/DPS, 2006**), la production laitière nationale couvre à peine la moitié de la demande des populations surtout concentrées à Dakar. Pour répondre à cette demande qui ne cesse de croître, des initiatives privées ont vu le jour dans la zone périurbaine de Dakar. Ces entreprises privées à vocation laitière exploitent des races laitières exotiques hautes productrices (Holstein, Normandes, Jersiaise, Montbéliarde...). Aujourd'hui, l'exploitation des races importées, malgré son essor dans certains élevages, est confrontée à des problèmes de reproduction qui ont une répercussion sur la production laitière et la rentabilité.

Les facteurs de risque des infertilités dans les fermes laitières sont multiples. Ils peuvent être liés à l'animal lui-même et à l'environnement. Ces derniers ne sont pas maîtrisés par l'éleveur, en revanche d'autres peuvent être maîtrisés parce qu'ils se trouvent liés à la reproduction, la qualité de l'aliment distribué, l'état sanitaire du troupeau (**VALLET et NAVETAT, 1985**). La maîtrise de ces facteurs garantes de l'augmentation du niveau de production des vaches et de la rentabilité de l'exploitation est conditionnée par l'audit technique de l'élevage.

D'où notre étude dans la ferme laitière PAST-AGRI situé dans la zone périurbaine de Dakar, qui avait pour objectif général d'évaluer l'efficacité de la gestion de la reproduction dans la dite ferme, au cours de la période 2005-2010.

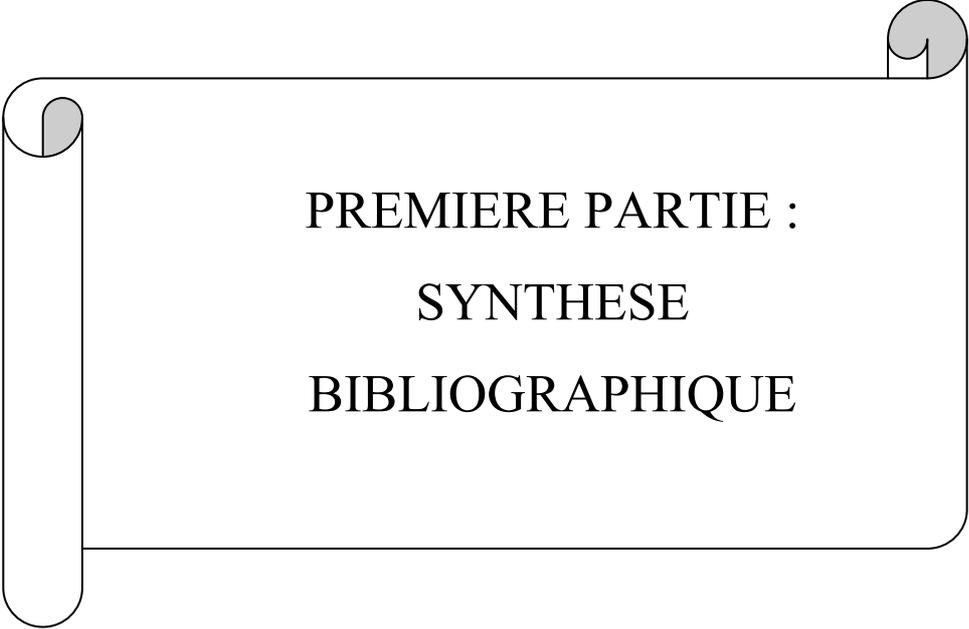
De façon spécifique, il revient de :

- ✓ déterminer les paramètres de fécondité (âge de mise en reproduction, âge au premier vêlage, intervalle vêlage-insémination, intervalle vêlage-insémination fécondante et intervalle vêlage-vêlage) ;

- ✓ déterminer les paramètres de fertilité (indice d'insémination et taux de réussite des inséminations) ;
- ✓ évaluer le statut sanitaire de la ferme (taux de réforme pour infertilité, pourcentage des pathologies et taux de mortalité...) ;
- ✓ évaluer l'efficacité de la ration distribuée en 2010.

Notre étude se scinde en deux grandes parties :

- ✓ une synthèse bibliographique portant sur l'élevage bovin laitier au Sénégal, la gestion de la reproduction et des paramètres d'évaluation de la gestion de la reproduction ;
- ✓ une partie expérimentale qui présente le matériel et la méthodologie utilisés, les résultats obtenus, la discussion et quelques recommandations.



PREMIERE PARTIE :
SYNTHESE
BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE I : ELEVAGE DE BOVINS LAITIERS AU SENEGAL

1- CHEPTEL BOVIN AU SENEGAL

Au Sénégal, on rencontre une pluralité d'espèces animales. Pour ce qui est des bovins, les statistiques de la Direction de l'Elevage, dénombrent au Sénégal 3,137 millions de têtes (**MEF/DPS, 2006**). L'élevage représente environ 35 % de la valeur ajoutée du secteur agricole et contribue à hauteur de 7,5 % au PIB national. Cette production locale ne couvre pas les besoins en protéines d'origine animale de la population. Les contraintes d'ordre alimentaire, le faible potentiel génétique des races locales associés à la forte urbanisation avec une démographie galopante constituent les freins du développement de ce secteur.

2- TYPOLOGIE DES SYSTEMES DE PRODUCTION

Les ressources végétales disponibles constituent la base de l'alimentation et déterminent les différents modes de conduite des troupeaux estimés à 3.260.880 têtes de bovin en 2009 (**DIREL, 2009**). La situation agro-écologique permet de distinguer au Sénégal trois (3) systèmes de production laitière (**Figure 1**). Il s'agit du système extensif de type pastoral, du système semi-intensif de type agro-pastoral et du système intensif.

2-1- SYSTEME EXTENSIF: TYPE PASTORAL

Le système de type pastoral est localisé au Nord du pays dans la zone sylvopastorale correspondant au bassin du Ferlo (**Figure 1**). Il concerne 30 % du cheptel national et produit 38 % de la production nationale de lait (**BA DIAO, 2003**). Il participe à plus de 50 % du revenu brut des éleveurs. Dans cette région, les contraintes liées au milieu naturel, notamment la dispersion dans l'espace des ressources en eau et en pâturages, de même que leur variabilité dans le temps, imposent une grande mobilité des groupes humains et du bétail.

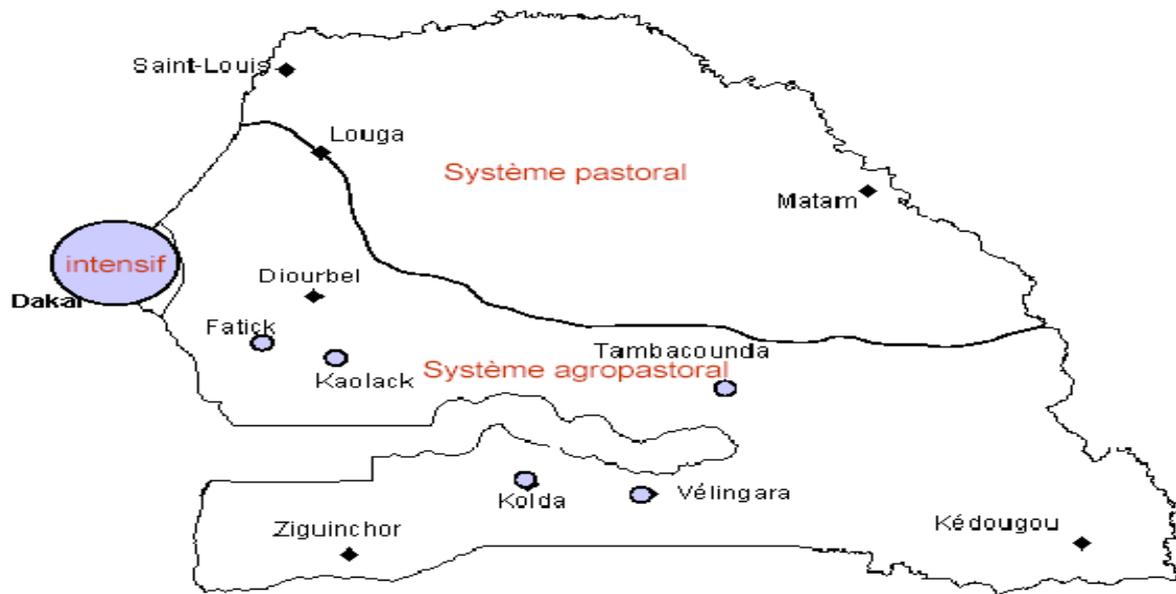


Figure1 : Principaux systèmes de production laitière au Sénégal.

(Source : BA DIAO, 2004)

2-2- SYSTEME SEMI-INTENSIF: TYPE AGRO-PASTORAL

Il s'agit d'un système basé sur l'association de l'agriculture et de l'élevage. Il intéresse 67 % des bovins. Ce système se retrouve dans le bassin arachidier, la vallée du fleuve Sénégal et la zone Sud (Casamance au Sud-est du Sénégal), **(Figure 1)**. Les animaux sont utilisés pour la culture attelée et leur fumure sert à fertiliser les champs. En contrepartie, les résidus de récolte servent à leur alimentation. Le concentré est distribué au retour du pâturage aux vaches en production. Les 10 à 20 % du revenu brut des éleveurs proviennent de cet élevage et 50 % ou plus de l'agriculture **(WILSON, 1983)**.

De plus en plus, ce système s'améliore avec une tendance de sédentarisation et évolue vers l'intensification. Cette sédentarisation amène les éleveurs à exploiter des races métisses mais les effectifs sont faibles avec une traite manuelle.

2-3- LE SYSTEME INTENSIF

Le système intensif est rencontré essentiellement dans la zone des Niayes, de Dakar à Thiès (**Figure 1**) et exploite les races exotiques. C'est un élevage moderne qui pratique l'embouche bovine, la production laitière. Son apparition est plus récente et se limite à quelques propriétaires nantis à cause des lourds investissements qu'il nécessite (locaux d'élevage, cultures fourragères, matériel de traite, intrants vétérinaires,...). Les techniques modernes de production sont mises en œuvre surtout sur les races exotiques hautes productrices de lait. Le dernier recensement effectué en 2004 a donné un effectif global de 2200 bovins (exotiques, métis, locaux) pour 16 fermes en activité dans la région de Dakar (**BA DIAO et al., 2004**). Le cheptel des fermes périurbaines représente moins de 1% du cheptel national bovin. L'objectif majeur du système moderne est de satisfaire la forte demande en lait et produits laitiers des agglomérations urbaines (**GASSAMA, 1996**).

3- RACES BOVINES AU SENEGAL

3-1- RACES LOCALES

Les races locales exploitées au Sénégal sont essentiellement la race N'Dama (*Bos taurus africanus*), le Zébu Gobra (*Bos indicus*) et le Zébu Maure.

3-1-1-N'Dama

Elle est caractérisée par sa trypanotolérance et vit en zone soudano-guinéenne. Au Sénégal, elle est rencontrée au Sud-est. Sa taille moyenne est de 0,95 à 1,10 m au garrot. Sa robe est généralement fauve et ses cornes sont petites. Sa production laitière est faible de l'ordre de 0,5 à 1 litre de lait par jour/vache, soit 180 litres pour 5 à 6 mois de lactation. La N'Dama est un animal de boucherie (**NDOUR, 2003**). Son intervalle vêlage-saillie fécondante est de $136,9 \pm 39,4$ jours.

3-1-2-Zébu Gobra

Le zébu Gobra est un bovin à bosse. Il est de grande taille (1,25 à 1,40 m au garrot) avec une robe blanche ou blanc rayé. Les cornes sont en forme de lyres, courtes chez les femelles, longues chez les mâles. La production laitière est estimée entre 1,5 et 2 litres de lait par jour/vache, soit 360 litres pour une durée de 5 à 6 mois de lactation (**PAGOT, 1985**). Son intervalle vêlage-saillie fécondante est de $128,7 \pm 34,5$ jours.

3-1-3-Zébu Maure

Le zébu Maure est très résistant. Il a des cornes courtes et une robe généralement noire ou pie noir. Outre le Sénégal, il se trouve en Mauritanie et dans la boucle du Niger. La femelle est considérée comme une bonne laitière et produit en élevage extensif 3,4 à 4,2 litres de lait par jour/ vache pour une durée de lactation de 8 mois. Il est aussi considéré comme une race à viande avec un rendement carcasse avoisinant 50% à l'âge adulte (**MBENGUE et al., 2007**).

3-2- RACES EXOTIQUES

En dehors des races locales, il existe des races exotiques qui ont été importées au Sénégal essentiellement pour la production laitière et dans une moindre mesure pour la viande. Il s'agit principalement des races Holstein, Normande, Jersiaise, et Montbéliarde.

3-2-1-Holstein

La Prim Holstein ou Frisonne française Pie-noir se reconnaît aisément à sa robe pie noire, ses taches blanches et noires bien délimitées. Son succès est dû à sa croissance rapide, à sa grande adaptabilité mais surtout à ses très grandes capacités de production de lait. Sa taille au garrot est comprise entre 1,50 et 1,60 m. Sa production laitière moyenne au Sénégal est de 15 litres par jour/vache pour une durée de lactation de 305 jours (**BA DIAO, 2005**). L'âge à la première

mise bas se situe entre 25 et 28 mois d'âge. L'intervalle vêlage-vêlage est de $381,9 \pm 4$ jours en moyenne.

3-2-2-Normande

Originnaire de Normandie, elle est caractérisée par sa robe tricolore bringé noir, blond fauve et brun caille. Le ventre et la tête sont toujours blancs, avec sur la tête des taches de couleur (lunette et mufle). La vache normande a un grand format (1,50 m de hauteur au garrot), sa production laitière est d'environ 6800 kg par an avec des taux butyreux de 4,3 % et protéique de 3,3 %.

3-2-3-Jersiaise

Originnaire de l'île de Jersey, elle est actuellement l'une des races les plus répandues dans le monde. Sa robe est généralement fauve. La Jersiaise est de petite taille (1,25 à 1,32 m). Elle fait partie des races spécialisées en vue de la production laitière mais aussi exploitées pour la production de viande. Au Sénégal, sa production est estimée à 3217 ± 77 kg de lait/ lactation (**SOW, 1997**). L'âge au premier vêlage est de 24 mois avec un intervalle entre vêlages de 360 jours en moyenne. Elle est appréciée à cause de sa longévité, de son aptitude au vêlage et de la richesse du lait produit en taux butyreux qui est d'environ 4,6 %.

3-2-4-Montbéliarde

Il s'agit d'une race qui a son berceau en France dans la région montagneuse de Doubs dans le Jura. La Montbéliarde occupe le deuxième rang mondial après la Holstein parmi les races laitières. Elle se reconnaît à sa robe, aux taches bien délimitées de couleur pie-rouge (une variante du marron clair) sur fond blanc. Sa taille au garrot est comprise entre 1,38 et 1,44 m. D'après DENIS et *al.*, (1986) cités par **RUKUNDO (2009)**, sa production laitière au Sénégal est estimée entre

2000 et 3500 litres de lait pour 305 jours de lactation. L'âge moyen au premier vêlage est de 30,4 mois avec l'intervalle vêlage-vêlage moyen de 386 ± 2 jours.

3-3- PRODUITS DE CROISEMENT

De nombreux croisements ont été effectués entre races locales ou entre races locales et races exotiques dans le but d'améliorer la production laitière.

C'est le cas de la race Djakoré qui résulte du croisement entre Zébu Gobra et taurin N'Dama. Elle est localisée au milieu des aires d'extension des races Gobra et N'Dama (bassin arachidier). Sa robe, le plus souvent unie et assez claire, varie du blanc au gris. Sa production de 1 à 1,5 litres par jour/vache est légèrement supérieure à celle des N'Dama (0,5 à 1,5 litres par jour/vache). Il existe aussi des croisements entre la N'Dama et les différentes autres races exotiques (Jersiaise, Frisonne et Montbéliarde).

Les produits de croisement bénéficient de la rusticité et de la trypanotolérance de la Ndama, mais présentent une meilleure production laitière et une amélioration des paramètres de reproduction (**tableau I**).

Tableau I: Performances laitières et de reproduction de quelques vaches métisses

Métisses	Age 1 ^{er} vêlage (mois)	Intervalle vêlage- vêlage (jours)	Production laitière (litres)	Nombre de jours de lactation	Sources
N'Dama X Montbéliarde	-	-	1302,8	256	DAHER, 1995
N'Dama X Jersey	-	-	1239	326	
N'Dama X frisonne	32,8 ± 3,8	382,7 ± 67,2	-	-	DIACK et al, 2004 Cité par NJONG, 2006
N'Dama X Jersey	31,9 ± 2,5	428,8 ± 96,9	-	-	

(Source : DAHER, 1995)

4- PRODUCTION LAITIÈRE AU SENEGAL

La production globale de lait (toutes espèces confondues), estimée à 222,1 millions de litres en 2009 est répartie en 63,4 % de lait de bovins, 14,5 % pour les ovins et 22 % pour les caprins (MEF/DPS, 2009). La production laitière est répartie entre les trois systèmes de production. Le système pastoral a un faible apport dans cette production à cause des influences très marquées des saisons et de la mauvaise production des races exploitées. Cependant, le lait produit possède un taux élevé de matière grasse. La production des systèmes semi-intensif et intensif l'emporte largement sur celle du système pastoral grâce à l'utilisation des races améliorées et exotiques, mais également à la stabulation des vaches et à une meilleure alimentation (LY et al., 1997).

Dans le cadre de l'amélioration de la filière lait, de nombreux projets de développement ont vu le jour au Sénégal. Le projet en cours d'exécution est la Grande Offensive Agricole pour la Nourriture et l'Abondance (GOANA) qui a été lancée en 2008. Ce projet vise une autosuffisance alimentaire à très court terme. Le volet laitier avec l'insémination artificielle vise à produire 400 millions de litres de lait et 43 500 tonnes de viande d'ici 2012. Malgré ces tentatives d'amélioration de la filière, la production nationale reste très faible du fait de certaines contraintes.

5- CONTRAINTES DE LA PRODUCTION LAITIÈRE AU SENEGAL

Même si l'élevage recèle des potentialités énormes, comme l'attestent les objectifs de production assignés par la GOANA à ce sous-secteur, il n'en demeure pas moins que des contraintes réelles, souvent d'ordres technique, handicapent son développement. Les problèmes de la production laitière au Sénégal sont ceux de l'élevage pris dans son ensemble en milieu tropical. Bien qu'aujourd'hui, les contraintes majeures liées à la production soient bien connues, leur maîtrise en revanche, reste à réaliser. Les contraintes se situent à différents niveaux et touchent tout le sous-secteur laitier, aussi bien en amont qu'en aval de la filière.

5-1- CONTRAINTES CLIMATIQUES

Le climat est certainement la contrainte la plus déterminante, car il conditionne les ressources alimentaires du bétail qui influencent la reproduction des vaches.

La température élevée en milieu tropical a une influence directe sur l'animal (stress thermique) qui se traduit chez la femelle par des troubles de la reproduction dont l'allongement du cycle œstral, la perturbation de l'équilibre de la sécrétion hormonale, les troubles de la gamétogenèse. Le stress de chaleur (température supérieure à 25°C) peut aussi entraîner une réduction de l'ingestion

alimentaire des vaches et par conséquent, une chute de la production de la fertilité des animaux.

Plusieurs études ont montré les effets négatifs des hautes températures sur la fertilité, l'âge d'apparition de la puberté et l'activité ovarienne.

5-2- CONTRAINTES ALIMENTAIRES

Le caractère extensif de l'élevage, le rend dépendant vis-à-vis des pâturages naturels. Ce système dégrade progressivement le couvert végétal pastoral et raréfie d'avantage le disponible alimentaire. L'alimentation des vaches est l'une des causes d'infertilité des vaches en milieu tropical. L'impact de la nutrition sur la reproduction est connu depuis longtemps. Les animaux maigres voire cachectiques et à l'opposé les animaux gras ont généralement de mauvaises performances reproductives. Une bonne alimentation permet d'éviter les carences préjudiciables à la reproduction surtout en ce qui concerne les vitamines et certains oligo-éléments. Ce facteur alimentaire peut être analysé à deux niveaux :

✓ suralimentation

La suralimentation est très rare en milieu tropical surtout en système traditionnel. En élevage moderne, la suralimentation peut être à l'origine d'une infiltration graisseuse au niveau de l'ovaire. Ainsi, elle pourrait être cause du syndrome hypo hormonale qui retarde considérablement l'involution utérine sans laquelle la vache ne peut concevoir à nouveau.

✓ sous alimentation

Elle revêt un caractère endémique en zone tropicale surtout lorsqu'elle est associée à une difficulté d'abreuvement. La sous alimentation est due à la rareté et la pauvreté des pâturages surtout en saison sèche. Selon **CHICOTEAU (1991)**, cette sous alimentation est la principale contrainte à la productivité du

Zébu. Elle empêche les animaux d'extérioriser leur potentiel génétique en affectant leur fonction de reproduction. La sous-alimentation du Zébu Gobra en élevage extensif retarde la puberté des génisses et la reprise de l'activité ovarienne chez les vaches. Ceci allonge l'intervalle vêlage-première insémination (IV-I1), l'intervalle vêlage-insémination fécondante (IV-If) et réduit le taux de réussite en première insémination. Outre les problèmes de reproduction observés chez les zébus Gobra, une autre conséquence directe est la chute de la production laitière (**DIOP, 1997**).

5-3- CONTRAINTES SANITAIRES

Dans les systèmes d'élevage exploitant les races hautes productrices laitières, beaucoup de problèmes sanitaires se posent. Les parasitoses sanguines, les affections de l'appareil digestif, les problèmes de reproduction, les mammites, les affections néonatales et la dermatose nodulaire cutanée constituent les pathologies majeures des animaux importés en milieu réel (**DIAO, 1989**). Par ailleurs, il faut ajouter le problème de la trypanosomose quasi constant en milieu rural surtout au Sud et au sud-est du pays. A ces pathologies s'associe la difficulté d'accès aux intrants sanitaires.

5-4- CONTRAINTES GENETIQUES

La plupart des races bovines africaines ont une faible production laitière. Le facteur poids est un critère déterminant dans la mise en reproduction car le premier œstrus apparaît lorsque la femelle atteint 60 % de son poids adulte. Dans la majorité des élevages en Europe, la plupart des vaches atteignent ce poids entre le 14^{ème} et le 15^{ème} mois d'âge. Pour exemple, la vache Holstein est mise à la reproduction vers le 16^{ème} mois d'âge avec un poids vif de 360 kg et obtient son premier vêlage entre le 25^{ème} et 28^{ème} mois. Cependant, le zébu Gobra largement exploité au Sénégal ne pèse qu'entre 340 et 450 kg chez la femelle adulte avec un âge moyen de la puberté de 26 mois.

5-5- CONTRAINTES SOCIO-ECONOMIQUES

En élevage moderne, la production laitière a une exigence financière très élevée pour assurer la bonne gestion technico-économique dans le but de maximiser le profit. Même si cette gestion technique existe, la capacité d'autofinancement des éleveurs est faible. Or, le crédit agricole est difficilement accessible (**DIOP, 1997**). En effet, les crédits accordés aux éleveurs sont souvent à court terme et sont destinés en priorité à l'embouche bovine alors que la production laitière nécessite des crédits à moyen et long terme (**GASSAMA, 1996**). Par ailleurs, certains éleveurs thésaurisent le cheptel qui constitue pour eux un élevage contemplatif.

6- IMPORTATION DE LAIT ET DES PRODUITS LAITIERS AU SENEGAL

Les importations de lait et produits laitiers ont régulièrement augmenté depuis la fin des années 70. Le Sénégal a régulièrement figuré parmi les plus grands pays importateurs de lait en Afrique au Sud de Sahara, à côté du Nigéria, et de la Côte-d'Ivoire. Ainsi, les importations de lait et produits laitiers ont été estimées à 65 milliards de francs CFA en 2009 (**MEF/DPS, 2009**). Le Sénégal consomme près de 400 millions de litres de lait par an. Or, le pays ne parvient actuellement à produire que 222,1 millions de litres. Le recours massif aux importations de lait et produits laitiers ainsi que l'augmentation de leur volume au fil des années trouvent leur origine dans la faible production locale de lait. Toutefois, même si les élevages laitiers ne sont pas en nombre relativement élevé, la faible production laitière locale est surtout liée aux nombreuses contraintes auxquelles sont confrontés ces élevages.

Au total et vu l'importance de la culture de la consommation de lait et produits laitiers par la population sénégalaise, il paraît utile et nécessaire d'envisager une augmentation de la production laitière locale actuelle. Mais pour être efficace,

cette dernière devrait passer entre autres par une amélioration de la gestion de la reproduction, en particulier la maîtrise des paramètres de reproduction et des facteurs de risques susceptibles de les influencer. Ceci permettrait d'augmenter la disponibilité locale en lait afin de réduire la facture d'importation de ces produits à l'Etat Sénégalais.

CHAPITRE II : GESTION DU TROUPEAU LAITIER

La fertilité et la fécondité des vaches laitières dépendent de multiples facteurs : les pathologies, la conduite de l'élevage, la technicité de l'éleveur, la qualité de l'insémination, ainsi que celle de l'environnement dans lequel vivent les animaux. Toutefois, en dépit des efforts incessants des producteurs et vétérinaires, le maintien d'une mise à la reproduction efficace est un problème chronique dans la plus grande majorité des fermes laitières (**LEBLANC, 2003**). Ce chapitre vise à développer les différents facteurs qui influencent la reproduction en élevage laitier

1- PARAMETRES LIES A L'APPAREIL REPRODUCTEUR DE LA VACHE

Le processus de la reproduction est un phénomène physiologique complexe. Si l'on veut le maîtriser, il est indispensable de connaître l'ensemble des paramètres qui le composent pour éviter toute erreur irréversible (**DUDOUE, 2004**). Le veau représente la source de reconstitution du troupeau et qui dit « pas de reproduction » dit « pas de veau ». La productivité reflète la maîtrise des bases anatomo-physiologiques de l'appareil reproducteur de la vache.

1-1- RAPPEL ANATOMIQUE SUR LA REPRODUCTION CHEZ LA VACHE

Exception faite de l'orifice d'entrée ou vulve, les organes génitaux de la vache sont en position pelvi-abdominale (**Figure 2**). Cet appareil comprend trois portions :

- ✓ portion glandulaire constituée par les **ovaires** jouant une double fonction : *gamétogénèse* et *fonction endocrine* sous le contrôle de l'axe hypothalamo-hypophysaire. Les hormones produites sont l'œstrogène et la progestérone ;

- ✓ portion tubulaire constituée de l'**oviducte** qui capte les ovocytes et est le siège de la fécondation puis l'**utérus** qui reçoit l'œuf fécondé, permet son implantation et sa nutrition pendant la gestation;
- ✓ portion copulatrice formée du **vagin** et de la **vulve**.

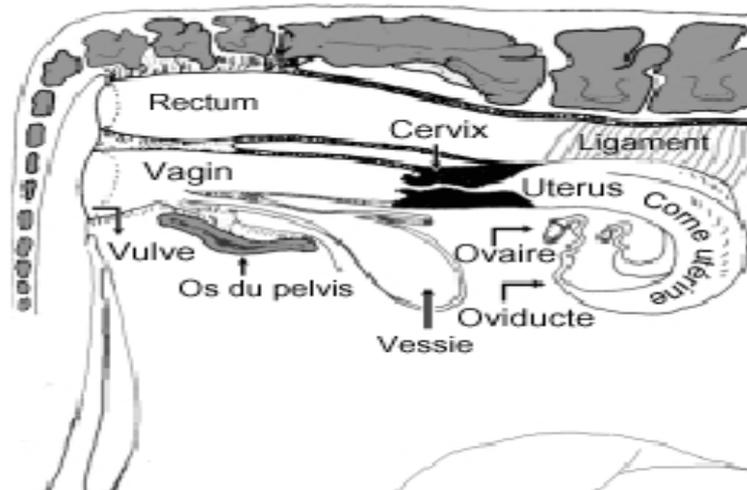


Figure 2: Différentes parties du système reproducteur de la vache (Source: WATTIAUX, 1994)

La glande mammaire est un organe de la peau, annexé à l'appareil reproducteur de la vache, très important en production laitière, dont la structure morphologique est à prendre en compte dans les critères de choix d'une bonne laitière et dont la physiologie est tributaire du système hormonal. Chez la vache, la mamelle ou pis comprend quatre quartiers séparés, indépendants et terminés chacun par un trayon. En production laitière, cet organe est souvent touché (mammites).

Quelle que soit l'espèce, la connaissance de l'appareil reproducteur femelle est indispensable pour pouvoir réaliser certaines interventions dans de parfaites conditions (insémination artificielle, transplantation embryonnaire,...) mais aussi la mise bas et les traitements qui peuvent en découler (traitement de métrites...).

1-2- RAPPEL PHYSIOLOGIQUE DE LA REPRODUCTION CHEZ LA VACHE

1-2-1-Evolution de la vie sexuelle

En fonction de l'âge, la femelle traverse quatre étapes chronologiques correspondant chacune à un état donné de l'ovaire. Il s'agit :

- ✓ d'une étape pré-pubertaire qui va de la naissance à la puberté ;
- ✓ d'une étape pubertaire caractérisée par la mise en place de la fonction de reproduction. C'est le moment d'apparition des chaleurs. L'âge à la puberté varie en fonction de trois principaux facteurs que sont le niveau alimentaire, l'environnement et les facteurs génétiques ;
- ✓ d'une étape adulte caractérisée par l'apparition des manifestations cycliques dénommées cycles sexuels. Cette cyclicité chez la vache, une fois déclenchée, n'est interrompue que par la gestation, le postpartum, les troubles alimentaires et les pathologies (kystes ovariens, métrites...);
- ✓ d'une étape sénile.

1-2-2-Cycle sexuel chez la vache laitière

L'activité sexuelle de la vache est de type cyclique. Sa durée moyenne est de 21 jours. Le cycle œstral est la suite des événements qui se déroulent entre deux manifestations de chaleurs. Il se traduit par un ensemble de modifications de nature anatomique, comportementale et hormonale qui se produisent à un intervalle régulier et dans un même ordre.

1-2-2-1- Composante anatomique

Elle traduit l'ensemble de modifications tant cellulaires que vasculaires qui surviennent de manière cyclique au niveau de l'ovaire, avec un événement exceptionnel qui est l'ovulation. Au cours du cycle, nous pouvons distinguer deux phases : une phase folliculaire et une phase lutéale.

La phase folliculaire est caractérisée par la sécrétion des œstrogènes par les cellules de la thèque interne du follicule ovarien. Cette phase folliculaire se divise en *pro-œstrus* (3 à 4 jours environ) et en *œstrus* (13 à 23 heures environ) chez la vache (CISSE, 1991). Pendant le pro-œstrus, on assiste à la lyse du corps jaune précédent. L'œstrus est caractérisé par des modifications comportementales dites chaleurs.

La phase lutéale est la période comprise entre l'ovulation et le recrutement d'un nouveau follicule. Après l'ovulation, les cellules du follicule qui se rompt pour libérer l'ovule sont transformées (« lutéinisées ») pour devenir le corps jaune (*corpus luteum*) qui secrète la progestérone. Cette phase comporte également deux étapes (le met-œstrus et le di-œstrus). Le *met-œstrus* dure 4 jours environ. Il est caractérisé par la formation et le développement du corps jaune tandis que le *di-œstrus* est caractérisé par le fonctionnement du corps jaune, avec sécrétion de la progestérone. Le di-œstrus peut se prolonger et devenir alors un anœstrus qui peut être lié à la gestation, au postpartum ou au déficit alimentaire. Le di-œstrus dure 10 à 15 jours environ en l'absence de gestation. A la fin, un nouveau cycle reprend par le pro-œstrus.

1-2-2-2- Composante comportementale

Il n'existe qu'une seule phase visible dans le cycle sexuel de la vache et elle se caractérise par l'acceptation du chevauchement. Il s'agit de l'œstrus ou période des chaleurs qui est importante à prendre en considération en pratique. La durée de l'œstrus varie suivant les races : les races européennes ont des chaleurs plus longues et plus manifestes que les races africaines. En effet, DIOP (1997), a noté une durée de $10,1 \pm 1,81$ heures chez la race N'dama alors que MAYER et DENIS (1999), ont noté une durée de 18 à 24 heures en moyenne chez les vaches européennes. Les chaleurs sont plus souvent observées tôt le matin ou tard le soir. Durant cette période, la vache adopte un comportement particulier accompagné de modifications anatomiques et physiologiques. Le signe principal

de l'œstrus est l'acceptation du chevauchement et constitue le moment idéal pour l'insémination.

1-2-2-3- Composante hormonale

Les composantes cellulaire et comportementale du cycle sexuel sont commandées par une dynamique hormonale intense impliquant plusieurs hormones qui agissent en synergie. Elles sont classées habituellement en trois (3) groupes :

- ✓ les hormones hypothalamiques dont essentiellement la Gonadolibérine ou Gonadotropin Releasing Hormone (GnRH) qui contrôle la synthèse et la libération des hormones hypophysaires. La GnRH assure le contrôle du cycle sexuel;
- ✓ les hormones hypophysaires ou gonadotropes dont la Follicle-Stimulating Hormone (F.S.H.) et la Luteinizing Hormone (L.H.) qui assurent la maturation des gamètes, la sécrétion des hormones gonadiques et l'ovulation. Elles agissent au niveau des ovaires;
- ✓ les hormones stéroïdes ou gonadiques responsables des modifications organiques (cycle sexuel et gestation). La Progestérone et l'œstrogène sont les principales hormones ovariennes assurant la régulation du cycle œstral ; mais aussi l'Inhibine et les prostaglandines en particulier la PGF2 α d'origine utérine.

Les hormones hypophysaires et ovariennes interagissent les unes avec les autres et sous le contrôle du complexe hypothalamo-hypophysaire, assurant ainsi la régulation du cycle sexuel. Outre les contrôles exercés par les gonades sur le complexe hypothalamo-hypophysaire, il existe des facteurs externes qui affectent la sécrétion de la GnRH via un circuit neuro-hypothalamique. Ce sont l'alimentation, les phéromones, le stress et l'environnement (température et odeur).

1-3- MAITRISE DE LA REPRODUCTION CHEZ LA VACHE

Elle passe par un ensemble de procédés qui concourent à l'amélioration et à la rationalisation des productions animales. Il s'agit d'éléments qui facilitent l'optimisation de la gestion technico-économique dans un élevage. Son importance réside dans la réduction des périodes improductives, la programmation et le groupage des événements, la planification de la production, la gestion planifiée des activités et le traitement des infertilités.

1-3-1-Synchronisation des chaleurs

La synchronisation hormonale est la méthode la plus utilisée pour maîtriser la reproduction. La synchronisation permet d'inséminer au jour et à l'heure voulus afin d'éliminer l'effet de détection des chaleurs incomplètes ou des chaleurs silencieuses. Deux méthodes de synchronisation de chaleurs sont utilisées actuellement :

- ✓ l'administration de la progestérone ou de progestagènes ;
- ✓ l'administration des prostaglandines ou de leurs analogues.

Néanmoins, dans l'optique d'optimiser la synchronisation des chaleurs, ces substances sont le plus souvent utilisées en association. Ainsi, le protocole le plus utilisé combine les progestagènes, les œstrogènes, la prostaglandine F2 α et la Pregnant Mare Serum Gonadotropin (PMSG). Outre la synchronisation, l'élément essentiel dans la maîtrise de la reproduction chez la vache reste la détection des chaleurs.

1-3-2-Détection des chaleurs

La baisse des résultats de reproduction a des répercussions sur l'économie de l'exploitation. Elle est fortement liée à la détection des chaleurs. Selon LANOT et BIGO(1996), TILLARD et *al.* (2000) cités par **COURTOIS(2005)**, plus d'une chaleur sur deux ne sont pas décelées. La non maîtrise de la détection des

chaleurs par l'éleveur constitue donc un facteur de risque important d'infertilité. Ainsi, des solutions existent pour mieux détecter les chaleurs : soit par des observations directes continues ou discontinues, soit par l'observation indirecte.

En observation directe continue, l'éleveur doit surveiller continuellement son troupeau alors qu'en observation directe discontinue, les chaleurs sont détectées à des moments précis comme au moment de la traite, au moment du repos à l'étable, pendant l'alimentation. L'observation indirecte utilise des marqueurs ou révélateurs de chevauchement. Dans nos conditions d'élevages, cette dernière est rarement rencontrée.

La technique d'observation directe discontinue a permis à DIADHIOU (2001), cité par **RUKUNDO (2009)**, de détecter 88% des vaches en chaleurs. Or **COURTOIS (2005)**, montre que cette technique est l'une des raisons qui explique les difficultés de détection des chaleurs en élevage laitier. Car, ces moments ne sont pas propices à l'expression des chaleurs à cause de la perturbation des animaux. Il appartient alors à l'éleveur de faire le choix d'outils et de temps consacrés à la surveillance de son troupeau. Ainsi, le temps passé à la détection des chaleurs est le facteur principal d'amélioration du taux de détection. Bien que l'observation directe continue pose un problème de temps pour l'éleveur, **DIOP (1995)**, montre que c'est une méthode de choix permettant de détecter 90 à 100 % des vaches en chaleurs. **COURTOIS (2005)**, explique qu'une autre raison qui peut rendre la détection des chaleurs difficile, c'est lorsque les chaleurs sont discrètes ou absentes.

Enfin, les vaches doivent être observées attentivement aux premières heures de la matinée, aux heures tardives de la soirée et à des intervalles de 4 à 5 heures pendant la journée pour détecter 90 % des vaches en chaleur dans le troupeau (**WATTIAUX, 2006**). Cependant, les éleveurs ont de moins en moins de temps à consacrer à la surveillance de leur troupeau pour diverses raisons : baisse de la

main d'œuvre, augmentation de la taille du troupeau, besoin de temps libre et volonté d'une vie de famille, etc.

La détection des chaleurs permet de déterminer le bon moment pour l'insémination artificielle (IA) (**Figure 3**). Une bonne détection est donc primordiale pour l'IA et également en monte naturelle pour prévoir les dates de vêlage et détecter les anomalies chez la femelle. Une détection manquée fait perdre 3 semaines dans la vie productrice d'une vache (**COURTOIS, 2005**). Or il n'est pas rare que, dans un élevage, les vaches soient fertiles, mais que le niveau de reproduction soit faible à cause du problème de détection des chaleurs. Une bonne détection des chaleurs est composée de deux facteurs: le niveau de détection et l'exactitude de détection.

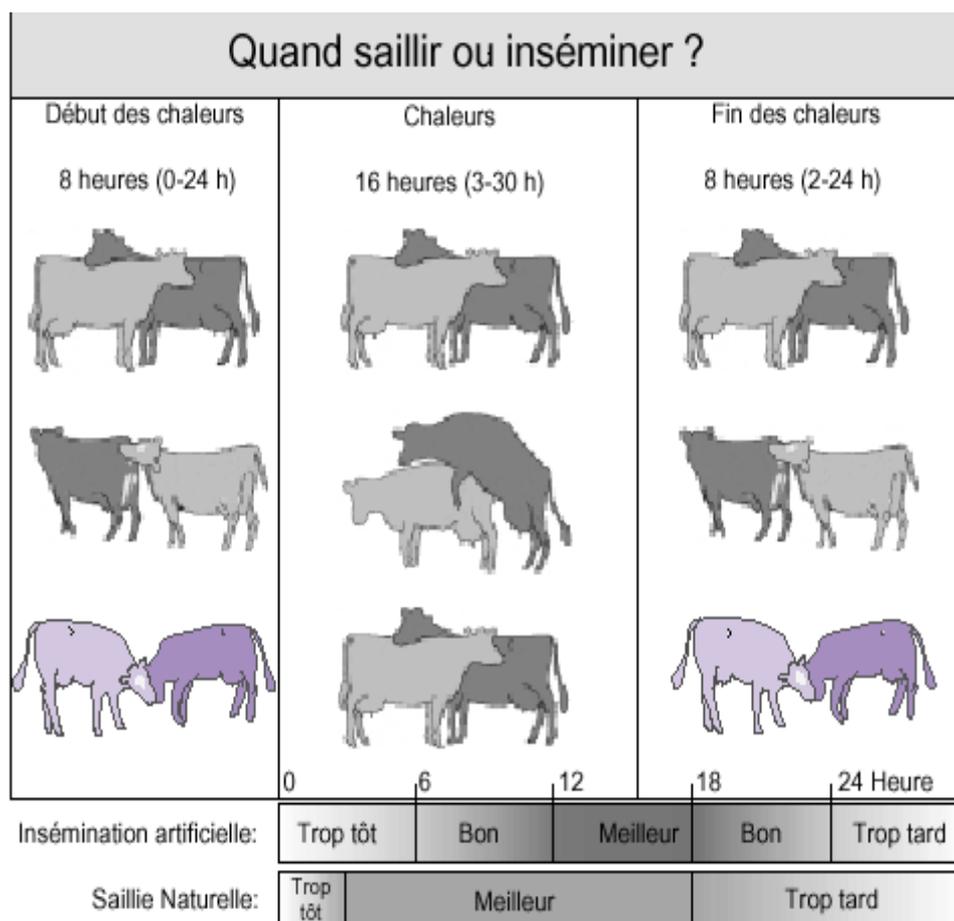


Figure 3 : Moment idéal d'insémination par rapport aux phases des chaleurs de la vache ; (**Source** : **WATTIAUX, 2006**).

1-4- AMELIORATION GENETIQUE CHEZ LA VACHE

L'amélioration génétique permet d'augmenter les performances zootechniques des animaux en modifiant leurs aptitudes génétiques (LHOSTE et *al.*,1993) cité par **KABERA (2007)**. Les méthodes utilisées sont la sélection et le croisement.

En Afrique au sud du Sahara, notamment au Sénégal, la politique gouvernementale consiste à l'accroissement de la production locale afin de réduire les importations qui grèvent les budgets. Les outils utilisés sont la saillie naturelle et l'insémination artificielle.

1-4-1-Saillie naturelle

Cette technique consiste à placer un mâle en liberté avec un lot de femelle (environ 30) pour les accoupler. Elle est encore très pratiquée. Cette technique présente comme avantage de supprimer les contraintes de détection des chaleurs, de réduction des manipulations et de bons résultats de fécondation (les femelles sont saillies au bon moment). Mais outre ces avantages, elle présente deux inconvénients non négligeables: une faible amélioration génétique de la transmission des maladies (vénériennes, métrites) et le coût d'entretien du mâle dans l'exploitation. Le mâle destiné à la saillie doit être préparé deux mois avant le début de la monte (parage, remise en état) et il est indispensable de lui réaliser divers examens lors de son achat afin d'éviter toute surprise (**DUDOUET, 2004**).

1-4-2-Insémination artificielle (IA)

L'IA est une technique de reproduction qui consiste à déposer la semence du mâle dans la partie la plus convenable des voies génitales d'une femelle et au moment le plus opportun à l'aide d'un outil approprié, sans qu'il n'y ait un acte sexuel. L'IA est un outil indispensable pour le progrès génétique, et elle est considérée comme la première génération des biotechnologies animales (**DIOP,**

1993). Elle présente des avantages sur le plan génétique, sanitaire et économique.

- ✓ sur le plan génétique, elle permet l'obtention d'un grand nombre de descendant des meilleurs géniteurs, elle permet de mettre à la disposition de l'éleveur les meilleurs géniteurs et de prévoir les plans d'accouplement raisonnés ;
- ✓ au plan sanitaire, elle permet de réduire fortement la propagation des maladies de l'appareil génital et de contribuer à éviter la dissémination des maladies vénériennes en supprimant l'accouplement ;
- ✓ au plan économique, en faisant appel à l'IA, l'éleveur n'aura plus le souci de nourrir un taureau.

Outre ces avantages, cette technique demande l'aménagement d'un logement, une attention particulière sur les objectifs mais aussi de savoir bien détecter les chaleurs.

L'IA donne une pleine satisfaction, avec des taux de réussite équivalents à ceux de la saillie naturelle de l'ordre de 60 à 70% de gestation. Cependant le taux de réussite de l'IA lors des différentes campagnes organisées au Sénégal reste faible : 38,1 % dans la région de Saint louis, Louga, Tambacounda et Kolda (**KABERA, 2007**), 46,91 % dans le département de Dakar et Mbour (**MOUICHE, 2007**) cité par **RUKUNDO, (2009)**, 44,3 % dans la région de Thiès (**NISHIMWE, 2008**) cité par **RUKUNDO, 2009**). Néanmoins, certains facteurs extrinsèques sont mis en cause dans sa réussite. Il s'agit :

- ✓ de la technicité de l'inséminateur;
- ✓ de l'intervalle de temps entre le retrait de la spirale et le moment de l'IA (le moment idéal se situe entre 12h et 18h après le début des chaleurs). **DIOP (1994)** conseille de réaliser des inséminations $9,5 \pm 3,5$ heures après

les chaleurs. En pratique, les vaches vues en chaleurs le matin sont inséminées le soir et celle vues en chaleurs le soir sont inséminées le lendemain matin. En plus de cela, il faut tenir compte du moment de la journée où la température est basse (règle du matin et soir). Ainsi, **KAMGA (2002)** confirme qu'il n'y a aucune différence entre le taux de gestation des vaches inséminées au lever et au coucher du soleil ;

- ✓ de la qualité et conditions de décongélation de la semence;
- ✓ du lieu du dépôt de la semence : dans les voies génitales de la vache. Selon **KAMGA (2002)**, il existe une interrelation entre la conception et le lieu de dépôt de la semence ; lorsque le dépôt se fait dans les cornes, le risque de traumatisme et d'infection de l'utérus est élevé. Cependant, le lieu préférentiel reste le corps utérin juste après le col utérin ;
- ✓ état d'embonpoints de la vache. Il existe une relation entre le taux de gestation et la note d'état corporel (NEC). Ainsi, **BRASSARD et al. (1997)**, obtiennent le meilleurs taux de gestation (50 %) chez les vaches ayant un bon état d'embonpoint.

L'IA associée à la maîtrise de la reproduction (synchronisation des vaches) permet l'accélération du progrès génétique dans les élevages. La maîtrise de la reproduction est indispensable à une bonne gestion de la reproduction.

2- MAITRISE DE L'ALIMENTATION

Le déséquilibre alimentaire est à l'origine de 60 % des troubles de reproduction (**VEILLET, 1995**). Les animaux en mauvaise condition ou perdant du poids ont généralement des performances reproductives décevantes. Dans les conditions modernes de production laitière, la reproduction représente certainement l'un des défis les plus intéressants à relever. D'un point de vue nutritionnel, l'énergie, la protéine, les minéraux et les vitamines affectent tous la

reproduction. L'hypothalamus, les glandes pituitaires et/ou les ovaires peuvent être affectés par une déficience nutritionnelle.

Une attention particulière doit être portée sur la phase de tarissement et le pic de lactation en production laitière, car le suivi de certains élevages montre que le pic de lactation est très souvent bien en dessous du potentiel des vaches, ce qui grève la production de toute la lactation et même les performances de reproduction.

Aussi, dans un tel cadre, l'importance de la maîtrise de l'alimentation ne peut pas être ignorée. Pour que la vache se reproduise et produise du lait, les apports alimentaires doivent être en adéquation avec les besoins en divers constituants nutritifs qui sont essentiellement liés à l'état physiologique de l'animal.

2-1- PARTICULARITES DE LA PHYSIOLOGIE DIGESTIVE DES RUMINANTS

L'estomac des ruminants comporte quatre compartiments qui sont : le rumen, le réseau, le feuillet et la caillette. Le ruminant transforme dans son rumen les aliments qu'il ingère. Le rumen est en fait une cuve à fermentation qui permet aux ruminants d'utiliser les fourrages et autres aliments riches en cellulose (**MAYER et DENIS, 1999**).

Chez les ruminants, la matière organique ingérée va en grande partie fermenter sous l'action des micro-organismes et aboutir essentiellement à des acides gras volatils (AGV) qui seront absorbés à travers la paroi du rumen. L'énergie qui provient de la matière organique dégradée est utilisée partiellement par les micro-organismes et est indispensable pour la prolifération de ces micro-organismes et l'activité de la cellulolyse de certaines protozoaires et bactéries pour leur croissance (c'est-à-dire former des protéines). Les protéines fournissent les acides aminés nécessaires pour le maintien des fonctions vitales, la croissance, la reproduction et la lactation. Grâce aux microbes présents dans le

rumen, les ruminants possèdent la capacité de synthétiser les acides aminés à partir d'azote non-protéique. La valorisation de l'azote est fonction de l'intensité de l'activité microbienne, donc de l'énergie disponible dans le rumen. Une grande partie de ces matières azotées fermentescibles va être transformée en ammoniac qui sera capté par les micro-organismes afin d'élaborer leur propre protéine (**MAYER et DENIS, 1999**). Ainsi, on peut distribuer de l'azote non protéique aux ruminants en tant que complément azoté.

2-2- BESOINS ET APPORTS NUTRITIFS CHEZ LA VACHE

Il existe de façon générale, deux types de besoins chez les animaux : les besoins d'entretien et les besoins de production (croissance, gestation, production de lait). La ration doit permettre la couverture des besoins en énergie, protéines, en minéraux et en vitamines. L'eau doit être de qualité et à libre service. Un sous-abreuvement diminue la consommation alimentaire et la production laitière (**WOLTER, 1997**).

2-2-1-Besoins d'entretien

Un animal est en état d'entretien lorsque sa composition corporelle demeure constante. Les besoins d'entretien pour l'énergie permettent d'assurer le métabolisme de base et d'autres fonctions indispensables à la survie notamment le déplacement et autres efforts liés à la recherche de nourriture. Les besoins théoriques d'entretien pour l'énergie, les protéines et les minéraux (calcium et phosphore) peuvent être estimés par les formules présentées dans le **tableau II** pour une vache entravée. Ces besoins seront majorés de 10% en cas de stabulation libre et d'au moins 20% lorsque la vache est au pâturage artificiel. Selon **VERMOREL, (1988)**, les besoins des vaches en lactation sont en moyenne supérieurs de 15 à 20% à celles des vaches taries. Pour une vache de 600 kg de poids vif à l'entretien, les besoins en vitamines A et D sont respectivement 4500 et 18000 Unité Internationale (UI) (**WOLTER, 1988**) cité

par **MPOUAM (2007)**. Les vitamines B et K sont synthétisés dans le pré-estomac et couvrent les besoins.

Tableau II : Formule pour calculer les différents besoins quotidiens chez la vache laitière.

Désignation	UFL	PDI (g)	MAD (g)	Ca (g)	P (g)	Sources
Entretien	1,4 + 0,6 PV/2	95 + PV/2	0,06PV	0,6PV	0,045PV	MAYER et DENIS(1999)
Production de lait	0,44qls	48qls	60qls	3,5qls	1,8qls	

Quantité de lait standard (qls) = $ql[0,4+0,15*\%MG]$;

Quantité de lait produite (ql).

Unité Fourrage Lait (UFL) ; Protéines digestibles d'origine intestinale (PDI) ;

Matières azotées Digestives (MAD) ; Calcium (Ca) ; Phosphore (P).

2-2-2-Besoin de production

En plus de l'entretien, la vache doit couvrir ses besoins en énergie, protéines, minéraux et vitamines pour la production (**Tableau III**). Dès qu'elle est saillie, les stades gestation et lactation se chevauchent généralement. Les besoins de production comprennent : la croissance, la gestation, la lactation. Ces besoins varient selon qu'il s'agisse d'une vache primipare ou multipare, mais aussi selon le stade physiologique de la vache.

2-2-2-1- Croissance

La croissance des vaches se poursuit pendant plusieurs lactations mais n'est importante que chez les primipares, notamment lors du vêlage à 2 ans (**MPOUAM, 2007**). Cependant, le besoin de croissance des multipares est considéré comme négligeable (**WOLTER, 1994**).

2-2-2-2- Gestation et production de lait

Le fœtus sera prioritaire par rapport à sa mère pour la plupart des nutriments, à l'exception de certains oligo-éléments et des vitamines. Il sera prioritaire pour le glucose exigé comme source énergétique pour son développement, mais sera en

revanche très sensible à une carence en vitamine A (**WOLTER, 1994**). En début de gestation, les besoins énergétiques sont peu importants. Ils augmentent progressivement pour devenir très importants dans le dernier tiers de gestation. Ces besoins correspondent à l'énergie pour la croissance du fœtus, le développement de la glande mammaire, le métabolisme de base de la vache. Les besoins augmentent vers le milieu, les deux tiers et le dernier mois de gestation respectivement de 10%, 20% et 50% (**RIVIERE, 1978**) cité par **RUKUNDO (2009)**. Les effets de l'alimentation sur la gestation ne sont perceptibles que vers la fin de la gestation.

Les besoins de production de lait ne concernent que les vaches multipares. La production d'un kilogramme de lait standard (4% de MG) nécessite 0,44 UFL.

Tableau III : Evolution des besoins alimentaires quotidiens de la vache selon son âge et son état physiologique

Types de besoins	Poids vif (kg)	Energie (UFL)	Matières azotées		Minéraux		
			PDI (g)	MAT (g)	Ca (g)	P (g)	Na (g)
Entretien (stabulation)	200	2,2	173	160	12	7	4
	300	3,0	234	216	-	-	-
	400	3,7	291	267	24	17	6
	500	-	344	315	-	-	-
	600	5,0	394	360	36	27	8
Gestation (trois derniers mois)		+ 20 - 50%	+ 50%	+ 50%	25 - 50%	+ 20 - 50 %	+ 25%
Lactation (par kg de lait)		+ 0,41-0,54	48	60	3,5	1,7	0,5

MAT : Matière Azotée Totales

(Source : MAYER et DENIS, 1999).

2-3- CONDUITE DE L'ALIMENTATION

Il y a deux périodes clés dans le cycle de production annuelle des vaches laitières : pendant le tarissement et au début de la lactation. Ces époques correspondent aux moments précis où l'on doit prendre des décisions importantes relatives à l'alimentation, à la mise à la reproduction et à la gestion

sanitaire des vaches. Ainsi, pour une bonne gestion zootechnique, il est important de disposer d'une étable respectivement pour les vaches en début de lactation, les vaches en fin de lactation, les vaches tarées et les génisses primipares.

2-3-1-Pendant le tarissement

Au tarissement, il est important de veiller à la couverture des besoins d'entretien de la vache, permettant une croissance adéquate du fœtus, et d'assurer une bonne préparation au vêlage et à la lactation suivante. En cette période, l'appétit des vaches diminue pour atteindre son minimum dans la semaine du vêlage.

L'objectif en ce moment est de permettre aux vaches d'atteindre un bon état corporel au vêlage pour qu'elles expriment correctement leur potentiel. Les réserves corporelles sont indispensables pour faire face aux déficits énergétiques important en début de lactation. Globalement, au niveau d'un troupeau, les vaches doivent vèler à une note d'état corporelle (sur une échelle de notation de l'état corporelle allant de 1 à 5):

- ✓ de 3,5 à 4,0 pour les troupeaux à haut potentiel (plus de 6000 litres par vaches laitière et par lactation);
- ✓ de 3,0 à 3,5 pour les autres troupeaux.

Les vaches en état insuffisant au vêlage (note d'état corporel inférieur à 3) sont pénalisées au niveau de leur pic de lactation. Donc, le choix de l'alimentation en période de tarissement dépendra de l'état corporel ciblé pour le vêlage. Une vache laitière bonne productrice a besoin d'au moins 4 à 5 mois pour la reconstitution de ses réserves corporelles (**ARABA, 2006**). Dans la pratique, les éleveurs font une reconstitution des réserves corporelles pendant le tarissement (2mois). La reconstitution des réserves devrait commencer dès le milieu de la lactation. Le reconditionnement de la vache en cette période de lactation est plus avantageux qu'en période de tarissement en raison de la meilleure valorisation

de la ration. L'alimentation minérale des vaches tarées est très importante. C'est pendant le tarissement que la croissance du fœtus est maximale et la vache doit continuer à reconstituer ses réserves minérales. Le minéral employé tiendra compte de la nature du régime pour le calcium (Ca) et le phosphore (P) et contiendra 4 à 5 % de magnésium (Mg) (ARABA, 2006).

Les besoins vitaminiques des vaches portent sur les vitamines A et E en zone tropicale lorsque les animaux vivent à l'air libre. Pour celles qui vivent en stabulation, la vitamine D doit aussi être prise en compte.

2-3-2-Au début de la lactation

2-3-2-1. *Energie*

La période la plus critique pour la vache laitière se situe entre le vêlage et le pic de lactation. En effet, avec le démarrage de la lactation, les besoins de la vache croissent rapidement, suite à l'augmentation de la production laitière qui atteint son maximum à la 3^e ou 4^e semaines chez les faibles productrices, et à la 4^e et 5^e semaines chez les fortes productrices. Ces besoins représentent 3 à 6 fois ceux de l'entretien ou de la fin de gestation. Pour les satisfaire, la vache doit consommer des quantités d'aliments 3 à 4 fois supérieures à celles consommées par la vache tarée (ARABA, 2006). Or, en fin de gestation et au vêlage, l'appétit de la vache est faible et n'augmente pas aussi rapidement que ses besoins : il n'atteindra son maximum que vers le 3^{ème} ou le 4^{ème} mois, période à laquelle la lactation décroît. Ainsi, la balance en énergie est négative en début de lactation. Ce qui fait changer la condition corporelle « idéale » au cours du cycle de lactation (**Annexe 1**). Malgré l'utilisation de fourrage de qualité et l'accroissement du pourcentage de concentrés de façon progressive (2 à 3 semaines de transition), la couverture des besoins chez les vaches laitières hautes productrices s'avère impossible pendant le début de lactation (BEAM et BUTLER *al.*, 1999) cité par MPOUAM, (2007). La restauration de l'appétit est

progressive et l'ingestion de matière sèche survient 3 à 6 semaines après le pic de lactation. Ainsi, le bilan énergétique redevient positif vers la 8^{ème} semaine chez les primipares et la 12^{ème} semaine maximum chez les multipares (BAREILLE et BAREILLE, 1995 ; BUTLER et SMITH, 1989) cité par **MPOUAM, (2007)**. Cette sous-alimentation inévitable des vaches en début de lactation nécessite qu'elles disposent de réserves (donc qu'elles soient en bon état corporel au vêlage) et qu'elles soient capables de les mobiliser (**WEAVER, 1987**). L'intensité et la durée de mobilisation des réserves graisseuses doivent être limitées. En effet, si l'amaigrissement dépasse 1,5 points (sur l'échelle de la NEC allant de 1 à 5) durant les cinq semaines post-vêlage, les performances de production laitière et de reproduction chutent.

2-3-2-2. Protéines

Pour une vache laitière, les besoins azotés sont de deux ordres :

- ✓ besoin en azote très dégradable et moyennement dégradable pour stimuler l'activité du rumen (synthèse microbienne et fermentations ruminales) ;
- ✓ besoin en azote peu dégradable dans le rumen pour stimuler la production laitière.

Les besoins en protéines augmentent rapidement après le vêlage à cause du fonctionnement d'un certain nombre d'organe d'une part, mais aussi à cause de l'utilisation des acides aminés circulant pour la synthèse des protéines d'autre part. Ces besoins peuvent être couverts en distribuant une ration riche en protéines (16 % MAT) durant les premiers mois, couplée avec une augmentation du niveau d'ingestion. Si la mobilisation des réserves corporelles permet à la vache de combler le déficit énergétique, les réserves en protéines sont limitées. Un déficit en protéines provoque une diminution de l'appétit de l'animal, résultant d'un déficit en énergie. La nature des protéines pour les vaches laitières performantes, en leur début de lactation, est importante. Pendant cette phase, les

protéines naturelles sont mieux valorisées que l'azote non protéique. Durant la deuxième moitié de lactation, les deux sources d'azotes peuvent être utilisées dans les rations qui ne nécessitent que 12-13 % de MAT.

Durant la première phase de lactation, les besoins en protéines de la vache laitière dépassent de loin les quantités fournies par les micro-organismes du rumen (protéine digestible dans l'intestin d'origine microbienne : PDIM). Cet écart est d'autant plus important que l'animal est sous-alimenté en énergie ou que son niveau de production est élevé. Le complément doit être apporté par des matières azotées non dégradées dans le rumen (protéine digestible dans l'intestin d'origine alimentaire: PDIA). D'où l'intérêt de choisir des aliments concentrés riches en PDIA pour les vaches laitières en début de lactation. En parallèle, il est recommandé de réduire les apports en azote fermentescible.

2-3-2-3. Minéraux et les vitamines

L'apport en minéraux dans l'alimentation des animaux en général, et de la vache laitière en particulier est très important (**MPOUAM, 2007**). Le métabolisme minéral de la vache laitière est plus accéléré par rapport aux autres bovins. Cela tient à la composition minérale du lait et à la gestation qui exportent une quantité importante de substances minérales. Ce besoin accru en minéraux chez la vache laitière justifie les échanges internes entre le squelette très riche en calcium et phosphore et les autres tissus, ainsi que de nombreuses réactions biochimiques dans les cellules auxquelles participent les minéraux (**MAYER et DENIS, 1999**). Le calcium, le phosphore et le sodium sont les minéraux à prendre en compte en priorité.

La supplémentation en vitamines n'a pas d'effet direct sur la production laitière mais il existe des situations où il est recommandé d'y faire recours. Ainsi, les vitamines A et E doivent être prises en compte en zone tropicale lorsque les animaux vivent à l'air libre. Pour ceux qui vivent en stabulation, la vitamine D est à prendre en compte. Les autres vitamines B et K sont synthétisées dans le

pré-estomac et couvrent les besoins sauf si, par ailleurs, les aliments distribués sont carencés en cobalt ou en cas d'usage abusif d'antibiotique. Lorsque les animaux sont nourris aux fourrages verts en abondance, les besoins en vitamines A et E sont couverts, ce qui n'est pas le cas avec les fourrages secs (**MAYER et DENIS, 1999**). Les apports vitaminiques recommandés (en UI/kg MS de la ration) sont consignés dans le **tableau IV**.

Tableau IV : Apports vitaminiques recommandés (UI/kg MS de la ration) (annexe)

Stades physiologiques	Vitamine A	Vitamine B	Vitamine E
Vaches tarées 600 kg	4000	1200	15
Vaches laitières début de lactation (0 – 3 semaines)	4000	1000	15
Vaches laitières en pleine lactation	3200	1000	15
Vaches allaitantes	3900	-	-

(Source : INRA, 1988)

2-4- RELATION ENTRE ALIMENTATION ENERGETIQUE ET LA REPRODUCTION CHEZ LES VACHES LAITIERES

2-4-1-Evaluation de l'état nutritionnel

L'évaluation de l'état nutritionnel des bovins peut s'effectuer au moyen de mesures directes (pesées) ou indirectes (barymétries, notations). Toutefois, la note d'état corporelle (NEC) paraît être la mieux adaptée au travail de terrain car la pesée et la barymétrie comportent un certain nombre d'inconvénients (**VALL et BAYALA, 2004**). Cette NEC s'est développée au cours des trente dernières années pour fournir aux éleveurs et aux partenaires d'élevage un outil pratique d'usage et fiable permettant d'estimer les réserves énergétiques. Cet indicateur du bilan énergétique est utilisé non seulement pour le suivi d'élevage et l'évaluation de la conduite nutritionnelle du troupeau, mais aussi dans de nombreuses enquêtes pour évaluer ses relations aussi bien avec des paramètres de production qu'avec les paramètres de reproduction (**FROMENT, 2007**).

Mais l'attribution d'une telle note nécessitait de mettre en place des critères les plus objectifs possibles. Ainsi, une variété d'échelles et de critères de notation sont proposés selon les pays ou selon les auteurs, rendant difficiles le partage des données, les comparaisons de valeurs ou de résultats (**EDMONSON et al., 1989; ROCHE et al., 2004**). Dans les fermes laitières, la NEC est notée majoritairement selon une grille allant de 0 (très maigre) à 5 (très grasse). La notation se fait par observation visuelle de certaines régions corporelles (ou points anatomiques) parfaitement identifiées et dont les configurations constituent des critères décisifs dans la détermination de la note. Selon **VALL et BAYALA (2004)**, ces observations doivent porter sur quatre points anatomiques de l'arrière (**Figure 4 à droite**) et quatre points anatomiques du flanc (**Figure 4 à gauche**). Cette échelle à 3 points, a été proposée par **EDMONSON et al., 1989 (Annexe 2)**. Il est important de donner une NEC à des moments clés du cycle de la vache : tarissement, vêlage, mise à la reproduction (**FROMENT, 2007**). Cela permet également de suivre l'évolution des réserves et donc la conduite d'élevage et de rationnement pendant des périodes stratégiques : période sèche, début de lactation (**BAZIN 1984**). La NEC peut varier en fonction de la race, du niveau de lactation, de la génétique et de la saison de vêlage.

La quantité de réserves corporelles d'une vache au moment du vêlage a une influence sur le risque de complication au vêlage, ou immédiatement après, et sur la production pendant la lactation. Les vaches qui sont trop minces ont les problèmes suivants:

- ✓ réduction de la production laitière à cause d'un manque de réserves corporelles adéquates en début de lactation ;
- ✓ une augmentation de l'incidence de certains désordres métaboliques (acétonémie, déplacement de la caillette, etc.) ;

- ✓ retard du retour des chaleurs après le vêlage.

A l'inverse, les vaches qui sont trop grasses ont :

- ✓ plus de complications au vêlage (dystocie) ;
- ✓ une réduction de l'appétit qui les prédispose à une augmentation de certains désordres métaboliques (syndrome de la vache grasse, acétonémie), des risques de rétention placentaire, de métrites et de retard aux premières chaleurs, et une réduction de la production laitière.

Une mauvaise NEC après le vêlage est un risque connu de l'inactivité ovarienne. Ainsi, l'inactivité ovarienne prolongée touche essentiellement les primipares, notamment celles qui vêlent avec un état corporel inférieur à 2,5 (**FROMENT, 2007**).

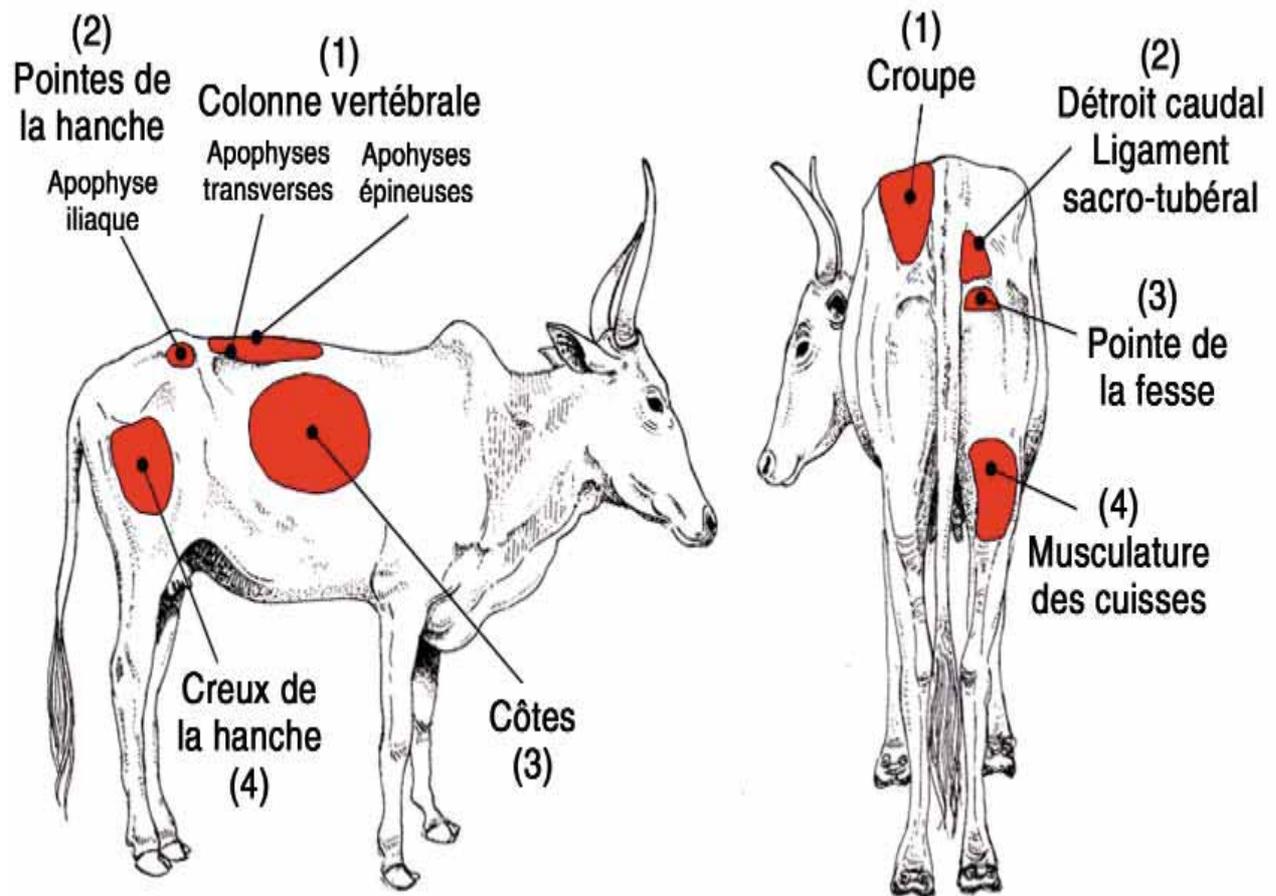


Figure 4: les 8 points anatomiques pour la notation (**Source** : VALL et BAYALA, 2004).

2-4-2-Influences du déficit énergétique sur les performances de reproduction

L'énergie serait le facteur nutritionnel le plus important qui affecte la reproduction des vaches laitières. Chez la génisse et la vache en lactation, une inadéquation énergétique dans la ration est préjudiciable aux performances de reproduction.

2-4-2-1- Chez la génisse

Une ration déficitaire en énergie, et plus globalement un apport alimentaire insuffisant, occasionne des retards de croissance. Or, la survenue de la puberté dépend très fortement du poids vif, bien plus que de l'âge. Ce retard de puberté est préjudiciable aux performances de la future reproductrice. En outre, un

amaigrissement post-pubertaire affecte sensiblement le taux de conception (**PARAGON, 1991**).

La période péri-pubertaire est caractérisée par une élévation des concentrations sanguines en stéroïdes sexuels, en hormone de croissance (GH), en Insuline Like Growth Factor (IGF-1) et en insuline, ainsi que par une diminution du nombre de récepteurs hypothalamiques à œstradiol. La survenue de la puberté est étroitement liée à la composition corporelle, notamment à la masse grasseuse. La leptine, hormone synthétisée par les adipocytes, pourrait constituer un signal nécessaire au système nerveux central pour déclencher la puberté. Ainsi, la diminution des concentrations circulantes en leptines, insuline et IGF-1 provoquée par le déficit énergétique perturbe le fonctionnement de l'axe hypophyso-ovarien et ralentit la croissance folliculaire, inhibant de ce fait l'ovulation. La notion de poids vif minimal implique l'existence d'une proportion de graisses corporelles susceptible de synthétiser la leptine en quantité suffisante pour stimuler l'hypothalamus et l'hypophyse.

2-4-2-2- Chez la vache

Le niveau énergétique au postpartum est un facteur déterminant dans la reprise d'une activité ovarienne. Les vaches en déficit énergétique présentent un anœstrus postpartum dont la durée augmente avec l'intensité et la durée du déficit, ce qui retarde la survenue de la 1^{ère} ovulation postpartum, BUTLER et SMITH (1999) cité par **MPOUAM (2007)**. De plus, le pourcentage de vaches dont le premier follicule dominant est ovulatoire est plus faible que chez les vaches en bilan énergie négatif (30,8 % contre 83,3 %) (BEAM et BUTLER, 1999) cités par **MPOUAM, (2007)**. La variation de poids vif a un impact plus considérable sur la reprise de l'activité ovarienne que le poids vif absolu : plus la perte de poids est intense, plus l'intervalle vêlage-premier œstrus s'allonge. Ainsi, une perte supérieure à 0,6 point de Note d'Etat Corporel altère les paramètres de reproduction.

Lors d'un déficit énergétique, la diminution de la sécrétion des hormones hypophysaires et la baisse de la sensibilité ovarienne à la stimulation par les gonadotrophines expliquent les retards de maturation folliculaire et d'ovulation. Ce déficit aura comme conséquence un allongement de la durée de l'ancestrus postpartum, donc un allongement de l'IV-I1 et de l'IV-If. Ainsi, **BRASSARD et al. (1997)**, montrent que les vaches vêlant avec un bon état général reviennent vite en chaleur (65 %).

2-4-3-Effet des excès énergétiques sur les performances de reproduction

2-4-3-1- Chez la génisse

La prise de poids au cours de la première gestation doit être régulière pour ne pas pénaliser le déroulement de la mise-bas et la mise à la reproduction. La suralimentation de la génisse la prédispose à une infiltration graisseuse au niveau des ovaires et de la mamelle. Elle entraîne également une fréquence accrue de dystocies, des réformes précoces, une réduction du taux de réussites et le développement des maladies métaboliques.

2-4-3-2- Chez la vache

Les excès énergétiques en début de lactation sont ponctuels : ils proviennent d'apports massifs de glucides très fermentescibles, distribués pour pallier le déficit énergétique postpartum, et rapidement ingérés. La suralimentation en période de tarissement prédispose les vaches à des dystocies accompagnées de rétention placentaire. Selon **ENJALBERT(1994)**, deux-tiers des vaches qui présentent une non-délivrance sont des vaches trop grasses au vêlage (NEC > 4). La non-délivrance se complique souvent de métrites qui diminuent le taux de réussite à l'insémination. Sur les paramètres de reproduction, la suralimentation énergétique antepartum augmente le pourcentage de chaleurs silencieuses (13 % à 50 %), retarde le premier œstrus (vers 72 jours postpartum au lieu de 24 - 30 jours) et la fécondation (+24 jours). Ainsi, les vaches grasses

présentent des intervalles vêlage-premières chaleurs, intervalles vêlage-première ovulation, IV-I1 et IV-If allongés et le rapport IA/If plus élevé que des vaches notées 3,5 – 4 au vêlage (**PONCET, 2002**).

2-5- INFLUENCE DE L'ALIMENTATION AZOTEE SUR LES PARAMETRES DE REPRODUCTION DE LA VACHE LAITIERE.

Tout déséquilibre qualitatif se répercute sur la production lactée et sur l'état général. Un déséquilibre azoté prolongé dans la ration des vaches laitières réduit les performances de reproduction.

2-5-1-Répercussions d'une carence alimentaire azotée sur la reproduction.

Les effets d'un déficit en protéines sur la reproduction sont les mêmes que pour un déficit en acides gras volatiles (AGV) car il est indispensable pour la synthèse de protéines digestives intestinales d'origine microbienne (PDIM). Les vaches en lactation recevant moins de 13 % de MAT/MS ne voient pas leurs besoins azotés couverts. Ainsi, les carences en azote et/ou en acides aminés indispensables (lysine et méthionine) ont des répercussions sur l'immunité de la vache. Elles perturbent l'action du complément et la phagocytose. Néanmoins, les carences azotées restent rares et les troubles de la reproduction n'apparaissent qu'en cas de déficit prolongé et intense.

Une carence azotée pendant la croissance de la génisse se traduit par un faible gain moyen quotidien (GMQ) et une puberté plus tardive (**PONCET, 2002**). De faibles taux de réussite ont été observés chez des vaches inséminées alors qu'elles présentaient un déficit protéique au moment de la mise en reproduction. Par ailleurs, le déficit azoté en début de gestation pénalise la survie de l'embryon et le développement fœtal en raison d'une carence en acides aminés particuliers (cystéine, histidine). En fin de gestation, un déficit protéique est

présenté comme un facteur de risque de rétention placentaire par **CURTIS et al., (1985)** et retarde les premières chaleurs après vêlage.

2-5-2-Conséquences d'une ration trop riche en azote sur la reproduction

Les excès d'azote non dégradable agissent par le biais d'un accroissement du déficit énergétique dû à une stimulation de la production laitière. Au tarissement, l'excès d'azote favorise les pathologies de l'appareil reproducteur après le vêlage : rétention placentaire, retard de l'involution utérine, métrites.

En début de lactation (cas le plus fréquent) l'excès d'azote altère la majorité des paramètres de reproduction, diminue les défenses immunitaires des animaux et favorise l'apparition de mammites et métrites, ce qui pénalise la fertilité (**COURTOIS, 2005**). Ainsi, selon **JORDAN et SWANSON (1979)**, plus le taux protéique est élevé dans la ration, plus la vache sera remise tôt à la reproduction après vêlage mais, la fertilité est compromise (**Tableau V**). Par ailleurs, une alimentation trop riche en azote induit le syndrome de la vache couchée qui est la cause de difficulté de vêlage et de la pathologie de décubitus. La toxicité reconnue de l'ammoniac, notamment par un effet immunodépresseur qui limite l'activité des macrophages et leucocytes, favorise les maladies du postpartum en réduisant l'aptitude des cellules de la lignée blanche à restaurer l'asepsie du milieu utérin (**PARAGON, 1991**). **WOLTER, (1992)** recommande un équilibre entre ammoniogenèse et protéosynthèse, et propose que l'optimum du taux d'ammonium dans le contenu ruminal soit de 100 à 200 mg/l. Au-delà, il y a gaspillage (200 à 600 mg/l) et risque de toxicité (> 600 mg/l).

Il est important de dépister précocement l'excès d'azote dans la ration grâce au dosage de l'urée dans le sang ou dans le lait. En cas d'hyperurémie, il convient d'ajuster les cinétiques de dégradation de l'azote et de l'énergie :

- ✓ soit en apportant des glucides rapidement fermentescibles : céréales ou son au lieu de tourteaux ;

- ✓ soit en optant pour des sources d'azote assimilable plus lentement :
tourteau de soja, foin de légumineuses récolté à un stade de floraison.

Tableau V: Effet du taux de protéine sur la reproduction chez les vaches laitières

Paramètres de fertilité	Taux protéiques de la ration (%MS)		
	12,7	16,7	19,3
-Intervalle vèlage- 1 ^{ère} ovulation (jours)	18	28	16
-Intervalle vèlage- 1 ^{er} œstrus (jrs) : IV-1C	36	45	27
-IA/fécondation	1,47	1,87	2,47
Vèlage/IAF (jours) : IV- IF	69	96	106

(Sources : JORDAN et SWANSON, 1979)

2-6- INFLUENCE DES MINERAUX, DES VITAMINES ET DES OLIGO-ELEMENTS SUR LA REPRODUCTION DES VACHES LAITIÈRES

Les minéraux, les vitamines et les oligo-éléments sont indispensables à toutes les fonctions de l'organisme. Les principaux déséquilibres en rapport avec l'infertilité et les pathologies podales sont les carences en calcium, phosphore, sodium, magnésium, cuivre, zinc, sélénium et les vitamines A et E. L'apport d'un complément minéral en particulier sous forme de blocs à lécher paraît très favorable à la santé du pied chez les vaches laitières, indépendamment du type de stabulation (**FAYE et BARNOUIN, 1988**). En effet, en cas de déficit calcique, **DAMMIRICH (1987)** cité par **FAYE et BARNOUIN (1988)**, note un accroissement des troubles osseux et des boiteries. **PESLIER (1976)** confirme qu'une carence en zinc, en particulier, se traduit par une diminution de la dureté de la corne, ce qui rend le pied plus sensible aux traumatismes et aux infections. Il revient alors que la présence de bloc à lécher dans les élevages laitiers, ont un effet particulièrement bénéfique qui peut être associé à l'apport d'oligo-éléments

dont on sait le rôle dans la prévention de certaines boiteries (**FAYE, BARNOUIN, 1988**).

Le phosphore reste un élément important et des apports insuffisants se traduisent par un allongement de l'IVV et l'apparition d'un syndrome appelé fièvre vitulaire. Le rapport Ca/P inférieur à 1/3 dans la ration d'une vache gestante réduit les contractions du myomètre. Le Zinc, le sélénium, la vitamine A, la vitamine E, présentent des rôles électifs de stimulation de l'immunité (**WOLTER, 1994**). Cependant, une carence en zinc, cuivre et fer réduit l'indice de la phagocytose et de la cytophagie, d'où une répercussion sur la santé de l'animal. De même, une insuffisance de Zinc altère la synthèse des prostaglandines qui ont une action essentielle pour l'involution utérine. L'iode intervient dans la synthèse de la thyroxine impliquée dans l'activité ovarienne et l'expression des chaleurs. La perturbation du cycle sexuel et l'augmentation des dystocies dans les élevages induisant un allongement de la durée de gestation et de la parturition lors des carences en zinc, iode et cuivre ont été démontrées par **PARAGON (1991)**. Les rétentions placentaires et les métrites sont favorisées par une carence en sélénium et en vitamine E. Les déséquilibres en minéraux, en vitamines et en oligo-éléments ne sont pas à négliger lors des troubles de la fertilité.

Les performances de reproduction des vaches sont l'une des préoccupations majeures des éleveurs et de leur encadrement technique. Parmi les causes d'infertilité, l'alimentation occupe une place importante, si bien que lorsque plus de 15 % des vaches d'un troupeau laitier sont encore en anœstrus 40 à 50 jours après vêlage, il faut suspecter une origine alimentaire. Le **tableau VI** montre les principales relations entre alimentation et reproduction.

Tableau VI : Principales relations entre alimentation et troubles de la reproduction.

TROUBLES	ÉLÉMENTS INVOQUÉS
Anœstrus et baisse d'activité ovarienne	Déficit énergétique et en phosphore
Défaut de fécondation Mortalité embryonnaire	Fortes carences en énergie et azote Excès d'azote (surtout dégradable) Déficit en phosphore et oligo-éléments
Avortements Mortinatalité	Carences en iode et vitamine A Excès d'azote
Rétentions placentaires Métrites Retard d'involution utérine	Carences en vitamine E et sélénium Déficits en calcium et magnésium Excès d'azote

(Source : ENJALBERT, 2003)

2-7- ALIMENTS UTILISES EN PRODUCTION LAITIÈRE

Chez les ruminants, il existe deux types d'aliments. Il s'agit du fourrage (ration de base) et du complément correcteur de ration de base nécessaire à compenser les déséquilibres alimentaires des fourrages.

2-7-1-Ration de base

Il existe une grande variété de plantes fourragères qui améliorent la productivité dans les différentes conditions climatiques et agronomiques tropicales. Les cultures fourragères sont les graminées (*Panicum maximum*, *Brachiaria ruziziensis*, *Pennisetum purpureum*) et les légumineuses (*Stylosanthes guianensis*, *Vigna unguiculata*, *Centrosema pubescens*). Les fourrages tropicaux ont une valeur alimentaire plus faible à un stade plus jeune que les graminées tempérées à cause de leur richesse en parois (cellulose) et leur pauvreté en matières azotées. Outre l'effet du climat, le stade de récolte a une influence sur la digestibilité. Ainsi, plus un fourrage est âgé, moins il est digestible. Afin de disposer de fourrage en dehors de la période favorable à la végétation et assurer la couverture des besoins tout au long de l'année, les éleveurs constituent des réserves fourragères. Il s'agit :

- ✓ de la fauche et du fanage d'herbe : faits en fin saison des pluies ;
- ✓ de la coupe d'herbe verte puis fanage ou ensilage : faits à partir de cultures fourragères proprement dites ;
- ✓ du stockage des résidus ou sous-produits de cultures : faits à la récolte.

2-7-1-1- Fanage

Le fanage consiste à couper l'herbe et à faire sécher (au champ 3 jours sans pluie, avec retournement) jusqu'à un taux de 80 % de matière sèche. C'est une conservation sans risque de moisissure ou perte de valeur alimentaire. Le stade optimal de récolte pour les graminées pérennes est avant la floraison. Il sera stocké à l'abri de l'humidité et des parasites.

2-7-1-2- Ensilage

L'ensilage est un procédé qui permet de conserver les végétaux sous forme humide et appétante, et stocké de façon étanche et en anaérobiose. L'ensilage provoque, par une fermentation naturelle, une acidification rapide qui stabilise le produit à un taux d'acidité élevé (pH 4 à 5). Un pH inférieur à 4,5 inhibe les bactéries butyriques et par conséquent, assure la stabilité anaérobie de l'ensilage (**TREMBLAY et al., 2002**). Cependant, **DJALAL et al. (2009)** obtiennent un pH (4,46) supérieur à celui obtenu (4,01) sur l'ensilage couvert par un film plastique (**AMYOT et al., 2003**). La fermentation améliore d'une part le taux de protéines et de cendre brute de l'ensilage de maïs et d'autre part, réduit le taux de matière sèche (34,62 %) de l'ensilage par rapport à celui du fourrage vert de maïs (**DJALAL et al., 2009**).

Les conditions de préparation et de réussite de l'ensilage sont plus délicates que celles du foin, mais la préservation de la valeur du fourrage est meilleure. Ainsi, il existe trois conditions pour avoir un bon ensilage:

- ✓ la richesse en sucres et la pauvreté en azote du fourrage ;

- ✓ l'absence de contamination par la terre, qui est la cause de fermentation butyrique conduisant à la putréfaction ;
- ✓ le hachage fin pour une libération optimale des sucres de la tige.

Dans la plupart des fermes laitières, l'ensilage de maïs trouve sa place à cause des intérêts qu'il présente notamment :

- ✓ sa forte appétabilité et sa haute richesse en énergie ;
- ✓ sa capacité à libérer de l'énergie de façon progressive en raison de la triple nature de ses glucides : le sucre à la tige ; l'amidon des grains et la cellulose de la tige et des rafles (peu lignifiée).

2-7-1-3- Paille

La paille est un sous produit de récolte utile en libre service aux ruminants. Elle permet de fournir des fibres longues très utiles au bon fonctionnement du rumen et de la rumination. Elle est pauvre en énergie. Il existe des traitements alcalins pour la valorisation des fourrages pauvres. Ainsi, le traitement de la paille à l'urée a permis d'améliorer sa digestibilité. Les pailles de riz sont les plus aptes à valoriser ce traitement. La supplémentation de la paille de riz (*Oryza sativa*) avec le tourteau de coton en granulés a permis d'améliorer les performances zootechniques (viande et lait) des vaches zébus des races maures et peulh à la Station de Recherche Agronomique de Niono en zone sahéenne du Mali (MOUSSA, 1994).

Avec la révolution fourragère et l'introduction de l'ensilage (maïs ou herbe), le foin a cédé la place à des stocks aux valeurs alimentaires plus riches. Ainsi, l'ensilage et la paille ont permis d'accompagner le mouvement d'intensification que ce soit par hectare ou par animal. L'ensilage de maïs occupe une place dans le calendrier fourrager étant donné qu'il contribue à plus de 50% dans la satisfaction des besoins alimentaires des vaches laitières. L'incorporation de

l'ensilage dans la ration des vaches laitières à OUGADOUGOU a permis d'une part de faciliter l'expression des chaleurs, d'autre part d'améliorer le taux de saillie fécondante (DJALAL *et al.*, 2009). Un bon ensilage se caractérise par sa couleur (jaune verdâtre), son odeur (agréable), une réduction des moisissures sur les côtés. Une analyse bromatologique de l'ensilage permet de savoir ses qualités nutritives et de bien optimiser le calcul de la ration.

2-7-2-Sous-produits agro-industriels

Souvent dénommés “concentrés” du fait de leur valeur nutritive élevée. C'est une ration riche en énergie et en azote, et qui constitue un complément précieux pour les fourrages pauvres. Plusieurs matières premières entrent dans la constitution de ces concentrés. Il s'agit des céréales, les oléagineux, des minéraux et des complexes vitaminés. Il est recommandé de faire des analyses bromatologiques de ces matières premières afin de formuler une ration équilibrée.

Le problème majeur du rationnement alimentaire de la vache laitière tient à son incapacité fréquente à bien ajuster sa consommation volontaire (“appétit”) à ses besoins nutritifs optimaux qui sont définis par son potentiel génétique et son stade physiologique. Pour obtenir une bonne rentabilité, en même temps que de meilleurs résultats techniques et sanitaires, il importe en premier lieu de disposer d'excellents fourrages qui assurent, avec un complément d'équilibre bien adapté, une couverture déjà large des besoins de production au-delà de l'entretien. En outre, ce complément de production doit être suffisant pour permettre l'expression du potentiel génétique.

3- GESTION DU LOGEMENT

Le bien-être animal est l'application d'une pratique d'élevage raisonnable et attentive aux animaux de l'exploitation ; en relation étroite avec la santé animale, qui elle-même dépend des bonnes pratiques d'élevage. Le respect du

bien-être animal a des effets positifs sur la production et la reproduction. Le respect du bien-être animal repose sur « cinq libertés » qui dérivent des besoins fondamentaux d'un animal. Ainsi en exploitation laitière, nous devons chercher à atteindre les objectifs suivants pour les animaux :

- ✓ être épargnés de la soif, de la faim et de malnutrition ;
- ✓ être épargnés de toute gêne et inconfort ;
- ✓ être épargnés de la douleur, des blessures et des maladies ;
- ✓ être épargnés de la peur et de la détresse ;
- ✓ être libres d'exprimer des comportements considérés comme normaux pour l'animal.

Ainsi le logement, l'alimentation, la conduite de l'élevage, la gestion de la santé, l'environnement physique constitue les cinq domaines d'action principaux à prendre en compte pour le bien-être des animaux.

Le logement, s'il est défectueux, reste un facteur important d'infécondité. La conception du logement des vaches laitières doit leur permettre un confort pour une valorisation efficace des performances zootechniques. Ainsi, la conception d'un bon logement nécessite une bonne connaissance de certaines bases physiologiques et des principes de réalisation.

3-1- CONCEPTION D'UN BATIMENT EN ELEVAGE LAITIER

En Afrique tropicale, le stress thermique constitue un enjeu en matière de bien-être animal et serait la principale cause de baisse des performances zootechniques de nos races locales et exotiques. Plusieurs études ont montré que l'influence de la température élevée peut être compensée par la mise des animaux à l'ombre. Ainsi, quels que soit les aménagements intérieurs envisagés,

la conception du bâtiment doit s'appuyer sur des principes de base pour garantir le logement du troupeau laitier dans les meilleures conditions (**EIMVT, 1988**).

Le logement doit tenir compte :

- ✓ du comportement social et de la hiérarchie sociale très développée pour réduire les causes de stress et de conflits entre animaux ;
- ✓ de l'orientation du bâtiment par rapport aux vents dominants pour assurer une ventilation efficace afin d'éviter les gros problèmes sanitaires et un ensoleillement maximum. Il revient de bien faire le choix des matériaux de construction;
- ✓ de la bonne luminosité ;
- ✓ de la surface du sol qui ne devra pas être glissante, souillée de boue ni d'excréments et drainée convenablement. Les bétons abimés (fissurés, irréguliers) peuvent provoquer des lésions des onglons qui diminuent considérablement l'expression des chaleurs (**PERIE, 2009**). A l'inverse, le sol entièrement paillé empêche l'usure normale des onglons.
- ✓ de la densité animale qui ne doit pas être élevée. Ainsi, **PERIE (2009)** montre qu'une densité animale trop élevée, un manque de paillage, des zones humides entraînent une macération de la sole et le développement de germes responsables des maladies infectieuses (par exemple *Fusobacterium necrophorum*). Le **tableau VII** présente les densités en élevage laitier ;
- ✓ des abreuvoirs et mangeoires. Les animaux doivent avoir un accès facile à l'eau et à la ration. L'accès à la ration est un facteur de risque qui influence la reproduction car il est source de diminution de la consommation alimentaire ;
- ✓ de l'évacuation régulière de fumier ;

La non maîtrise des principes qui sous-tendent la conception du logement des vaches laitières est susceptible surtout dans nos conditions tropicales de compromettre leur rentabilité. Cependant, plusieurs paramètres d'ambiance peuvent avoir des répercussions sur le bien-être des animaux et par conséquent sur les performances de reproduction. Les paramètres incriminés sont :

- ✓ la température ;
- ✓ l'hygrométrie ;
- ✓ la vitesse de l'air.

Tableau VII : Densité en élevage bovin laitier

Surface/génisse	Ages en mois			
	6 – 12	12 – 18	18 – 24	24 – vèlage
Longueur d'auge : cm/génisse	45	55	62	83
Aire paillée : m ² /génisse	3,4	4 – 5	6 – 7	10 – 12
Largueur aire alimentation en béton : (m)	1,80	1,80	2	3

3-2- EFFETS DES PARAMETRES D'AMBIANCE SUR LES PERFORMANCES DE REPRODUCTION

3-2-1- Température et hygrométrie

Elles constituent les principaux facteurs dans l'environnement des locaux d'élevage. La recherche a démontré que chez les ruminants, des températures supérieures à 27°C peuvent causer une hausse de la fréquence de la boiterie, des maladies associées à l'affaiblissement du système immunitaire, des problèmes de reproduction et un rendement laitier réduit. De même, dans les intervalles de températures ambiantes où l'évaporation constitue un mode important d'élimination de la chaleur, une élévation de l'humidité de l'air influe sur la quantité de chaleur éliminée et accentue l'action néfaste de la chaleur sur l'animal.

3-2-2- Vitesse de l'air

Dans un bâtiment d'élevage, elle est mesurée en mètre par seconde et doit être de un mètre par seconde (1m/s) pour une température supérieur à 20°C. Une bonne orientation du bâtiment permet d'assurer le confort thermique. En zone sahélienne, l'orientation est-ouest est la plus courante (**MAYER et DENIS, 1999**). Pour observer directement les flux d'air dans un bâtiment, on peut réaliser un fumigène et indiquer les corrections à mettre en place afin d'améliorer la ventilation.

Dans nos conditions tropicales d'élevage, la maîtrise des paramètres d'ambiance pour le bien-être des animaux s'avère indispensable et est axée sur la maîtrise de l'ambiance climatique et de l'hygiène de l'élevage.

3-3- MAITRISE DES PARAMETRES D'AMBIANCE

Une bonne orientation du logement garantit une bonne ventilation et aide à prévenir le stress thermique. Elle permet aussi d'évacuer la poussière et les émanations gazeuses de la litière. Cependant, lorsque la température est à la hausse, il est important en tout premier lieu de fournir un ombrage adéquat et une eau fraîche, propre et abondante. Assurer ces deux éléments suffira pour un certain temps à éviter le stress thermique et à améliorer les performances. Des arbres ou des abris permanents qui abriteront tous les animaux élevés sur parcours en position couchée ou autour des étables sont de bons exemples de structures qui fourniront une protection suffisante contre les rayons solaires directs. L'éleveur doit donc constamment surveiller les signes manifestes de stress thermique. Une ingestion réduite d'aliments, une respiration rapide, une hausse de production de la salive et les comportements dans l'air de couchage sont des symptômes que manifeste un animal qui ne supporte pas les températures élevées.

2-2- Maîtrise de l'hygiène des locaux

La domestication des animaux réduit la rusticité du bétail. Le respect des règles d'hygiène est impératif dans un élevage laitier. La stabulation est souvent une cause d'insalubrité et de développement des maladies parasitaires et contagieuses. Ainsi, les bâtiments destinés au logement des animaux doivent assurer le confort et l'hygiène. Un manque d'hygiène au sol, en particulier sur les aires bétonnées, diminue l'adhérence et peut occasionner des chutes et donc des blessures. Une hygiène défectueuse de l'environnement favorise également les métrites puerpérales. En effet, le col utérin est encore largement ouvert 24 heures après le vêlage. Il est facilement contaminé si la parturition a lieu dans un environnement sale où la pression infectieuse est élevée. L'infection sera d'autant plus probable que l'utérus a été fragilisé par un vêlage dystocique ou une mauvaise délivrance. Or, les métrites, bien qu'elles soient sous-diagnostiquées, diminuent fortement la fertilité d'un troupeau (**PERIE, 2009**).

La désinfection annuelle du bâtiment est fortement conseillée. Une désinfection du bâtiment est nécessaire après tout épisode infectieux dans l'élevage et au moins une fois par an pour diminuer la pression microbienne qui s'est développée au cours de l'hivernage. La désinfection sera efficace si elle est réalisée avec la bonne méthode. Il s'agit du nettoyage à sec et à eau, du décapage, du rinçage et de la désinfection avec des produits à la fois bactéricides, fongicides et virulicides suivi du vide sanitaire.

Un accent particulier sera mis sur l'hygiène de la salle de traite, des locaux de conservation des aliments et l'hygiène du personnel. Le manque d'hygiène est un facteur de risque des boiteries et des mammites, dont le stress qu'ils provoquent entraînent une diminution du taux de LH, d'où un retard de la reprise de la cyclicité. (**NJONG, 2006**).

3- GESTION SANITAIRE

Les pathologies en élevage intensif ont des origines diverses dont les mauvaises conditions de logement, la mauvaise traite et le mauvais rationnement. La mauvaise conduite est souvent à l'origine des pathologies rencontrées dans les élevages. Ces pathologies sont d'autant plus importantes en élevage intensif où les animaux exploités sont très exigeants en matière d'hygiène.

4-1- CONSEQUENCES POSSIBLES D'UN MAUVAIS LOGEMENT

La pathologie de l'appareil locomoteur est souvent la conséquence du non respect de normes zootechniques dans le logement (béton glissant, mauvaise hygiène...). Les boiteries sont très fréquentes dans un élevage laitier. Indirectement, elles ont une grande influence sur la lactation et directement une influence sur la reproduction.

En effet, les animaux qui boitent souffrent et ont des difficultés à se déplacer et à exprimer les chaleurs. Ils mangent moins, ont une baisse de production et une note d'état corporel en dessous de la note souhaitée. La nature du sol et le mode de stabulation peuvent aussi entraîner des défauts d'usure des onglons, donc des boiteries (**MAYER et DENIS, 1999**). SPRENCER *et al.*, (1997) cités par **NJONG (2006)**, rapportent que des vaches avec un score de boiterie moyen sévère (supérieur à 2 sur une échelle de 5) ont des IV-I1 et IV-If plus longs.

L'origine des boiteries est complexe. Outre l'inconfort dans le bâtiment, l'alimentation joue certainement un grand rôle, en particulier l'apport d'éléments comme le zinc. Celui-ci intervient dans le métabolisme de la kératine.

4-2- CONSEQUENCES D'UNE MAUVAISE TRAITE

Les trayons sont probablement la partie de la vache laitière avec laquelle on a le plus de contact. C'est aussi le lien entre la machine à traire et le pis. C'est par

l'orifice du trayon que sort le lait, mais c'est aussi par là qu'entrent les microbes qui causent la mammite (**LEVESQUE, 2007**). L'état de la peau est influencé surtout par le climat et les conditions de logement.

En dehors des pathologies de la peau du trayon, d'autres pathologies affectent la glande mammaire, au nombre desquelles les mammites. Les mammites sont généralement dues à des bactéries affectant un ou plusieurs quartiers de la mamelle. Les infections de la glande mammaire peuvent être ou non associées à des signes cliniques. Ainsi, **POUTREL(1985), SEEGERS et al. (1997)**, distinguent les mammites cliniques et les mammites subcliniques.

Du fait des douleurs qu'elles infligent à la vache, elles peuvent entraver l'expression de la chaleur. Ainsi, **PAIN (1987)** a démontré qu'il existe une relation entre mammite et fertilité chez les vaches de race Jersiaise. Ce chercheur a conclu que la mammite clinique en début de lactation influence de façon marquée les performances reproductives chez les vaches affectées. Il a notamment démontré que le nombre de saillies par conception et l'intervalle vêlage-conception augmentaient sensiblement pour les vaches atteintes de mammite.

Des recherches faites en Floride sur 2087 vaches ont démontré que les vaches affectées par la mammite clinique durant les 45 premiers jours de gestation avaient près de trois fois plus de risque d'avortement que les vaches non affectées par la mammite durant cette période (**LA MONTBELLARDE, 2006**). Les micro-organismes impliqués dans les mammites produisent des toxines et/ou induisent des phénomènes inflammatoires qui pourraient causer des pertes fœtales (**NJONG, 2006**).

L'ensemble des littératures indique que le taux d'infection des primipares pour les mammites cliniques est de 8 à 10 % (**BOSQUET, 2008**).

4-3- CONSEQUENCES D'UN MAUVAIS RATIONNEMENT

L'alimentation des animaux reste la clé de la réussite en élevage bovin laitier. Les conséquences des déséquilibres alimentaires sont nombreuses.

4-3-1-Avortements

Les facteurs étiologiques des avortements sont multiples et peuvent être de nature biologique, dues aux bactéries (Brucellose, Listériose, Salmonellose, ...), aux virus (Rhinotrachéite Infectieuse Bovine, Diarrhée Virale Bovine ou maladie de Muqueuses) et aux parasites (Toxoplasmose, Néosporose, Mycoses,...), ou non biologiques comme les facteurs nutritionnels, chimiques, génétiques ou iatrogènes. Ainsi, **ENJALBERT (2003)**, signale qu'une alimentation pauvre des vaches réduit le taux de conception et augmente le taux d'avortement. Aussi, diverses publications ont rapporté des avortements chez des animaux débilités ou consommant des rations connues pour leur faible apport en énergie, en protéines, en macroéléments (calcium, phosphore, sodium), en oligo-éléments (cuivre, zinc, fer, magnésium, iode, cobalt, le sélénium) et en vitamines A et K (**PICARD et al., 2003**).

4-3-2-Dystocies

Les dystocies se définissent comme la difficulté ou le prolongement du part suite à un excès de volume du veau par rapport à la filière pelvienne de la mère, et/ou des présentations anormales du fœtus, ou encore par des troubles chez la parturiente tels que l'inertie ou la torsion utérine, l'insuffisance de dilatation du col de l'utérus et/ou de la vulve de la vache. Les conséquences d'une dystocie sont :

- ✓ une augmentation des taux d'infertilité ;
- ✓ une mortinatalité et une mortalité fœtale ;
- ✓ une réduction de la production laitière et du revenu de l'éleveur.

Les carences alimentaires sont des facteurs de risque. La carence de calcium entraîne une mauvaise régulation hormonale et une inertie utérine.

4-3-3-Rétention placentaire ou non-délivrance

La rétention placentaire se définit comme un défaut d'expulsion des annexes fœtales après l'expulsion du fœtus au-delà d'un délai de 24 heures considéré comme physiologique chez la vache (**ARTHUS et al., 2001**).

Selon MEISSONNIER (1994), les vaches à note d'état corporel inférieur ou égal à 2,5 au vêlage (échelle allant de 1 à 5) présentent moins de risque de non-délivrance car leur appétit augmente rapidement après la mise bas et leur lipomobilisation est limitée en durée et en intensité. Les oligo-éléments interviennent comme cofacteurs d'enzymes dans la synthèse des immunoglobulines, leurs carences notamment en cuivre et en zinc diminuent l'index phagocytaire, ce qui explique les risques accrus de non-délivrance et de métrite (**HURLEY et DOANE, 1989**).

4-3-4- Involution utérine

L'involution utérine correspond au retour à la normale de la taille et du poids de l'utérus de la vache après le vêlage. Elle est d'environ un mois chez la vache. (**TAINTURIER et al., 1993**). Elle est suivie d'une reprise de l'activité ovarienne aboutissant aux chaleurs.

Les rétentions placentaires prédisposent au retard de l'involution utérine. Le déséquilibre alimentaire avant ou après le vêlage est un facteur de risque au retard de l'involution utérine et à la survenue des infections utérines.

4-3-5-Infection utérines

Ce sont principalement les métrites qui sont des inflammations d'origine microbienne de la muqueuse utérine (**SHELDON et al., 2006**). Elles se

distinguent en métrites puerpérales aiguës apparaissant après le vêlage et en métrites chroniques à col utérin ouvert (endométrite) ou fermé (pyromètre).

L'alimentation et l'hygiène au cours des manipulations obstétricales sont les principaux facteurs de risque.

4-3-6- Anœstrus

L'anœstrus est l'absence de manifestation œstrale. Lorsque l'anœstrus s'accompagne de manifestations œstrales mais non détectées par l'éleveur, on parle de l'anœstrus de détection. L'anœstrus peut être physiologique lorsqu'il y a absence de manifestations œstrales par la femelle avant la puberté, pendant la gestation et pendant les 45 premiers jours postpartum (vache laitière) ou 60 premiers jours postpartum (vache allaitante). Cependant, il est dit pathologique s'il est de durée excessive avant la puberté ou pendant le postpartum. Le taux élevé d'anœstrus est dû au retard de la reprise de la cyclicité, aux chaleurs discrètes et à une mauvaise détection des chaleurs. Ainsi, la cyclicité est dite normale lorsque 50 – 60 % des vaches ont une reprise de la cyclicité avant 50 - 60 jours postpartum. Le retard de la cyclicité altère la fécondité et la fertilité en augmentant l'IV-I1 et l'IV-If et en diminuant le TRI1 (**LAMMING et DARWASH, 1998**).

4-3-7-Kystes ovariens

Le kyste ovarien se définit comme une structure de type folliculaire dont la taille est supérieure à 25 mm et qui persiste plus de 10 jours. Deux types de kystes sont distingués : le kyste folliculaire dont les parois sont fines et qui sécrète rarement de la progestérone, et le kyste lutéal qui possède des parois épaisses et qui est associé à une production variable de progestérone. En aucun cas, le kyste n'ovule (**MIALOT et al., 2005**). Ainsi, les kystes peuvent être responsables de l'apparition d'anomalie de cyclicité. Les kystes ovariens sont considérés comme une cause majeure d'infertilité. Cependant, 50 % des kystes diagnostiqués

disparaissent spontanément et ne perturbent pas la cyclicité. De plus, les kystes ne concernent que 10 à 15 % des vaches laitières qui présentent des troubles de la reproduction (**FROMENT, 2007**).

L'alimentation est l'un des facteurs de risque qui contribue à l'apparition de kystes. Si l'insuffisance d'apport énergétique ou l'excès d'azote non protéique en période post-partum sont souvent évoqués, aucun effet de l'état corporel au tarissement, au vêlage, pendant le post-partum n'a été mis en évidence (**LOPEZ-GATIUS et al., 2002 ; MONTEL et AHUJA, 2005**). En revanche, la note d'état au tarissement (**GEARHART et al., 1990**), et bien plus encore, le gain d'un point de NEC pendant le tarissement est associé à un risque de kyste 8,4 fois plus élevé (**MIALOT et al., 2005**). D'une manière générale, l'état d'embonpoint est un facteur de risque. L'implication du déficit énergétique dans l'apparition des kystes s'explique par la diminution de la synthèse de LH. Ainsi, les kystes sont une cause importante de l'allongement de l'intervalle entre vêlages (VAISSAIRE, 1977) cité par **NJONG, (2006)**.

4-3-8-Maladies métaboliques

La gestion adéquate de l'alimentation durant le tarissement est aussi importante que durant la lactation. Durant la période de transition, des erreurs dans la gestion de l'alimentation provoquent certaines complications lors du vêlage à s'avoir : le syndrome de la vache grasse, la fièvre du lait, le déplacement de la caillette et la cétose. Les cas d'acidose sont fréquents en élevage laitier. Ces pathologies prédisposent la vache à des retards d'involution utérine et de reprise d'activité ovarienne, ce qui aura pour conséquence un allongement de IV-I1, IV-If et IVV.

CHAPITRE III : EVALUATION DES PERFORMANCES DE REPRODUCTION DANS UN TROUPEAU LAITIER

L'évaluation des performances de reproduction ou gestion de la reproduction entre dans le cadre de l'audit d'un élevage. L'audit de la reproduction mis en place par le vétérinaire a pour but d'établir les relations entre les facteurs de risque (liés à l'animal, à l'environnement, à la santé, à l'alimentation, à la reproduction et à l'éleveur et le vétérinaire) existant au sein de l'exploitation et les performances de reproduction, et de proposer des mesures correctives.

La gestion de la reproduction permet de limiter les effets des troubles de la reproduction sur les productions de l'élevage. Cette gestion passe par deux approches complémentaires qui sont d'ordre individuel (suivi) et global (bilan). Ces deux aspects poursuivent un double but en demeurant complémentaires. Le premier s'inscrit dans un contexte de collecte d'informations et de leur exploitation à court terme et le second dans celui d'une analyse et d'une interprétation des performances (diagnostic épidémiologique). Avant d'évoquer les paramètres d'appréciation de la fertilité et de la fécondité, nous allons dans un premier temps parler du suivi de la reproduction.

1- SUIVI DE LA REPRODUCTION

Le suivi est une approche coordonnée entre le vétérinaire et l'éleveur pour permettre une maîtrise de la reproduction du troupeau, grâce à des périodes optimales d'exams cliniques des animaux et une anamnèse aussi complète que possible, autorisant l'établissement d'un traitement approprié (**CONSTAN, 2010**). Le suivi de la reproduction permet de détecter précocement les femelles non gestantes après insémination. Certains outils sont utilisés afin de bien suivre la reproduction et d'évaluer les performances. Ainsi, le planning circulaire (**Figure 5**), le planning linéaire et les logiciels peuvent être utilisés. Ces outils permettent une bonne organisation du travail (organisation des visites),

l'enregistrement des informations (sanitaire et thérapeutique, alimentaire, et le contrôle laitier), la maîtrise de la reproduction, et donnent les caractéristiques des vaches à problèmes. Ainsi, chaque femelle est soumise à l'examen du vétérinaire au moment le plus approprié pour détecter et traiter les pathologies de reproduction en vue d'en limiter les effets économiques (HANSEN, 2009). L'examen individuel des femelles et de tout le troupeau en général prend en compte :

- ✓ l'examen gynécologique (endométrite, kystes, etc.) ;
- ✓ l'examen d'engraissement (note d'état corporel selon le stade physiologique) ;
- ✓ le remplissage de rumen (indicateur de l'appétit des vaches) ;
- ✓ l'examen des bouses (reflet le plus précoce de la digestion ruminale et de la qualité de la ration).

La synthèse de la visite consiste à faire le bilan des examens individuels et général du troupeau.

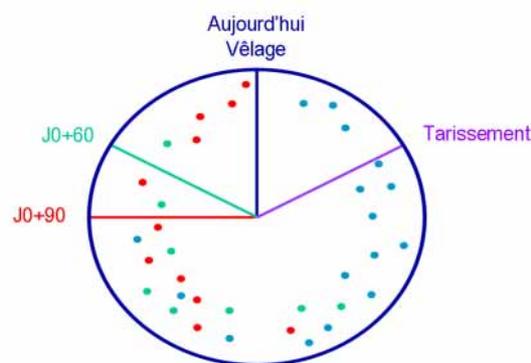


Figure 5 : Planning circulaire de gestion d'un troupeau bovin

2- BILAN DE REPRODUCTION

Le bilan de reproduction est un élément complémentaire du suivi de la reproduction. C'est une méthode de quantification des performances de

reproduction. Selon **HANZEN (2009)**, ce bilan a pour but de définir l'importance et la nature du problème, de proposer si nécessaire des examens complémentaires et de formuler des recommandations spécifiques. Enfin, le bilan permet d'identifier les vaches infertiles et/ou infécondes et de réformer les vaches à problèmes dans le troupeau. Il est aussi important de rechercher les facteurs de risque les plus fréquents à savoir l'alimentation, l'environnement, les pathologies et la mauvaise conduite du troupeau.

2-1- INDICES D'ÉVALUATION DES PERFORMANCES DE REPRODUCTION

L'évaluation des performances de reproduction est classiquement fondée sur les paramètres de fertilité et de fécondité, sanitaires et alimentaires (**Figure 6**). Les objectifs de reproduction dans un troupeau laitier sont consignés dans **l'annexe 3**.

La fertilité est définie comme l'aptitude d'une femelle à se reproduire, c'est-à-dire à être fécondée et à poursuivre une gestation après une insémination. Les principaux indicateurs de la fertilité sont les taux de réussite des inséminations et l'indice de fertilité. La fécondité est une notion temporelle et exprime l'aptitude d'une vache à conduire à terme une nouvelle gestation dans un délai déterminé à partir du vêlage précédent. Chez les génisses, elle correspond à l'âge au premier vêlage alors que chez les vaches, elle est exprimée par l'intervalle vêlage-vêlage et l'intervalle vêlage-première insémination.

2-1-1-Paramètres de fécondité

2-1-1-1- Age au premier vêlage

L'âge moyen au premier vêlage est conditionné par l'âge de mise à la reproduction des femelles. L'âge de mise à la reproduction dépendante du poids de la femelle qui doit atteindre à ce stade 60 % de son poids adulte.

L'âge moyen au premier vêlage chez les races Borgou au Bénin se situe entre 2,5 et 3 ans avec 90 % des vaches qui ont vêlé entre 730 et 1460 jours, soit entre 2 et 4 ans **ADAMOU et al. (2002)**. Ce résultat se rapproche de celui des vaches Holstein en Europe dont l'âge au premier vêlage se situe entre 25 et 28 mois soit 2 et 2,5 ans. **HADDADA et al. (2003)** obtiennent à 28,4 mois l'âge au premier vêlage chez les races Holstein, Montbéliarde et Normande nées au Maroc.

VALLET (1988) pense que la variation de l'âge au premier vêlage serait d'ordre physiologique, pathologique et surtout alimentaire. Le poids plus que l'âge détermine la fécondité des animaux.

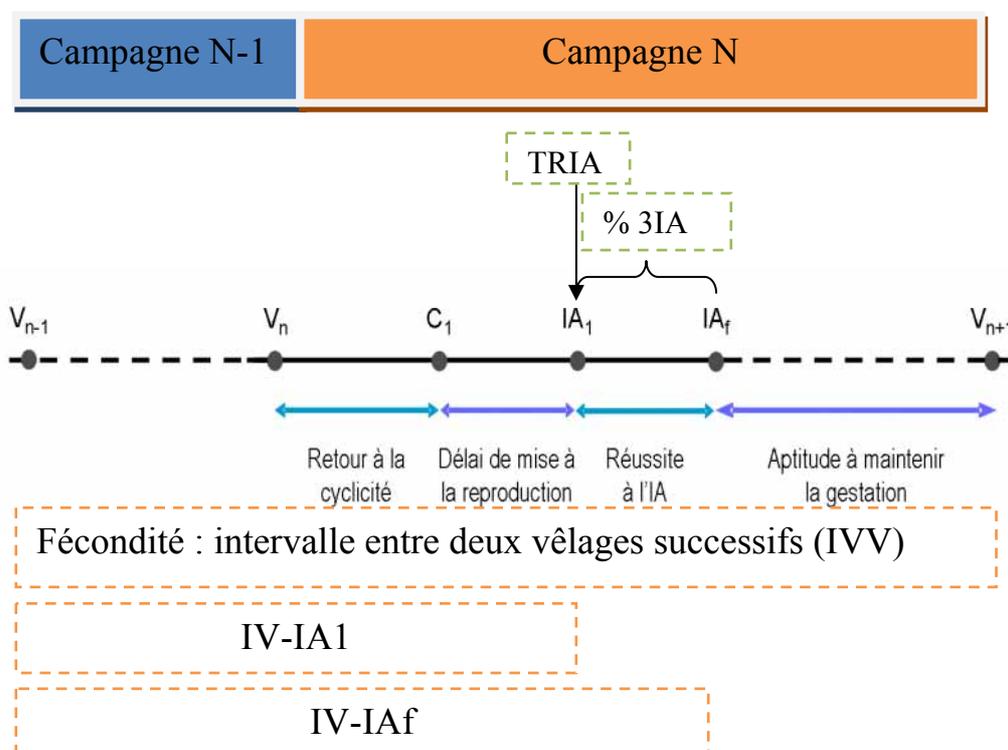


Figure 6: Décomposition de l'intervalle entre deux vêlages successifs et définition de la fertilité et fécondité.

2-1-1-2- Intervalle vêlage-première insémination (IV-II)

C'est le nombre de jours entre le vêlage et l'IA première, qu'elle soit suivie d'une fécondation ou non. Il revêt un aspect essentiel dans la politique de mise à la reproduction des vaches après le vêlage. Certains facteurs déterminants

influencent ce paramètre, notamment le délai de l'involution utérine (environ 30 jours après vêlage), le délai de reprise de cyclicité et l'efficacité de la détection des chaleurs. Il varie aussi en fonction de la race. Ainsi, **LE MEZER et BARBAT (2008)** montrent que les Montbéliardes ont un IV-I1 plus précoce (inférieur à 50 jours), peu précoce pour les Normandes et tardif pour les Prim'holstein (supérieur ou égale à 110 jours). Pour **DAREJ et al. (2010)**, l'IV-I1 varie entre 55 et 117 jours avec une moyenne de 78 jours chez les Holstein en Tunisie. Ces valeurs sont plus élevées que celles présentées par **REJEB et al. (2007)** qui ont trouvé que dans la plupart des exploitations tunisiennes, cet intervalle est compris entre 45 et 60 jours, alors que d'après **BEN SALEM et al. (2007)**, il est de l'ordre de 89 jours.

La valeur moyenne pour le troupeau est calculée à partir des intervalles individuels entre chaque vêlage enregistré pendant la période du bilan et la première insémination. Des valeurs moyennes comprises entre 60 et 80 jours ont été avancées par RODOSTITS et BLOOD (1985), MAFF (1984), GARDNER (1982), KIRK (1980) cités par **HANZEN (2009)**.

2-1-1-3- Intervalle vêlage-insémination fécondante (IV-If)

C'est le nombre de jours entre le vêlage et l'IA fécondante. Sa valeur moyenne est établie à partir de chaque intervalle entre le vêlage et l'insémination reconnue comme fécondante. Il est généralement admis (SEEGERS, GRIMARD et LERORY, 1996) cités par **BOUZEBDA et al., (2006)** que toutes les vaches doivent être déclarées gestantes entre 85 et 90 jours après la mise bas. Cependant, **AJILI et al. (2007)** et **BEN SALEM et al. (2009)** obtiennent respectivement 149 jours et 144 jours chez les Holstein en Tunisie. Ces valeurs sont plus élevées que celles présentées sur la même race par **DAREJ et al. (2010)** au Nord de la Tunisie (136 jours) lors d'une étude sur l'effet des systèmes d'alimentation sur les performances des bovins dans les fermes laitières du secteur organisé. Une étude menée par **LE MEZER et BARBAT**

(2008), montre un IV-If moyen de 101 (Montbéliard), 100 à 103 (Normandes) et 115 à 128 jours (Holstein). Généralement 120 jours après le vêlage, les vaches doivent être gestantes. Mais **BRITT (1975)**, rapporte qu'au-delà de 120 jours après vêlage, la fertilité des vaches diminue ce qui est contraire au résultat de **CISSE A. (2005)**, qui montre que des vaches inséminées moins de 120 jours après vêlage, une seule est vide. Cependant, il montre que le taux de gestation le plus élevé (71,40 %) est enregistré chez les vaches ayant plus de 120 jours de post-partum.

2-1-1-4- Intervalle entre les vêlages (IVV)

C'est l'intervalle entre deux vêlages successifs. Cet intervalle est variable et dépend de l'intervalle entre le vêlage et une nouvelle fécondation. Il est souhaitable d'avoir un IVV de 365 jours, mais un seuil de 380 jours est acceptable et ne doit guère dépasser 400 jours (HAMZA et KADRI, 1997) cités par **BOUZEBDA et al. (2006)**. **RAUNET (2010)**, obtient 385,2 jours en France avec les vaches suivies par un logiciel de gestion de reproduction Ecoplanning de 1990 à 2007. Cependant, **ADAMOU et al. (2002)**, **BARBAT (2005)** cité par **RAUNET (2010)** et **BOUZEBDA et al. (2006)** obtiennent respectivement 450 ± 132 jours chez les vaches Borgou au Bénin, 407 jours sur les races Normande en France, et 464, 461 et 422 jours au Nord-Est d'Algérie sur les races Frisonne françaises pendant trois campagnes agricoles successives. **DJALAL et al. (2009)** obtiennent aussi respectivement $377 \pm 53,63$ jours avec une ration avec ensilage, et $426 \pm 73,96$ jours avec une ration sans ensilage à OUAGADOUGOU. **DAREJ et al. (2010)** et **RAUNET (2010)** ont obtenus un IVV de 415 jours chez les vaches au Nord de la Tunisie. L'IVV est surtout influencé par le délai de mise à la reproduction qui laisse suggérer une reprise tardive de l'activité ovarienne. Ce retard est dû à des déséquilibres en début de lactation, des métrites et des carences en minéraux, aussi exacerbées par les

chaleurs silencieuses et les chaleurs mal détectées (RONDEL, 1990) cité par **DAREY et al. (2010)**).

2-1-2-Paramètre de fertilité

2-1-2-1- *Indice coïtal (IC) ou index de fertilité*

L'index de fertilité est défini par le nombre d'insémination nécessaire à l'obtention d'une gestation. Il constitue un critère synthétique de fertilité. Si le nombre d'inséminations comprend celles qui ont été réalisées sur les vaches reformées confirmées gestantes ou non, l'index est dit réel. Dans le cas contraire, il s'agit de l'index apparent. Il s'obtient en faisant le nombre total d'IA sur le nombre de vaches gravides. L'index acceptable est 1,7. (TILLARD (et al.1999) cité par **PONCET (2002)**, obtiennent sur les Holstein 1,76 (génisses), 2,39 (vaches) dans les élevages laitiers de la Réunion. Pour sa part, **RAUNET (2010)** obtient un IC moyen de 2,5 chez les Normandes en France grâce à la méthode Ecoplanning de 1988 à 2007. Ces résultats s'éloignent des objectifs préconisés pour un niveau de productivité correcte.

2-1-2-2- *Taux de réussite en première insémination (TR11) ou taux de non-retour des chaleurs (TNR)*

C'est le pourcentage de femelles gravides suite à la première insémination après vêlage. Il traduit l'efficacité de la mise à la reproduction. (GRANADOS-CHAPATTE et BARRET, 2002) cités par **RAUNET (2010)**, ont montré que le TNR constitue un outil précoce d'appréciation de l'efficacité de la reproduction, mais qu'il existe une différence significative entre le taux de gestation et le TNR. Cet écart diminue mais reste significatif si le TNR est évalué plus tardivement (après 90 ou 120 jours). Le TNR correspond au pourcentage de vaches et de génisses qui ne reviennent pas en chaleurs dans les 30 à 90 jours après la première saillie ou insémination.

Un travail réalisé par **NJONG (2006)** sur les bovins Holstein introduits en 2002 dans la ferme de Wayembam au Sénégal montre un TRI1 de 59,43 % qui est proche de la norme admise par un élevage laitier (65 à 70 % chez les génisses et 55 à 60 % chez les vaches) pour un élevage laitier avec une fonction de reproduction maîtrisée. Ces valeurs sont plus élevées que celles avancées par **BEN SALEM et al. (2007)**, **DAREJ et al. (2010)** qui sont respectivement 40 % et 33 %. Le TRI1 est considéré comme bon lorsqu'il est supérieur à 60 % (**VALLET et PACCARD, 1984**).

2-1-2-3- Pourcentage de vaches avec trois inséminations ou plus (%3IA)

C'est la proportion de vache qu'il a fallu inséminer au moins trois fois pour qu'elles soient pleines. Cet indice de fertilité est très dépendant de la conduite de l'élevage. Il est souhaitable qu'il soit inférieur à 15 %. S'il est satisfaisant, il faut examiner attentivement les pratiques de reformes. En élevage bovin, les vaches qui demeurent non gestantes après 3IA et plus sont considérées comme infertiles. **BOUZEBDA et al. (2008)** obtiennent un pourcentage de vaches nécessitant trois inséminations et plus qui varie entre 34,04 et 65,5 % sur quatre campagnes avec une moyenne avoisinant 42,96 %.

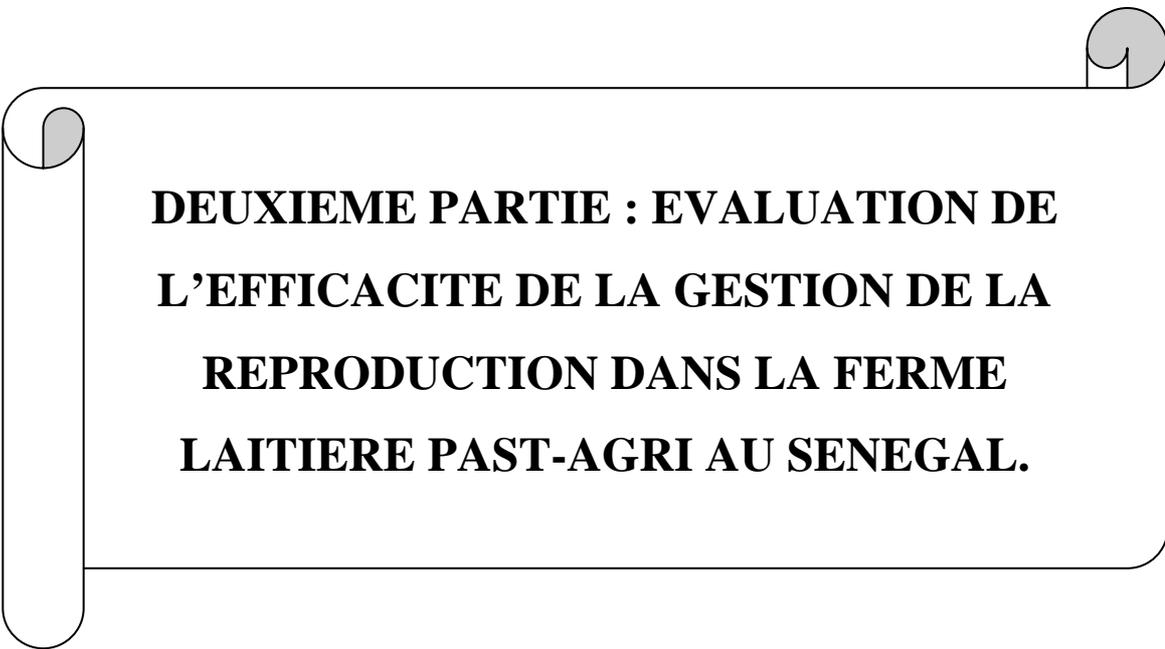
2-1-3-Paramètres sanitaires

2-1-3-1- Taux de reformes pour infécondité

Le taux de réforme est le nombre de réformes pour infécondité sur le nombre moyen de vaches présentes. Il permet de corriger et de relativiser les critères précédemment décrits (IV-I1, IV-If et IVV), car l'influence des troubles de reproduction sur les reformes est généralement importante et fausse les performances de reproduction du troupeau. En élevage bovin, ce taux doit être inférieur à 10 %.

2-1-3-2- Pourcentage d'avortement

Le taux d'avortement est le rapport entre le nombre de vaches ayant avorté entre 3 mois et 8 mois et demi de gestation et le nombre total de vaches. Ce paramètre permet d'estimer la présence de maladies infectieuses dans l'élevage considéré. L'objectif classique est d'avoir un pourcentage inférieur à 2 par an.



**DEUXIEME PARTIE : EVALUATION DE
L'EFFICACITE DE LA GESTION DE LA
REPRODUCTION DANS LA FERME
LAIETIERE PAST-AGRI AU SENEGAL.**

CHAPITRE I : MATERIEL ET METHODES

1- CADRE D'ETUDE

Notre étude a été menée de début Août 2010 à fin Juin 2011 dans la zone périurbaine de Dakar, notamment dans la zone des Niayes et plus précisément dans la ferme PAST-AGRI. Elle a porté sur 211 vaches dont 159 vaches Holstein et 52 vaches Normande en stabulation libre.

1-1- Présentation de la zone des Niayes

La zone des Niayes est située au Nord-Ouest du Sénégal (**Figure 7**) non loin de la façade littorale des régions de Dakar, de Louga, de Saint-Louis et de Thiès. Elle couvre une superficie de 283 km². Le climat dans cette région est de type sub-canarien avec des températures relativement fraîches par rapport au reste du pays. La pluviométrie moyenne annuelle dans les Niayes est de 519 mm avec une période pluvieuse s'étendant de juillet à octobre. La courbe de température présente un maximum de 36°C pendant la saison des pluies et un minimum de 10°C en saison sèche. L'hygrométrie peut atteindre 75 à 90%, mais peut descendre jusqu'à 50% pendant la période de l'harmattan qui s'étend de Mars à Mai. Le couvert végétal est caractérisé par une végétation discontinue composée d'une formation herbeuse et de plantes ligneuses. Ce microclimat particulier lui confère toute sa vocation de zone d'élevage intensif.

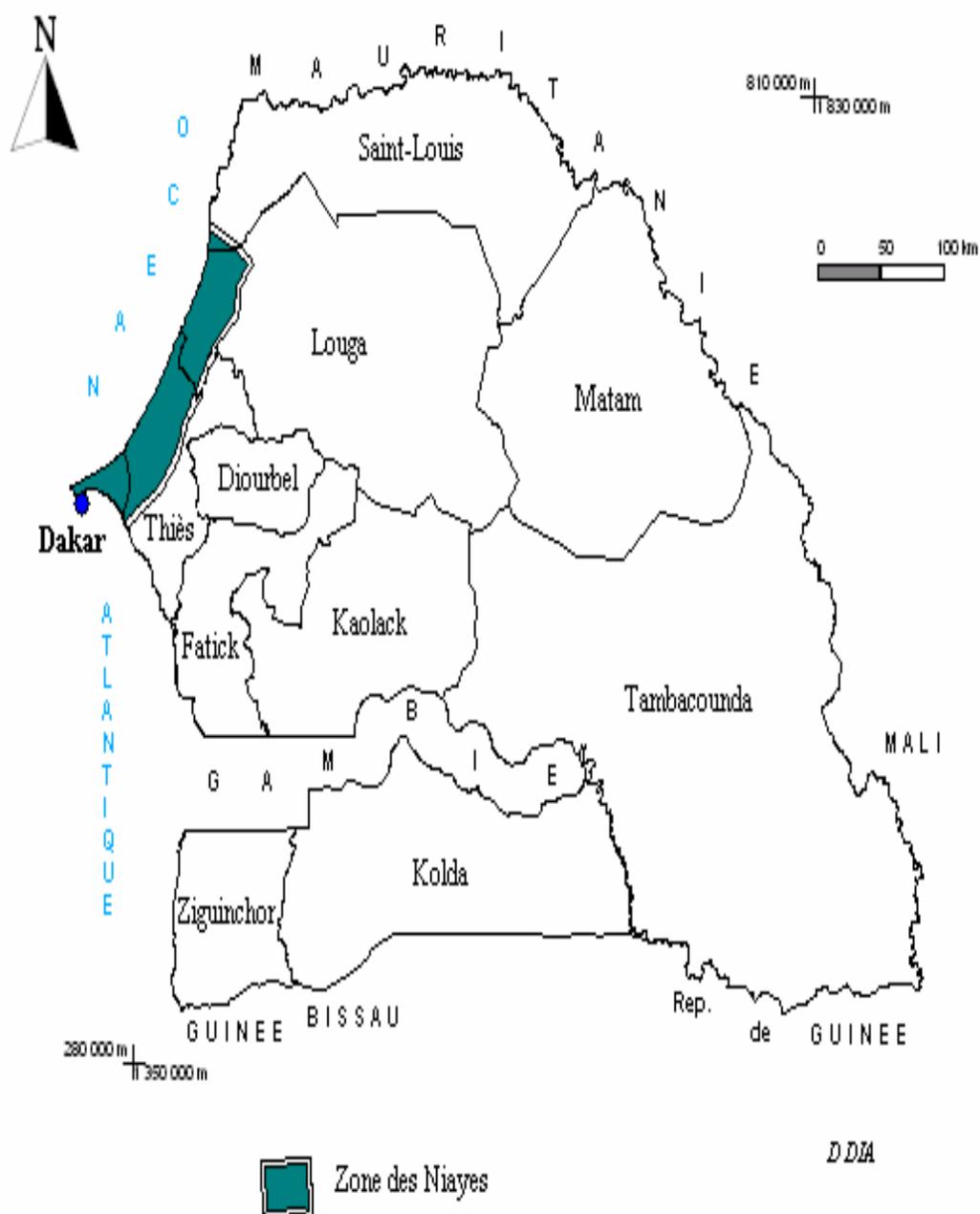


Figure 7 : Situation de la zone des Niayes (Source : DIA, 2009)

1-2- Ferme laitière PAST-AGRI

La ferme PAST-AGRI est située dans le village de Niacoulrab, Communauté Rurale de Sangalkam, Région de Dakar (Département de Rufisque). Elle a été créée en 2003 par un homme d'affaire Sénégalais. La ferme PAST-AGRI est une société anonyme à vocation laitière (production et fabrication de produits laitiers) installée sur une superficie de 3,5 ha. Elle exploite des vaches Holstein et Normande. Le **tableau VIII** présente l'évolution du cheptel de 2005 à 2010.

Tableau VIII: Evolution du cheptel dans la ferme de PAST-AGRI

Désignation		2005	2006	2007	2008	2009	2010
Veaux		10	5	3	7	15	8
Velles		12	9	8	23	12	19
Génisses	< 6 mois	27	0	1	57	69	8
	6 mois-1an		38	14	0	0	11
	1-2 ans		16	38	0	0	21
	2 ans et +		8	19	0	0	14
Taurillons		2	5	7	4	4	0
Taureaux		3	2	1	3	1	1
Vaches	Lactantes	57	90	18	94	82	11
	Taries		11	83		9	72
Total		111	184	192	188	192	165

1-2-1-Bâtiments

Les bâtiments d'élevage sont composés :

- ✓ d'un logement pour les veaux de 0 à 4 semaines ou nursery, à deux rangées de cages individuelles et permettant l'accès à l'eau/lait, aliment concentré et aliment grossier (paille) ;

- ✓ d'un logement pour les veaux sevrés de 4 semaines à 6 mois mis en parc communs ;
- ✓ de quatre logements pour les veaux sevrés en fonction de l'âge (de 6 à 12 mois ; de 12 à 18 mois et de 18 à 24 et plus) ;
- ✓ d'un logement pour les génisses gestantes ;
- ✓ de trois logements pour les vaches en fonction du stade physiologique (les vaches tarées, en début de lactation et celles en fin de lactation).

Les animaux de la ferme PAST-AGRI ne sont pas en surdensité et disposent d'une aire d'alimentation et d'exercice en béton, et d'une aire de repos en terre battue.

En dehors des locaux précités, la ferme dispose également :

- ✓ d'une salle de traite, de 2 X 5 postes en épier, équipée d'une machine à traire mécanique avec un décrochage manuel. Cette salle est reliée à un tank de stockage-réfrigération de lait.
- ✓ d'un atelier de préparation d'aliment où sont stockées les matières premières entrant dans la composition du concentré. Ces matières premières sont entre autres le maïs, le son de riz, le son de blé, le tourteau d'arachide, les concentrés commerciaux, la poudre de l'os... ;
- ✓ d'un bureau pour le responsable de la ferme (Docteur) ;
- ✓ d'un atelier de transformation de lait
- ✓ d'un poste de vente.

1-2-2-Personnel

La ferme de PAST-AGRI dispose d'un personnel qualifié comprenant

- ✓ un Docteur Vétérinaire chargé du suivi de l'élevage et de la gestion technico-économique ;
- ✓ un Ingénieur chargé de la transformation du lait produit par la ferme ;
- ✓ quatorze (14) personnes permanentes qui assurent la conduite de l'élevage ;
- ✓ quarante (40) personnes saisonnières pour assurer les activités telles que la préparation de l'ensilage, la vente de lait et produits laitiers.

1-2-3-Gestion technique des animaux

1-2-3-1- Mode d'élevage

La ferme laitière PAST-AGRI est de type intensif en stabulation libre exploitant les races Holstein et les Normande. La reproduction se fait surtout par insémination artificielle et éventuellement par saillie naturelle, soit sur chaleurs naturelles détectées par les bouviers, soit sur chaleurs induites. Les vaches sont classées selon leur stade physiologique et leur niveau de production et les génisses selon leur âge mais surtout selon leur poids corporel pour une meilleure gestion de l'alimentation. Les vaches gestantes sont détectées par le non retour en chaleurs 21 jours après insémination et confirmées par la palpation transrectale à partir du 45^{ème} jour après insémination. La ferme ne dispose pas d'un bloc de vêlage isolé, calme et bien nettoyé. Les vaches gestantes vêlent dans le bâtiment d'élevage. Les nouveaux nés sont laissés à la mère quelques minutes le temps de les réchauffer puis sont par la suite amenés à la nursery pour servir le colostrum.

1-2-3-2- Alimentation

L'alimentation des animaux est essentiellement à base de paille de riz, d'ensilage de maïs et d'aliments concentrés (tourteaux d'arachide, son de riz, maïs grain, grain de coton, et compléments minéraux vitaminés).

La ration est distribuée à l'auge deux fois par jour après chaque traite alors que la paille est servie *ad libitum*.

Pour pallier au déficit et à la rareté des intrants sur le marché, la ferme loue des terrains pour la culture de maïs destiné à l'ensilage.

1-2-3-3- Prophylaxie

Sur le plan médical, les animaux sont vaccinés contre la pasteurellose, la fièvre aphteuse, la dermatose nodulaire cutanée. Sur le plan sanitaire les animaux sont régulièrement suivis. Un programme de prophylaxie est mis en œuvre dans la ferme notamment le déparasitage interne et externe des animaux. Les mesures d'hygiène rigoureuses sont prises : nettoyage et désinfection, interdiction d'entrée de tout animal étranger à la ferme.

1-2-3-4- Production laitière

La salle de traite est reliée à un tank de stockage-réfrigération du lait. La traite est effectuée deux fois par jour (6 heures du matin et 16 heures le soir) avec une production moyenne de 15 litres par vache et par jour. Le lait produit est vendu à l'état frais mais aussi après transformation sur place en lait caillé, en yaourt ou en huile.

2- MATERIEL

2-1- REGISTRES

Les données ont été recueillies à partir de fichiers manuels de 2005 à 2008 puis avec des fichiers électroniques de 2009 à 2010. Les vaches importées de la France ont fait l'objet d'étude sur l'âge de mise à la reproduction et du premier vêlage. Toutes les vaches ont été répertoriées mais certaines informations relatives à la reproduction ont été difficiles à trouver.

2-2- MATERIEL ANIMAL

Notre étude a porté sur 211 vaches dont 159 Holsteins (**Figure 8**) et 52 Normandes (**Figure 9**) exploitées dans la ferme.



Figure 8 : vache Holstein (Source : MICHOAGAN)



Figure 9 : Vache normande (Source : MICHOAGAN)

2-3- ALIMENTS

Les matières premières entrant dans l'alimentation des vaches (ensilage, paille de riz, concentré commerciale et concentré de la ferme) ont fait l'objet d'analyses bromatologiques au Laboratoire de Nutrition Animale de l'EISMV-Dakar.

3- METHODES

La méthodologie de cette étude a consisté d'une part à la collecte des données sur les paramètres de reproduction ainsi que les paramètres sanitaires de la ferme, d'autre part à la détermination des teneurs en matière sèche et en nutriments de la ration distribuée pendant la période de notre étude.

3-1- DONNEES RELATIVES A LA REPRODUCTION ET A LA SANTE

Chaque animal de la ferme est suivi depuis sa naissance et toutes les informations ont été enregistrées. Les cahiers de suivi ont permis de faire le point sur les différentes pathologies rencontrées de 2005 à 2010.

Ainsi nous avons constitué des fiches qui nous ont permis de collecter les données suivantes :

- ✓ identification de vaches ;
- ✓ date de naissance ;
- ✓ date de la première saillie ou insémination ;
- ✓ dates d'inséminations fécondantes ;
- ✓ nombre d'inséminations pour une gestation ;
- ✓ dates du vêlage ;
- ✓ observations sur le vêlage (avortements) ;
- ✓ les pathologies les plus rencontrées.

Ces données nous ont permis de déterminer les paramètres de reproduction (paramètres de fécondité et de fertilité) et d'évaluer l'état sanitaire de la ferme.

❖ Paramètres de fécondité

✓ âge de mise à la reproduction (AMR)

$$\text{AMR (mois)} = (\text{date de la 1}^{\text{ère}} \text{ insémination} - \text{date de naissance}) / 30$$

✓ âge au premier vêlage (A1V)

$$\text{A1V (mois)} = (\text{date du 1}^{\text{er}} \text{ vêlage} - \text{date de naissance}) / 30$$

✓ intervalle vêlage-vêlage (IVV)

$$\text{IVV (jours)} = (\text{date du 2}^{\text{ème}} \text{ vêlage} - \text{le 1}^{\text{er}} \text{ vêlage}).$$

✓ intervalle vêlage-insémination première (IV-I1)

IV-I1 (jours) = nombre de jours entre le vêlage et l'IA première, qu'elle soit suivie d'une fécondation ou non

✓ intervalle vêlage- insémination fécondante (IV-If)

IV-If (jours) = nombre de jours entre le vêlage et l'insémination fécondante

❖ Paramètres de fertilité

✓ indice d'insémination (I)

$$\mathbf{I = \frac{\text{Nombre total d'insémination}}{\text{nombre de vaches gravides}}}$$

✓ taux de réussite en première insémination (TRI1)

$$\mathbf{\text{TRI1} = \frac{\text{Nombre de vaches gestantes}}{\text{Nombre de vaches inséminées}} \times 100}$$

✓ pourcentage de vaches recevant au moins 3 IA (% 3IA)

$$\% \text{ 3IA} = \frac{\text{Nombre de vaches gestante ayant nécessités au moins 3 IA}}{\text{Nombre totale de vaches gestantes}} \times 100$$

❖ Paramètres sanitaires

✓ taux d'avortement (TA)

$$\text{TA} = \frac{\text{Nombre d'avortement}}{\text{Nombre de vaches gestantes}} \times 100$$

✓ taux de mortalité (TM)

$$\text{TM} = \frac{\text{Nombre de vaches mortes}}{\text{l'effectif des vaches presentes}} \times 100$$

3-2- DETERMINATION DE LA TENEUR EN MATIERE SECHE ET EN NUTRIMENT DE LA RATION DISTRIBUEE.

Des échantillons des aliments (paille de riz, ensilage, concentré de la ferme, concentré commercial et ration distribuée à l'auge) ont été prélevés dans la ferme au cours de notre étude. Chaque aliment a fait l'objet d'une analyse bromatologique. Le concentré commercial est un aliment granulé acheté dans le commerce. Pour équilibrer ce concentré, la ferme formule un autre concentré (concentré de la ferme) qu'elle mélange avec l'ensilage et la paille de riz pour obtenir la ration distribuée. Seule la ration distribuée sera pris en compte.

Ainsi, la matière sèche (MS) a été déterminée par séchage selon une prise d'essai de 2,5 g mise dans une étuve à 103°C pendant 24 heures suivie d'une pesée différentielle. La détermination de la matière grasse (MG) est faite selon la méthode d'extraction par le SOXHLET en utilisant l'éther comme solvant. Les protéines brutes (PB) ont été obtenues par la méthode dite de KJELDHAL, basée sur la minéralisation totale des échantillons en milieu acide, suivi de la

distillation de l'azote sous forme d'ammoniac. Les cendres brutes (CB) ont été déterminées par incinération dans un four à moufle pendant deux heures à 550°C.

Le pH de l'ensilage a été mesuré sur 5 g de produit (ensilage de maïs) placés dans 5 ml d'eau distillée pendant 30 min avant d'introduire la sonde du pH-mètre dans le liquide qui détermine le pH.

Pour calculer les besoins journaliers des vaches, nous avons considéré que le poids moyen des vaches à la ferme est de 700 kg avec une production laitière de 30 kg à 4 % de matière grasse et qu'elles consomment 25 kg de cette ration. Ces besoins seront comparés à l'apport de la ration distribuée pour voir si celle-ci les couvre.

4- TRAITEMENT ET ANALYSE DES DONNEES

Le traitement des données a été fait à l'aide du logiciel SPSS après les avoir rangées dans ExcelRD. Le test de T a été utilisé au seuil de 5%. L'effet obtenu est :

- ✓ significatif si $P < 0,05$;
- ✓ non significatif si $P > 0,05$.

CHAPITRE II : RESULTATS

Dans ce chapitre nous présenterons respectivement d'une part les résultats des paramètres de reproduction, des paramètres sanitaires et d'autre part les résultats des analyses bromatologiques.

1- PARAMETRES DE REPRODUCTION

1-1- PARAMETRES DE FECONDITE

1-1-1-Age de mise à la reproduction (AMR)

L'âge moyen de mise à la reproduction pour les génisses Holstein nées au Sénégal et celles importées a été respectivement de $24,7 \pm 4,5$ mois et $18,7 \pm 2,2$ mois et chez la Normande, ils ont été respectivement de $26,1 \pm 3,2$ mois et de $21,1 \pm 2,8$ mois (**Tableau IX**).

Tableau IX : Ages moyens de mises à la reproduction

Races	Importées		Nées au Sénégal		P
	Nombres de sujets	Résultats (mois)	Nombre de sujets	Résultats (mois)	
Holstein	111	$18,7 \pm 2,2$	45	$24,7 \pm 4,5$	<0,05
Normandes	38	$21,1 \pm 2,8$	13	$26,1 \pm 3,2$	<0,05

L'analyse statistique révèle une différence significative de l'âge de mise à la reproduction entre génisses nées au Sénégal et génisses importées ($p < 0,05$). Les vaches Holstein étant plus précoces.

1-1-2-Age au premier vêlage

Le tableau X présente les résultats obtenus sur l'âge au premier vêlage. L'âge moyen au premier vêlage pour les génisses Holstein nées au Sénégal et celles

importées est respectivement de $34,4 \pm 4,6$ mois et $27,7 \pm 2,1$ mois alors que chez la Normande il est respectivement de $38,2 \pm 8,2$ mois et $30,1 \pm 2,8$ mois.

L'analyse statistique a montré que le facteur origine des animaux a une influence significative sur l'âge au premier vêlage ($P < 0,05$).

Tableau X : Age au premier vêlage

Races	Importées		Nées au Sénégal		P
	Nombre de sujets	Résultats (mois)	Nombre de sujets	Résultats (mois)	
Holstein	111	$27,7 \pm 2,1$	45	$34,4 \pm 4,6$	< 0,05
Normandes	38	$30,1 \pm 2,8$	13	$38,2 \pm 8,2$	< 0,05

1-1-3-Intervalle vêlage – insémination première (IV-I1)

L'intervalle vêlage - insémination première chez les Holstein est en moyenne de $208,6 \pm 117,8$ jours contre $126,5 \pm 113,3$ jours chez les Normandes (**tableau XI**). Cependant, il y a une différence significative entre ces deux races ($P < 0,05$). Les fréquences des IV-I1 ont été présentées dans le tableau XII.

Tableau XI: intervalle vêlage – insémination première de 2005 à 2010.

Races	N	Résultats (jours)	P
Holstein	131	$208,6 \pm 117,8$	< 0,05
Normandes	44	$126,5 \pm 113,3$	

Tableau XII : Fréquences des IV-I1 observés entre 2005 et 2010 pour les deux races

IV-I1	Holstein		Normandes	
	Nombre de sujets	%	Nombre de sujets	%
Moins de 40 jours	1	1	1	2
40 – 70 jours	8	6	11	25
70 – 90 jours	12	9	18	18
Plus de 90 jours	110	84	24	55
Total	131	100	44	100

1-1-4-Intervalle vêlage – insémination fécondante (IV-If)

Les résultats de l'intervalle vêlage-insémination fécondante ont été respectivement de $265,8 \pm 140,4$ jours chez les Holstein et de $213,3 \pm 159,7$ jours chez les Normandes.

L'analyse statistique n'a révélé aucune différence significative ($P > 0,05$) (**Tableau XIII**).

Tableau XIII : intervalle vêlage – insémination fécondante de 2005 à 2010.

Races	Nombre de sujets	Résultats (Jours)	P
Holstein	117	$265,8 \pm 140,4$	>0,05
Normandes	34	$213,3 \pm 159,7$	

Nous avons aussi classé en fonction du nombre de jours séparant la mise bas de l'insémination fécondante au cours des cinq années (**Tableau XIV**).

Tableau XIV: Fréquences des IV- If observés entre 2005 et 2010 pour les deux races

IV-If	Holstein		Normandes	
	Nombre de vaches	%	Nombre de vaches	%
Moins de 40 jours	1	1	0	0
40 – 110 jours	10	8	8	24
Plus de 110 jours	106	91	26	76
Total	117	100	34	100

1-1-5-Intervalle vêlage – vêlage (IVV)

Les résultats des intervalles vêlage – vêlage du troupeau de 2005 à 2010 ont été présentés dans le **tableau XV**. Les Holstein présentent un intervalle vêlage – vêlage moyen de $529,8 \pm 139,5$ jours contre $477,0 \pm 102,5$ jours pour les Normandes. Aucune différence significative n'a été observée entre les deux races ($p > 0,05$).

Tableau XV: intervalle vêlage – vêlage de 2005 à 2010.

Races	Nombre de sujets	Résultats (jours)	P
Holstein	111	$529,8 \pm 139,5$	>0,05
Normandes	30	$477 \pm 102,5$	

L'analyse statistique nous a aussi permis d'avoir les effectifs et les fréquences pour quatre classes bien distinctes entre 2005 et 2010 (**tableau XIV**).

Tableau XVI: Fréquences des IVV observés entre 2005 et 2010 pour les deux races

IVV	Holstein		Normandes	
	Vaches	%	Vaches	%
Moins de 330 jours	6	5	1	3
330 – 370 jours	3	3	4	13
370 – 400 jours	6	5	1	3
Plus de 400 jours	96	87	24	81
Total	111	100	30	100

1-2- PARAMETRES DE FERTILITE

1-2-1-Taux de réussite en première insémination

Le taux de réussite global en première insémination est plus élevé en 2009 et 2010 (plus de 64 %) par rapport aux autres années voir **figure 10**.

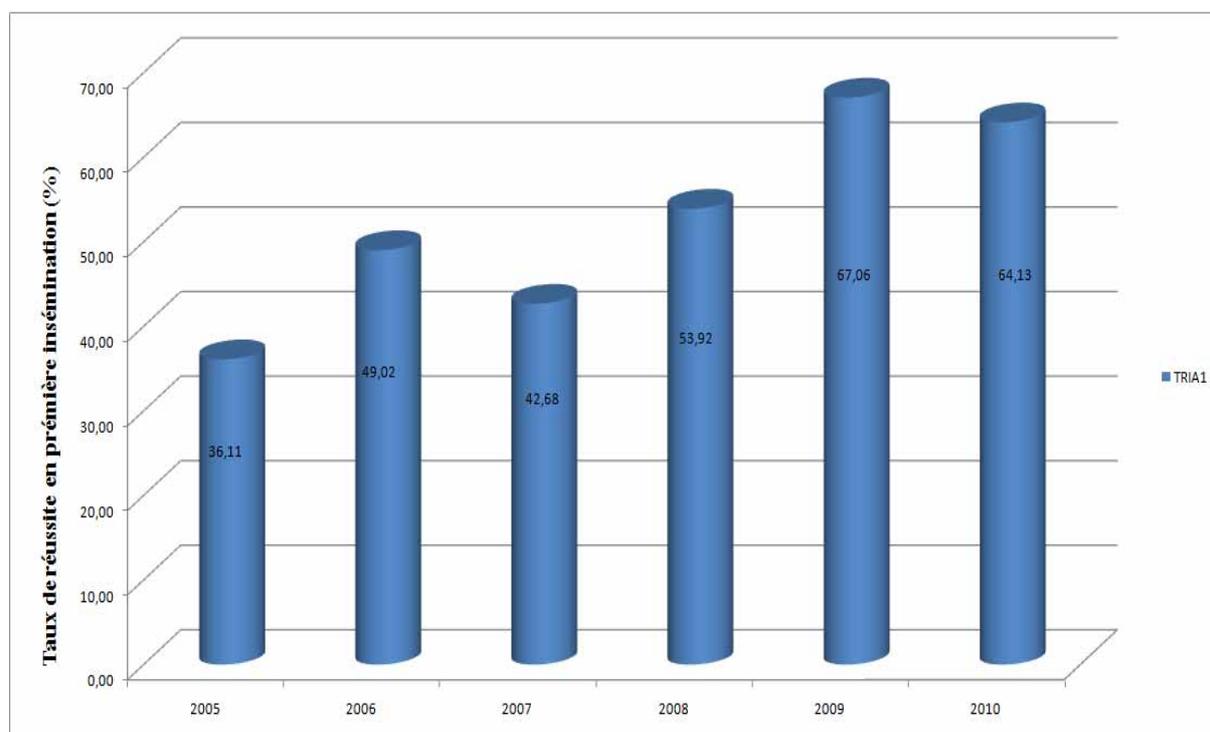


Figure 10: Evolution du TRI1 de 2005 à 2010

1-2-2-Pourcentage de vaches ayant nécessité trois inséminations et plus

Sur 499 inséminations naturelles ou artificielles réalisées de 2005 à 2010, 269 vaches ont été fécondes dès la première insémination soit un taux de réussite moyen de 52,15 % pour les cinq années. 156 vaches (sur les 230 restantes) ont nécessité trois inséminations ou plus soit un taux moyen de 54,33 % pour les cinq années. La **figure 11** apprécie l'évolution des pourcentages des vaches ayant nécessité trois inséminations et plus.

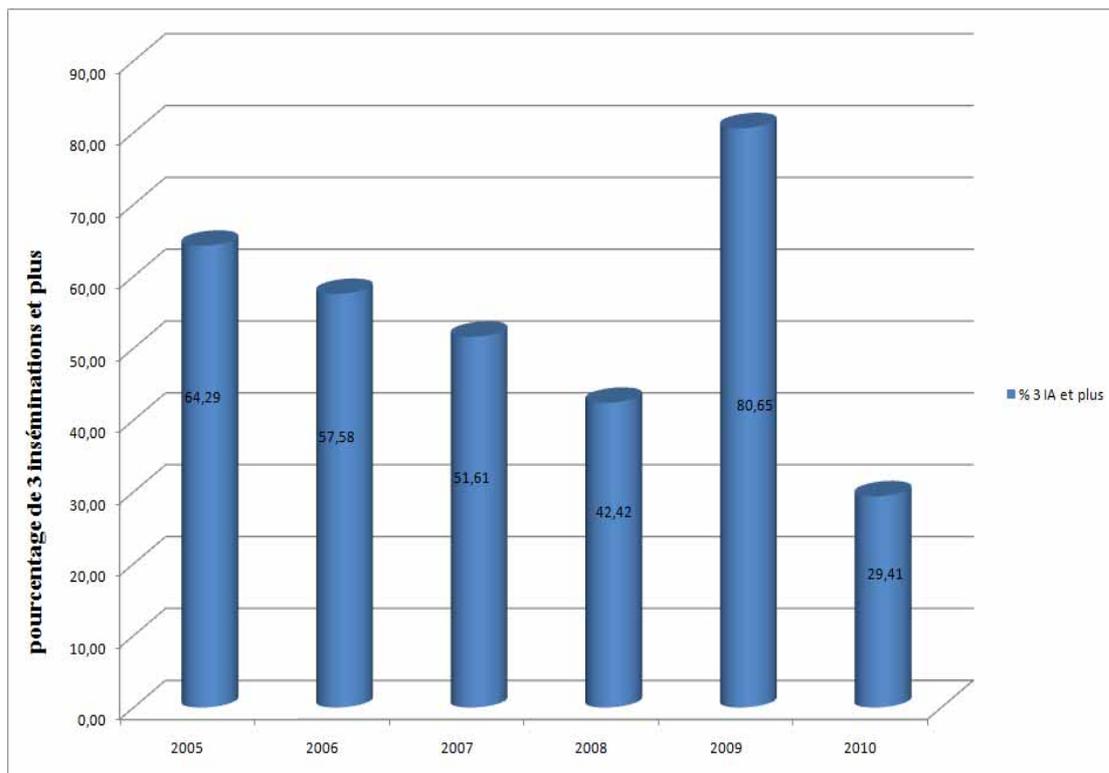


Figure 11 : Evolution des pourcentages de vaches ayant nécessité trois insémination et plus de 2005 à 2010

1-2-3-Indice d'insémination

L'indice d'insémination moyen est de $2,22 \pm 0,42$. La **figure 12** montre l'évolution des indices d'insémination au cours des cinq années.

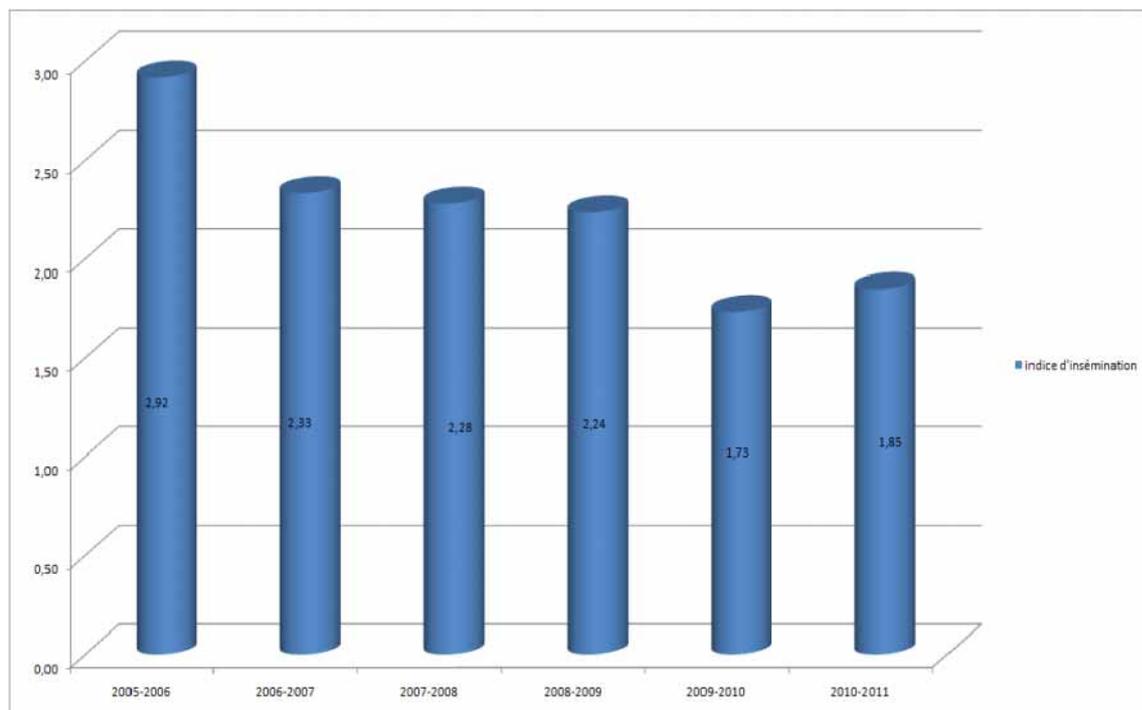


Figure 12 : évolution des indices d'insémination au cours des cinq années

2- PARAMETRES SANITAIRES

Les pathologies majeures rencontrées sont les boiteries, les mammites, les infections utérines et les avortements (**Tableau XVII**). La fréquence moyenne des avortements est de 9 % dans la ferme. Quant aux fréquences moyennes la ferme a enregistré 24,8 % de boiteries, 8 % d'infections utérines et 4 % de mortalités. Le taux moyen de mammites est de 14% dans la ferme. Le pourcentage moyen de vaches reformées pour cause d'infertilité est de 4 %.

Tableau XVII: fréquences des pathologies dans la ferme de 2005-2010

Années	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Total
Vaches en reproduction	63	114	109	109	97	94	
Vaches gestantes	36	102	82	102	85	92	
Avortements	1 (3%)	10 (10%)	15 (18%)	8 (8%)	6 (7%)	6 (7%)	46 (9%)
Boiteries	1 (2%)	33 (29%)	26 (24%)	24 (22%)	27 (28%)	40 (43%)	151 (24%)
Infections utérines	3 (8%)	10 (10%)	11 (13%)	7 (7%)	2 (2%)	5 (5%)	38 (8%)
Mammites	5 (14%)	43 (42%)	6 (7%)	6 (6%)	7 (8%)	5 (5%)	72 (14%)
Mortalités	0 (0%)	15 (13%)	9 (8%)	15 (14%)	2(2%)	12 (13%)	53 (8%)
Réformes	0 (0%)	3 (3%)	3 (3%)	7 (7%)	7 (7%)	6 (6%)	26 (4%)

3- PARAMETRES ALIMENTAIRES

Afin de juger la ration distribuée actuellement aux animaux, nous avons procédé à des analyses bromatologiques dont les résultats sont consignés dans le **tableau XVIII**. Le pH de l'ensilage est $4,33 \pm 0,38$.

L'analyse des résultats (**Tableau XIX**) montre que l'apport en nutriment de la ration distribuée dans la ferme PAST-AGRI. Au cours de notre étude les vaches ont présenté une note d'état corporelle satisfaisante (3 à 4).

Tableau XVIII : résultats des analyses bromatologique

Composantes déterminants	Intrants analysés				
	Pailles de riz	Ensilage de maïs	Concentré commercial	Concentré de ferme	Ration distribuée
Matières sèches (%)	64,854	29,017	88,291	88,557	83,08
Matière organique (%)	82,69	94,32	92,79	92,2	90,44
Protéines brutes (%)	05,292	9,707	15,969	24,236	24,776
PDIE (g /100 g MS)	2,248	4,124	6,785	10,297	10,527
PDIN (g/100 g MS)	3,434	6,300	10,363	15,728	16,079
Matières grasses (%)	01,735	4,550	5,901	10,065	09,756
Celluloses brutes (%)	29,680	19,79	7,846	6,712	07,289
Cendres (%)	17,31	5,68	7,21	7,8	9,56
Calcium (%)	1,584	2,818	0,877	1,702	01,836
Sodium (%)	1,316	0,099	0,489	0,059	0,419
Potassium (%)	1, 327	3,194	0,974	1,015	0,131
Phosphore (%)	0,203	1,202	0,501	8,854	0,771
Energie (UF/kg MS)	0,423	0,765	0,967	1,302	1,268
pH		4,33 ± 0,38			

Unité Fourrage Lait (UFL) ; Protéines digestibles intestinale d'origine azotique (PDIN);
Protéines digestibles intestinale d'origine énergétique (PDIE).

Tableau XIV : Les besoins et apports de nutriments dans la ration des vaches a PAST-AGRI

	CI (kg MS)	UFL	PDIN (g)	MAD (g)	Ca (g)	P (g)
Besoins	20,77	18,8	1885	2220	147	82,5
Apport de la ration		27,17	2186,46	2829,60	381,34	160,14
Différences		+ 8,37	+ 301,46	+ 609,6	+234,34	+77,64

Capacité d'ingestion de la vache en kilogramme de matière sèche (CI); Calcium (Ca) ;
Phosphore (P)

CHAPITRE III : DISCUSSION

1- PARAMETRES DE FECONDITE

1-1- L'âge de mise à la reproduction

Au cours de notre étude, le milieu a significativement influencé l'âge de mise à la reproduction ($p < 0,05$). Ce résultat pourrait s'expliquer par l'alimentation et la température élevée en milieu tropical qui auraient eu des répercussions sur la croissance des génisses nées au Sénégal. Une carence azotée pendant la croissance de la génisse se traduit par un faible gain moyen quotidien (GMQ) et une puberté plus tardive (**PONCET, 2002**). Par ailleurs, les excès de température entraînent une inhibition de l'activité ovarienne avec absence de maturation folliculaire et absence d'ovulation allant jusqu'à l'anœstrus total, retardant ainsi l'âge à la puberté (**HANSEN, 1996**). L'âge de mise en reproduction chez les génisses Holstein importées (18,7 mois) se rapproche de celui trouvé par **HADDADA et al. (2003)**, au Maroc. De même, l'âge de mise en reproduction obtenu chez les génisses Holstein et Normandes nées à PAST-AGRI est comparable à celui obtenu par **BOUJENANE et AÏSSA (2008)** et qui se situe entre 16 et 24 mois au Maroc.

Toutefois, l'âge de mise en reproduction dépend de la technicité et de l'objectif fixé par l'éleveur. C'est ainsi que certains retardent la première insémination chez les génisses de remplacement pour favoriser la croissance.

1-2- L'âge au premier vêlage

Chez les vaches Holstein et Normande importées, l'âge au premier vêlage a été significativement inférieur à celui des génisses nées dans la ferme. Ce résultat pourrait s'expliquer par la mise en reproduction tardive de ces dernières. Nos résultats sont supérieurs à ceux trouvés chez les vaches Holstein par **HADDADA et al. (2003)** au Maroc (28,4 mois), **BADAI (2008)** au Cameroun

(936,6 ± 122,4 jours). Par contre, ils sont inférieurs à ceux de **BA DIAO et al. (2006)** qui ont trouvé environ 37 mois chez les génisses nées au Sénégal.

1-3- Intervalle vêlage – insémination première (IV-I1)

La moyenne de l'intervalle vêlage - insémination première obtenue chez les vaches Normande et les Holstein respectivement 113 jours et 208 jours est nettement supérieur à 70 jours (**HANZEN, 2009**), 74,9 ± 7,0 jours en France (**RAUNET, 2010**), et 67,9 jours en Algérie (**GHOZLANE et al., 2010**). Ceci pourrait s'expliquer par une insuffisance dans la couverture des besoins de production en période post-partum. Les vaches vêlant avec un bon état général reviennent vite en chaleurs. Ainsi **BRASSARD et al. (1997)**, montrent que le nombre de vaches en chaleurs est plus élevé chez celles qui ont un état général « bon » (65 %). Cependant, les chaleurs ont été faiblement exprimées chez les vaches à embonpoint « médiocre » et « gras » avec respectivement 15 % et 20 %. Selon **SPRENCHEER et al., (1997)** cités par **NJONG (2006)**, les vaches ayant un score de boiterie moyen sévère (supérieur à 2 sur une échelle de 5) ont des IV-I1 et IV-If plus longs.

Le manque d'hygiène est un facteur de risque de boiteries récurrentes, d'infections utérines et de mammites. Le stress provoqué par ces pathologies entraîne une diminution du taux de LH, d'où un retard de la reprise de la cyclicité (**NJONG, 2006**). Ceci pourrait dans le même sens allonger l'IV-I1. Outre les boiteries et les infections utérines, la détection des chaleurs pourrait être aussi incriminée dans l'allongement de l'IV-I1.

1-4- Intervalle vêlage – insémination fécondante (IV-If)

D'une manière générale dans le troupeau, l'IV-If chez les vaches Holstein et Normande dépasse largement celui de **BADAI (2008)**, qui a obtenu 106,2 jours chez les vaches Holstein au Cameroun. Toutefois l'IV-I1 n'est pas le seul facteur de variation de l'IV-If. Selon **GHOZLANE et al. (2010)**, ce paramètre

varie en fonction du nombre d'inséminations effectuées pour avoir une gestation (IA/If). Ces auteurs rapportent également que plus les animaux contractent des maladies, plus on note un allongement de l'intervalle vêlage-insémination fécondante pouvant aller jusqu'à 50 %.

1-5- Intervalle vêlage – vêlage (IVV)

L'intervalle vêlage – vêlage obtenu chez les Holstein au cours de notre enquête est supérieur aux intervalles 464, 461 et 422 jours obtenus par **BENTOURKI et NASRI (1997)**, en Algérie sur trois campagnes. Nos résultats se justifieraient par la fréquence élevée des affections podales dans la ferme. Les vaches qui boitent reviennent tardivement en chaleurs après vêlage. Nos résultats corroborent ceux de **BA DIAO et al. (1996)**, qui trouvent un intervalle vêlage-vêlage de 17 mois chez les vaches de races importées dans les zones périurbaines de Dakar. L'intervalle vêlage – vêlage allongé obtenu chez les vaches pourrait aussi s'expliquer par des problèmes de détection des chaleurs et des chaleurs silencieuses au sein du troupeau (RONDEL, 1990) cité par **DAREJ et al. (2010)**.

2- PARAMETRES DE FERTILITE

2-1- Taux de réussite des inséminations

De façon générale, le taux de réussite en première insémination dans le troupeau (52,15 %) est inférieur à la norme préconisée (> 60 %). Cependant, le taux a varié en fonction des années. Les années 2009 et 2010 ont été marquées par un taux de réussite supérieur à celui préconisé par **VALLET et PACCARD (1984)**.

Un travail réalisé par **NJONG (2006)**, sur les bovins Holstein introduits en 2002 dans la ferme de Wayembam au Sénégal montre un TRI1 de 59, 43 %. Nos résultats pourraient s'expliquer par une mauvaise surveillance impliquant les

faibles fréquences de détection des chaleurs et le retard de l'insémination par rapport à la détection des chaleurs.

Concernant le taux de réussite en deuxième insémination et le pourcentage de vaches ayant nécessité trois inséminations et plus, ils ont été respectivement de 31,04 et 54,33 %. Ces paramètres sont liés au nombre de vaches qui sont retournées en chaleurs après la première ou la deuxième insémination. Ces résultats se rapprochent des valeurs obtenues sur quatre campagnes par **BOUZEBDA et al. (2008)** pour les vaches nécessitant trois inséminations et plus (entre 34,04 et 65,5 %) avec une moyenne avoisinant 42,96 %. Ceci se justifierait par l'intervalle vêlage -insémination première assez allongé comme le rapporte **BRITT (1975)** pour qui au-delà de 120 jours après vêlage, la fertilité des vaches diminue.

En tenant compte du pourcentage de vaches inséminées en 2009, le taux de réussite en trois inséminations et plus est largement supérieur au taux préconisé (< 15 %). Ce résultat pourrait s'expliquer par le fait que la plus part des vaches avaient des boiteries, des mammites et des infections utérines.

2-2- Indice d'insémination

L'indice d'insémination obtenu pendant l'évaluation de la gestion de la reproduction de la ferme est supérieur à la norme qui est de 1, 6. Ce critère s'apprécie par l'intermédiaire du taux de réussite en première insémination. Ce qui justifie le taux relativement bon en 2009 et 2010. Nos résultats se rapprochent de ceux de **TILLARD et al. (1999)** cités par **PONCET (2002)**, qui obtiennent 1,76 chez les génisses Holstein et 2,39 chez vaches Holstein dans les élevages laitiers de la Réunion. Cependant, ils sont inférieurs à ceux de **RAUNET (2010)** qui obtient un indice moyen de 2,5 chez les Normandes en France grâce à la méthode EcoPlanning de 1988 à 2007.

3- PARAMETRES SANITAIRES

Pour analyser les problèmes de reproduction, notre étude s'est limitée aux pathologies prépondérantes dans l'exploitation et ayant une forte influence sur la reproduction : affections utérines, mammaires et locomotrices. Les boiteries occupent la quatrième position dans la hiérarchie des fréquences pathologiques observées, après les mammites (14 %), les avortements (9 %) et les infections utérines (8 %). La fréquence élevée de boiteries (24 %) serait due à la qualité du logement, principalement la présence de creux au niveau de l'aire d'alimentation et d'exercice et de boue au niveau de l'aire de couchage. Ce résultat est supérieur à celui de **FAYE et BARNOUIN (1988)** et **HANSEN et al., (1996)**. Ce phénomène serait à l'origine de l'allongement des IV-II et par conséquent l'allongement de l'IV-If et de l'IVV. Outre l'inconfort dans le bâtiment, l'alimentation joue certainement un grand rôle, en particulier l'apport d'éléments comme le zinc qui intervient dans le métabolisme de la kératine. Ceci confirme **PESLIER (1976)**, pour qui une carence en zinc se traduit par une diminution de la dureté de la corne, ce qui rend le pied plus sensible aux traumatismes et aux infections. Une balance calcique négative durable induit une ostéoporose progressive et une plus grande fragilité du pied (**PAYNE, 1983**).

La fréquence des mammites (14 %) est supérieure à la norme (8 à 10 %). Cependant, nos résultats sont inférieurs à celle de **BOSQUET, (2008)** qui obtient 22,3 % chez les primipares lors d'une étude épidémiologique dans l'Ouest de la France. La fréquence moyenne des avortements est supérieure à la norme (< 3%). Ce résultat pourrait s'expliquer par un déséquilibre alimentaire au sein du troupeau. En effet, **ENJALBERT (2003)**, signale qu'une alimentation pauvre des vaches réduit le taux de conception et augmente le taux d'avortement. De même, **PICARD et al. (2003)**, rapportent des avortements chez des animaux mal nourris ou consommant des rations connues pour leur

faible apport en énergie, en protéines, en macroéléments (calcium, phosphore, sodium), en oligo-éléments (cuivre, zinc, fer, magnésium, iode, cobalt, le sélénium) et en vitamines (A et K). En ce qui concerne les réformes pour problème d'infertilité, la fréquence moyenne obtenue est inférieure à la norme recommandée par **HANZEN (2009)** (< 10 %).

4- PARAMETRES ALIMENTAIRES

L'analyse des résultats montre que l'apport en nutriment couvre largement les besoins des vaches dans la ferme PAST-AGRI. Ceci explique qu'il n'existe pas de problème de sous-alimentations mais plutôt de suralimentation au cours de l'année 2010-2011. La ration présente des excès en tous les nutriments. La ferme ne dispose pas de données sur les aliments utilisés dans le passé. Mais au dire du Vétérinaire qui s'occupe de la ferme, la qualité et la quantité de la ration n'a pas varié les années précédentes. Dans ce contexte, il serait difficile d'incriminer l'alimentation dans les troubles de fertilité enregistrés dans la ferme.

Cependant, l'excès en nutriments peut avoir des répercussions sur la reproduction. Ainsi, un excès d'énergie dans la ration des génisses les prédispose à une infiltration graisseuse au niveau des ovaires, de la mamelle et dans la filière pelvienne. Ceci entraînerait le développement des maladies métabolique et l'augmentation des fréquences de dystocies dans la ferme. Par ailleurs la suralimentation énergétique antepartum augmente le pourcentage de chaleurs silencieuses (13 % à 50 %), retarde le premier œstrus (vers 72 jours postpartum au lieu de 24 - 30 jours) et la fécondation (+24 jours) (**PONCET, 2002**).

L'excès en azote présente des risques de toxicité et de gaspillage (**PARAGON, 1991**). Toutefois il est bénéfique si la vache dispose d'assez d'énergie pour le valoriser et même dans ce cas, la vache risque toujours la prise de poids. Or, en

début de lactation (cas le plus fréquent) l'excès d'azote altère la majorité des paramètres de reproduction, diminue les défenses immunitaires des animaux et favorise l'apparition de mammites et métrites donc pénalise la fertilité (**COURTOIS, 2005**). L'excès d'azote retarde l'involution utérine qui aura pour conséquence un allongement de l'IV-II. Enfin l'excès de minéraux en particulier le calcium réduit l'absorption de presque tous les oligo-éléments (**PONCET, 2002**).

Le pH ($4,33 \pm 0,38$) est conforme à la norme (4 à 5) mais supérieur à celui obtenu sur l'ensilage couvert par un film plastique (4,01), et inférieur à celui d'un ensilage non couvert (**5,75**) (**AMYOT et al., 2003**). L'ensilage réalisé à la ferme PAST-AGRI est de bonne qualité : il présente de bonnes valeurs nutritives et moins de pourriture. Les valeurs nutritives obtenues sont supérieures à celles de **DJALAL et al. (2009)** à Ouagadougou. Par contre le pH (4,46) obtenu par cet auteur est supérieur au notre. Un pH inférieur à 4,5 inhibe les bactéries butyriques et par conséquent, assure la stabilité anaérobie de l'ensilage (**TREMBLAY et al., 2002**).

CHAPITRE III : RECOMMANDATIONS

Le choix d'une méthode d'étude dépend des objectifs poursuivis et des moyens disponibles. Une telle évaluation, quel que soit le soin apporté à sa réalisation ne fournit qu'une photographie de la gestion du troupeau souvent complexe et en évolution permanente. Cette évaluation sert à situer le problème mais n'est jamais suffisamment précise pour en tirer des conclusions définitives concernant la conduite du troupeau.

Bien que le personnel soit resté à notre disposition tout au long de notre étude, quelques difficultés ont été rencontrées. En effet, certaines vaches présentent des intervalles vêlage - vêlage assez longs, ce qui peut introduire un biais dans le calcul des données. Aussi, faut-il signaler que l'âge des avortements chez certains animaux n'est pas connu. Concernant l'alimentation, les matières premières qui constituent la ration ne font pas l'objet d'une analyse bromatologie régulière.

Afin d'assurer une bonne gestion de la reproduction, notamment dans les domaines de l'alimentation, de la santé, de l'environnement et de la conduite du troupeau, il revient de la part de tous les acteurs intervenant dans la ferme de fournir des efforts particuliers. Ainsi nos recommandations vont à l'endroit du propriétaire de l'exploitation, du Vétérinaire de la ferme, des bouviers, des gardiens et de l'Ecole Inter-états des Sciences et Médecine Vétérinaires de Dakar (EISMV).

1- AU PROPRIETAIRE DE LA FERME PAST-AGRI

La ferme PAST-AGRI occupe une place non négligeable dans la production laitière nationale. Cette position devrait inciter le propriétaire à un meilleur encadrement et une prise en charge de l'exploitation. La réussite de la ferme dépend non seulement du Vétérinaire mais aussi des bouviers et les gardiens. Ainsi, tout le personnel de la ferme doit être mis dans de bonnes conditions de

travail. Il serait judicieux de prévoir une voiture de service pour faciliter le déplacement.

Afin de permettre une bonne gestion de la reproduction, il serait important de prévoir l'achat d'un logiciel de suivi des élevages bovins, d'investir dans l'aménagement de l'aire de couchage des animaux.

2- AU VETERINAIRE DE LA FERME

Dans le souci de travailler avec efficacité, il doit :

- ✓ disposer d'un logiciel de suivi d'élevage laitier;
- ✓ détecter de façon précoce les vaches à problème et les éliminer du troupeau (réformées) ;
- ✓ faire un diagnostic de laboratoire pour identifier les causes des avortements ;
- ✓ assurer une bonne alimentation des animaux pour éviter les problèmes de reproduction liés à l'environnement alimentaire ;
- ✓ faire régulièrement des analyses bromatologiques de l'ensilage et de la paille et avoir un contrat avec les industries de fabrication d'aliment de bétail pour les concentrés ;
- ✓ renforcer la détection des chaleurs, ce qui contribuera beaucoup à l'amélioration de la reproduction.

3- AUX BOUVIERS ET AUX GARDIENS

- ✓ Les bouviers et les gardiens sont d'une grande importance car ils sont plus en contact avec les animaux. Ils influencent la réussite de l'exploitation. Ainsi, ils doivent :
- ✓ veiller à une meilleure hygiène de l'animal et de son alimentation ;

- ✓ bien maîtriser les signes de chaleurs ;
- ✓ informer à temps le Vétérinaire des pathologies.

4- AUX AUTORITES DE L'EISMV

Vu les pathologies rencontrées dans la ferme, en particulier celles de la reproduction dont le dépistage demeure un souci et les problèmes alimentaires, nous suggérons :

- ✓ qu'un accord de partenariat entre les laboratoires de sérologie, et de nutrition animale de l'EISMV et les fermes en particulier la ferme de PAST-AGRI soit initié afin de faciliter le dépistage des maladies et les analyses bromatologiques ;
- ✓ la mise en place d'une unité de biotechnologie à l'EISMV.

CONCLUSION GENERALE

La recherche de la sécurité alimentaire a conduit de nombreux pays africains comme le Sénégal à intensifier la production animale. Au Sénégal plus particulièrement, le gouvernement et les organismes d'appui et de recherches ont engagé des programmes d'intensification de la production laitière en vue de réduire la dépendance accrue de la demande vis-à-vis des importations.

Des efforts ont été consentis pour développer cette filière. Ainsi, des projets de développement ont vu le jour dans la zone des Niayes pour satisfaire la demande en lait et produits laitiers dans la région de Dakar. Même si des jalons importants ont été posés en ce sens, la gestion de la reproduction reste un outil incontournable pour une meilleure rentabilité de la production laitière.

Notre étude a été initiée dans l'optique d'évaluer l'efficacité de la gestion de la reproduction dans la ferme PAST-AGRI au Sénégal. En effet, 211 vaches dont 159 Holsteins et 52 Normandes ont été évaluées. L'exploitation des données enregistrées nous a permis :

- ✓ de déterminer les paramètres de fécondité et de fertilité ;
- ✓ d'évaluer l'état sanitaire de la ferme ;
- ✓ d'évaluer l'efficacité de la ration distribuée de 2010 à 2011.

Au terme de cette étude, nous avons obtenu les résultats suivants :

- ✓ le facteur origine a une influence significative sur l'âge de mise à la reproduction entre les génisses nées à la ferme et celles importées et par conséquent sur l'âge au premier vêlage. Les vaches Holstein nées à la ferme ont été mises à la reproduction à 24,7 mois, contre 18,7 mois pour celles importées de la France. Pour ce qui est des vaches Normande, celles

nées au Sénégal ont été mises à la reproduction à 26,1 mois, contre 21,1 mois pour les importées ;

- ✓ la race quant à elle a influencé les intervalles vêlage-insémination première. Ainsi, les vaches Normande présentent un délai d'insémination après vêlage plus court (126,5 jours) que celui des vaches Holstein (208,6 jours). Dans le troupeau, 90 % des vaches Holstein ont plus de 90 jours d'intervalle vêlage-insémination première contre 55 % chez les Normande ;
- ✓ en revanche, il n'existe pas de différence significative entre les deux races pour ce qui est de l'intervalle vêlage-insémination fécondante. 90 % des vaches Holstein ont plus de 110 jours d'intervalle vêlage-insémination fécondante contre 76 % chez les Normandes ;
- ✓ pour ce qui est de l'intervalle vêlage-vêlage, aucune différence significative n'a été observée au sein de ces deux races ;
- ✓ en ce qui concerne les paramètres de fertilité, la ferme a enregistré un taux de réussite à la première insémination inférieur à 60 % autour des trois premières années alors que ce taux s'est amélioré à partir de 2009 pour être supérieur à 64 %. 54,33 % des vaches ont plus de trois inséminations et plus. Par ailleurs, la ferme a enregistré un indice d'insémination moyen de 2,2 ;
- ✓ sur le plan sanitaire les boiteries sont très fréquentes dans la ferme (24 %) suivies des mammites (14 %) et des infections utérines (8 %) ; le taux de réforme est de 4 % dans la ferme.
- ✓ la ration distribuée au cours de l'année 2010-2011 couvre largement les besoins des vaches. L'ensilage de la ferme est de bonne qualité.

Au total, il ressort de cette évaluation que la race Holstein est plus précoce que la race Normande. Cependant, nous constatons que les intervalles vêlage-insémination première, intervalles vêlage-insémination fécondante et intervalles vêlage-vêlage sont plus longs chez la race Holstein que chez la race Normande. En outre une amélioration de la fertilité des vaches a été constatée de 2009 et 2010.

Sur le plan sanitaire, la fréquence des pathologies majeures constatées est supérieure à la norme recommandée. La conduite alimentaire de la ferme est satisfaisante.

En définitive, nous suggérons à la ferme :

- ✓ d'organiser des formations aux éleveurs sur la détection des chaleurs ;
- ✓ de disposer d'un logiciel de gestion de la reproduction du troupeau ;
- ✓ d'améliorer le logement des animaux ;
- ✓ de procéder à des analyses bromatologiques régulières ;
- ✓ de signer un accord de partenariat avec l'EISMV pour dépister les maladies d'élevage et rechercher les causes des avortements.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. **ADAMOU-N'DIAYE.M., GBANGBOCHE A.B., OGOODJA O.J. et HANZEN C., 2002.** Fécondité de la vache Borgou au Bénin : effet de l'âge au premier vêlage sur l'intervalle entre vêlage. *Revue Elev. Méd. Vét. Pays trop*; **55(2)** :159-163.
2. **AJILI N., REKIK B., GARA A.B. ET BOURAOUI R., 2007.** Relationships among milk production, reproductive traits, and herd life for Tunisian Holstein-Friesian cows. *African J. Agric. Res.*, **2**: 47-51.
3. **ARTHUS G.H., NOAKES D.E., PEARSON H. et PARKINSON T.J., 2001.** *Vétérinary Reproduction and Obstetric*. 8^{ème} ed.-Londres: WB.SAUNDERY Company. Ltd.-868p.
4. **BA DIAO M., SECK P. M. et MBAYE M., 2004.** Système de production périurbaine et approvisionnement de la ville de Dakar en produits laitiers locaux ; - Dakar : ISRA/LNERV.- 15p.
5. **BA DIAO M., 2005.** Situation et condition de développement de la production laitière intensive dans les Niayes au Sénégal. Thèse : Biologie animale : Dakar (UCAD).
6. **BA DIAO M., DIENG A., SECK M.M. et NGOMIBE R.C., 2006.** Pratiques alimentaires et productivité des femelles laitières en zone périurbaines de Dakar. *Revue Elev. Méd. Vét. Pays Trop.*, **59** (1-4) : 43-49.
7. **BADAI E., 2008.** Etude rétrospective (1980-1990) des caractères zootechniques des vaches en stabulation au centre de recherches zootechniques de WAKWA-Cameroun. Thèse : Méd. Vét. : dakar ; 30
8. **BAZIN S., 1984.** Grille de notation de l'état d'engraissement des vaches pie-noires.-Paris : ITEB-RNED.-31p.

9. **BENTOURKI K.H., et NASIRI H. 1997.** Caractérisation de la reproduction par la mise au point du bilan de fécondité dans un atelier bovin laitier. Mem. Ing. Agro. Institut des sciences agronomique et Vétérinaire.-Département d'agronomie.

10. **BOSQUET G., 2008.** Mammites des primipares : facteurs de risque et thérapeutique. (animal de rente) CP N° 7 du 21 au 27 juin 2008.

11. **BOUJENANE I. et AÏSSA H., 2008.** Performances de reproduction et de production laitière des vaches de race Holstein et Montbéliarde au Maroc. *Revue Elev. Méd. Vét. Pays Trop.*, **61** (3-4) : 191-196.

12. **BOUZEBDA Z., BOUZEBDA F., GUELLATI M.A. et GRAIN F., 2006.** Evaluation des paramètres de la gestion de la reproduction dans un élevage bovin dans le Nord Est Algerien. *Sciences et Technologie C-* **24** ; 13-16

13. **BOUZEBDA Z., BOUZEBDA-AFRI F., GUELATI M.A. et MEHARZI M.N., 2008.** Enquête sur la gestion de la reproduction dans des élevages laitiers bovins de l'Est Algerien. *Science et Technologie C-* **27** :32-37.

14. **BRASSARD P. MARTINEAU R. et TWAGRAMUNGU H., 1997.** L'insémination à temps fixe : enfin possible (77-92). *In* : symposium des bovins laitiers, Conseil des Production Animales du Québec.

15. **BRITT JH., 1975.** Ovulation and endocrine response after LHRH in domestic animals. *Ann Bio. Anim. Bioch. Biophy*, **15** : 221-231.

16. **CHICOTEAU P., 1991.** La reproduction des bovins tropicaux. *Rev. Méd. Vét.*, **167** (3/4) : 241-247.

17. **CISSE A., 2005.** Utilisation d'une gonadoliberine : fertiline ^(DN) dans la maîtrise de la reproduction de la vache. Mémoire DEA : Productions Animales : Dakar (EISMV) ; 8
18. **CISSE D.T., 1991.** Folliculogénèse et endocrinologie chez les vaches Gobra sur ovulée. Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 28.
19. **CONSTANT F., 2010.** Troubles de reproduction en élevage laitier. 85p.
20. **COURTOIS V.C.M., 2005.** Etude des facteurs de risque de l'infertilité des élevages bovins laitiers de l'île de la réunion : élaboration d'un guide destiné aux éleveurs. Thèse : Méd. Vét. : Toulouse ; 3.
21. **CURTIS C.R., ERBT H.N., SNIFFEN C.J. et SMITH H.R.D., 1985.** Path analysis of day period nutrition, post-partum metabolic and reproductive disorders, and mastitis in Holstein cows. *J.dairy.sci.*, **68**: 2347-2360.
22. **DAHER I., 1995.** Contribution de la filière lait au Sénégal : contraintes liées à la pathologie (dermatose Nodulaire) et au changement de parité du France CFA. Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 27.
23. **DIA D., 2009.** Les territoires d'élevage laitier à l'épreuve des dynamiques politiques et économiques : éléments pour une géographie du lait au Sénégal. Thèse 3^{ème} cycle. Lettre : UCAD/FLSH.
24. **DIAO M.B., 1989.** Tentative d'amélioration de la production laitière au Sénégal: Situation et problèmes (174-186) In : compte rendu du séminaire régional sur les systèmes de production lait et viande du Sahel, 22-26 Mai 1989.-Dakar : FAPIS ; LNERV.-12p.
25. **DIOP P.E.H., 1993.** Biotechnologie et élevage africain (147-162). In : Maîtrise de la reproduction et amélioration génétique des ruminants Apport des biotechnologies nouvelles.-Dakar : NEAS.-29p.

26. **DIOP P.E.H., 1994.** Amélioration génétique dans les systèmes d'élevage. Exemple de la production laitière ; -Dakar : DIREL.-11p.
27. **DIOP P.E.H., 1995.** Biotechnologie et élevage africain (145-150). –In : Maîtrise de la reproduction et amélioration génétique des ruminants. – Dakar : les nouvelles éditions africaines du Sénégal.-290p.-(Actualité scientifique AUPELF-UREF).
28. **DIOP P.E.H., 1997.** Dossier biotechnologie animal –II. Production laitière en Afrique subsaharienne : problématique et stratégie. *Cahiers Agriculture*, **6** (3) : 213 – 224.
29. **DJALAL K.A., KAMGA-WALADJO A.R., BOLY H. et SAWADOGO L., 2009.** Evaluation d'une technique d'ensilage pour améliorer la production laitière et la reproduction bovine en zone périurbaine de Ouagadougou. *RASPA*, **7** (1) :13-18
30. **DUDOUET C., 2004.** La production des bovins allaitants. –Paris : France Agricole.-383p.
31. **EDMONSON A.J., LEAN I.J., WEAVER L.D., FARVER T. et WEBSTER G., 1989.** A body Condition scoring chart for Holstein dairy cows. *J Dairy Sci*, **72**: 68-78.
32. **EIMVT, 1988.** Manuel vétérinaire des agents techniques de l'élevage tropical. Paris : documentation française.-533p.
33. **ENJALBERT F., 1994.** Relation alimentation- reproduction chez les vaches laitières. *Point Vét.*, **71**, 694-701.
34. **ENJALBERT F., 2005.** Carences en oligo-éléments ou en vitamines. *Point Vét.*, **36** (N° Spécial): 106-110.

35. **FAYE B. et BARNOUIN J., 1988.** Les boiteries chez la vache laitière : synthèse des résultats de l'enquête Eco-Pathologie Continue. *INRA. Prod. Anim.*, **1**(4), 227-234.
36. **FROMENT P., 2007.** Note d'état corporel et reproduction chez la vache laitière. Thèse : Méd. Vét. : Alfort.
37. **GASSAMA M.L., 1996.** La production laitière au Sénégal : cas de la petite côte. Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 14.
38. **GEARHART M.A., CURTIS R., ERB H., SMITH R.D., SNIFFEN C.J. et CHASE L.E., et al., 1990.** Relationship of changes in condition score to cow health in Holsteins. *J Dairy Sci*, **73**: 3132-3140p.
39. **GHOZLANE M.K., ATIA A., MILES D. et KHELLF D., 2010.** Insémination artificielle en Algérie: Etude de quelques facteurs d'influence chez la vache laitière. *Livestock Reseach for Rural developpement* **22** (2).
40. **HADDADA B., GRIMAD B., EL ALOUI HACHMI A., NAJDA J., LAKHISSI H. et PONTER A., 2003.** Performances de reproduction des vaches natives et importées dans la région de Talda (Maroc). *Actes Inst.Agrom.Vét.*, **23** (2-4) : 117-126.
41. **HANSEN C., 2009.** Approche épidémiologique de la reproduction bovine : gestion de la reproduction.-
42. **HANZEN CH., HOUTAIN J. Y., et LAURENT Y., 1996.** Etude des facteurs de risques de l'infertilité chez les vaches (119-128). In : « reproduction et production laitière ».- Dakar : AUPELF-UREF , NEAS., 316p.
43. **HURLEY W. L. et DOANE R.M., 1989.** Recent developments in the roles of vitamins and minerals in reproduction. *Jdairy.sci.* **72**: 784-804.

44. **JORDAN E.R. et SWANSON L.V., 1979.** Effect of crude protein on reproductive efficiency, serum total protein, and albumin in the high-producing dairy cow. *J.Dairy Sci.*, **62**, 58-63.
45. **KABERA F., 2007.** Contribution à l'amélioration du taux de réussite de l'insémination artificielle bovine dans les campagnes d'insémination artificielle réalisées par le PAPEL au Sénégal. Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 42.
46. **KAMGA W.A.R., 2002.** Réalisation d'un programme d'insémination artificielle bovine en République de Guinée. Thèse : Méd. Vét. : Dakar ;13.
47. **LAMMING G.E. et DARWASH A.O., 1998.** The use of progesterone profiles to characterise components of subfertility in milked cows. *Animal Reproduction science* **52**: 175-190.
48. **LE MEZER P. et BARBAT A., 2008.** La fertilité des femelles laitières en France : regard sur 10 années et 37 millions d'insémination : Journée de formation CSAGAD/Institut de l'élevage, 15/01/2008.
49. **LEVESQUE P., 2007.** Les trayons sont-ils en bon états ? le producteur de lait Québécois 32-34p
50. **LOPEZ-GATIUS F., SANTOLARIA P., YANIZ J., FENECH M. et LOPEZ-BEJAR M., 2002.** Risk factor for postpartum ovarian cysts and their spontaneous recovery or persistence in lactating dairy cows. *Theriogenology*, **58**: 1623-1632.
51. **LY C., DIAWA A. et FAYE A., 1997.** Etables fumiers et production laitière au Sénégal; cahiers agriculture, **6**: 561-569.
52. **MAYER C. et DENIS J.P., 1999.** Elevage de la vache laitière en zone tropicale. Montpellier, CIRAD-EMVT.-314 p.-(Collection techniques).

53. **MEISSONNIER, 1994.** Tarissement modulé, conséquences sur la production, la reproduction et la santé des vaches laitières. *Point Vét.*, **26** : 69-76 ;
54. **MIALOT J.P., HOUARD J., CONSTANT F. et CHASTAN-MAILLARD S., 2005.** Les kystes ovariens chez la vache. *Point vet*, **36** (N° spécial reproduction des ruminants) : 90-93.
55. **MONTEL F. et AHUJA C., 2005.** Body condition and suckling as factors influencing the duration of post partum anestrus in cattle : a review. *Animal Reproduction Science*, **85**: 1-26.
56. **MOUSSA K., 1994.** Supplémentation de la paille de riz avec le tourteau de coton dans l'alimentation des vaches laitières. Thèse : Nutrition Animale : Bamako (Institut supérieure de Formation et de la Recherche appliquée ; 16.
57. **MPOUAM S.E., 2007.** Etude des relations entre les problèmes de reproduction et les concentrations des métabolites protéo-énergétiques autour de vêlage chez les vaches locales de la zone périurbaines de Bobo-Dioulasso (Burkina-Faso). Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 57.
58. **NDOUR A.E.M.N., 2003.** Dynamique du statut sanitaire des performances de production des vaches laitières dans le bassin arachidier du Sénégal-Nguekhokh. Thèse : Méd. Vét : Dakar ; 04.
59. **NJONG, 2006.** Adaptation des vaches à haut potentiel de production laitière en milieu tropical : cas de bovins Holstein introduits en 2002 dans la ferme de Wayembam au Sénégal. Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 34.
60. **PAGOT J., 1985.** L'élevage en pays tropicaux. -Paris : Maison Neuve Larose.-566p.- (Techniques agricole et productions tropicales ; 34 série élevage ; 1).

61. **PAIN S., 1987.** Production laitière et pathologies observées sur le bétail importé dans la région des Niayes (Sénégal). Thèse : Méd. Vét. : Toulouse ; 24.
62. **PARAGON B.M., 1991.** Qualité alimentaire et fécondité chez la génisse et la vache adulte : importance de nutriments non énergétiques. *Bull. G.T.V.*, **91**, 39-52.
63. **PAYNE J.M., 1983.** Maladies métaboliques des ruminants domestiques. Le Point vétérinaire, Maisons Alfort : *ed. du Point Vétérinaire* ; -190p.
64. **PERIE A., 2009.** Science et pratique : Le logement reste un facteur important d'infécondité. *Science et pratique* (1013-1014).
65. **PESLIER M. 1976.** Enquête sur la pathologie podale des vaches laitières en Bretagne et Pays de Loire. Mémoire de fin d'étude : Rennes (ENSA).
66. **PICARD-HANGEN N., GAYRARD V. et BERTHELOT X., 2003.** Les causes de mortalités embryonnaires chez les ruminants. *Bulletin des GTV*, **21** : 39-42.
67. **PONCET J., 2002.** Etudes des facteurs de risque de l'infertilité dans les élevages bovins laitiers de l'île de la réunion : influence de l'alimentation sur la reproduction. Thèse : Méd. Vét. : Toulouse.
68. **POUTREL B., 1985.** Généralités sur les mammites de la vache laitière : processus infectieux, épidémiologie, diagnostic, méthodes de contrôle. *Rev. Méd. Vét.*, **161** (6-7) : 497-511.
69. **RAUNET G., 2010.** Analyse des résultats de reproduction d'élevages bovins laitiers de Haute-Normandie, suivi par la méthode Ecoplanning de 1988 à 2007. Thèse : Méd.Vét. Toulouse ; 3

70. **ROCHE J.R., DILLON P.G., STOCKDALE C.R., BAUMGARD L.H. et VANBAALE M.J., 2004.** Relationship among international body condition scoring systems. *J Dairy Sci*, **87**: 3076-3079.
71. **RUKUNDO J.C., 2009.** Evaluation des résultats de l'insémination artificielle bovine dans le département de Mbour au Sénégal : cas du projet GOANA. Thèse : Méd.Vét. : Dakar ; 23.
72. **SEEGERS H., MENARD JL. et FOURICHON C., 1997.** Mammites en élevage bovin laitier : importance actuelle, épidémiologie et plans de prévention. *Rencontre Rech. Ruminants*. **4** : 233-242.
73. **Sénégal Ministère de l'économie et des Finances, 2006.** Situation économique et sociale du Sénégal ;- Dakar : Division de la prévision et de la statistique.-279p.
74. **Sénégal Ministère de l'élevage, 2009.** Rapport annuel de la direction de l'élevage.-Dakar : DIREL.-40p.
75. **Sénégal, Ministère de l'économie et des finances, 2009.** Situation économique et sociale du Sénégal.-Dakar : Division de Prévision et de la Statistique.- 280p.
76. **SHELDON I.M., GREGORY S.L., LE BLANC S. et GILBERT R.O., 2006.** Defining post-partum uterine disease in cattle. *Theriogenology*, **65**: 1516-1530.
77. **SOW M. B., 1997.** Amélioration de la production laitière bovine par le biais de l'insémination artificielle : cas de PRODAM. Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 13.

78. **TAINTURIER D., ZAIEM I., ASCHER F., HANDAJAKUSUMA P., CHEMLI J., FIENI F., BRUYAS J.F. et WYERS M., 1993.** Comparaison de deux analogues de la PGF₂ α L'Etiproston et le Cloprostenol dans le traitement des métrites du post – partum chez la vache (67-79). In « Maîtrise de la Reproduction et Amélioration génétique des Ruminants » Apport de technologies nouvelles. – Dakar : AUPELF – NEAS, - 290p.
79. **VALL E. et BAYALA I., 2004.** Notes d'état corporel des zebus soudaniens. Fiche technique du CIRDES.- Bobo Dioulasso : CIRDES.-8p.
80. **VALLET A. 1988.** L'infécondité en troupeau allaitant. *Rec. Méd. Vét.*, **164** : 6.
81. **VALLET A. et PACCARD P., 1984.** Définition et mesure des paramètres d'infertilité et d'infécondité. *B.T.I.A.*, **32** :2-3p.
82. **VALLET A. et NAVETAT H., 1985.** La fécondité en élevage allaitant. *Elevage bovin* **154** : 78-85.
83. **VERMOREL M., 1988.** Nutrition énergétique, (57-74). In : *Alimentation des bovins, ovins, caprins* .-Paris : Ed INRA.-476p.
84. **VIELLET X., 1995.** Etude des problèmes de reproduction dans les élevages bovins lait vendéens *ESA Angers*, **18** : 52-54
85. **WEAVER LD, 1987.** Effects of nutrition on reproduction in dairy cows. *Vet Clin of North Amer: Food anim Pract*, **3**: 513-521.
86. **WILSON R., 1983.** Recherche sur les systèmes des zones arides du Mali. Résultats préliminaires.-Addis Abéba : CIPEA.-189p.
87. **WOLTER R., 1992.** Alimentation de la vache laitière. Paris : France Agriculture.-233p.

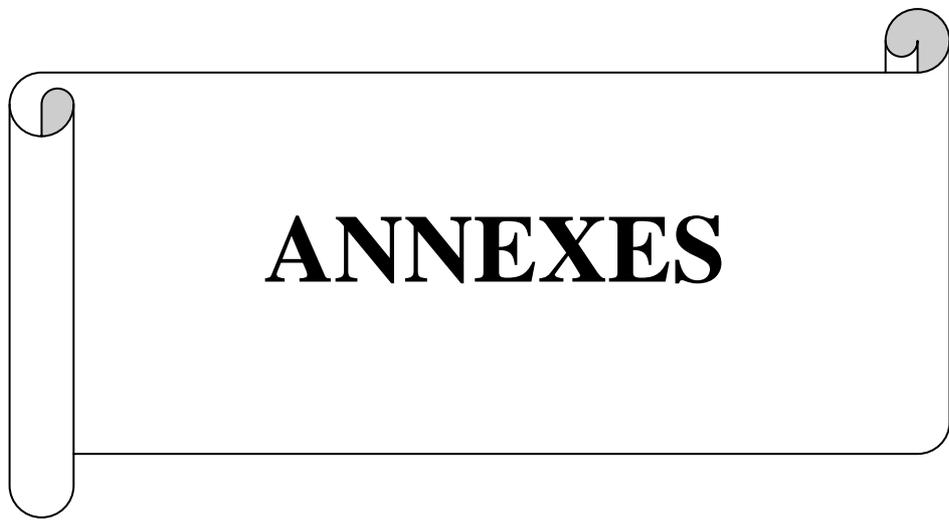
88. **WOLTER R., 1994.** Conduite du rationnement. (118-152) In :
Alimentation de la vache laitière.- Paris : editions France agricole.-476p.
cole, paris, 118-152.
89. **WOLTER R., 1997.** Alimentation de la vache laitière.-3^e Ed.-Par :
France agricole.-263p.

WEBOGRAPHIE

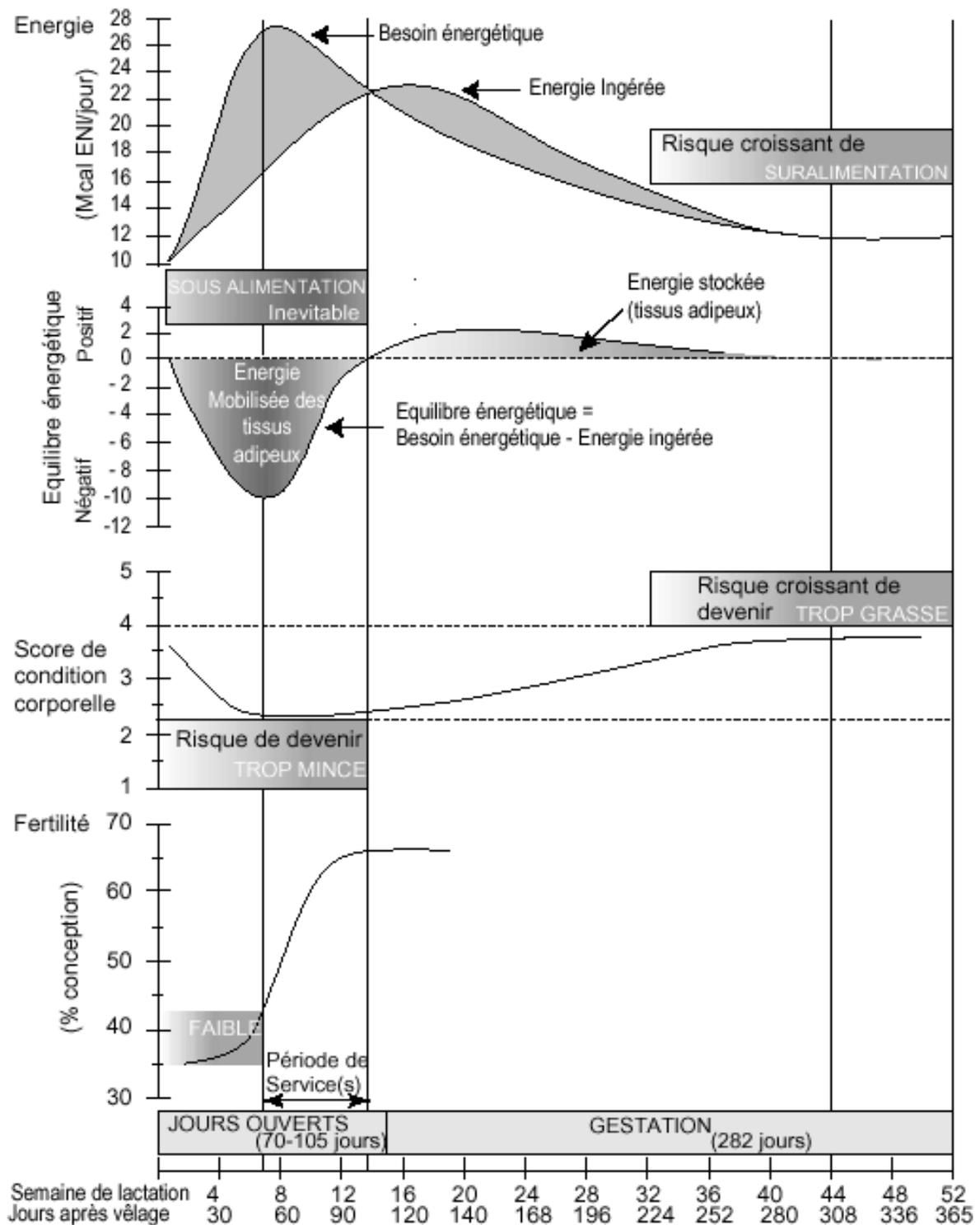
90. **AMYOT A., DEMONCOURT P., OUATARA B. et LACROIX M., 2003.** Evaluation des biofilms à l'ensilage : 5. Qualité de l'ensilage de maïs entreposé à l'extérieur. IRDA. Quebec – Canada, 53p. [En ligne].
Accès Internet :
<http://www.agrireseau.qc.ca/grandescultures/documents/Enrobage%20bio%20degradable%20pour%20maïs.pdf> (page consultée le 14 Mars 2011).
91. **ARABA A., 2006.** Programme national de transfert de technologie en agriculture (PNTTA), DERD. . [En ligne]. Accès Internet :
<http://agriculture.ma>. (page consultée le 20 Avril 2011).
92. **BA DIAO M., 2003.** Le marché du lait et des produits laitiers au Sénégal. Forum commerce des produits agricoles Pays ACP. <En ligne> Accès Internet : <http://www.inter-ressaux.org> (page consulté le 25 mars 20011).
93. **BA DIAO M., 2004.** Organisation et fonctionnement des filières laitières locales. In : synthèse bibliographique sur les filières laitières locales au Sénégal. . [En ligne]. Accès Internet :
http://www.repol.info/IMG/pdf/Synthese_biblio_du_senegal.pdf (page consultée le 24 avril 2010).
94. **BEN SALEM M., BOURAOUI R. et CHEBBI. I., 2007.** Tendances et identification des facteurs de variation des performances de reproduction chez les vaches laitières en Tunisie. Rencontres recherches Ruminants . [En ligne]. Accès Internet :
http://.instelevage.asso.fr/html28/IMG/pdf/2007_09_reproduction_05_Bensalem.pdf. (Page consultée le 23 Mai 2011) ;

95. **BEN SALEM M., BOURAOUI R. et HAMMAMI M., 2009.** Performances reproductives et longévité moyenne de la vache frisonne-Holstein en Tunisie. Renc. Rech. Ruminants 16. . [En ligne]. Accès Internet : <http://www.journees3r.fr/spip.php?article2923> (page consultée le 26 Avril 2011).
96. **DAREJ C., MOUJAHED N. et KAYOULI C., 2010.** Effets de systems d'alimentation sur les performances des bovins dans les fermes laitières du secteur organisé dans le Nord de la Tunisie : 2 effets sur la reproduction. Levestock. Reseach for Rural Developpment 22 (5). . [En ligne]. Accès Internet : <http://www.lrrd.org/lrrd22/5/dare22092.htm> (page consultée le 23 Mai 2011).
97. **ENJALBERT F., 2003.** Alimentation et reproduction chez la vache laitière. [En ligne]. Accès Internet : www.luzernes.org/docs/fertilite%20ENJALBERT.doc. (page consultée le 25 février 2011).
98. **LA MONTBELLARDE, 2006.** Les mammites. [En ligne]. Accès Internet : <http://www.inra.fr.dsa/espece/bovins/montbel.htm>. (page consultée le 25 Avril 2011).
99. **LEBLAN S., 2003.** Outils de gestion de reproduction. . [En ligne]. Accès Internet : http://www.agrireseau.qc.ca/bovinslaitiers/Documents/Leblanc_Stephen.pdf (page consulte le 25 décembre 2010).
100. **MBENGUE M., GUEYE A., FAYE O., et TOGUEBAYE B., 2007.** Etude séro-épidémiologique de la cowdriose chez le zébu maure a sénégal. . [En ligne]. Accès Internet : [http://www.parasite-journal.org/dwld/07-2Mbengue 169-171 pdf](http://www.parasite-journal.org/dwld/07-2Mbengue%20169-171.pdf) (page consultée le 18 mars 2010).

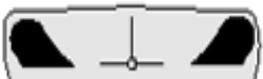
101. **REJEB G.F., LAHSOUMI R., GOUHIS F., et RACHED Z., 2007.** Rentabilité économique de l'élevage laitier en Tunisie : cas des gouvernorats de l'Ariana et de Mahdia. *Biotechnologie Agronomie, Société et Environnement*, 11 (3) :211-223. [En ligne]. Accès Internet : [http : www.bib.fsag.ac.be/base/text/V11m3/211pdf](http://www.bib.fsag.ac.be/base/text/V11m3/211pdf) (page consulté le 23 Mai 2011).
102. **TREMBLAY G.F., PETIT H.V. et LAFRENIERE C., 2002.** Notions de qualité des fourrages. *Agriculture et Agroalimentaire Canada*. . [En ligne]. Accès Internet : [http://www.agrireseau.qc.ca/grandescultures/documents/ tremblay-et.al.pdf](http://www.agrireseau.qc.ca/grandescultures/documents/tremblay-et.al.pdf) (page consulté le 14 Mars 2011)
103. **WATTIAUX A.M., 1994.** Système reproducteur du bétail laitier. In : *Reproduction et sélection génétique*, Babcock Institute. . [En ligne]. Accès Internet : <http://144.92.37.209/?q=node/156>. (page consultée le 20 Janvier 2011).
104. **WITTIAUX A.M., 2006.** Détection des chaleurs, saillie naturelle et insémination artificielle. In : *Reproduction et sélection génétique*, Babcock Institute. . [En ligne]. Accès Internet : <http://babcock.cals.wisc.edu/?q=node/160> (page consultée le 20 Janvier 2011).



Annexe 1: Equilibre énergétique et fertilité de la vache au cours de la lactation.
 (Source : WATTIAUX, 2006).



Annexe 2 : Scores de condition corporelle (**Source** : Edmondson A.J., et *al.*, 1989).

Score de Condition Corporelle	Vertèbre lombaire	Section au niveau des tubérosités coxales	Vue latérale de la ligne entre les os proéminents du bassin	Cavité autour de la queue	
				Vue arrière	Vue de côté
1 Sous-conditionnement sévère					
2 Ossature évidente					
3 Ossature et couverture bien proportionnées					
4 Ossature se perd dans la couverture tissulaire					
5 Sur-conditionnement sévère					

Annexe 3 : Objectif de reproduction dans les troupeaux laitiers

Paramètres	Objectifs	seuil d'intervention	Moyenne
Fécondité			
Age au premier vêlage (mois)	24	26	29
Intervalle vêlage-vêlage (jours) : (IVV)	365	380	390
Intervalle vêlage-1 ^{ère} chaleur (jours) : (IV-C1)	< 50	> 60	60
Intervalle vêlage-1 ^{ère} insémination (jours) : (IV-I1)	60	80	70
Intervalle vêlage-insémination fécondante : (IV-IF)	85	100	110
Fertilité			
Taux de réussite en 1 ^{ère} insémination (TRI) : des génisses des vaches	>60 >45	<50 <40	- 40
Taux de conception : TC			
% de vaches inséminées 3 fois ou + : (%3IA et +)	<15	-	-
IA nécessaires à la fécondation : (IA/IF)	1,6	-	-
Pathologies			
Rétention placentaire (%)	< 5	>10	3,5
Métrite (%)	< 20	>25	19
Avortement (%)	<3	>5	-
Réformes			
Taux de reformes totales (%)	25-30	>30	-
Taux de réformes pour infertilité (%)	< 10	>10	-

Source : HANZEN, 2009

SERMENT DES VETERINAIRES DIPLOMES DE DAKAR

« Fidèlement attaché aux directives de Claude BOURGELAT,
fondateur de l'enseignement vétérinaire dans le monde, je promets et
je jure devant mes maîtres et mes aînés :

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

**QUE TOUT CONFIANCE ME SOIT RETIREE
S'IL ADVIENT QUE JE ME PARJURE »**

LE (LA) CANDIDAT (E)

**VU
LE DIRECTEUR
RESPONSABLE
DE L'ECOLE INTER-ETATS
ETATS DES
DES SCIENCES ET MEDECINE
MEDECINE
VETERINAIRES DE DAKAR**

**VU
LE PROFESSEUR
DE L'ECOLE INTER-
SCIENCES ET
VETERINAIRES DE DAKAR**

**VU
LE DOYEN
DE LA FACULTE DE MEDECINE
ET DE PHARMACIE
DE L'UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP
DE DAKAR**

**LE PRESIDENT
DU JURY**

**VU ET PERMIS D'IMPRIMER _____
DAKAR, LE _____**

**LE RECTEUR, PRESIDENT DE L'ASSEMBLEE
DE L'UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP
DE DAKAR**

**EVALUATION DE L'EFFICACITE DE LA GESTION DE LA REPRODUCTION DANS LA
FERME LAITIERE BOVINE DE PAST-AGRI (SENEGAL)**

RESUME

La demande croissante en lait et produit laitier rend le Sénégal dépendant des importations et l'incite à promouvoir l'augmentation de la production locale. Cependant, la gestion de la reproduction reste un outil incontournable pour une meilleure rentabilité de la production.

L'objectif de ce travail est d'évaluer l'efficacité de la gestion des la reproduction dans la ferme laitière PAST-AGRI de 2005 à 2010. Cette évaluation a portée sur 211 vaches Holstein et normande. Outre, les paramètres de reproduction, la gestion sanitaire et l'efficacité de la ration distribuée ont été évalué.

L'analyse des résultats montrent que les races Holstein sont plus précoces que les races Normande. Cependant, les intervalles vêlage-première insémination, intervalle vêlage-insémination fécondante et intervalles vêlage-vêlage sont plus long chez les races Holstein que chez les races Normande. En outre une amélioration de la fertilité des vaches a été constatée les années 2005 et 2010.

Sur le plan sanitaire, les fréquences des pathologies majeures constatées sont supérieures à la norme recommandée. La conduite alimentaire de la ferme est satisfaisante.

Nos recommandations vont à l'endroit de toutes les fermes laitières en particulier la ferme PAST-AGRI, de faire de la gestion de reproduction une priorité pour une meilleure rentabilité afin de contribuer à l'atteinte des objectifs d'autosuffisance en lait et en viande au Sénégal.

Mots clés : reproduction – fertilité – élevage laitier bovin.

Auteur : Sagbo Damien MICHOGAN

Adresse : B.P. : 04 Igolo (Bénin)

E-mail : cmichoagan@yahoo.fr; cmichoagan82@hotmail.com.

Tél : (00221) 774441863/(00229)97983951/93000120.