



ÉCOLE INTER-ÉTATS
DES SCIENCES ET MÉDECINE
VÉTÉRINAIRES DE DAKAR
DIPLOME D'ÉTAT

**PROBLEMES LIÉS A LA PARTURITION ET PERFORMANCES
DES VACHES MONTBELIARDES EXPLOITÉES
A SANGALKAM (SENEGAL)**

THESE

Présentée et soutenue publiquement le 15 Juin 1987
devant la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar
pour obtenir le grade de DOCTEUR VETERINAIRE

(DIPLOME D'ETAT)

par

Evelyne Kayssan PRINCE épouse TOSSOU

née le 5 Novembre 1955 à RUFISQUE (Sénégal)

PRESIDENT DE JURY : Monsieur François DIENG
Professeur à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar

DIRECTEUR DE THESE : Monsieur Pierre Kodjo ABASSA, Ph. D.
chargé d'Enseignement à l'E.I.S.M.V. de Dakar

MEMBRES : Monsieur Charles Kondi AGBA
Professeur Agrégé à l'E.I.S.M.V. de Dakar
Madame Awa Marie COLLE
Professeur Agrégé à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar

ECOLE INTER-ETATS
DES SCIENCES ET MEDECINE
VETERINAIRES DE DAKAR

LISTE DU PERSONNEL ENSEIGNANT
POUR L'ANNEE UNIVERSITAIRE 1986-1987

I- PERSONNEL A PLEIN TEMPS

1. Anatomie-Histologie-Embryologie

Charles Kondi AGBA	Professeur Agrégé
Jean-Marie Vianney AKAYEZU	Assistant
Idrissa MOUSSA	Moniteur

2. Chirurgie-Reproduction

Papa El Hassan DIOP	Maître Assistant
Franck ALLAIRE	Assistant
Mahamat DJIBRINE	Moniteur

3. Economie-Gestion

Néant	Professeur
-------	------------

4. Hygiène et Industrie des Denrées Alimentaires d'Origine Animale (HIDAOA)

Malang SEYDI	Maître Assistant
Serge LAPLANCHE	Assistant
Ibrahima BANGANA	Moniteur

5. Microbiologie-Immunologie-Pathologie-Infectieuse

Justin Ayayi AKAKPO	Professeur Agrégé
Pierre SARRADIN	Assistant
Pierre BORNAREL	Assistant de Recherches
Soumaila SINA	Moniteur

6. Parasitologie-Maladies Parasitaires-Zoologie

Louis Joseph PANGUI	Maître-Assistant
Jean BELOT	Assistant
Soumaila SINA	Moniteur

7. Pathologie Médicale-Anatomie Pathologique et Clinique Ambulante

Théodore ALOGNINOUIWA	Maître-Assistant
Roger PARENT	Maître-Assistant
Jacques GODEFROID	Assistant
Idrissa MOUSSA	Moniteur

8. Pharmacie

François Acebayo ABIOLA	Maître-Assistant
Souley SIDO	Moniteur

9. Physiologie-Thérapeutique-Pharmacodynamie

Alassane SERE	Professeur
Moussa ASSANE	Maître-Assistant
Adam Yacoubou TOURE IDRISOU	Moniteur

10. Physique et Chimie Biologiques et Médicales

Germain Jérôme SAWADOGO	Maître-assistant
Souley SIDO	Moniteur

11. Zootechne-Alimentation

Ahmadou Larène NDIAYE	Professeur
Kodjo Pierre ABASSA	Chargé d'enseignement

Certificat Préparatoire aux Etudes Vétérinaires (C.P.E.V.)

Charles BONOU	Moniteur
---------------	----------

II. PERSONNEL VACATAIRE

Biophysique

René NDOYE	Professeur Faculté de Médecine et de Pharmacie UNIVERSITE DE DAKAR
Mme Jacqueline PIQUET	Chargée d'enseignement Faculté de Médecine et de Pharmacie UNIVERSITE DE DAKAR

Alain LECONTE

Maître-Assistant
Faculté de Médecine et
de Pharmacie
UNIVERSITE DE DAKAR

Mme Sylvie GASSAMA

Maître-Assistante
Faculté de Médecine et
de Pharmacie
UNIVERSITE DE DAKAR

Botanique

Néant

Economie Générale

Oumar BERTE

Maître-Assistant Faculté
des Sciences Juridiques
et Economiques
UNIVERSITE DE DAKAR

Physiologie

Mamadou CISSE

Docteur d'Etat en Eco-
Physiologie Animale
Faculté des Sciences
UNIVERSITE DE DAKAR

II Moniteurs affectés à deux départements

Agro-Pédologie

III. PERSONNEL EN MISSION (Prévu pour 1986-1987)

Pathologie Médicale des Equidés et Carnivores

M. Bienfet

Professeur Ecole Vétérinaire de
Curghem BRUXELLES

Parasitologie

Ph. DORCHIES

Professeur Ecole Nationale
Vétérinaire TOULOUSE

S. GEERTS

Ph. D Institut de Médecine
Tropicale ANVERS

Pathologie Bovine-Pathologie Aviaire et Porcine

J. LECOANET

Professeur Ecole Nationale
Vétérinaire NANTES

Pharmacodynamie Générale et Spéciale

TOUTAIN

Professeur Ecole Nationale
Vétérinaire-TOULOUSE

Pharmacie-Toxicologie

L. EI BAHRI

Maître de conférences
Agrége E.N.V. Sidi Thabet-TUNIS

Zootecnie-Alimentation

R. Paragi-BINI

Professeur Université de
Padoue - ITALIE

R. GUZZIBATI

Technicien de laboratoire
Universite de Padoue-ITALIE

Y.E. AMEGEE

Maître-assistant
Ecole d'Agronomie
Université du Bénin-TOGO

Sociologie Rurale

Dr GNARI KENKOU

Université du Bénin-TOGO

Reproduction

Dr A. YENIKOYE

Faculté d'Agronomie
Université de NIAMEY

JE

DEDIE

CE

TRAVAIL

À mes parents.

me voici enfin au bout du tunnel, sans votre confiance, ce jour n'aurait pas eu lieu.

À mon mari

sans ton soutien, ta compréhension et ta patience, ce travail n'aurait pu se faire. Que Dieu renforce cette tendre complicité.

À mes enfants, mes neveux et nièces

ce travail est aussi le vôtre. Qu'il vous serve à comprendre que rien ne s'obtient sans peine, sans sacrifice.

À tata Marianne

seconde mère pour nous, tu as su être là chaque fois que nous avons eu besoin de toi.

À mes beaux parents

affection et respect.

À Mireille et Prosper

jamais tu ne faillis à la tâche de "petite mère" que tu avais prise envers moi dès mon plus jeune âge, secondée plus tard par ton mari. Puisse Dieu vous remercier et garder longtemps la paix et l'harmonie dans votre ménage.

À Sylvie et Tidiane

complice de mon enfance, tu épousas par la suite un ami, un frère. Que Dieu protège cette entente qui lie nos deux couples.

À Georges

ce travail, je te l'offre.

À Roger (in memoriam)

idole de mon enfance, ton souvenir restera à jamais gravé dans mon cœur.

À ma "jumelle" Nanette

je n'oublierai jamais les moments merveilleux de notre enfance.

À Pépé Jo

ta "patate" a relevé le défi, merci pour ta confiance.

À ma grande soeur "Moune" Sarr et à ses enfants

toute ma tendresse.

A mes beaux-frères, belles - sœurs et leurs enfants (Ginette, Dominique, Vicous, Miane.....)
affections.

A tata Jackie et ses enfants
je ne te remercierai jamais assez pour tout ce que tu as fait pour moi, notre couple et mes enfants..

A mes tantes, tata Akuele (in mémoriam), mes oncles
je vous aimerai toujours.

A Yaye Diop et ses enfants
je te remercie pour ton entière disponibilité. Que Dieu te bénisse toi et ta famille.

A Léo
ce n'est qu'une formalité qui, avec ton sérieux, se passera sans problème.

A Cécé, Gérard, Vava, Soli, Yéyé, tous mes cousins et cousines du carré 50, de Dakar, Lomé et Cotonou
Pour l'unité de la famille.

A la Famille Kpodar

A la Famille Sohaî

A la Famille Médoubé Sarr

A Alain et Fatou
le trio que nous formions c'est hélas disloqué mais les années passées ensembles restent à jamais en moi.

A Nafissatou et son époux
courage. Amitié.

A "Toutouné" et Flore

A Roger Zogbi, Anne et leurs enfants
votre amitié ne me fit jamais défaut. Puisse Dieu vous en remercier.

Au personnel du LNERV particulièrement le département de
zootechnie,

à Mme NDiaye et Mr Bougalhem,
je vous remercie pour votre gentillesse et votre disponibilité.

A Mr. Faour et à toute la SOCAP

A Toute la promotion 84-85

A Tous ceux qui de loin comme de près ont participé à ce travail

A Mon Pays le SENEGAL.

A nos Maîtres et Juges

Monsieur François Dieng, Professeur à la Faculté de Médecine et Pharmacie de l'Université de Dakar

Vous nous faites un grand honneur de présider notre jury de thèse. Soyez-en remercié.

Monsieur Pierre Kodjo Abassa, Ph. D., Chargé D'enseignement.

Nous ne vous remercierons jamais assez pour votre fraternelle disponibilité à notre égard. Nous pouvons, quelque soit l'heure, le jour, frapper à votre porte et être reçue.

Veillez recevoir nos sincères sentiments de gratitude.

Monsieur Charles Kondi Agba, Professeur agrégé à l'E.I.S.M.V.

Votre rigueur et la clarté de votre enseignement nous ont toujours impressionnées.

Veillez trouver ici toute l'admiration que nous vous portons et sincères remerciements.

Madame Awa Marie Colle, Professeur agrégé à la Faculté de Médecine et Pharmacie de l'Université de Dakar.

La spontanéité et le plaisir avec lesquels vous avez accepté de nous juger à travers ce travail, nous ont profondément touché. Nous souhaitons que cette marque de sympathie et de confiance trouve sa justification dans cette thèse.

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

b _ Potentiel génétique.	
2.3.2 Facteurs alimentaires.	24
2.3.3 Pathologie de la vache laitière et conséquences.	26
2.3.3.1 Pathologie de l'appareil reproducteur.	26
2.3.3.1.1 Vaginites.	26
2.3.3.1.2 Métrites.	26
2.3.3.1.3 Kystes et lésions.	27
2.3.3.2 Pathologie liée au vêlage.	27
2.3.3.2.1 Dystocies.	27
2.3.3.2.2 Non-délivrance.	28
2.3.3.3 Pathologie mammaire.	29
2.3.3.4 Pathologie podale.	30
2.3.4 Pathologie des veaux.	31

CHAPITRE III: MATERIEL ET METHODES

3.1 Le Matériel.	34
3.1.1 Milieu d'étude.	34
3.1.1.1 Habitat.	34
3.1.1.2 Climat.	34
3.1.2 Matériel animal.	37
3.1.2.1 Race et provenance.	37
3.1.2.2 Conduite du troupeau.	37
3.1.2.2.1 Alimentation.	37
3.1.2.2.2 Gestion technique.	38
3.1.3 Relevés.	39
3.2 Les Méthodes.	41
3.2.1 Collecte et préparation des données.	41
3.2.1.1 Fichiers de données.	41
3.2.1.2 Fichiers de programme.	42
3.2.2 Analyse de données.	42

CHAPITRE IV: RESULTATS, DISCUSSION ET RECOMMANDATIONS.

4.1 Résultats et Discussion.	45
4.1.1 Problèmes liés à la parturition.	45
4.1.1.1 Mortalité des veaux de 0 à 48 heures.	46
4.1.1.2 Non-délivrance.	49
4.1.1.3 Difficulté de mise-bas.	51
4.1.1.4 Mammites.	55
4.1.1.5 Métrites.	57
4.1.2 La Production laitière.	60
4.1.2.1 Durée de lactation.	62
4.1.2.2 Production totale.	63
4.1.2.3 Production à 30 jours.	67
4.1.2.4 Production à 90 jours.	71
4.1.2.5 Production à 305 jours.	
4.1.3 Les Paramètres de reproduction.	77
4.1.3.1 Durée de gestation.	79
4.1.3.2 Intervalle insémination ou saillie fé-	81
condante.	
4.1.3.3 Intervalle vêlage-vêlage.	84
4.2 Recommendations	88
4.2.1 Sex-ratio.	88
4.2.2 Age de réforme, gémellité et difficulté	
de vêlage.	88
4.2.3 Période Je mise-bas.	88
4.2.4 Santé.	89
4.2.5 Recherches à réaliser.	90
CHAPITRE V CONCLUSION GENERALE.	92

LISTE DES TABLEAUX.

<u>Tableaux</u>	<u>Pages</u>
1.1 Répartition régionale du bétail sénégalais.	6
1.2 Evolution du cheptel de 1960 à 1983.	7
1.3 Production de viande au Sénégal.	7
1.4 Production de cuirs et peaux.	8
1.5 Production laitière des ruminants au Sénégal.	8
1.6 Evolution des effectifs et de la production laitière au Sénégal.	9
1.7 Production laitière des bovins au Sénégal.	10
1.8 Valeur des importations de lait et produits	12
2.1 Cause d'infertilité chez les vaches	23
2.2 Fréquence des pathologies podales en France	31
2.3 Répartition de la pathologie podale	32
3.1 Températures et humidité relative dans les Niayes	36
3.2 Pluviométrie dans les Niayes	37
3.3 Effectif du troupeau MTB en 1983	38
3.4 Pathologie des MTB dans la région des Niayes	41
4.1 Analyse de variance du taux de mortalité des veaux de 0 à 48 heures et de la non-délivrance	46
4.2 Incidence du mois de vêlage sur la mortalité du veau de 0 à 48 heures	47
4.3 Influence de la ferme sur la mortalité du veau de 0 à 48 heures	48
4.4 Influence du type de vêlage et de l'âge de la vache sur la non-délivrance	49
4.5 Corrélation entre l'âge de la vache, le taux de non-délivrance et de mortalité du veau de 0 à 48 heures	51
4.6 Analyse de variance de la difficulté de vêlage	52
4.7 Influence du mois de vêlage sur les difficultés de vêlage	53
4.8 Influence de la ferme sur les difficultés de vêlage	54
4.9 Influence du type de vêlage sur les difficultés de vêlage	55

4.10	Analyse de variance du taux de mammite et de métrite	55
4.11	Influence de l'âge de la vache sur le taux de mammite	56
4.12	Effet du mois de vêlage sur le taux de métrites	58
4.13	Influence du rang de vêlage sur le taux de métrites	59
4.14	Corrélation phénotypique entre le taux de mammite et de métrite	59
4.15	Analyse de variance des paramètres de production (durée de lactation- production totale, à 30 jours, à 90 jours et 305 jours).	61
4.16	Influence des métrites et du sexe sur la durée de lactation	62
4.17	Influence du type de vêlage et de l'âge de la vache sur la production totale	63
4.18	Influence de la ferme sur la production totale	65
4.19	Influence du moment d'apparition des maladies digestive et diverse sur la production totale	66
4.20	Influence du rang de vêlage sur la production à 30 jours	67
4.21	Influence de la ferme sur la production à 30 jours	68
4.22	Effet du mois de vêlage sur la production à 30 jours	69
4.23	Influence du moment d'apparition des maladies diverses et de l'âge de la mère sur la production à 30 jours	70
4.24	Influence des difficultés de mise-bas, des mammites et de l'âge de la mère sur la production à 90 jours	72
4.25	Influence du rang de vêlage sur la production à 90 jours	73
4.26	Influence du mois de vêlage sur la production à 90 jours	73
4.27	Influence de la ferme sur la production à 90 jours	74
4.28	Influence des maladies vaginales, utérines et digestives sur la production à 90 jours	75
4.29	Influence des mammites, des maladies du pied, du vêlage et de la mamelle (autre que les mammites) sur la production à 305 jours	76
4.30	Corrélation phénotypique entre les paramètres de production laitière	77
4.31	Analyse de variance des paramètres de reproduction	78
4.32	Effet des difficultés de mise-bas et du rang de vêlage sur la durée de gestation	79

4.33	Influence du mois de vêlage sur la durée de gestation	80
4.34	Influence des métrites et du mois de vêlage sur l'intervalle vêlage-insémination ou saillie fécondante	81
4.35	Influence du rang de vêlage et de l'âge de la vache sur l'intervalle vêlage-insémination ou saillie fécondante	83
4.36	Influence des métrites et du mois de vêlage sur l'intervalle vêlage-vêlage	85
4.37	Influence du rang de vêlage sur l'intervalle vêlage-vêlage	86
4.38	Corrélation phénotypique entre les facteurs de reproduction	87

LISTES DES FIGURES

Figures		Pages
1.1	Précipitations moyennes annuelles	3
1.2	Densité de la population au Sénégal	4
2.1	Conformation interne de la mamelle	18
2.2	Régulation neuro-hormonale de l'éjection du lait	19
2.3	Courbe de lactation et évolution des besoins chez la vache laitière	20
4.1	Effet de l'âge de la vache sur la fréquence de non-délivrance	50
4.2	Courbe de régression du taux de mammites Y sur l'âge X de la vache	56
4.3	Courbe de régression de la production totale Y sur l'âge X de la vache	64
4.4	Courbe de régression de la production Y à 30 jours sur l'âge X de la vache	70
4.5	Courbe de régression de la production Y à 90 jours sur l'âge X de la vache	72
4.6	Courbe de régression de l'intervalle Y vêlage-saillie ou insémination fécondante sur l'âge X de la vache	84

CHAPITRE I

INTRODUCTION GENERALE

1-1 Généralités sur le Sénégal

1.1.1 Milieux physiques

Le SENEGAL, considéré par certains comme le nez de l'Afrique de l'Ouest, est limité à l'Ouest par l'océan Atlantique, au Nord par la MAURITANIE, au Sud par la GUINEE BISSAU et la GUINEE CONAKRY et à l'Est par le MALI .

1.1.1.1 Relief.

Dans l'ensemble, le SENEGAL est un pays plat avec des altitudes partout inférieures à 130 mètres sauf dans le Sud où le relief est plus accidenté. En effet, près de la frontière de la GUINEE s'élèvent de hauts plateaux où se trouve le point culminant du pays (581 mètres) (Michel et Sall, 1980).

Les côtes sénégalaises sont plates et le plus souvent sablonneuses sauf dans la presqu'île du Cap-Vert où il y a quelques secteurs rocheux. Au Sud de la presqu'île s'élève le massif de N'diass présentant un modelé de collines et de plateaux souvent cuirassés. Cependant, la majeure partie du Cap-Vert est occupée par des dunes continentales avec, au niveau des dépressions intermédiaires, des sols hydromorphes: les Niayes, inondées par la nappe phréatique. A l'Ouest se trouve des reliefs volcaniques dont le point culminant, les Mamelles, se situe à 105 mètres (Michel et Sall, 1980).

1.1.1.2 Hydrographie.

Plusieurs bassins hydrographiques s'étendent sur le territoire sénégalais avec deux systèmes importants: celui du cours inférieur du fleuve Sénégal et celui du cours moyen de la Gambie, la Casamance n'étant qu'un petit fleuve côtier. Tous les cours d'eaux ont un régime tropical marqué par une période annuelle de hautes eaux après le maximum des pluies en août - septembre et une période de basses-eaux. Beaucoup de rivières tarissent dès février-mars et restent à sec jusqu'en juillet. Les fleuves Sénégal et Gambie restent en eau toute l'année, mais leur débit varie énormément. En effet le Sénégal a un débit moyen de 700 m³ avec de grandes variations saisonnières. Ainsi la décrue commence dès que les pluies diminuent et les basses eaux vont de décembre à juin. La crue du fleuve remplit le lac de Guiers au sud de Richard-Toll et un petit barrage retient les eaux douces à la décrue .

La crue du fleuve Gambie est moins importante. Elle provoque à Kédougou une montée de niveau d'une dizaine de mètres lors des hautes eaux. Près de 90 p100 des eaux de ce fleuve s'écoulent de juillet à octobre, les cours supérieurs de la plupart de ses affluents tarissent pendant la saison sèche. Dans la région de Dakar, l'écoulement superficiel est nul mais près de la côte nord, la nappe phréatique émerge par endroits formant les Niayes (Michel et Sall ,1980).

1.1.1.3 Climat

Le climat est la résultante de facteurs géographiques tels que la latitude et l'aérogologie de la région.

a- Les différentes masses d'air.

Les différentes masses d'air qui interviennent sur le territoire sénégalais sont représentées par l'alizé, l'harmattan et la mousson. L'alizé maritime, issu de l'anti-cyclone des Açores et de direction Nord à Nord-Ouest, est marqué par une faible amplitude diurne. Bien qu'inapte à provoquer des précipitations, il induit, la nuit une forte humidité, sous forme de rosée. Il se maintient toute l'année au Nord de la région de Dakar, le long de la frange côtière (Leroux,1980).

L'harmattan se caractérise par une grande sécheresse et une amplitude thermique très accusée. Frais à froid la nuit, il est chaud à torride le jour.

La mousson issue de l'anticyclone de Sainte-Hélène dans l'Atlantique Sud, est très humide mais elle s'assèche relativement vite au fur et à mesure qu'elle pénètre vers l'intérieur du pays. Elle se démarque par de faibles amplitudes thermiques associées à des températures plus élevées que celles accompagnant l'alizé maritime. Elle pénètre sur le territoire sénégalais en avril et s'étend progressivement jusqu'en juillet, puis opère un retrait lent de septembre à octobre et brutal en novembre.

-b- Les précipitations.

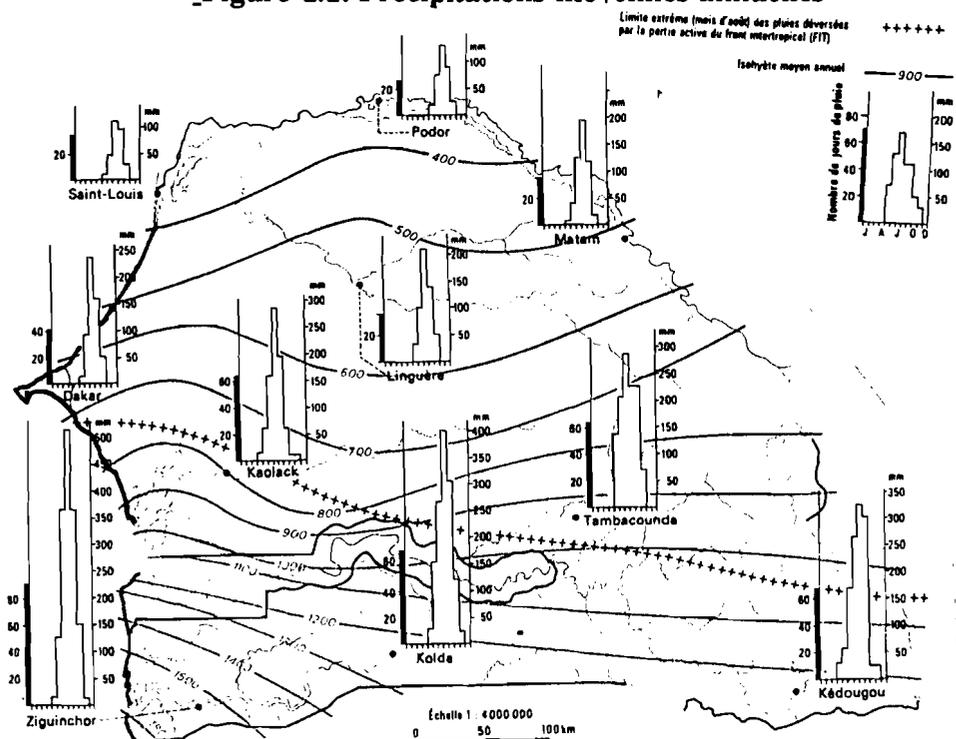
L'année climatique se divise en deux saisons. Une saison dite "sèche" qui ne l'est vraiment qu'à l'intérieur du pays car le littoral bénéficie d'une humidité relativement élevée.

Une saison des pluies débutant en avril au Sénégal oriental, avec l'arrivée de la mousson. Les pluies augmentent d'abord lentement jusqu'en août où elles culminent, puis elles s'interrompent en octobre.

La partie active de l'équateur météorologique se manifeste par des formations nuageuses qui remontent vers le Nord jusqu'à une ligne Kaolack - Kédougou. Elle entraîne des précipitations abondantes, non orageuses, de caractère continu et de forte intensité. Au-delà de cette ligne, les précipitations sont uniquement orageuses et dispersées dans l'espace comme dans le temps.

D'une manière générale, les précipitations décroissent du Sud vers le Nord. La figure 1.1 illustre bien ce phénomène que l'on retrouve pour le nombre de mois pluvieux qui varie en effet selon la latitude (Leroux, 1980).

Figure 1.1: Précipitations moyennes annuelles



1.1.2. Population

En 1975-76, la population du Sénégal était de 5 millions d'habitants. Elle est estimée en 1985-86 à plus de 6 millions. La densité moyenne, pour une superficie de 197000 km², est de 26 habitants par km². Cette dernière n'est pas très significative du fait de la répartition extrêmement inégale de la population que reflètent d'ailleurs de très fortes disparités régionales illustrées à la figure 1.2.

Figure 1.2: Densités de la population au SENEGAL



Source: Soumah (1980)

A l'échelle nationale, le sous-peuplement général de l'Est est opposé aux fortes densités de l'Ouest et des régions côtières. Ce phénomène est fortement accentué par l'explosion urbaine contemporaine. Ainsi la densité de la région de Dakar est supérieure à 1800 habitants par km² (Soumah, 1980).

1.1.3 Elevage au Sénégal

1.1.3.1 Mode d'élevage.

La pluviométrie et surtout la répartition des précipitations sont à l'origine de deux modes traditionnels d'élevage: l'élevage pastoral et l'élevage sédentaire.

a) L'élevage pastoral

L'élevage pastoral s'établit au nord de l'isohyète 750 mm, dans la zone sahélienne du Ferlo. La faible pluviométrie et la profondeur de la nappe phréatique, ne permettent de maintenir qu'une forêt d'épineux dense et de vastes prairies d'hivernage exploitées de manière extensives (Ba, 1980). C'est la zone d'élevage des zébus et des petits ruminants longilignes. Cet élevage est essentiellement pratiqué par les Peulhs qui vivent dans des campements dispersés et qui pratiquent la transhumance.

Pendant la saison des pluies les troupeaux sont conduits dans la zone pastorale du Ferlo. Là, du fait de la saison, des mares temporaires permettent l'exploitation des pâturages les plus reculés. Vers la fin de l'hivernage les animaux et leurs bergers se replient sur la périphérie du Ferlo en direction de la vallée du fleuve Sénégal ou plus à l'Ouest et au Sud, en direction du bassin arachidier. Celui-ci leur offre des pâturages de jachère, des puits et surtout des débouchés constitués par les marchés ruraux et urbains.

b) L'élevage sédentaire

L'élevage sédentaire se trouve au sud de l'isohyète 750mm où sévit la trypanosomiase. Il correspond à l'élevage de taurins trypanotolérants "Ndama", d'ovins et de caprins "Djallonké". Il est pratiqué par les cultivateurs Sérères, Mandings et Diolas de la vallée du bassin arachidier, de la région de Ziguinchor et de Kolda et par quelques Peulhs. Dans ce mode d'élevage les animaux, en saison sèche, sont laissés en pâture libre sur l'ensemble du territoire villageois. En hivernage, ils sont conduits sous surveillance des bergers dans la forêt ou dans les secteurs temporairement maintenus en jachère. Chaque soir les troupeaux regagnent le village ou les enclos établis à la périphérie de celui-ci.

1.1.3.2 Cheptel et productions animales

1.1.3.2.1. le cheptel

Le cheptel sénégalais, d'une valeur globale de 121 milliards de F.CFA en 1976 contre 118 en 1975, est présenté aux tableaux 1.1 et 1.2 .

Tableau 1.1. Répartition régionale du bétail sénégalais (en milliers de têtes)

<i>Région</i>	<i>Bovins</i>	<i>Ovins-caprins</i>	<i>Porcins</i>	<i>Cheveaux</i>
Cap-vert	12,7	17,2	18,7	0,2
Casamance	485,2	421,5	125,1	1,3
Diourbel	111,8	98	0,8	32,6
Fleuve	500,6	720	2,1	20,6
Sénégal Oriental	330,3	160	----	3,8
Sine-Saloum	494	456,9	6,8	70
Thiès	127,1	291,5	13	28,7
Louga	377,5	495	-----	59,5
Total	2439,2	2661,4	166,5	216,2

Source : Direction de l'Elevage (1979)

Très éprouvé durant les décennies 1960-1980 où il y a eu une succession de pluies et de sécheresse, le cheptel a subi des pertes importantes. Celles-ci ont eu comme répercution une baisse importante de la productivité des troupeaux.

Tableau 1.2. Evolution du cheptel de 1960 à 1983 (en milliers de têtes)

Année	Bovin	Ovicaprin	Equin	Asin	Camélin	Porc	Volaille
1960	1746	1022	76	55	3,5	29	384
1965	2219	1908	168	147	3	53	3000
1970	2615	2750	199	185	7	167	5000
1975	2380	2619	210	196	7	160	6572
1980	2238	3100	200	238	6	141	8423
1982	2328	3364	204	206	6	187	9600
1983	2170	2900	205	298	6	145	8600

Source : Afrique Agriculture (1986)

1.1.3.2.2. La production de viande, de cuirs et de peaux

La production en viande (tableau 1.3) bien que non négligeable, demeure encore insuffisante pour assurer la couverture des besoins de la population du Sénégal.

Tableau 1.3. Production de viande au SENEGAL

	Bovin				Petit ruminant			Porc			Volaille		
	Zébus	Diakorés	Ndama	Total	Ovins	Caprins	Total	Elevage tradition	Elevage moderne	Total	Elevage tradition	Elevage moderne	Total
Effectifs estimés 10 ³	1500	530	520	2200	2000	1000	3000	190	8	198	7500	1500	9000
Croît annuel p.100	--	--	--	---	1	1	--	3	--	--	3	--	--
Taux exploitation p.100	12	11	10	---	32,5	35	---	75	85	--	100	95	---
Animaux abattus 10 ³	138	58,3	52	248	650	350	1000	142,5	6,8	149,3	7500	1425	8925
Tonnage carcasse	18138	6716	5114	29968	9000	3500	12500	4703	500	5203	-	--	---
Abats	3628	1343	1023	5994	1350	525	1875	705	75	780	--	--	---
Abas-carcasse	21766	8059	6137	35962	10350	4025	14375	5408	575	5983	6000	1639	7639
KG/habitant	3,45	1,28	0,97	5,70	1,64	0,64	2,28	0,86	0,09	0,95	0,95	0,26	1,21

Source: Direction de l'élevage (1986)

En 1975, la consommation individuelle en viande carcasse était de 11 kg par habitant. En raison de la poussée démographique, le marché national sera demandeur de 170.000 à 190.000 tonnes de viande carcasse pour une population de 9 à 10 millions d'habitants en l'an 2000 soit 18 à 20 kilogrammes de viande par habitant. Pour satisfaire cette demande la production de 1975 devrait être multipliée par quatre.

La production de cuirs et peaux (tableau 1.4) est tributaire de la production de viande. Cependant contrairement à cette dernière elle n'a pas eu à souffrir des sécheresses successives.

Tableau 1.4. Production de cuirs et de peaux

<i>Année</i>	<i>Bovins</i>		<i>Ovins</i>		<i>Caprins</i>	
	cuirs(10 ³)	poids(tonne)	peaux(10 ³)	poids(tonne)	peaux(10 ³)	poids(tonne)
1975	133	798	110	77	164	82
1976	100,6	604	62,8	43	87	43,8
1977	125	749	95,5	67	110	55

Source: Afrique Agriculture (1979)

1.1.3.2.3. Production de lait

La production laitière au Sénégal s'estime à 1 million d'hectolitres de lait par an, ce qui représente en valeur plus de 5 milliards de francs. Ces chiffres sont approximatifs compte tenu de l'absence de contrôle laitier, des difficultés de recensement du bétail et l'impossibilité de contrôler le marché du lait et des produits laitiers. La production laitière est assurée essentiellement par les bovins; le lait de chèvre et de brebis n'en couvre qu'un pourcentage réduit (tableau 1.5).

Tableau 1.5. Production laitière des ruminants au Sénégal

<i>Animal</i>	<i>Production (10³hl)</i>	<i>Production l/hab./an</i>
Bovin	107,5	19
Ovin	84,5	1,5
Caprin	106	1,8

Source : ISRA (1984)

a) Variation de la production

La direction de l'élevage estime qu'un quart du troupeau sénégalais est constitué de femelles lactantes. Les quantités de lait produites varient en fonction de l'année, de la saison et des régions. Les variations annuelles de cette production sont rapportées au tableau 1.6.

Tableau 1.6. Evolution des effectifs et de la production laitière au Sénégal

<i>Année</i>	<i>Effectif</i> (<i>bovin/tête</i>)	<i>Production laitière</i> (<i>en litres</i>)	<i>Taux d'accroissement</i>
1975	2 380 000	102 637 500	-----
1976	2 434 000	104 966 250	2,25 %
1977	2 434 000	108 380 250	3,25 %
1978	2 514 000	109 235 610	0,78 %
1979	2 500 000	107 812 500	1,90 %
1980	2 238 000	96 522 360	10,47 %
1981	2 261 000	97 505 610	1,02 %
1982	2 329 000	100 438 100	3,00 %

ECOLE INTERÉTIAT
DES SCIENCES ET MÉDECINE
VÉTÉRAIRES DE DAKAR
BIBLIOTHÈQUE

Source : Direction de l'élevage (1982)

L'influence de la saison se fait aussi ressentir. Elle se traduit par une importante fluctuation saisonnière de la production. Ainsi en saison sèche, de décembre à juillet, la production est faible avec 0,5 à 1 litre de lait par jour. En saison des pluies la production est à son maximum soit 2 à 3 litres par jour (Diallo, 1977).

Diouf (1984) divise le territoire Sénégalais en trois zones, compte tenu de la production et des densités de la population. La première, formée par les régions de Dakar et de Thiès, a une production inférieure à la demande puisqu'étant une zone urbaine où l'élevage n'est guère la principale activité. La deuxième zone qui englobe les régions de Fatick, de Kaolack, de Ziguinchor, de Kolda et de Tambacounda, a une production satisfaisante pendant la saison d'abondance (juillet-octobre) mais inférieure à la demande en période de soudure. La troisième zone couvre la région de Saint-Louis et celle de Louga. Dans cette dernière, la production locale de lait satisfait la demande. Elle arrive même à la dépasser pendant la saison des pluies.

b) production et races exploitées

La production laitière est assurée par les races locales en élevage traditionnel et par des races importées en élevage moderne (tableau 1.7)

Tableau 1.7. Production laitière des bovins au Sénégal

<i>Elevage Bovins</i>			
	<i>Traditionnel</i>	<i>Moderrne</i>	<i>Total</i>
Femelles traites	770000	210	770 210
Production annuelle par tête(litre)	150	3000	
tonnage produit litres 10 ³	115500	630	
kg / habitant	18, 3	0,1	

Source: Direction de l'élevage (Octobre, 1986)

Les chèvres du Sahel et les brebis Peulh et Djallonké produisent du lait qui est auto-consommé . La production de lait de vache est le fait des races locales (zébu Gobra, zébu Maure et Ndama) et de quelques races importées (Pakistanaises et Montbéliardes) .

Le zébu Gobra se rencontre au Sénégal dans le sud de la Mauritanie et dans le Nord-Ouest du Mali. Sa production laitière est moyenne: 450 à 500 litres, pendant 180 à 250 jours de lactation. Son lait est riche en matières grasses 55 pour 1000. Son âge au premier vêlage est de 36 à 48 mois, soit 3 ans et demi.

L'aire géographique du taurin Ndama qui est trypanotolérant, s'étend du Sénégal au Bénin. Au Sénégal il se retrouve surtout dans la région de Ziguinchor et de Kolda. La vache Ndama est une mauvaise laitière avec 350 litres par lactation pendant 180 jours soit 2 litres par jour (Larrat, 1971). Ces races locales ne sont pas de bonnes laitières, leur potentiel génétique étant essentiellement boucher.

Les zébus Indo-pakistanaïses furent exploitées pour la première fois au Sénégal en 1963. Ce sont le Sahiwal, le Red Sindhi et le Guzéra. Les deux premières races provenaient de Tunisie où elles avaient été introduites en 1928 -1930. Le Guzéra fut importé du Brésil et introduit au Sénégal en 1966. Ces animaux très rustiques et adaptés aux climats chauds sont meilleurs producteurs de lait que les zébus Sénégalais. La durée de lactation est égale à 300 jours pour le Sahiwal et 274 jours pour le Red Sindhi. La production totale par lactation est de 1575 kg en moyenne (Wahid, 1975; 1976).

Vingt-quatre femelles Montbéliardes et deux taureaux de même race, originaires de l'Est de la France, furent importés en 1976. Les femelles peuvent produire jusqu'à 4275 kg de lait pendant une durée de 300 jours (Duplan, 1978)

1.2. Problème.

Le lait, élément nutritif sécrété par les glandes mammaires des femelles mammifères, est un aliment complet surtout pour les jeunes. Bien qu'inférieur à beaucoup d'autres aliments quant à la teneur en tel ou tel nutriment, le lait est, d'après Kon (1972), à peu près le seul à répondre de façon équilibrée à la plupart des besoins nutritionnels. Dans les pays en développement où il existe un déficit important en protéines d'origine animale, le lait constitue un aliment de premier choix aussi bien chez l'adulte que chez le jeune. De plus, compte tenu de la fréquence du kwashiorkor chez les jeunes après le sevrage, le lait est considéré non pas comme un simple aliment mais souvent comme un médicament (Diallo, D'Erneville et N'diaye, 1971). Cependant le lait est rare dans nos contrées et le pouvoir d'achat de nos habitants est trop souvent insuffisant pour en permettre une consommation régulière (Kon, 1972). C'est pourquoi la plupart de nos pays accusent un déficit commercial croissant en produits laitiers, les importations de l'Afrique, en 1984, représentant près de 25 p.100 des importations mondiales. Brumby et Grysseels (1984) estiment que l'Afrique Sud-saharienne compte de plus en plus sur ces importations pour satisfaire une demande sans cesse croissante. Von Masson (1985) remarque que les importations dans cette région ont sextuplé en dix ans pour atteindre en 1981 une valeur de 707 millions de dollars auxquels viennent s'ajouter 140 millions de dollars de produits laitiers à titre d'aide alimentaire.

Au Sénégal, Diouf (1984) estime qu'un à deux litres de lait sont nécessaires pour couvrir les besoins journaliers par habitant. Or en 1982 la production nationale s'élevait à 100 438 110 litres de lait pour une population de 5 860 000 habitants, soit 0,046 litre de lait par jour et par habitant. En 1984 pour une population de 6 500 000 (Geze et Lacoste, 1985), cette production est estimée à 0,056 litre par jour et par habitant soit une augmentation faible de 0,010 litre de lait consommé par habitant en deux ans.

Le Sénégal pour couvrir ce déficit importe du lait sous forme de produits finis ou de matières premières transformées dans le pays. Malheureusement ces importations qui ne cessent d'augmenter coûtent très cher à l'Etat et représentent une fuite réelle de capitaux (tableau 1.8).

Tableau 1.8. Valeur des importation de lait et produits (1976-81)

<i>Année</i>	<i>1976</i>	<i>1977</i>	<i>1978</i>	<i>1979</i>	<i>1980</i>	<i>1981</i>
Poids(10 ³ kg)	4768	16782	11546	12406	12872	15760
Valueur.(10 ³ CFA)	2.099745	3.795320	3.160901	2.791302	3.962781	6.33052

Source: Direction de la statistique (1982)

L'étiologie de la faiblesse de la production laitière au Sénégal tient au mode de traite, à la faible productivité des races locales et aux effets néfastes de l'environnement surtout sur les races importées. Pour pallier à ces contraintes, des efforts destinés à l'amélioration des conditions d'exploitation des races importées sont entrepris. Mais ceux-ci ne peuvent donner de résultats tangibles que si les principaux paramètres agissant sur les performances des vaches laitières sont connus et maîtrisés. Cela suppose une quantification des effets de l'environnement (maladies, âge de la vache, date, rang et type de vêlage, poids et sexe du veau, facteurs extérieurs...etc) sur la production et la reproduction des femelles en exploitation.

1.3. Objectif.

L'objectif global de cette étude est de mesurer les principaux effets de l'environnement sur la productivité des vaches Montbéliardes entretenues au Sénégal afin de dégager des recommandations pouvant permettre d'améliorer la rentabilité des troupeaux exploités.

Les objectifs spécifiques consistent à :

- 1) étudier les facteurs de variation de la mortalité des veaux et des principales pathologies rencontrées sur le troupeau Montbéliard de Sangalkam.
- 2) quantifier l'influence des pathologies et d'autres facteurs de l'environnement sur la reproduction et la production laitière des Montbéliardes.
- 3) tirer des conclusions et faire des recommandations susceptibles d'améliorer la conduite de ces animaux et leur rentabilité.

1.4. Plan

Le Sénégal, le problème et les objectifs de ce travail ont été présentés dans une introduction générale. Les données bibliographiques, avec rappel anatomo-physiologique de la sécrétion lactée et revue des facteurs génétiques, alimentaires et pathologiques, seront exposées dans le deuxième chapitre. Le chapitre III traitera du matériel et des méthodes utilisés. Les résultats, discussions et recommandations seront présentés dans le quatrième chapitre. Le chapitre V sera réservé à la conclusion générale.

CHAPITRE II

DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES

2.1. Les Montbéliardes. (MTB)

2.1.1. Origine et Historique

La race MTB a son berceau dans la région montagneuse du Doubs dans le Jura. Au début du XVIII^e siècle, des éleveurs de la secte anabaptiste, fuyant des persécutions religieuses subies en Suisse, vinrent s'établir dans la grande principauté de Montbéliard.

Devenue race après la guerre de 1870, la MTB participe au concours de Langres en 1872; elle est reconnue et inscrite officiellement en 1889 lors de l'exposition universelle au registre n°1 des livres généalogiques.

2.1.2 . Implantation - Extension

L'aire d'élevage où la race constitue la presque totalité du cheptel se situe dans le Haut-Doubs (Doubs, territoire de Belfort, Haute- Saone, Jura). L'aire d'extension formée de noyaux souvent importants et anciens de Montbéliardes se développe au détriment d'autres races moins améliorées. L'adaptation de la MTB en Afrique du Nord est remarquable d'où des milliers de têtes importées chaque année pour l'Algérie, la Tunisie et le Maroc où ces vaches sont destinées à la production de lait de consommation. On la rencontre aussi en Afrique équatoriale, en République Centre-Africaine, au Cameroun et au Kenya, en Afrique occidentale notamment au Sénégal. En effet, en 1976 le Sénégal, dans le projet d'intensification de la production laitière, importait 35 femelles Montbéliardes. Depuis, les commandes de ces animaux par des exploitations privées ne font qu'augmenter.

2.1.3 - Description

La MTB est une race de grande taille avec une hauteur au garrot de 138 cm chez les femelles et 144 cm chez les mâles. Le poids des adultes varie de 650 à 750 kg pour les femelles, 900 à 1200 kg pour les taureaux. La robe est pie rouge avec du blanc s'étendant à la partie inférieure du corps et aux extrémités. Le rouge franc et vif, prédomine à la partie supérieure du corps, la tête est blanche avec des lunettes foncées, des taches rouges sur les joues sont tolérées. Les cornes sont blanches ainsi que les onglons et les muqueuses.

La tête est fine, large au niveau des yeux. Le profil est droit avec des orbites légèrement proéminentes. Le mufle est large, le chanfrein de longueur moyenne. Les cornes se dirigent d'abord en arrière puis en avant et en haut. L'encolure est dégagée avec un fanon réduit. La poitrine est profonde avec des côtes bien arquées. La ligne du dos est droite et l'attache de la queue n'est pas proéminente. Le bassin est large et profond tandis que la cuisse est descendue. Les membres et les aplombs sont droits, larges, plats et nerveux. Les onglons sont ronds et bien formés. La mamelle est bien attachée, très développée et globuleuse en avant, remontant haut entre les cuisses. Les trayons sont verticaux, de longueur et grosseur moyenne, bien écartés les uns des autres. L'extrémité des quatre trayons est située sur le plan horizontal, la peau du pis est très fine et souple. L'appareil superficiel veineux est très apparent.

2.1.4 - Aptitudes

2.1.4.1. - Qualités d'élevage

Le succès de la MTB est dû en partie à sa prodigieuse capacité d'acclimatement. Au Maroc on la cite comme la grande amélioratrice de la race locale de la plaine de Marrakech. Le troupeau de cette région comporte 71,5 p.100 de descendants MTB. La femelle MTB a un intervalle entre vêlage de treize mois et des contrôles précis montrent que cette régularité se maintient à tous les niveaux de production. Elle a de plus une bonne longévité (anonyme, 1971).

2.1.4.2. Qualités de production.

a) Qualités laitières.

La MTB est essentiellement une race laitière et se classe au premier rang des races françaises par ses rendements moyens avec 3884 à 4056 kg par lactation de 289 jours.

Les moyennes, par rang de lactation sont pour la première lactation 3265 kg de lait pendant 279 jours de lactation, 4038 kg pendant 281 jours et 4787 pendant 288 jours pour respectivement la deuxième et troisième lactation.

La plus grande partie du lait de MTB est transformée en fromage de qualité (gruyère de type Emmental et surtout " Comté" d'appellation contrôlée).

b) Qualités bouchères.

Dans les conditions habituelles d'élevage, on enregistre au cours des premiers mois, des croissances intéressantes: à peu près 40 kg en deux mois. Des essais d'engraissement de jeunes mâles non castrés ont donné d'excellents résultats et ont montré des gains journaliers de 1100 à 1200 g pour les taurillons de 14 à 15 mois avec un rendement voisin de 57 p100. La MTB excelle dans les croisements industriels, charolais-MTB comme race maternelle pour la production de veaux de qualité.

Les vaches réformées ont à l'abattage un rendement en viande de l'ordre de 50 à 55 p100 (anonyme,1971).

La race MTB est la race type des régions à climat où l'alimentation est à base de fourrage vert ou sec. La MTB utilise au maximum les ressources fourragères de l'exploitation et elle est capable de fournir d'excellents rendements avec un minimum d'aliments concentrés.

2.2 Anatomie-physiologie de la sécrétion lactée.

Les capacités de production laitière des vaches dépendent du niveau de développement et du bon fonctionnement des mamelles.

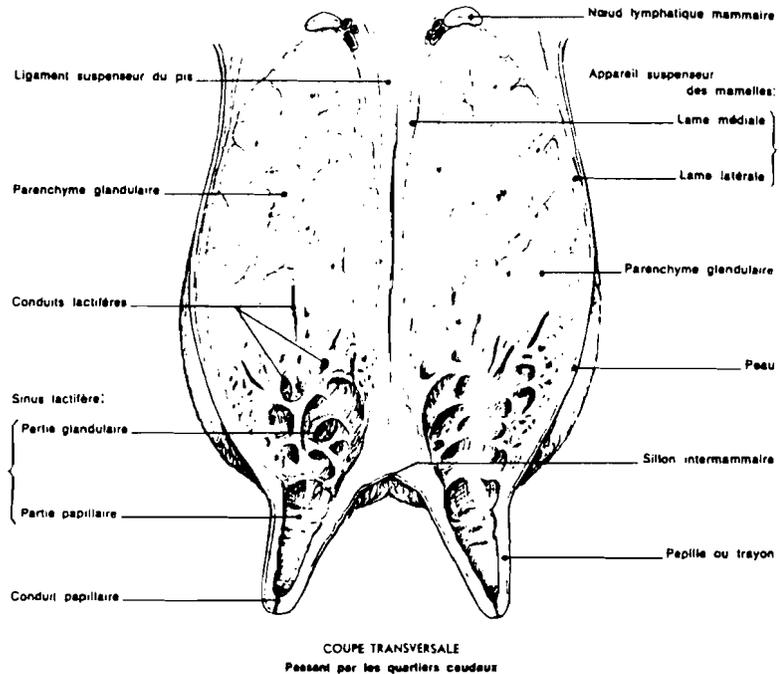
2.2.1. Anatomie de la mamelle

La mamelle ou pis se trouve sous le ventre de la femelle, en région inguinale. Elle correspond à quatre éléments indépendants les uns des autres. Chaque élément ou quartier, porte un trayon ou tétine percé d'un petit orifice. Certaines vaches ont des trayons supplémentaires, souvent rudimentaires. Lasnier (1951) rapporte que, selon les croyances paysannes, ceux-ci caractériseraient les grandes productrices de lait.

En conformation interne (figure.2.1), chaque quartier correspond à une glande mammaire, elle-même issue de l'union d'un nombre variable de glandes tubuleuses, irrégulières, d'origine ectodermique. Une charpente fibro-élastique attache les mamelles à la paroi abdominale inférieure. Cette attache est renforcée par deux ligaments suspenseurs latéraux provenant chacun du tendon prépubien et se réfléchissant dans le plan médian pour séparer les deux moitiés latérales de la mamelle (Craplet,1960).

Chaque lobule est formé d'éléments sécréteurs tubulo-acineux, les alvéoles disposées en petites grappes. Ces unités fonctionnelles sont drainées par des conduits intralobulaires convergeant vers des conduits supralobulaires lesquels alimentent à leur tour les conduits lactifères (Barone,1978). Dû à sa grande activité glandulaire, un important réseau d'irrigation et d'innervation est associé à la mamelle. Chaque quartier a son irrigation propre.

Figure 2.1: Conformation interne de la mamelle



Source : Barone (1978)

2.2.2. Physiologie de la sécrétion laitière

La mamelle, organe sexuel annexe, est tributaire de la fonction génitale. Dans les conditions normales, la lactation débute avec la parturition, et cesse dès que le jeune peut se passer de lait (Craplet,1960). Le lait se forme au niveau des cellules tapissant les alvéoles glandulaires. Les matières premières telles que l'eau, les sels minéraux et une bonne partie des protéines sont empruntées au sang. Par contre, le lactose, la caséine et les matières grasses sont élaborés et transformés dans les cellules glandulaires.

2.2.2.1. Déclenchement de la sécrétion

Après la gestation, c'est l'expulsion ou plus précisément la fin de l'activité placentaire qui déclenche la lactation. En effet, l'anté-hypophyse sécrète une hormone, la prolactine, responsable de la lactation. Celle-ci, encore appelée hormone lutéotrophique ou galactogène, provoque la sécrétion lactée lorsque la glande est convenablement développée. Elle stimule la sécrétion de progestérone du tissu lutéinique.

Pendant la gestation, le placenta sécrète des œstrogènes qui inhibent la sécrétion de prolactine. Cependant, d'après Craplet (1960), la parturition est précédée d'un abaissement du taux des œstrogènes dans le sang. Aussi de 10 à 100 mg, ce taux n'est-il plus que de quelques microgrammes dans les minutes précédant le part.

2.2.2.2 Entretien de la sécrétion ou galactopoïèse

A l'approche de la lactation, les cellules épithéliales cubiques tapissant les parois internes des alvéoles glandulaires, se reconstituent et augmentent de volume. Leur activité aboutit à la formation de lait qui s'accumule dans le centre de l'alvéole. Le lait en provenance des différents acini remplit l'ensemble des canaux excréteurs et s'accumule dans les sinus galactophores. La mamelle se gonfle, ses tissus élastiques se distendent jusqu'au moment où le lait sera évacué par la tétée du veau ou par la traite. Ainsi démarre la lactation dont le maintien et l'entretien dépendent de l'évacuation régulière du lait.

2.2.2.3 Réflexes neuro-endocriniens de la galactopoïèse.

La galactopoïèse résulte de deux réflexes neuro-endocriniens déclenchés par la stimulation de la glande lors de la tétée ou de la traite. Le réflexe d'expulsion ou "milk down" favorise la vidange de la mamelle par l'intermédiaire de l'ocytocine tandis que le réflexe galactopoïétique stimule la multiplication et la croissance des alvéoles glandulaires.

-a- Réflexe galactopoïétique

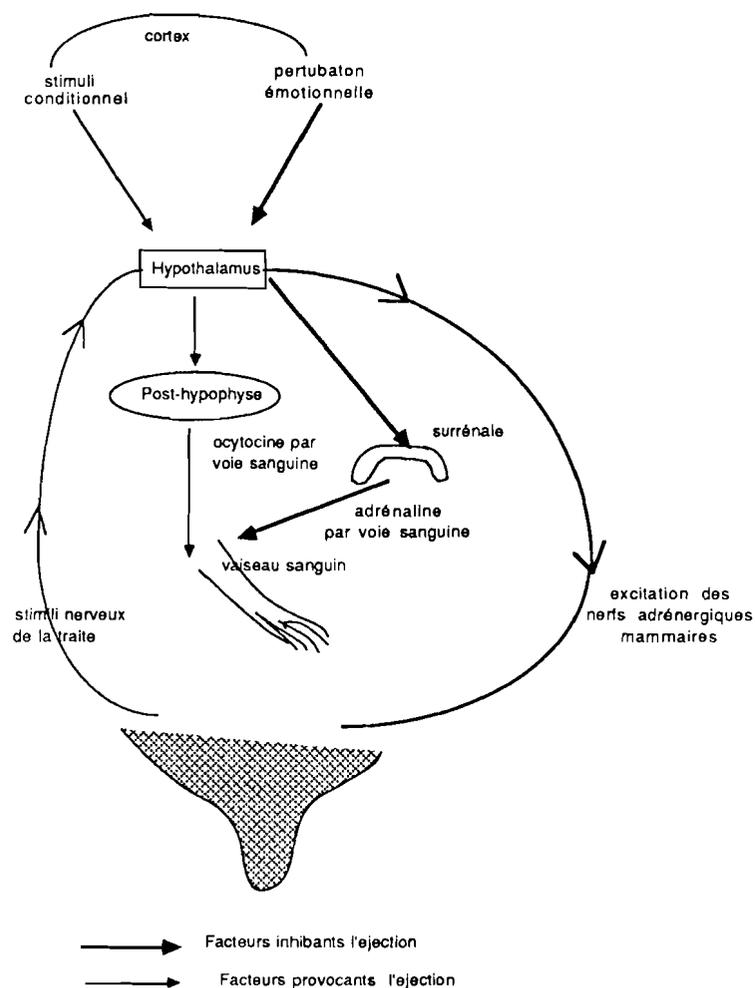
C'est un réflexe neuro-hormonal qui est responsable de la sécrétion laitière. Son mécanisme assez complexe comprend un substrat de perception représenté par les divers récepteurs nerveux du trayon, un arc réflexe végétatif ou central, un centre au niveau de l'hypothalamus, un effecteur dépendant de l'anté-hypophyse et enfin un récepteur correspondant à la cellule glandulaire.

-b- Réflexe galactocinétique du lait

Le réflexe galactocinétique est lui aussi un réflexe neuro-hormonal. Il permet le contrôle de l'éjection du lait par la mamelle. Son mécanisme, résumé à la figure 2.2, comprend comme élément d'après Craplet (1960) :

- Un substrat représenté par le trayon;
- Un arc nerveux centripète, correspondant aux nerfs inguinaux;
- Un centre double avec l'hypothalamus comme centre nerveux et la post-hypophyse comme centre hormonal;
- Un effecteur endocrinien constitué par l'ocytocine;
- Des récepteurs périphériques.

Figure 2.2: Reflexe galactocinétique



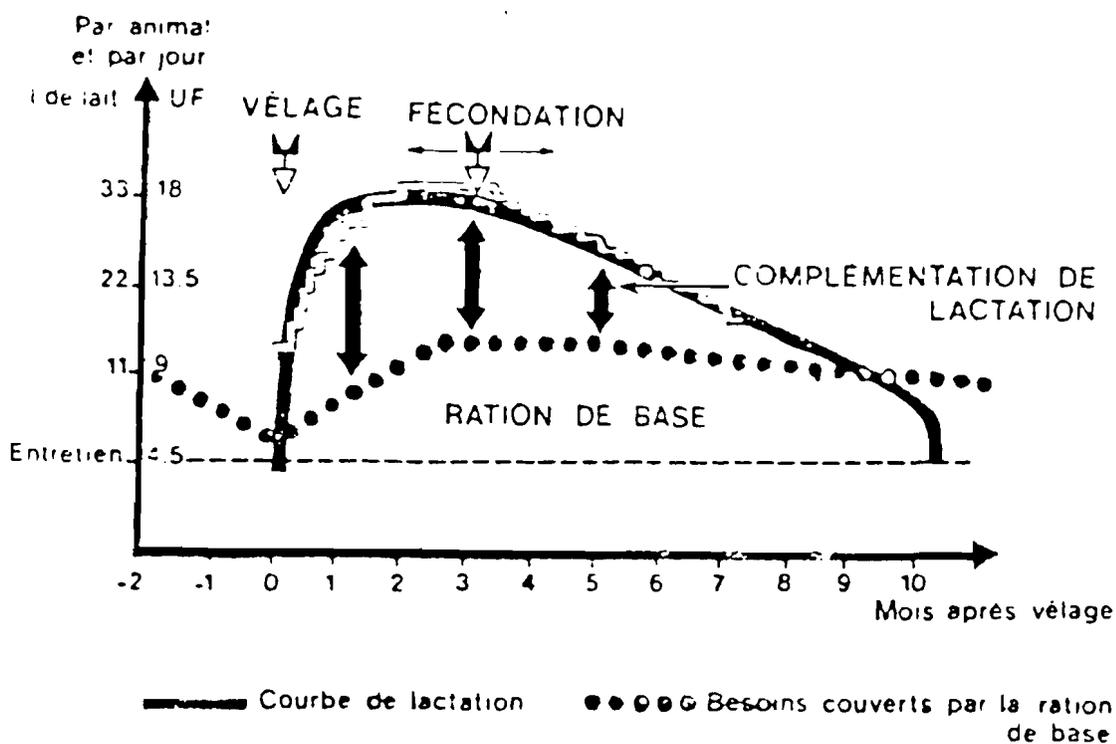
Source : Craplet (1960)

L'éjection de lait est fonction de facteurs favorisant (grande quantité d'ocytocine, facteurs nerveux, débit sanguin le plus important possible) et de facteurs inhibiteurs (facteurs nerveux, facteurs humoraux dont l'adrénaline).

2.3 Facteurs de variation de la production laitière

D'après Leroy et Stoeckel (1945), la lactation normale d'une vache bien alimentée augmente depuis le jour du vêlage jusqu'à la cinquième ou sixième semaine (fig.2.3). Pour obtenir un rendement maximum, il ne faut pas perturber les différents mécanismes de la sécrétion lactée au moment où la production est la plus élevée. Il est bon d'assurer aux vaches laitières un repos de la mamelle de deux mois environ avant un nouveau vêlage.

Figure 2.3: Courbe de lactation et besoin des vaches laitières



Source : Walter (1976)

2.3.1 Facteurs génétiques

2.3.1.1. Effet de la fertilité.

Denis (1978) pense que les facteurs génétiques agissent sur quatre niveaux qui sont, les effets additifs ou non des gènes, la qualité de la semence du mâle, la mortalité embryonnaire et enfin les anomalies de l'appareil génital.

-a- Effets additifs ou non des gènes.

Thibier (1973) rapporte des coefficients d'héritabilité très voisins de zéro pour la fertilité des femelles laitières. Denis (1978) pense que l'effet additif a peu de prise sur la fertilité et que la sélection intra-race sur ce caractère est peu efficace. Par contre, la fertilité répond bien à l'hétérosis d'où la dépression de fertilité observée chez les femelles consanguines ainsi qu'une meilleure fertilité des femelles métisses par rapport aux vaches de race pure (Denis, 1978).

-b- Qualité de la semence du mâle

La qualité de la semence est régie génétiquement. C'est pourquoi, avant testage il est conseillé de s'assurer de l'aptitude du mâle à produire une semence de bonne qualité. Cependant la qualité de la semence est susceptible de varier dans le temps sous l'influence de nombreux facteurs (individu, état de santé, alimentation, milieu...). De plus, à qualité apparemment égale, il arrive que certains taureaux soient plus fertiles que d'autres.

-c- Mortalité embryonnaire d'origine génétique

Bishop (1964) fait remarquer que des problèmes génétiques, factoriels ou chromosomiques, sont à l'origine d'une grande part de la mortalité embryonnaire. Celle-ci serait responsable, avec d'autres facteurs, du faible taux de réussite en première insémination (Denis, 1978). De Kruif (1976) pense lui aussi que la mortalité embryonnaire pourrait expliquer une bonne partie de l'infertilité chez les vaches pour lesquelles trois inséminations ou plus sont nécessaires. Les autres causes possibles d'infertilité, selon ce dernier auteur, sont énumérées au tableau 2.1.

Tableau 2.1 Causes d'infertilité chez les vaches

<i>Causes</i>	<i>Pourcentage</i>
Erreur de conduite du troupeau	5 p.100
Anomalies de l'appareil génital (congénitales ou acquises)	19 p.100
Infections (métrites)	16 p.10
Troubles de l'ovulation (follicules kystiques, ovulations différées)	12 p.100
Vaches cliniquement normales	48 p.100

Source: De Kruif(1976)

La mortalité embryonnaire d'origine génétique concrétise les effets positifs de la sélection naturelle, à savoir l'élimination des génotypes inadaptés.

-d- Anomalies de l'appareil génital

Lauvergne (1968) trouve que l'infantilisme génital, l'hypoplasie des canaux de Müller, l'hypoplasie ovarienne et le dédoublement du col utérin sont parfois régis génétiquement. Meyer (1968) remarque que, selon les auteurs, l'héritabilité de la nymphomanie s'estime entre 15 à 40 p.100.

2.3.1.2. Effet sur la production

-a- Les anomalies.

Les anomalies au niveau de l'appareil reproducteur, notamment de la mamelle, auront des répercussions sur le déroulement normal de la lactation. C'est pourquoi elles sont la clé de la sélection. Aussi toute vache présentant des anomalies, acquises ou innées, au niveau de l'appareil reproducteur, devra-t-elle être écartée du troupeau.

-b- Le potentiel génétique.

Chaque race a un potentiel génétique bien déterminé dont l'expression dépend de l'environnement ou des conditions d'exploitation. Duplan (1978) pense que la vache Holstein a des capacités indéniables de laitière mais il est indispensable de lui assurer des apports alimentaires élevés si l'on veut que son potentiel de production soit bien extériorisé.

2.3.2 Facteurs alimentaires

Une alimentation insuffisante et mal équilibrée provoque, chez la vache laitière, l'usure de ses réserves nutritives ainsi que celle d'une partie des éléments constituant les tissus. Brochart (1973) et Paccard (1973) trouvent que 45 à 60 p.100 des cas d'infertilité bovine seraient dus à l'alimentation. Chez les animaux, la fonction reproductrice est souvent considérée comme une fonction de luxe et ne peut s'accomplir qu'à partir d'un organisme en bon état. C'est pour cette raison qu'elle paraît être la première dégradée et la dernière rétablie, notamment lors de difficultés nutritionnelles. Aussi les erreurs de rationnement peuvent-elles avoir de graves conséquences. Au cours de leur cycle de reproduction, les vaches, plus particulièrement celles à haut rendement laitier, subissent des variations importantes du niveau de leurs besoins. Afin de minimiser ces erreurs il faut un bon ajustement des apports énergétiques en fonction du stade physiologique. Un rationnement nettement restrictif en période de tarissement, une alimentation suffisamment libérale en début de lactation sont à cet effet indispensables. Au cours des mois qui entourent le vêlage, l'alimentation de la vache a un effet important sur la résistance des veaux nouveaux-nés, la fertilité et la santé de la vache, sa productivité, sa longévité et toute la rentabilité de la production (Wolter, 1976; Fromageot, 1978).

En début de lactation, les erreurs qualitatives de rationnement retentissent d'abord sur l'aptitude à la reproduction. Elles sont dues aux propriétés pharmacodynamiques intrinsèques ou acquises de la ration. Elles ont pour effet d'altérer la valeur hygiénique du lait et même la santé de la vache laitière aboutissant alors à des maladies telles que la tétanie d'herbage, l'hypocalcémie vitulaire ou l'acétose.

La tétanie d'herbage (Craplet,1960; Raysignier,1978) est due à un stress dépendant de l'environnement, du froid et de la composition de l'herbe jeune. Il faut noter que cette maladie est très fréquente chez les laitières en pâturage mais se retrouve aussi sur des vaches à l'étable, des femelles taries, des jeunes et des vaches à viande passant l'hiver dehors par un temps très humide. La maladie du vertige d'herbe ou tétanie hypomagnésémique est caractérisée cliniquement par des troubles neuromusculaires et des tétanies intenses, biochimiquement par une baisse rapide du magnésium et du calcium sanguin.

La fièvre vitulaire ou paraisie puerpérale est une affection aigue communément observée dans les jours suivant le vêlage (Fidon,1982). Economiquement, elle est importante car concerne 3 à 4 p.100 du troupeau laitier britannique, 16 p.100 du troupeau français (Brochart,1978). Elle survient le plus souvent dans les 48 heures qui suivent le part. Elle se manifeste cliniquement par une hypoesthésie au niveau des extrémités et une hypothermie plus ou moins nette. Souvent les animaux sombrent dans un coma profond. Les survivantes voient alors leur durée moyenne de production réduite d'environ 3 à 4 ans. Biochimiquement cette pathologie est caractérisée par une hypocalcémie.

L'acétose a une fréquence de 1,9 p 100 en Grande-Bretagne (Brochart, 1978). Syndrome fréquent en hiver chez les fortes productrices, elle survient entre la deuxième et la sixième semaine de lactation. Elle est caractérisée par des signes généraux digestifs nerveux et par l'existence de corps cétoniques dans toutes les excréments et sécrétions des vaches atteintes (Craplet , 1960 ; Raysignier , 1978).

2.3.3 Pathologie de la vache laitière et conséquences.

Des variations, même peu accusées de l'état physiologique des vaches, peuvent provoquer des troubles qualitatifs et quantitatifs de la sécrétion lactée. Dechambre (1912) pense que toute maladie qui évolue avec la fièvre, entraîne une baisse de rendement avec quelquefois arrêt quasi total de la sécrétion mammaire. Il n'est pas question ici de passer en revue toutes les pathologies qui peuvent affecter un troupeau laitier mais d'en citer les principales. Bardouin et coll.(1983), après études des fréquences cumulées de cinquante pathologies parmi les plus fréquemment rencontrées en élevage français, rapportent que la pathologie de la reproduction est la plus citée (44,8 p.100), suivie de la pathologie mammaire (29,9 p.100), la pathologie des membres (22,9 p.100) et la pathologie digestive et métabolique (20 p.100).

2.3.3.1. Pathologies de l'appareil reproducteur.

2.3.3.1.1. Vaginites.

Elles succèdent souvent à un accouchement ou à un avortement, à la faveur d'une non-délivrance: elles sont alors aiguës. Dans quelques cas, notamment à la suite de saillies ou après l'introduction d'une femelle malade, elles apparaissent sous forme de vaginites contagieuses.

D'une manière générale, sans gravité pathologique, elles sont responsables d'infertilité du troupeau. En effet elles allongent l'intervalle entre vèlages (Carrat,1947 et Dechambre,1912).

2.3.3.1.2. Métrites.

L'infection de la matrice est souvent due à l'atonie et l'inertie de l'utérus. Comme signes locaux observés, la métrite se caractérise par une muqueuse endométriale fortement congestionnée, épaissie, souvent desquamée. Si la métrite est septique, elle se traduit par des signes généraux accusés: température élevée, respiration rapide et superficielle, faciès crispé, anorexie totale, adipsie totale. La vache fait des efforts expulsifs plus ou moins violents et intermittents, donnant lieu au rejet de liquides sanieux avec souvent des complications péritonéales. Lors de métrite simple l'utérus est dur et non retracté. Les métrites peuvent être associées ou non à des signes de vaginite ou cervicite .

Les métrites, par leur fréquence et leur conséquence, constituent un problème crucial dans les grandes exploitations. Desbrosse (1973) trouve qu'elles représentent 70 p.100 des

Au Québec elles représentent 5,1 p.100 des interventions vétérinaires (Brochart et Paccard, 1978). Barnouin (1983) dans son étude éco-pathologique trouve qu'elles n'affectent que 10,75 p.100 des 32100 vaches considérées. Lomba, Cheveau et Bienfet cités par Lansiaux (1984) trouvent que les maladies du part compliquent 22,1 à 42 p.100 des vêlages en Belgique et que le taux de métrites varie entre 4,9 à 36,9 p.100. Jorna cité par Mayer (1978) remarquent que sur 774 vaches réformées, soit 29,5 p.100 de son échantillon, 10 p.100 avaient une endométrite. Le pourcentage de métrites augmente avec le rythme élevé des vêlages. L'âge aussi est important à considérer. Desbrosse (1973) trouve une fréquence de 30 p.100 de malades chez les primipares contre 50 à 60 p.100 après le deuxième et troisième vêlage. Ducasson cité par Lansiaux (1984) montre qu'il existe une relation entre le niveau de production et le pourcentage d'endomètres et que 44 p.100 des animaux à haute production contre 10 p.100 des faibles laitières en sont affectées. Sandals et coll.(1979) pensent que ces métrites sont à l'origine d'infertilité dans un troupeau. Pour Miller (1980), cette diminution de fertilité n'est significative que dans le cas d'endomètres sévères où l'intervalle vêlage-insémination fécondante pourrait atteindre 150 jours ($p < 0,01$). Les métrites répétées sont cause de réformes car elles agissent sur la production en abaissant la productivité de la vache.

2.3.3.1.3. Kystes et lésions ovariennes

Cette pathologie affecte directement le cycle œstral avec pour conséquence la stérilité des vaches atteintes. En effet, la persistance du corps jaune en dehors des périodes physiologiquement normales, entraîne des troubles fonctionnels de l'appareil génital tels que des absences de chaleur créant ainsi des femelles frigides. Les chaleurs, bien que régulières, ne seront pas fécondantes du fait de l'action inhibitrice ou troublante du corps jaune sur l'ovulation (Dechambre, 1912; Carrat, 1947).

2.3.3.2. Pathologie liée au vêlage.

2.3.3.2.1. Dystocies.

On parlera de dystocie ou de vêlage dystocique quand ce dernier ne se déroule pas normalement. Souvent les complications sont telles qu'elles nécessitent l'intervention du vétérinaire. Elles sont fréquemment la cause d'hémorragie de l'artère utérine. Barnouin (1983) estime à 5,80 p.100 la fréquence de vêlage difficile en France. Thompson (1983) après les avoir classés en degré de gravité trouve 84,6 p.100 de vêlage facile, 12,4 p.100 de vêlage à difficulté modérée et 3 p.100 de vêlage difficile. Claydon (1984) pense que la grosseur des veaux lors de gestation prolongée est l'une des causes de dystocie. King (1981) pense lui aussi à la même cause mais fait remarquer que la fréquence des difficultés de vêlage augmente du fait de la précocité des vaches au vêlage et de l'existence de brides vaginales.

Thompson (1983) trouve que le pourcentage des dystocies diminue avec le rang de vêlage. Pollak et Freeman (1976) font remarquer que la taille des veaux est un facteur important.

Philipson (1976) et Erb (1981) pensent que les difficultés de vêlage n'affectent pas la production. Thompson (1980) démontre que la taille cause de dystocie et la production laitière ne sont pas corrélées. Par contre les difficultés de vêlage diminuent les performances de reproduction.

2.3.3.2.2. La non délivrance ou rétention placentaire

Ce n'est pas une maladie proprement dite mais d'après Badinand (1984), une manifestation clinique commune à de nombreuses maladies liées aux conditions d'exploitation des animaux. C'est une complication du post-partum caractérisée par un séjour anormalement long des enveloppes fœtales (amnios, allantoïdes et cordon) à l'intérieur de l'utérus à la suite de l'expulsion ou de l'extraction du ou des veaux (Chantelles, 1985). La délivrance physiologique des membranes fœtales s'effectue deux à six heures après la mise-bas. La non-délivrance correspond en fait à l'absence de dissociation totale entre les cotylédons fœtaux et maternels. Elle est liée à de nombreux facteurs dont les plus importants semblent être, d'après Badinand (1984), des perturbations métaboliques, le déséquilibre œstroprogestatif, l'insuffisance des activités enzymatiques et phagocytaires des leucocytes, l'absence de disparition des cellules épithéliales des cryptes cotylédonnaires, le faible taux de prostaglandines (PGF_2) dans les placentomes, l'infection génitale et l'absence d'affaissement des villosités choriales.

La non-délivrance est une affection très courante. Elle affecte, en 1960, 3,8 p.100 des vaches anglaises, 7,1 p.100 des vaches hollandaises et 10 p.100 des vaches israéliennes. Au Québec la non-délivrance représentait 10,5 p.100 des interventions vétérinaires (Brochart et Paccard, 1978). Thompson (1980) trouve sur 5091 vêlages 7,9 p.100 de non-délivrance. Grunnet cité par Chantelles (1985) pense que la rétention placentaire est plus fréquente dans la race bovine, notamment chez les vaches laitières. Chassagne (1985) trouve sur son échantillon d'étude une fréquence de 20,6 p.100 de non-délivrance. Elle remarque que celle-ci augmente lors de gestation gémellaire (60 p.100 de ces dernières sont suivies de rétention placentaire contre 16 p.100 lors de vêlage simple ($p < 0,001$)). Badinand (1984) rapporte des résultats similaires et fait remarquer que la fréquence de non-délivrance est plus élevée quand la gestation est plus courte. Par contre les résultats de ces deux auteurs divergent en ce qui concerne l'effet de l'âge sur la non-délivrance. Chassagne (1985) comme Muller et Owen (1974) trouvent que le taux de non-délivrance augmente avec l'âge (7,7 p.100 vaches unipares contre 35,7 p.100 vaches multipares) tandis que Badinand (1984) ne note pas de corrélation entre les deux.

Le sexe du veau d'après Badinand aurait un effet significatif sur la non-délivrance avec les veaux mâles qui donnent lieu à une fréquence plus élevée surtout chez les primipares ($p < 0,01$). Par contre, Muller (1974) rapporte que le sexe est sans effet sur la non-délivrance. Les résultats de ces deux auteurs diffèrent aussi à propos de l'influence de la non-délivrance sur la production laitière qui serait plus élevée chez les vaches à rétention placentaire (Muller, 1974). La non-délivrance subit des variations saisonnières. Elle augmente en été (Badinand, 1984) et elle est plus faible en automne (Muller, 1974). Badinand trouve que la rétention placentaire est plus fréquente chez les races Pies noires que chez les Pies rouges de l'Est ($p < 0,05$).

Lors de non-délivrance, les enveloppes réalisent un drain le long duquel les germes peuvent remonter vers la matrice. C'est pourquoi Muller (1974) trouve un pourcentage d'infections génitales plus élevé chez les vaches à non-délivrance que chez celles à vêlage normale. Pélissier cité par Ishak (1982) note, lui aussi, qu'après une non-délivrance, les problèmes de reproduction s'accroissent.

2.3.3.3. Pathologie mammaire.

Elle peut se diviser en deux groupes: une pathologie non infectieuse avec les abcès du pis, les nodules, les indurations, la nécrose ou gerçure du trayon..., et une pathologie infectieuse avec les mammites qui au sens étymologique, se définissent comme des inflammations de la mamelle.

Roginski (1978) trouve que dans les pays laitiers, la moitié des vaches est affectée par des germes qui dans 99 p.100 des cas sont des *Streptococcus agalactiae*, responsables de mammites. Barnouin (1983) note que 20,3 p.100 des vaches font des mammites cliniques tandis que Brochart (1978) ne trouve que 9,9 p.100 de cas en Angleterre. Thompson (1984), en Californie, sur un échantillon de 3904 vaches, signale 3,6 p.100 cas de mammites.

Cette pathologie est responsable d'importantes pertes économiques. King (1981) remarque chez les vaches "mammiteuses" une baisse de qualité et de quantité de lait. Gayle et Moody (1959) cités par King (1981) notent une chute importante de production chez les femelles atteintes, 24 heures après l'apparition des signes cliniques. Lups et Ritter (1966) signalent que la baisse de production au niveau des quartiers atteints peut être compensée chez certaines vaches par une augmentation de la production au niveau des quartiers non atteints. King (1968) souligne que la diminution de production du quartier atteint se ressentira aussi lors de la lactation suivante. Wheelock, Rock, Neave et Dodd (1966) cités par King (1981) et Poutrel (1984) remarquent eux aussi que la baisse de production persiste même après "guérison".

Les mammites diminuent la vie productive des vaches infectées. King (1981) note que beaucoup de bonnes productrices sont écartées du troupeau annuellement à cause de la présence de mammites ou des pertes provenant de la différence entre la valeur marchande d'une nouvelle vache et la valeur carcasse d'un animal sélectionné. Plommet chiffre en 1972 les pertes économiques annuelles relatives aux mammites entre 644 à 1244 millions de francs français.

Young (1983) note que la fréquence des mammites augmente avec l'âge jusqu'à la sixième lactation. Poutrel (1984) fait la même observation et suggère que les vaches infectées seraient incapables de développer une immunité locale efficace.

2.3.3.4 Pathologie podale

D'après Brochat (1978) la pathologie du pied correspond en France à 30 p.100 des boiteries et infections pyogènes visibles, 60 p.100 des boiteries sans siège visible et 10 p.100 des boiteries d'origines traumatique. Il remarque, chez les vaches grandes productrices de lait, une fréquence élevée de boiteries dans les deux mois qui suivent le vélage (tableau 2.2 et 2.3). Il note aussi une interrelation entre les boiteries et les pathologies de l'appareil reproducteur. En effet dans un troupeau où il existe des boiteries il y a autant de mammites chez les vaches boiteuses que chez les non boiteuses mais trois fois plus de métrites chez les premières. De plus il dénombre six fois plus de mammites dans un troupeau où il existe des boiteries que dans celui où il n'y en a pas.

King (1981) souligne la grande importance économique de cette pathologie étant donné qu'elle entraîne une baisse de production de lait et de valeur marchande de la carcasse. Fidon (1982), pense que les pertes dues aux boiteries sont difficiles à estimer bien qu'importantes car elles affectent la production laitière, le poids de l'animal et elles occasionnent des dépenses.

Tableau 2.2. Fréquences des pathologies podales en France

Nombre de troupeau	116	16	12	9
Nombre de vache / troupeau	51	62	52	54
Production de lait / kg	4728	4851	4923	4923
Fréquence en p100	0,6	7,13,	18	>18

Source: Brochat (1978)

Tableau 2.3: Répartition de la pathologie podale en France

<i>Type</i>	<i>Fréquence en p100</i>
Pathologie infectieuse	29
Pathologie non infectieuse	59
Traumatisme	12

Source: Brochat (1978)

Faye (1985) note un effet de saison sur la pathologie podale. Celle-ci augmente en hiver, période de stabulation, et diminue au printemps.

2.3.4 La pathologie des veaux.

La mortalité des veaux peut avoir trois origines au moins:

- une étiologie génétique (traitée dans le paragraphe précédent)
- une étiologie alimentaire (diarrhée, indigestion,...)
- une étiologie infectieuse (infection du cordon ombilicale,...)

La mortalité des veaux n'influence pas directement la production laitière, mais à long terme elle a de graves répercussions sur la rentabilité de l'exploitation car elle est une des causes d'infertilité dans les troupeaux. Craplet (1960) note que 21 à 28 p.100 des embryons sont arrêtés dans leur développement: 14 à 18 p.100 le sont à cause de mortalité précocose, 7 à 10 p.100 à cause d'avortement. Barnouin (1983) trouve une fréquence de 5,35 p.100 de mortalité de veaux. Nicolas (1975) rapporte que plusieurs taux de mortalité des veaux varie entre 0,48 et 5,05 p.100.

Thompson, Pollak et Pelissier (1982) trouvent un effet significatif de la taille du veau sur leur mortalité. Les petits veaux seraient plus sujet à des mortalités quand le rang de vêlage est supérieur à un, par contre lors de la première mise-bas c'est surtout les gros veaux qui sont concernés. Ces auteurs notent aussi une influence très significative du rang de vêlage ($p < 0,01$) sur ce paramètre, la mortalité diminue en effet avec le rang de mise-bas. Ils rapportent l'existence d'une interaction entre le sexe et la mortalité des veaux par rapport au rang de vêlage. Lors du premier vêlage, les gros veaux en général des mâles, ont une mortalité plus élevée tandis qu'à partir de la deuxième c'est le cas des petits veaux en général des femelles.

Auran et Meijering cité par Faye (1985) trouvent des variations saisonnières à la mortalité des veaux il en est de même pour Erb et Martin (1980). Faye (1985) quant à lui ne note pas d'effet saisonnier sur la mortalité des veaux de même que Dohoo, Roine et Saloniemie ainsi qu'Equesbo, tous cités par Faye (1985).

CHAPITRE III

MATERIEL ET METHODES

3.1. Le Matériel

1.1. Milieu d'étude

Les vaches Montbéliardes importées au Sénégal furent confiées initialement au Laboratoire National d'Elevage et de Recherches Vétérinaires (L.N.E.R.V), afin de contrôler leur adaptation à ce nouvel environnement. Dans une deuxième phase les animaux ont été cédés à de petites exploitations privées, situées aux alentours de la ferme pilote du (L.N.E.R.V). La ferme pilote du (L.N.E.R.V) est implantée à Sangalkam, à 37 km au Nord-Est de Dakar au lieu dit Nguistal. L'accès se fait à partir de Rufisque par une route goudronnée jusqu'au village de Sangalkam puis par une piste d'environ 2 km de long. La superficie de la ferme est de 490 hectares, découpés en 18 parcelles irriguables.

3.1.1.1 Habitat.

Les installations de la ferme de Sangalkam du L.N.E.R.V sont de type moderne. Les étables pour vaches laitières sont des bâtiments rectangulaires de 223 m² conçus pour 32 vaches. Ce sont des postes en stalles courtes pour animaux de grand format. Les étables des génisses sont des postes en stalles longues suivant deux rangées face à face, séparées par un couloir central.

Les taureaux sont logés dans un box individuel qui s'ouvre sur une aire d'exercice de 40m² et qui comporte un montoir.

Les veaux non sevrés sont élevés en box individuel de 1,4 m² de surface unitaire séparé par une cloison mince interdisant la communication d'un box à l'autre. Les veaux sevrés seront regroupés en box collectif avec une aire d'exercice cloturée. La ferme pilote a aussi une salle de traite mécanique. L'habitat prévu dans les exploitations privées est plus simple. Il correspond à une étable pour adultes, une nursery ou box pour les veaux, une aire de traite comprise dans l'étable et un magasin pour stocker les aliments.

3.1.1.2. Climat.

Le climat dans la zone de Sangalkam correspond au climat des Niayes. Il est influencé par la proximité de l'océan et la présence, de novembre à mai, de l'alizé maritime venant du Nord. Les températures (tableau 3.1) sont en général modérées.

La température moyenne s'accroît régulièrement de janvier à août (20,4 à 27,4 degré), se maintient ensuite d'août à octobre, puis diminue brusquement en novembre-décembre (Denis 1983). L'humidité atmosphérique élevée est rarement inférieure à 50 p.100 (Tableau 3.1).

Tableau 3.1: Températures et humidité relative dans les Niayes (1982-1983)

Année \ Mois	Température		Humidité Relative	
	1982	1983	1982	1983
Avril				
maxima	25,4	26,9	94,5	94,0
minima	19,6	19,4	58,1	57,9
moyenne	22,5	23,15	76,3	75,9
Mai				
maxima	25,9	27,9	94,5	91,3
minima	19,1	21,4	60,7	57,9
moyenne	22,5	24,6	77,6	74,1
Juin				
maxima	29,8	31,7	95,1	92,2
minima	21,8	24,1	57,7	56,0
moyenne	25,8	27,9	76,4	74,1
Juillet				
maxima	31,1	33,3	93,6	90,4
minima	24,1	25,5	62,9	56,6
moyenne	27,5	29,4	78,2	71
Août				
maxima	30,4	32,6	94,7	92,0
minima	23,8	25,6	69,7	61,3
moyenne	27,1	29,1	77,2	76,6
Septembre				
maxima	32,6	32,5	95,9	94,1
minima	23,7	24,9	61,4	67,0
moyenne	28,1	28,7	78,6	80,5
Octobre				
maxima	32,5	---	98,9	--
minima	22,9	--	49,6	--
moyenne	27,7	---	74,2	---
Novembre				
maxima	32,7	--	95,8	--
minima	18,6	--	27,1	--
moyenne	25,6	--	61,4	--
Décembre				
maxima	30,2	--	91,0	--
minima	15,5	--	17,8	--
moyenne	22,8	--	54,4	--
Janvier				
maxima	33,4	--	93,0	--
minima	15,6	--	12,6	--
moyenne	24,5	--	52,8	--
Février				
maxima	31,4	--	94,6	--
minima	17,8	--	32,1	--
moyenne	24,6	--	63,3	--
Mars				
maxima	30,3	--	93,0	--
minima	19,4	--	42,7	--
moyenne	24,8	--	67,8	--

Source: Guèye (1986)

La saison des pluies s'étale de juillet à octobre avec une pluviométrie moyenne de 519 mm (Denis, 1983). Cependant de 1982 à 1983 cette dernière ne fut que de 68,6 mm (Tableau 3.2).

Tableau 3.2: Pluviométrie dans les Niayes en mm (1982-1983)

Mois / Années	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Total
1982	--	111,2	137,2	44,2	45,2	337,8
1983	9,5	0,3	102,7	92,4	7,2	212,1

Source: Guèye, 1986

3.1.2 Matériel animal

3.1.2.1 Race et provenance.

En 1976, 24 femelles et 2 mâles Montbéliards furent importés de l'Est de la France. Ce premier troupeau s'est bien reproduit et des commandes successives de Montbéliardes ont conduit à une augmentation rapide des effectifs. Ainsi en 1985 le Sénégal compte 438 têtes dont 391 femelles (Tableau 3.3).

Tableau 3.3: Effectif du troupeau MTB en 1985

<i>Catégories</i>	<i>Mâles</i>	<i>Femelles</i>	<i>Total</i>
0 à 6 mois	17	14	31
6 à 12 MOIS	14	20	34
1 à 2 ans	16	33	49
adultes	----	324	324
Totaux	47	391	438

Source: Denis (1986)

3.1.2.2. Conduite du troupeau.

3.1.2.2.1 L'alimentation

Au début de l'opération, les Montbéliardes recevaient comme alimentation de base du fourrage irrigué en culture pérenne (*Panicum maximum*, *Bracharia mutica*). Puis, il a été mis au point une ration complète à partir de sous produits agro-industriels tels la coque d'arachide, la drèche de brasserie sèche, la graine de coton, la mélasse et un complément minéral. Cet aliment, le "raval" est fabriqué à Sangalkam. Selon la proportion et la composition des différents sous- produits agro-industriels, on a trois types de raval (pour 100 kg d'aliments), assurant une alimentation complète des animaux:

raval 1	coque d'arachide	22,5	p.100
	maïs	40	p.100
	graine de coton	20	p.100
	mélasse	10	p.100
	complément minéral	2,5	p.100
raval 2	coque d'arachide	22,5	p.100
	drèche sèche	25	p.100
	graine de coton	30	p.100
	mélasse	20	p.100
	complément minéral	2,5	p.100
raval 3	coque d'arachide	22,5	p.100
	drèche	25	p.100
	graine de coton	25	p.100
	tourteau	5	p.100
	mélasse	20	p.100
	complément minéral	2,5	p.100

Le raval couvre l'ensemble des besoins de l'animal, entretien, croissance, gestation production laitière. Au moment de la traite et à un mois du vêlage, la vache reçoit du concentré de production (MCP), afin de favoriser une meilleure production de lait. Le MCP est composé de sorgho ou de maïs (62 p.100), de tourteau (35 p.100), de complément minéral et vitaminé (3 p.100).

Dans l'alimentation du veau deux éléments entrent en jeu le complément démarrage (CD), et le lait en poudre. Le "CD" est un aliment spécial pour la mise en œuvre du sevrage précoce des veaux. Sa composition est la suivante:

	sorgho	40 p.100
	mil	13 p.100
	tourteau	30 p.100
	son fin de blé, mélasse	10 p.10
	poudre de lait écrémé	4 p.10
	complément minéral vitaminé	3 p.100

3.1.2.2.2. Gestion technique.

Au début du projet, la monte était naturelle. Les femelles en chaleur étaient amenées au mâle. Depuis 1981 la presque totalité des fécondations se fait par insémination artificielle. Les semences viennent du berceau de la race et sont conservées sous azote liquide. En cas de non fécondation après plusieurs inséminations, il est prévu d'éventuelles saillies naturelles.

Les chaleurs sont soit naturelles, soit induites par traitement aux prosta-glandines. Le diagnostic de gestation se fait essentiellement par palpation rectale des femelles supposées pleines. Il n'y a ni saison de monte, ni calendrier de vêlage.

Après le vêlage, le veau est tout de suite séparé de sa mère et nourri au seau. Pendant quatre jours il boira le colostrum de sa mère. Du cinquième au septième jour il lui sera donné un mélange de lait maternel et de lait de reconstitution, puis le lait en poudre prendra définitivement le relai à raison de 160 grammes de lait par litre d'eau. De la troisième semaine au sevrage, les veaux reçoivent du lait en poudre, du foin à volonté et du "CD". Les veaux mâles sont destinés à l'embouche, tandis que les velles seront gardées dans le troupeau.

Sur le plan de politique sanitaire, les animaux subissent des bains antiparasitaires hebdomadaires lorsqu'ils sont en station. Dans les exploitations une aspersion individuelle est conseillée. Les animaux arrivent de France vaccinés et ceux qui sont nés au Sénégal le sont à partir de 6 à 12 mois. Ces vaccinations sont effectuées régulièrement dans les exploitations, deux fois par an pour la pastorellose bovine, une fois par an pour la peste bovine et la péripneumonie, une fois par an pour le charbon symptomatique. Chaque année une tuberculination et une recherche sérologique de brucellose sont effectuées sur l'ensemble du troupeau. Jusqu'à présent, les résultats ont été régulièrement négatifs. Un contrôle de lait se fait tout les quinze jours afin de détecter les mammites. Une équipe technique composée de vétérinaires et d'agents techniques passe une fois par semaine dans les différentes exploitations.

La traite dans les exploitations est manuelle avec respect les règles élémentaires d'hygiène.

3.1.3. Relevés.

Au niveau de la ferme pilote de Sangalkam il existe des registres où sont notés les différents événements physiologiques et pathologiques subis par les animaux de la ferme et des exploitations privées environnantes depuis la création de ce projet laitier (1977 à nos jours). Dans le registre de naissance sont enregistrés la date, le type et les observations concernant le vêlage des différentes vaches, ainsi que le poids et le sexe des nouveaux-nés.

Les données pathologiques sont inscrites sur des fiches sanitaires, tenues par des vétérinaires. Ces fiches portent les dates d'apparition des maladies, des interventions du vétérinaire, des traitements subis, des chaleurs (naturelles ou induites), et celles des saillies ou inséminations. L'étude actuelle porte sur huit ans (1977-1985) avec un échantillon de 120 vaches. Le tableau 3.1 rapporte les diverses maladies rencontrées au niveau des différentes exploitations (privées ou nationale).

Tableau 3.3: Pathologies des M T B dans la région des Niayes.

<i>Exploitation</i>	<i>Nombre d'animaux</i>	<i>Pathologies</i>
Sopéla	13	Non-délivrance Fièvre Mammite. Agalaxie Avortement Troubles digestifs Troubles locomoteurs Anémie Riketsiose
W. Faye	10	Non-délivrance. avortement mammite trouble digestif fièvre. boiterie métrite. vaginite cowdriose
M. Kane	6	avortement. stérilité riketsiose boiterie fourbure carence (Zn, Cu) métrite stérilité fièvre vitulaire
Guissé	8	anaplasnose néphrite avortement métrite stérilité paraplégie post-partum boiterie mammite hémolactation
Sangalkam	32	fièvre non-délivrance métrite infécondité avortement nymphomanie trouble digestif carence (Zn, Cu) riketsiose mammite
Sall Cl	6	mammite infécondité trouble digestif fièvre boiterie
Sahéli	3	cyle irrégulier problème digestif, respiratoire non-délivrance dermatophilose
Ndiaye	2	métrite fièvre diarrhée
Ka	12	cycle irrégulier métrite mammite avortement non-délivrance trouble digestif

Sow	6	métrite mammite avortement nondélivrance trouble digestif carence boiterie
Sall	4	avortement métrite non-délivrance rikectsioses boiteries
Traoré	3	mammites avortement non-délivrance renversement utérin paraplégie post partum
Fall	10	non-délivrance métrite avortement mammites rikectsioses troubles digestifs
Diaw	5	métrite avortement problèmes locomoteurs
Diop	4	fièvre theilériose vaginite boiterie
Diallo	2	troubles digestifs problèmes locomoteurs métrite troubles cardiaques
Diagne	2	métrite avortement mammite trouble digestif

3.2. Méthodes.

3.2.1. Collectes et préparation des données.

Les relevés prélevés dans les registres décrits plus hauts, sont portés sur des fichiers. Toutes les vaches mortes au cour de la première lactation, celles dont on ignore la date de naissance ou qui n'ont effectué qu' une seule lactation etc.....ne sont pas considérées dans cette étude.

3.2.2.1. Fichiers de données

Un fichier de base a été établi à partir des différentes données collectées. Ces dernières concernent l'identité de la vache, sa reproduction, sa production laitière, son état de santé et quelques renseignements sur le veau. L'identité de la vache correspond à son numéro, sa date, son lieu de naissance, le numéro de son père et le nom de son propriétaire.

Pour la reproduction, quatre paramètres ont été considérés. Ce sont la durée de gestation, calculée à partir de la date de l'insémination fécondante et celle du vêlage consécutif, l'intervalle vêlage-insémination fécondante, l'intervalle vêlage- vêlage. Pour la production laitière on a considéré pour chaque vache et pour chaque lactation la durée de production, la production totale, la production à 30, 90 et 305 jours. Le sexe et poids du veau à la naissance ont été notés de même que l'état du veau (mort-né, prématuré, viable). A partir de ce fichier de base, trois fichiers de données ont été créés, sur la pathologie, la production laitière et la reproduction.

3.2.1.2. Fichier de programme.

Les différents paramètres sont codés suivant la méthode mis au point au point par Harvey (1979). Les fichiers de données et de programme sont introduits dans l'ordinateur qui effectue les analyses appropriées.

3.2.2. Analyse des données.

L'étude statistique des principaux facteurs de l'environnement sur les problèmes liés à la parturition, la reproduction et la production laitière des Montbéliardes est effectuée par la méthode des moindres carrés. Deux séries d'analyses ont été réalisées. La première série d'analyse consiste à quantifier les effets des facteurs influençant les problèmes liés à la parturition. Le modèle statistique utilisé est :

$$Y_{ijklmnopq} = \mu + A_i + B_j + C_k + D_l + P_m + O_n + G_o + H_p + I_q + E_{ijklmnopq}$$

où

$Y_{ijklmnopq}$ représente le taux de mortalité des veaux de 0 à 48 heures, les difficultés de mise-bas (vêlage assisté, dystocie, césarienne...), la non-délivrance, les mammites ou les métrites de la vache
 μ est l'effet fixe commun à toutes les variables indépendantes (moyenne générale)

A_i est l'effet fixe i de l'année de naissance du veau.

B_j est l'effet fixe j du mois de naissance du veau.

C_k est l'effet fixe k de l'exploitation où se trouve la vache.

D_l est l'effet fixe l du sexe du veau.

P_m est l'effet fixe m du rang de vêlage.

O_n est l'effet fixe n de l'origine de la vache.

G_o est l'effet fixe o du poids du veau à la naissance.

H_p est l'effet fixe p du type de gestation.

I_q est l'effet fixe k de l'âge de la mère.

$E_{ijklmnopq}$ représente l'effet résiduel aléatoire, propre à la vache: $E \sim N(0, \sigma^2)$

La deuxième analyse consiste à tester l'effet de ces problèmes sur la production laitière et la reproduction. Le modèle statistique est :

$$Y_{ij} = \mu + F_i + E_{ij}$$

où

μ est l'effet fixe commun à toutes les variables indépendantes (moyenne générale),

Y_{ij} représente chaque facteur de reproduction (durée de gestation, intervalle vêlage-insémination fécondante, intervalle vêlage-vêlage), ou de production laitière (durée de lactation, production totale, production à 30, 90 et 305 jours), de la vache j pour l'effet i.

F_i correspond à tous les effets fixes tels que les mammites, les métrites, les difficultés de mise-bas, les non-délivrances, le moment d'apparition des maladies (digestives , utérines et de vêlage, de l'ovaire et de la mammelle, podales et infectieuses), les fermes, le sexe du veau, le rang, le type et le mois de vêlage, l'âge de la mère.

E_{ij} représente l'effet résiduel aléatoire i propre à la vache j. $E \sim N(0, \sigma^2)$

Les analyses ont été effectuées au Centre de Recherches Océanographiques de Dakar/Thiaroye (CRODT), sur ordinateur I.B.M 4331.

CHAPITRE IV

RESULTATS, DISCUSSION
ET
RECOMMANDATIONS

4.1. Résultats et Discussion

Les résultats présentés et discutés dans ce chapitre proviennent d'analyse statistique.

On dit qu'une valeur Y est dépendante lorsqu'elle est fonction d'un ou plusieurs facteurs. Ces derniers sont dits indépendants et constituent la source de variation de Y. Dans l'analyse de variance par la méthode des moindres carrés, l'effet pondéré de chaque facteur indépendant sur Y est testé et quantifié. Si P est le seuil de signification du test et α le coefficient de sécurité (représentant la probabilité de ne pas se tromper), P est égal à $1 - \alpha$ soit la probabilité de se tromper. La valeur de P est généralement fixée à l'avance et constitue la limite supérieure du risque qui peut être égal à 10 p.100, 5 p.100, 1 p.100 ou 0,1 p.100. On dit que l'effet obtenu est hautement significatif lorsque P est inférieur à 0,001, très significatif si P est inférieur à 0,01, significatif si P est inférieur à 0,05 et peu significatif si P est inférieur à 0,10.

4.1.1. Problèmes liés à la parturition

La mortalité des veaux de 0 à 48 heures, la non-délivrance, les difficultés de mise-bas, les mammites et métrites sont les problèmes considérés dans cette étude. Les sources de variation sont le mois de vêlage, la ferme, le sexe et le poids à la naissance du veau, le rang et le type de vêlage, la provenance et l'âge de la vache. Les résultats d'analyse de variance sont présentés au tableau 4.1, 4.6 et 4.10.

Tableau 4.1. Analyse de variance du taux de mortalité des veaux de 0 à 48 heures et de la non-délivrance

Source de variation	dl	Carré Moyen 10 ⁵	
		Mortalité de 0 à 48 h	Non-délivrance
Année	8	2306,0	8602,9
Mois de vêlage	11	8411,4**	8311,0
Ferme	14	7626,6**	8428,5
Sexe du veau	1	16369,9**	8052,6
Rang de vêlage	6	3047,8	8326,0
Type de vêlage	1	3003,0	120987,5*****
Origine	1	1248,4	1462,7
Régression âge mère	1	7220,5	34126,7**
Poids à la naissance	1	643,9	20160,4
Résiduel	103	4211,9	9104,2

*P<0,1

**P<0,05

***P<0,01

****P<0,001

4.1.1.1 Mortalité des veaux de 0 à 48 heures.

Les résultats d'analyse de variance sont présentés au tableau 4.1.

La moyenne générale M.C du taux de mortalité des veaux de 0 à 48 heures est égale à $7,33 \pm 7,82$ p.100 (Tableau 4.2)

Le mois de vêlage a une influence significative ($p < 0,05$) sur ce paramètre. Les résultats présentés au tableau 4.2 montrent que le taux de mortalité est très élevé quand le vêlage survient au mois de mars ($24,24 \pm 9,73$ p.100), octobre ($29,20 \pm 12,32$ p.100) et décembre ($12,66 \pm 9,09$ p.100). Ces mois correspondent aux périodes de fortes infestations par les tiques au niveau des Niayes (Gueye, 1985). Il est possible que ces mortalités soient dues à une atteintes de la mère par les hémoparasites transmis par les tiques. En effet, ces parasites peuvent traverser la barrière placentaire et infester à leur tour le fœtus. L'influence significative de la saison sur la mortalité des veaux a été signalée par Auran (1985) et Meijering (1972) cités par Faye (1985) mais selon ce dernier et Philipson (1976) cette mortalité ne semble pas dépendre d'une variation saisonnière.

Tableau 4.2. Incidence du mois sur la mortalité du veau de 0 à 48 heures

Variable	Observation	Mortalités des veaux de 0 à 48 h (p.100)	
		Déviatiion	Moyenne M.C et Ecart-type
Moyenne générale	148	7,33	7,33 ± 7,82
<u>Mois</u>			
Janvier	25	-5,99	1,33 ± 7,82
Février	22	-2,93	4,39 ± 8,20
Mars	13	19,91	24,24 ± 9,73
Avril	14	-0,89	6,43 ± 9,48
Mai	9	-6,82	0,50 ± 10,73
Juin	7	-1,95	5,37 ± 11,30
Juillet	4	3,22	4,10 ± 14,62
Août	6	11,14	3,81 ± 13,06
Septembre	10	2,62	4,70 ± 10,89
Octobre	7	21,87	29,20 ± 12,32
Novembre	10	8,53	1,20 ± 10,71
Décembre	21	5,33	12,66 ± 9,09

La ferme a eu un effet significatif ($P < 0,05$) sur la mortalité des veaux de 0 à 48 heures. Les fermes 2 et 9 ont des moyennes M.C. ($10,70 \pm 7,92$ et $24,50 \pm 12,79$ respectivement) supérieures à la moyenne générale. Ces résultats surprenants notamment pour la ferme n°2 citée en exemple par les encadreurs pour sa bonne gestion, laisseraient penser à l'utilisation de rations mal équilibrées en fin de gestation ou pendant la période de tarissement. Les moyennes M.C. faibles obtenues au niveau des fermes 5, 6, 10 et 20 (tableau 4.3) semblent refléter le bon entretien des animaux dans ces fermes.

Tableau 4.3. Influence de la ferme sur la mortalité des veaux de 0 à 48 heures.

Variable	Observation	Mortalité des veaux de 0 à 48 h (p.100)	
		Déviatiion	Moyenne M.C et écart-type
Moyenne générale	148	7,33	7,33 ± 7,8
Ferme			
0	54	-1,39	5,93 ± 7,63
2	17	3,37	10,70 ± 7,92
3	6	-4,76	2,56 ± 12,21
4	12	-3,97	3,35 ± 8,43
5	17	-8,03	0,70 ± 7,70
6	14	-9,53	-2,20 ± 9,43
9	4	17,17	24,50 ± 12,79
10	9	-11,05	-3,72 ± 10,18
12	1	-10,62	-3,39 ± 25,34
13	4	0,90	8,23 ± 12,94
14	1	-3,97	3,35 ± 24,24
15	1	-4,88	2,44 ± 26,37
21	1	-19,95	12,62 ± 24,23
23	6	-21,28	-13,95 ± 13,39
27	1	78,04	85,37 ± 27,56
Sexe			
Femelle	67	-4,19	3,13 ± 8,57
Mâle	81	4,19	11,42 ± 7,60

Le sexe du veau a eu une influence significative ($P < 0,05$) sur la mortalité des veaux de 0 à 48 heures. Celle-ci est plus élevée chez les mâles ($11,5 \pm 7,60$ p.100) que chez les femelles ($3,13 \pm 8,57$ p.100) (tableau 4.3). Des résultats semblables ont été obtenus par Thompson, Pollak et Pélissier (1983) en Californie sur des animaux de race Holstein. Ces auteurs rapportaient que les veaux mâles, plus gros en général que les femelles, mourraient plus que ces dernières lors du premier vêlage, les fortes fréquences chez les femelles étant obtenues et d'une façon croissante à partir du deuxième vêlage.

L'année, le rang et le type de vêlage, l'origine et l'âge de la mère, le poids du veau n'ont pas eu d'influence significative sur la mortalité du veau entre 0 et 48 heures. Pourtant Thompson (1983) signalait un effet significatif du poids du veau sur sa mortalité de 0 à 48 heures.

Le degré d'association phénotypique entre la mortalité du veau et l'âge de mère est de -16,40 p.100 (Tableau 4.5). Bien qu'il soit difficile de prédire cette mortalité à partir de sa régression non significative sur l'âge de la vache, on peut espérer, d'une manière générale sa diminution lorsque l'âge augmente.

4.1.1.2 La non-délivrance.

Les résultats d'analyse sont portés au tableau 4.1. La moyenne générale M.C. du taux de non-délivrance est de $18,35 \pm 11,49$ p.100 (tableau 4.4).

Le type de vêlage a eu un effet hautement significatif ($P < 0,001$) sur la non-délivrance. Les vêlages jumeaux sont suivis de plus de rétention placentaire ($40,99 \pm 15,51$ p.100) que les vêlages simples ($4,28 \pm 10,04$ p.100). Des résultats similaires ont été obtenus par Chassagne (1985), Badinand (1984) et Muller (1974). Les gestations jumeaux sont en général plus courtes que les gestations simples. Le raccourcissement de la gestation empêcherait la maturité des placentomes s'opposant ainsi au désengrènement placentaire après la mise-bas.

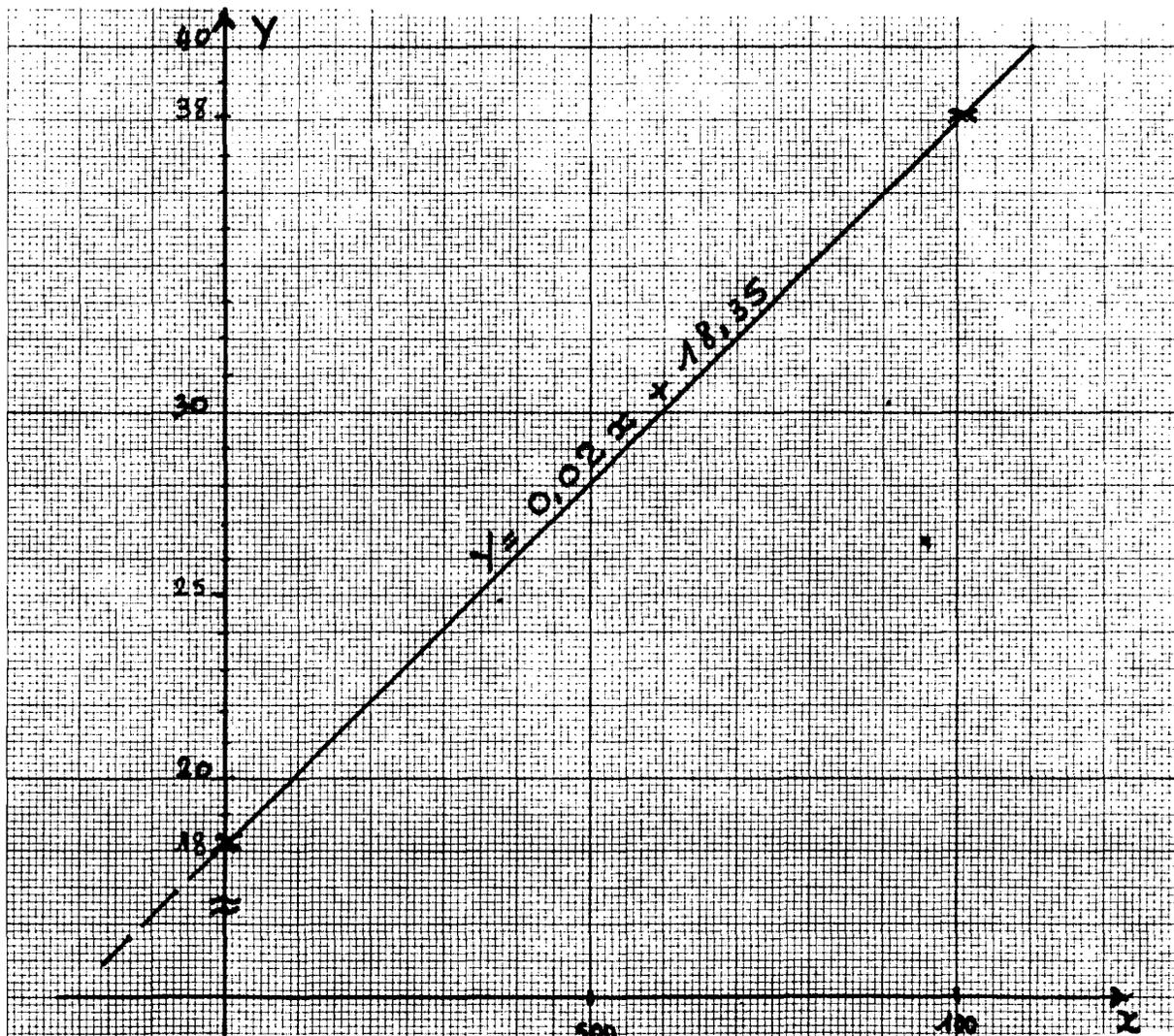
Tableau 4.4. Influence du type de vêlage et de l'âge de la mère sur la rétention placentaire.

Variable	Observation	Non-délivrance (p.100)	
		Déviation	Moyenne M.C. et écart-type
Moyenne générale	148	18,35	$18,35 \pm 11,49$
Type de vêlage			
Simple	136	-22,64	$-4,28 \pm 10,04$
Jumeaux	12	22,64	$40,99 \pm 15,51$
Régression linéaire âge mère	----	0,02	$0,02 \pm 0,01$

L'âge de la mère a eu une influence significative ($P < 0,05$) sur la non-délivrance. La régression de l'âge de la mère sur cette dernière est linéaire (tableau 4.4 et figure 4.1). D'une manière générale, chaque fois que l'âge de la mère augmente d'un jour, la fréquence de rétention placentaire augmente de 0,02 p. 100.

Muller (1974) aux Etats-Unis, Erb et Al (1980) puis Chassagne (1985) en France ont noté, eux-aussi, que la fréquence de non-délivrance augmente avec l'âge de la vache. Par contre Badinand (1984) n'a trouvé aucune relation entre l'âge de la mère et la rétention placentaire.

Figure 4.1. Effet de l'âge de la vache sur la fréquence de non-délivrance.



La corrélation phénotypique entre le taux de mortalité de 0 à 48 heures et la fréquence de rétention placentaire est égale à - 8,61 p.100 (Tableau 4.5). Une diminution de non-délivrance sera accompagnée d'une faible augmentation de la mortalité des veaux. Quant au degré d'association phénotypique entre l'âge de mère et non-délivrance, il est de 12,8 p.100 (tableau 4.5). Moins de 2 p 100 (1,6 p.100) des variations de taux de non-délivrance peuvent être expliqués par des variations de l'âge de la mère.

Tableau 4.5. Corrélations phénotypiques entre l'âge de la mère, le taux de non-délivrance et de mortalité du veau de 0 à 48 heures.

	<i>Mortalité du veau de 0 à 48 h</i>	<i>Non-délivrance</i>
<i>Age de la mère</i>	-0,164	0,128
<i>Mortalité des veaux de 0 à 48 heures</i>	1	-0,086

Le sexe n'a pas eu d'influence significative sur la non-délivrance (tableau 4.1). Des résultats similaires sont rapportés par Muller (1974). Par contre Badinand (1984) dans son enquête sur les laitières du Bas-Rhin (France) trouve que les vaches ayant vêlé d'un veau mâle présentent un taux plus élevé de non-délivrance surtout quand elles sont primipares ($P < 0,01$). Il pense que ce phénomène serait dû à la réduction de la durée de la gestation et par conséquent à la non maturité des placentomes s'opposant ainsi à leur désengrènement lors du part.

Le mois et l'année de vêlage n'ont pas eu d'influence significative sur la non-délivrance. Cependant, pour Badinand (1984), la non-délivrance subirait des variations annuelles et mensuelles. Il remarque qu'en été la fréquence de non-délivrance est plus élevée qu'en hiver. Muller et Owen (1974), Arthur (1979), Sandals et Coll. (1979) au Canada rapportent des résultats similaires mais divergent quant à la période.

Le rang de vêlage n'a pas eu d'effet significatif sur la rétention placentaire. Par contre Chassagne (1985) rapporte que la fréquence de non-délivrance augmenterait avec le numéro de lactation. L'exploitation, l'origine de la vache et le poids du veau à la naissance n'ont pas eu d'influence significative sur la non-délivrance.

4.1.1.3 Difficultés de mise-bas.

Les résultats d'analyse de variance sont présentés au tableau 4.6

Tableau 4.6. Analyse de variance de la difficulté de vêlage

<i>Source de variation</i>	<i>d.l</i>	<i>Difficultés de vêlage</i>
Année	8	106,3
Mois	11	793,0***
Ferme	17	570,2*
Sexe du veau	1	212,9
Rang de vêlage	7	40,5
Type de vêlage	1	2597,9***
Origine	1	306,5
Age mère	1	25,9
Résiduel	206	352,2

*P<0,1

**P<0,05

***P<0,01

****P<0,001

La moyenne générale M.C. du taux de difficultés de mise-bas est de $77,70 \pm 2,08$ p.100 (Tableau 4.7). Le mois de vêlage a eu un effet très significatif ($P<0,01$) sur les difficultés de mise-bas (Tableau 4.6). Les vaches qui vêlent en août ont des taux de difficultés ($69,55 \pm 2,76$ p.100) inférieurs à la moyenne générale M.C. Celles qui mettent bas aux mois de mai ($79,08 \pm 2,47$ p.100), juin ($79,39 \pm 3,06$ p.100), juillet ($79,09 \pm 3,09$ p.100) c'est à dire pendant la saison sèche chaude et début de la saison de pluies présentent des taux de difficultés très élevés (Tableau 4.7). Deux facteurs semblent intervenir sur ces derniers résultats: une suralimentation et une température élevée.

La saison qui précède les mois de mai, juin, juillet est la saison froide, or pendant celle-ci les homéothermes ont tendance à manger plus que d'habitude. Cette suralimentation survenant en fin de gestation (vêlage prévu pour mai, juin, juillet) prédispose la vache et son veau à des troubles graves dont des difficultés de mise-bas, une parésie post-partum. En juillet, août, septembre et octobre la chaleur est telle que les vaches ont moins d'appétit, ce qui serait à l'origine de veau un peu plus petit. Ainsi on s'attendrait à une baisse du taux de difficulté (comme c'est le cas en août) mais avec la chaleur et l'humidité hivernale, une paresse, voire une fatigue s'empare de ces vaches européennes qui ne supportent pas les températures élevées observées pendant cette période.

Tableau 4.7. Influence du mois de vêlage sur les difficultés de vêlage

Variable	Observation	Difficultés de mise-bas (p.100)	
		Déviaton	Moyenne M.C. et écart-type
Moyenne générale	258	77,70	77,70 ± 2,08
Mois			-
Janvier	48	0,57	78,27 ± 2,36
Février	29	0,18	77,89 ± 2,30
Mars	23	0,01	77,71 ± 2,46
Avril	15	-0,11	77,58 ± 2,71
Mai	16	1,38	79,08 ± 2,47
Juin	8	1,69	79,39 ± 3,06
Juillet	9	1,39	79,09 ± 3,09
Août	15	-8,14	69,55 ± 2,76
Septembre	17	1,78	79,48 ± 2,63
Octobre	19	0,07	77,77 ± 2,49
Novembre	25	0,95	78,65 ± 2,41
Décembre	34	0,19	77,89 ± 2,32

Plusieurs auteurs ont observé eux aussi des variations saisonnières des dystocies.

Pour Auran en Norvège (cité par Faye, 1985) il y aurait un pic saisonnier en juin-juillet. Meijering cité par Faye (1985) situe ce pic en octobre-décembre, Erb et Martin (1980) avec des vaches Holstein en hiver.

La ferme a eu une influence peu significative ($P < 0,1$) sur les difficultés de vêlage. La ferme 12 est celle où il y a eu le moins de difficultés ($70,30 \pm 2,72$ p.100) tandis qu'au niveau des fermes 6 ($79,49 \pm 2,31$ p.100), 9 ($79,85 \pm 2,51$ p.100) et surtout l'exploitation 23 ($80,60 \pm 2,51$ p.100) on note des taux élevés de difficultés de mise-bas (Tableau 4.8). Les résultats des fermes 9 et 23 pourraient être expliqués par une mauvaise alimentation des vaches et un manque d'hygiène dans les exploitations.

Tableau 4.8. Influence de la ferme sur les difficultés de vêlage

Variable	Observation	Difficultés de vêlage p.100	
		Déviation	Moyenne M.C et écart-type
Moyenne générale	258	77,70	77,70 ± 2,08
Fermes			
0	59	1,00	78,70 ± 2,08
2	28	1,15	78,85 ± 2,21
3	13	-0,44	77,25 ± 2,61
4	17	-0,43	77,26 ± 2,42
5	21	1,22	78,92 ± 2,30
6	23	1,79	79,49 ± 2,31
9	13	2,15	79,45 ± 2,66
10	15	1,13	78,83 ± 2,61
11	1	-1,75	75,94 ± 6,65
12	14	-7,39	70,30 ± 2,72
13	7	1,08	78,78 ± 3,04
14	4	-2,29	75,40 ± 4,15
15	6	2,25	79,95 ± 3,35
19	8	0,94	78,64 ± 3,08
21	8	0,24	77,94 ± 3,31
23	16	2,89	80,60 ± 2,51
27	2	-1,15	76,54 ± 5,00
31	3	-2,41	75,28 ± 4,22

Le type de vêlage a eu un effet très significatif ($P < 0,01$) sur les difficultés de vêlage.

Le taux de difficultés est plus élevé lors de vêlages gémellaires ($79,54 \pm 2,29$ p.100) que lors de vêlages simples ($75,85 \pm 2,08$ p.100) (Tableau 4.9). Avec les gestations gémellaires il arrive souvent, lors de la mise-bas, des collisions entre les jumeaux, des accrochages pouvant aboutir à de graves dystocias, une certaine inertie utérine à l'origine de souffrance fœtale et de mort des veaux (Merger, 1985). Pour Philipson (1976) avec des vaches de race Frisonne, Erb et Martin (1980) sur des vaches de race Holstein, Auran et Meijering cités par Faye (1985), la gémellité, le sexe du veau et l'âge de la mère au vêlage, ont beaucoup plus d'impact sur la fréquence des dystocias que la saison.

Tableau 4.9. Influence du type de vêlage sur les difficultés de mise-bas

Variable	Observation	Difficultés de vêlage en p 100	
		Déviation	Moyenne M.C. et écart-type
Moyenne générale	258	77,70	77,70 ± 2,08
Type de vêlage			
simple	224	-1,84	75,85 ± 2,08
double	34	1,84	79,54 ± 2,29

L'année de vêlage, le sexe du veau, le rang de vêlage, l'origine et l'âge de la mère n'ont pas eu d'effet significatif sur les difficultés de mise- bas.

4.1.1.4 Les mammites.

Les résultats d'analyse de variance sont répertoriés au tableau 4.10.

Tableau 4.10. Analyse de variance du taux de mammites et de mérites

Source de variation	dl	Carré moyen 10 ⁵	
		Mammites	Mérites
Année de vêlage	8	3221,0	1496,0
Mois de vêlage	11	1753,2	9786,8****
Ferme	17	3486,2	1939,7
Sexe du veau	1	7008,0	2143,8
Rang de vêlage	7	2994,5	6496,7**
Type de vêlage	1	7582,3	4618,4
Régression âge mère	1	13149,4**	7069,3
Résiduel	203	3041,9	2981,1

*P<0,1

**P<0,05

***P<0,01

****P<0,001

La moyenne générale M.C. du taux de mammites est de $56,04 \pm 6,62$ p.100. Cette moyenne est très élevée à cause de l'apparition répétée de la maladie chez la même femelle gonflant ainsi le nombre de cas favorable par rapport au cas possible resté fixe.

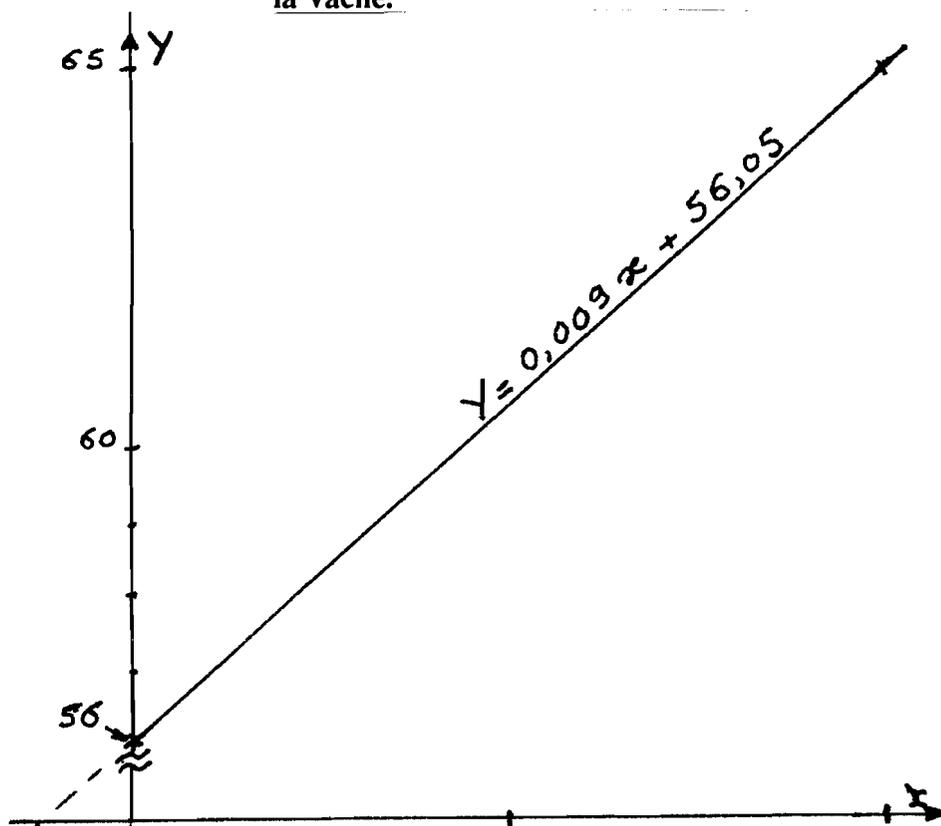
L'âge de la mère a eu un effet significatif (0,05) sur les mammites. King (1972), Young (1983) et Poutrel (1984) ont obtenu des résultats similaires. Ce dernier auteur estimait que la probabilité d'avoir plusieurs quartiers infectés augmentait avec l'âge de la vache.

La régression linéaire de l'âge de la mère sur la fréquence de mammites (Tableau 4.11) est égale à $0,009 \pm 0,004$ p.100. Chaque fois que l'âge de la mère augmente d'un jour, la fréquence de mammites augmente de 0,009 p.100 (figure 4.2).

Tableau 4.11. Influence de l'âge de la vache sur le taux de mammites

Variable	Observation	Mammites en p.100	
		Déviatiion	Moyenne M.C. et écart-type
Moyenne générale	258	56,04	$56,04 \pm 6,62$
Régression âge mère	---	0,009	$0,009 \pm 0,004$

Figure 4.2. Courbe de régression du taux de mammite Y sur l'âge X de la vache.



L'année et le mois de vêlage des Montbéliardes de Sangalkam n'ont pas eu d'influence statistiquement significative sur le taux de mammites. Pourtant King (1972) à Londres remarque que le taux de mammites augmente avec les chaleurs de l'été. La ferme, le sexe du veau, le rang et le type de vêlage, l'origine de la vache n'ont pas eu d'influence significative sur le taux de mammites.

4.1.1.5 Les métrites.

Les résultats d'analyse de variance sont portés au tableau 4.10.

La moyenne générale M.C. du taux de métrites est de $35,78 \pm 6,55$ p.100 (tableau 4.12).

Le mois a eu un effet hautement significatif ($P < 0,001$) sur le taux de métrites. Les vaches qui vêlent au mois d'octobre présentent des taux élevés de métrites ($59,25 \pm 8,16$ p.100) (tableau 4.12). En comparant ces résultats avec ceux obtenus pour la mortalité des veaux de 0 à 48 heures on remarque que c'est aussi à la suite des vêlages d'octobre qu'il y a eu le plus de mortalité. Ainsi l'infection de la matrice pourrait être le fait des mêmes germes qui auraient provoqué la mort du veau nouveau-né. Le mois d'octobre correspond à la fin de la saison de pluies où l'on note une recrudescence des parasites externes et internes. Quand le vêlage survient en mai, juin ou juillet (fin saison chaude - début saison de pluies), le taux de métrite est faible ($27,48 \pm 7,75$ p.100; $30,33 \pm 9,29$ p.100; $31,10 \pm 9,44$ p.100 respectivement), (tableau 4.12), comme si la chaleur avait eu une action bactéricide.

Faye (1985) en France, trouve sur un échantillon de 4304 vaches laitières que la saison hivernale semble être particulièrement favorable au développement des métrites. Martinez et Thibier (1984), Desbrosse (1973) et Andriamanga cité par Faye (1985) bien que d'avis contraire à propos de la saison où il y a eu plus de métrite, admettent l'existence d'un effet saisonnier sur ce paramètre. En effet pour Martinez et Thibier (1984) le pic de métrites se situerait en octobre-février, tandis que pour Andriamanga cité par Faye (1985) il se trouverait à la fin de l'hiver et au printemps, pour Desbrosse (1973) ce serait l'hiver.

Tableau 4.12. Effet du mois de vêlage sur le taux de métrites

Variable	Observation	Métrite (p.100)	
		Déviation	Moyenne M.C. et écart-type
Moyenne générale	258	35,78	35,78 ± 6,55
Mois			
Janvier	48	4,08	39,87 ± 6,99
Février	29	-0,89	34,89 ± 7,49
Mars	23	-3,94	31,84 ± 7,79
Avril	15	0,36	36,14 ± 8,04
Mai	16	-8,29	27,48 ± 7,75
Juin	8	-5,45	30,33 ± 9,29
Juillet	9	-4,68	31,10 ± 9,44
Août	15	-1,35	34,43 ± 8,24
Septembre	17	-3,68	32,10 ± 7,97
Octobre	19	23,46	59,25 ± 8,16
Novembre	25	-0,11	35,66 ± 7,18
Décembre	34	5,22	36,31 ± 7,15

Le rang de vêlage a eu une influence significative ($P < 0,05$) sur la fréquence des métrites (Tableau 4.10).

Le taux de métrites le plus élevé est obtenu après le cinquième vêlage (tableau 4.13). Ce taux diminue après le sixième ($23,18 \pm 9,99$ p.100), le septième vêlage ($24,14 \pm 12,52$ p.100) peut-être, à cause du rejet (réforme) des vaches présentant des métrites répétées et trop sévères. Desbrosse (1973) trouve que le taux de métrites augmente jusqu'au troisième vêlage après quoi il tend à diminuer.

Tableau 4.13. Influence du rang de vêlage sur le taux de métrites

Variable	Observation	Métrites en p.100	
		Déviation	Moyenne M.C. et écart-type
Moyenne générale	256	35,79	35,79 ± 6,55
Rang de vêlage :			
1	78	-0,58	35,20 ± 6,58
2	76	0,64	36,43 ± 5,45
3	43	-4,15	31,63 ± 5,89
4	26	-7,04	28,74 ± 6,91
5	17	3,04	38,83 ± 8,27
6	11	-12,60	23,18 ± 9,99
7	5	-11,64	24,14 ± 12,52

L'année de vêlage, la ferme, le sexe du veau, le type de vêlage, l'origine n'ont pas eu d'effet significatif sur le taux de métrites. Il en est de même pour l'âge de la vache qui, pour Desbrosse (1973), aurait pourtant une influence sur la fréquence des métrites.

Les corrélations phénotypiques entre la fréquence des mammites et celle des métrites d'une part, la fréquence des mammites et l'âge de la mère d'autre part sont respectivement de 2,91 et 10,70 p.100 (Tableau 4.14). Seulement 0,08 p.100 et 1,14 p.100 des variations de la fréquence des métrites peuvent être respectivement expliquées par les variations de la fréquence des mammites et les variations de l'âge des vaches. Une sélection contre les mammites n'apportera aucune amélioration tangible aux problèmes d'apparition des métrites.

Tableau 4.14. Corrélation phénotypique entre le taux de mammite et de métrite.

	Métrite	Mammite	Age mère
Mammite	0,0291	1	0,107
Métrite	1	0,0291	0,221

4.1.2 La production laitière.

Les paramètres de production considérés dans cette étude sont la durée de lactation, la production totale par lactation, la production à 30 jours, la production à 90 jours et enfin la production à 305 jours.

Les difficultés de mise-bas, le type de vêlage, le sexe du veau, la ferme, le mois de vêlage, le moment d'apparition des maladies utérine et vaginale, des pathologies du pied, digestives, diverses et infectieuses, et l'âge de la mère sont les sources de variation considérées dans cette analyse. Les résultats d'analyse sont rapportés au tableau 4.15.

Tableau 4.15: Analyse de variance de la production laitière par la méthode des moindres carrés.

Source de variation	dl	Carré Moyen				
		Durée de production	Production totale	Production à 30 jours	Production à 90 jours	Production à 305 jours
Difficultés de vêlage	1	4528,07	16111,02	6,36	2,94*	54,18
Mortalité de 0 à 48 heures	1	72,09	606262,32	192,77	2986,91	22,06
Non-délivrance	1	4,08	46054,91	174,13	520,60	2284,13
Mammite	1	9829,55	579174,91	63,45	2861,51*	3201,17*
Métrite	1	30602,87**	701064,10	264,56	75,99	1457,60
Rang de vêlage	1	7516,85	114134,48	4967,18***	1823,85*	1493,00
Type de vêlage	1	12834,86	2507943,75*	10,81	632,59	110,20
Sexe du veau	1	59598,87***	635847,60	1315,41	48,32	1415,23
Ferme	17	9143,54	1991028,44***	2895,19**	2857,08***	1240,25
Mois de vêlage	11	11216,45	645634,40	3229,47**	1940,86**	1404,48
Moment d'apparition des maladies "de l'ovaire, de la mamelle et du vêlage"	2	3828,95	1769548,63	450,55	1990,92	3778,63**
Moment d'apparition des maladies "vaginale et utérine"	2	2695,27	610775,88	3002,41	2147,14*	682,29
Moment d'apparition des maladies du pied	2	13280,95	746013,50	1067,40	435,91	2390,63*
Moment d'apparition des maladies digestives	2	4798,40	2479424,31**	1602,55	4591,95***	2113,08
Moment d'apparition des pathologies diverses	2	4725,23	2069471,49*	3688,53*	1759,80	1803,54
Moment d'apparition des maladies infectieuses	2	3054,30	640808,65	21193,59	454,37	1824,83
Régression âge de la vache	1	8709,50	3299774,60*	25232,88****	4580,34**	2530,87
Variation résiduelle	110	8086,65	640808,65	1592,78	968,18	1087,37

*P<0,1

**P<0,05

***P<0,01

****P<0,001

4.1.2.1 La durée de lactation.

La moyenne générale M.C. de la durée de lactation est égale à $344,54 \pm 66,67$ jours (tableau 4.16).

Les métrites ont eu un effet significatif ($P < 0,05$) sur la durée de production. Elles rallongent de 58,34 jours la durée de lactation chez les vaches atteintes (tableau 4.16). Les métrites, par leur action spermatoxide, empêchent toutes fécondations possibles et causent un tarissement tardif des femelles malades.

Le sexe du veau a eu une influence très significative ($P < 0,01$) sur la production laitière. La durée de production est plus longue après la naissance de veau de sexe femelle ($369,01 \pm 66,46$ jours) qu'après le vêlage de veau mâle ($320,07 \pm 68,07$). Tout se passe comme si le fœtus femelle sécrétait ou favorisait la sécrétion d'hormone à action galactogène.

Tableau 4.16. Influence des métrites et du sexe sur la durée de lactation.

Variable	Observation	Durée de lactation (jours)	
		Déviatiion	Moyenne M.C. et écart-type
Moyenne générale	172	344,54	$344,54 \pm 66,67$
Métrite			
sans métrite	152	-29,20	$315,34 \pm 67,98$
avec métrite	20	29,20	$373,68 \pm 69,$
Sexe du veau			
Femelle	91	24,47	$369,01 \pm 66,46$
Mâle	81	-24,47	$320,07 \pm 68,07$

Les difficultés de vêlage, la mortalité du veau, la non-délivrance, les mammites, le rang et le type de vêlage, la ferme, le mois de vêlage, le moment d'apparition de toutes les maladies, l'âge de la vache, n'ont pas eu d'influence significative sur la durée de production.

4.1.2.2 La production totale.

La moyenne générale M.C. est de $3695,59 \pm 698,39$ litres de lait par lactation (tableau 4.17).

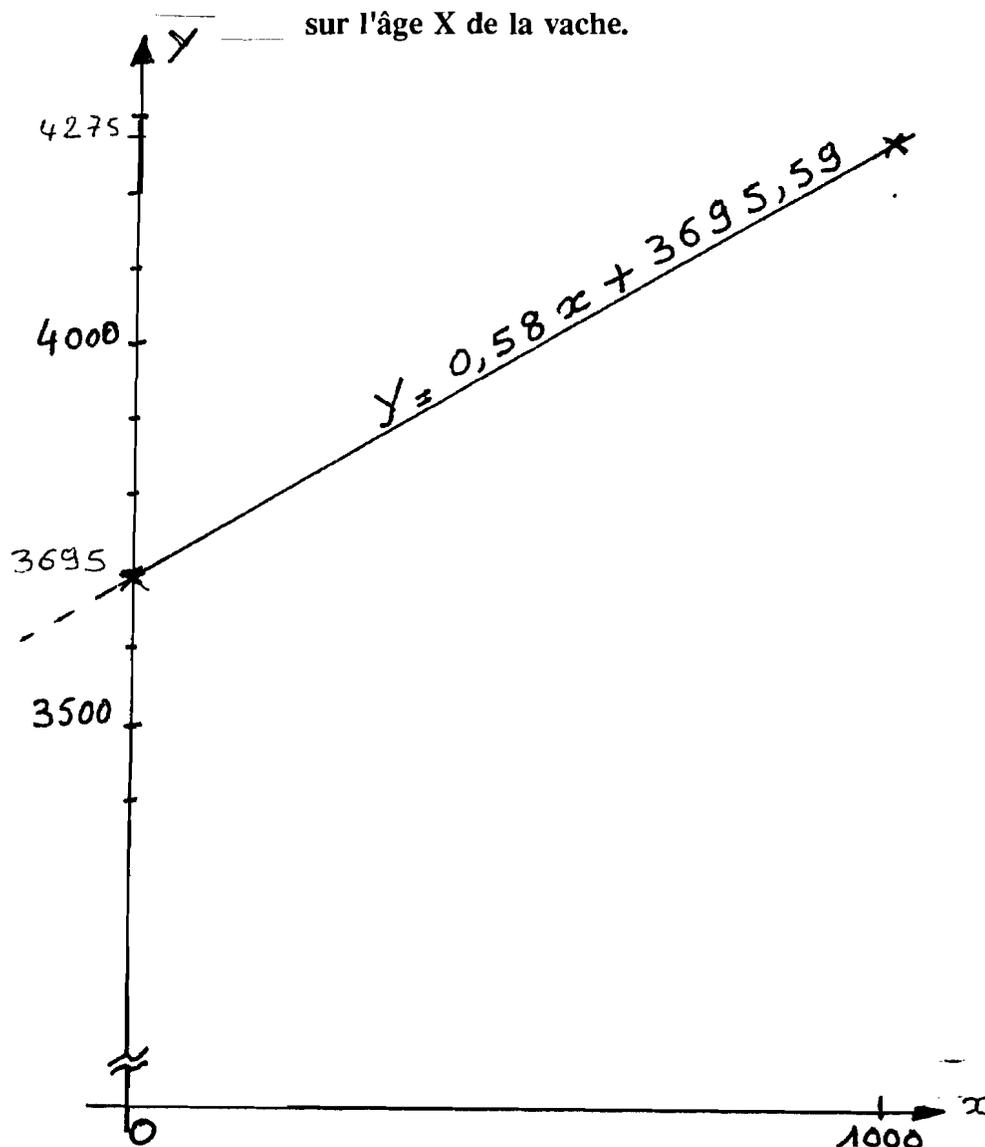
Le type de vêlage a eu un effet peu significatif ($P < 0,1$) sur la production totale (tableau 4.15). Cette dernière est de 818 litres plus élevée après une mise-bas gémellaire qu'après un vêlage simple (tableau 4.17). Ceci peut s'expliquer par le fait que les jumeaux provoquent une plus grande sécrétion de prolactine chez la vache lactante.

Tableau 4.17. Influence du type de vêlage et de l'âge de la vache sur la production totale.

Variable	Observation	Production totale (litres)	
		Déviaton	Moyenne M.C. et écart-type
Moyenne générale	172	3695,59	$3695,59 \pm 698,39$
Type de vêlage simple	165	-409,38	$3286,21 \pm 693,83$
gémellaire	7	409,38	$4104,94 \pm 782,76$
Régression âge de la mère	----	0,58	$0,58 \pm 0,30$

L'âge de la mère a eu une influence significative et linéaire ($P < 0,05$) sur la production totale (tableau 4.15). D'une manière générale, lorsque l'âge de la vache augmente d'un jour la production laitière augmente de 0,58 litre (figure 4.3).

Figure 4.3. Courbe de régression de la production totale Y sur l'âge X de la vache.



La ferme a eu un effet très significatif ($P < 0,01$) sur la production totale (tableau 4.15). La ferme 0, ferme pilote du centre de recherche, présente une moyenne inférieure à la moyenne générale ($3596,49 \pm 703,90$ litres; tableau 4.18). Ces chiffres reflètent les difficultés rencontrées au début de la mise en place de l'opération, notamment les problèmes d'adaptation climatique, d'alimentation et de pathologie des vaches. Les faibles moyennes obtenues dans les autres fermes peuvent être expliquées par la mauvaise gestion des troupeaux.

Tableau 4.18. Influence de la ferme sur la production totale.

Variable	Observation	Production totale (litres)	
		Déviation	Moyenne M.C. et écart-type
Moyenne générale	172	3695,59	3695,59 ± 68,39
Ferme			
0	49	-99,10	3596,59 ± 703,90
2	22	495,21	4190,80 ± 702,78
3	8	-236,25	3459,34 ± 757,78
4	8	-433,49	3262,09 ± 763,69
5	15	147,39	3842,97 ± 699,62
6	17	151,81	3847,40 ± 714,31
9	6	1038,44	4734,02 ± 830,03
10	9	-607,18	3088,40 ± 802,43
11	1	1640,14	5335,73 ± 1357,45
12	6	548,70	4244,29 ± 837,74
13	5	-176,80	3518,78 ± 856,14
14	2	-688,55	3007,03 ± 1057
15	3	-917,48	2778,11 ± 905,67
19	6	78,95	3774,53 ± 839,54
21	5	778,41	4474,00 ± 860,10
23	7	-1368,26	2327,33 ± 790,14
27	1	113,92	3809,51 ± 1321,13
31	2	-465,86	3229,72 ± 1021,77

Les maladies digestives (diarrhée, indigestion, inrumination, anorexie, météorisation) ont eu une influence significative ($P < 0,05$) sur la production totale (tableau 4.15). Lorsque ces maladies apparaissent un mois avant ($3552,29 \pm 997,29$ litres) ou deux mois après le vêlage ($2934,17 \pm 734,42$ litres) les moyennes observées sont inférieures à la moyenne générale ($3695,59 \pm 698,39$ litres; tableau 4.19).

Les conjonctivites, les cardiopathies, les péricardites, les réticulopéritonites, les myopathies, regroupées sous le terme de "maladies diverses", ont eu un effet peu significatif ($P < 0,1$) sur la production laitière (tableau 4.15). Les résultats rapportés au tableau 4.19 montrent une diminution de la production quand les maladies diverses surviennent un mois avant ($3584,81 \pm 730,26$ litres) ou pendant le mois de mise-bas ($4631,74 \pm 1007,56$ litres). Ces maladies interviendraient comme facteurs inhibiteurs sur le contrôle nerveux de la sécrétion lactée et seraient ainsi à l'origine de décharge d'adrénaline.

Tableau 4.19. Influence du moment d'apparition des maladies digestives et diverses sur la production totale.

<i>Variable</i>	<i>Observation</i>	<i>Production totale (en litres)</i>	
		<i>Déviatiion</i>	<i>Moyenne M.C. et écart-type</i>
Moyenne générale	172	3695,59	3695,59 ± 698,39
Maladies digestives			
Pas de maladie	150	623,85	4319,24 ± 887,79
Maladie au cours du mois de vêlage	4	281,05	3976,64 ± 711,95
Maladie deux mois après le part	15	-761,41	2934,17 ± 734,42
Maladie un mois avant la mise-bas	3	-143,30	3552,29 ± 997,29
Maladies diverses			
Sans maladie	159	936,15	4631,74 ± 1007,56
Maladie au cours du mois de vêlage	7	-110,78	3584,81 ± 730,26
Maladie avant la mise-bas	6	-1491,45	2204,13 ± 1087,42

Les difficultés de vêlage, les mortalités des veaux, la non-délivrance, les mammites, les métrites, le type de vêlage, le sexe du veau, les moments d'apparition des maladies n'ont pas eu d'effet statistiquement significatif sur la production totale. Des résultats similaires en ce qui concerne les difficultés de vêlage ont été obtenus par Philipson (1976) aux Etats- Unis, Erb et Al (1980) au Canada. Par contre Muller (1974) aux Etats-Unis a rapporté un effet significatif de la non-délivrance sur la production de lait et une augmentation de la production totale ainsi que le taux de matière grasse du lait après une rétention placentaire.

4.1.2.3 La production à 30 jours.

La moyenne générale M.C. de la production de lait à 30 jours est de $10,8 \pm 2,9$ litres (tableau 4.20).

Le rang de vêlage a eu un effet très significatif ($P < 0,01$) sur la production à 30 jours (tableau 4.15). Cette production augmente jusqu'au troisième vêlage où elle atteint son pic de $15,974 \pm 2,861$ litres et diminue ensuite. Le peu d'observations utilisées pour la détermination de la production après le sixième vêlage ne permet pas de faire une interprétation correcte des résultats (tableau 4.20) mais donne une idée sur la chute graduelle de la production à 30 jours.

Tableau 4.20. Influence du rang de vêlage sur la production à 30 jours

Variable	Observation	Production à 30 jours (litres)	
		Déviatiion	Moyenne M.C et écart-type
Moyenne générale	172	10,848	$10,848 \pm 2,958$
Rang de vêlage			
1	69	2,838	$13,686 \pm 2,887$
2	41	3,773	$14,621 \pm 2,640$
3	23	5,126	$15,974 \pm 2,861$
4	18	2,360	$13,208 \pm 3,121$
5	13	-0,750	$10,097 \pm 3,464$
6	5	-3,908	$6,940 \pm 3,868$
7	2	-3,399	$7,449 \pm 5,075$

La ferme a eu une influence significative ($P < 0,05$) sur la production à 30 jours. La ferme pilote ayant servi de lieu d'essais de pré vulgarisation (essai d'acclimatation, de rationnement, de couverture sanitaire) a obtenu des résultats inférieurs à la moyenne générale ($8,89 \pm 2,98$ litres; tableau 4.21).

Tableau 4.21. Influence de la ferme sur la production à 30 jours

Variable	Observation	Production à 30 jours (litres)	
		Déviatiion	Moyenne M.C. et écart-type
Moyenne générale	172	10,848	10,848 ± 2,959
Ferme			
0	49	-1,954	8,894 ± 2,982
2	22	1,470	12,318 ± 2,977
3	8	1,895	12,743 ± 3,210
4	8	0,034	10,882 ± 3,235
5	15	0,201	11,049 ± 2,964
6	17	0,062	10,910 ± 3,020
9	6	1,711	12,559 ± 3,516
10	9	-0,747	10,101 ± 3,399
11	1	0,939	11,787 ± 5,751
12	6	1,896	12,743 ± 3,549
13	5	-0,939	9,916 ± 3,627
14	2	-3,489	7,359 ± 4,480
15	3	-4,281	6,567 ± 3,837
19	6	2,999	13,847 ± 3,557
21	5	3,347	14,195 ± 3,644
23	7	-4,657	6,191 ± 3,347
27	1	2,814	13,662 ± 5,597
31	2	1,308	9,540 ± 4,329

Le mois de vèlage a eu une influence significative ($P < 0,05$) sur la production à 30 jours. Les moyennes obtenues aux mois de juillet ($7,87 \pm 3,79$ litres), août ($9,56 \pm 3,57$ litres), septembre ($6,96 \pm 3,57$ litres) et octobre ($8,88 \pm 3,40$ litres), (tableau 4.22), sont faibles par rapport à la moyenne générale. Ces mois qui correspondent à la période la plus chaude de l'année donnent lieu à de grandes pertes d'eau par l'organisme. Celui-ci se protège en déclenchant son mécanisme physiologique de la lutte contre la chaleur se traduisant par une diminution d'activité des grandes fonctions de dépenses hydriques (sécrétion lactée, fonction urinaire...).

Tableau 4.22. Influence du mois de vêlage sur la production à 30 jours.

Variable	Observation	Production à 30 jours (litres)	
		Déviatiion	Moyenne M.C. et écart-type
Moyenne générale	172	10,848	10,848 ± 2,959
Mois de vêlage			
janvier	43	1,149	11,97 ± 2,989
février	22	0,32	11,580 ± 3,087
mars	17	2,4,56	13,304 ± 3,065
avril	15	2,64	13,612 ± 3,199
mai	9	0,133	10,981 ± 3,249
juin	4	0,047	10,895 ± 3,798
juillet	6	-3,579	7,869 ± 3,87
août	7	-1,249	9,558 ± 3,569
septembre	7	-3,890	6,958 ± 3,569
octobre	7	-1,970	8,878 ± 3,396
novembre	8	2,314	13,162 ± 3,337
décembre	27	1,092	11,940 ± 3,015

Les conjonctivites, les cardiopathies, les péricardites, les réticulopéritonites, les myopathies, regroupées sous le terme de "maladies diverses", ont eu un effet peu significatif ($P < 0,1$) sur la production laitière (tableau 4.15). Ces maladies, en étant à l'origine de sécrétion inhibitrice, freinent la production de lait à 30 jours quand elles surviennent un mois avant la mise-bas ($8,09 \pm 1,61$ litres) ou pendant la période du vêlage ($9,56 \pm 3,09$ litres).

L'âge de la mère a eu une influence linéaire hautement significative ($P < 0,001$) sur la production à 30 jours. En général lorsque l'âge de la vache augmente d'un jour, la production à 30 jours augmente de 0,005 litre (tableau 4.23 et figure 4.4).

Figure 4.4. Courbe de régression de la production à 30 jours Y sur

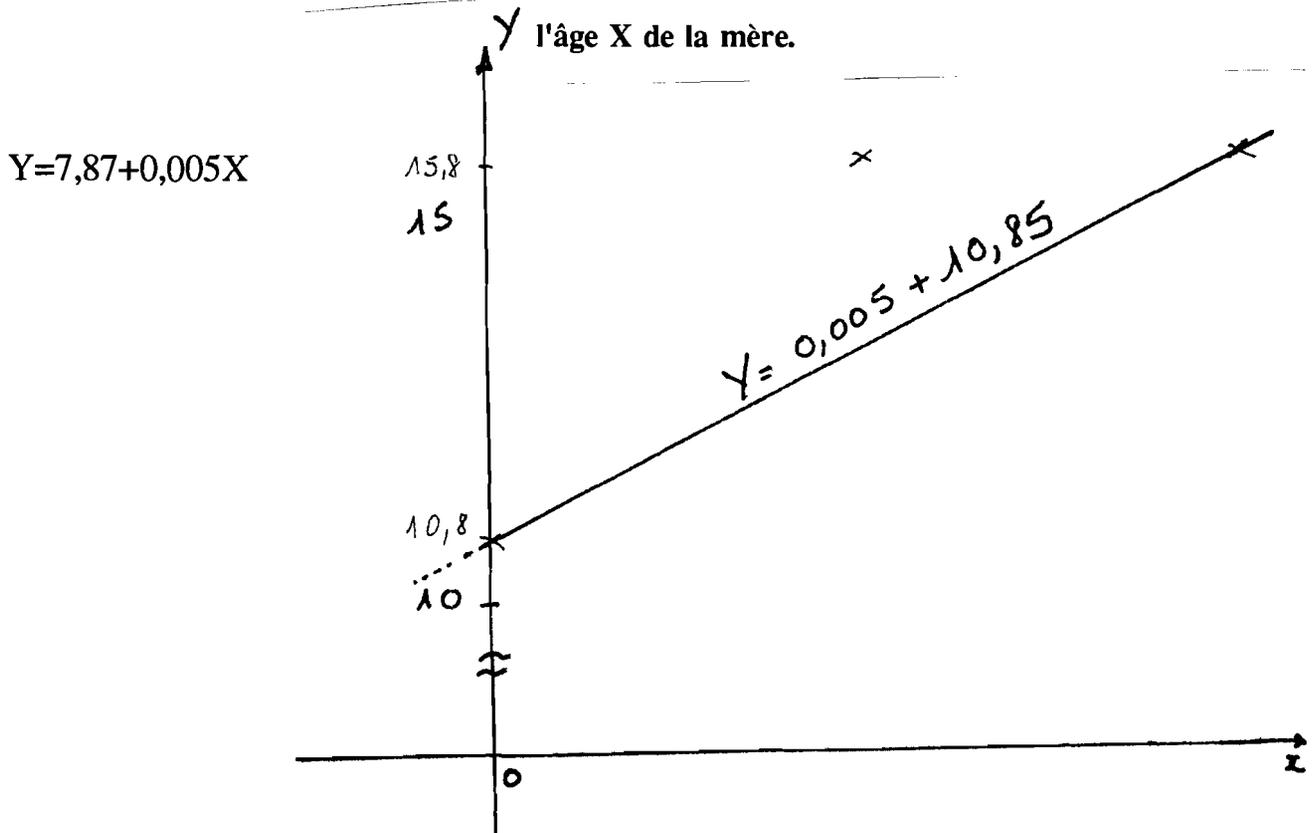


Tableau 4.23. Influence du moment d'apparition des maladies diverses et de l'âge de la mère sur la production à 30 jours.

Variable	Observation	Production à 30 jours (litres)	
		Déviation	Moyenne M.C. et écart-type
Moyenne générale	172	10,848	10,848 ± 2,959
Maladies diverses			
-Absence de maladies diverses	159	0,513	11,361 ± 4,268
-Maladies diverses à la période de vêlage	3	1,287	9,561 ± 3,094
-Maldies diverses un mois avant la mise -bas	2	-2,758	8,090 ± 1,607
Régression âge de la vache	----	0,05	0,05 ± 0,01

Les difficultés de mise-bas, les mortalités de 0 à 48 heures, la non-délivrance, les mammites, les métrites, le type de vêlage, le sexe du veau, le moment d'apparition des pathologies de l'ovaire, de la mammelle, du vêlage, du vagin et de l'utérus, du pied et du tube digestif ainsi que les maladies infectieuses n'ont pas eu d'effet significatif sur la production à 30 jours. En ce qui concerne les difficultés de mise-bas, les résultats obtenus dans cette étude sont contraires à ceux de Thompson (1983). Ce dernier trouve que les difficultés de vêlage affectent la production à 30 jours mais que leur influence n'est pas significative pour les autres productions (production à 90 et 305 jours). Il explique cette absence d'effet par le fait que les vaches gravement atteintes sont enlevées du troupeau.

4.1.2.4 Production à 90 jours.

La moyenne générale M.C. de la production à 90 jours est de $14,87 \pm 2,30$ litres (tableau 4.24). Les difficultés de vêlage ont eu un effet peu significatif ($P < 0,1$) sur la production à 90 jours (tableau 4.15). Ce résultat rappelle ceux de Philipson (1976) aux Etats-Unis et de Erb et Coll (1981) qui trouvent une absence d'influence significative des difficultés de vêlage sur la production laitière en général.

Les mammites ont eu une influence peu significative ($P < 0,1$) sur la production à 90 jours. Chez les vaches mammiteuses, celle-ci est de 0,66 litre inférieure à la moyenne générale et 1,32 litre inférieure à la production moyenne des vaches non atteintes (tableau 4.24). Ces résultats confirment l'effet dépressif des mammites sur la production laitière, rapporté par Gayle et Moody (1959), King (1967). Ce dernier remarque une baisse du rendement à la suite des premiers signes de mammite. Lups et Ritter (1966) pensent qu'il existe une diminution de production au niveau du quartier atteint mais que cette baisse peut être, chez certaines vaches, compensée par une hausse de production du quartier indemne.

L'âge de la mère a eu un effet significatif ($P < 0,05$) sur la production à 90 jours (tableau 4.15). L'augmentation d'un jour de l'âge de la vache s'accompagne d'une augmentation de 0,002 litre de lait à 90 jours (tableau 4.24 et figure 4.5).

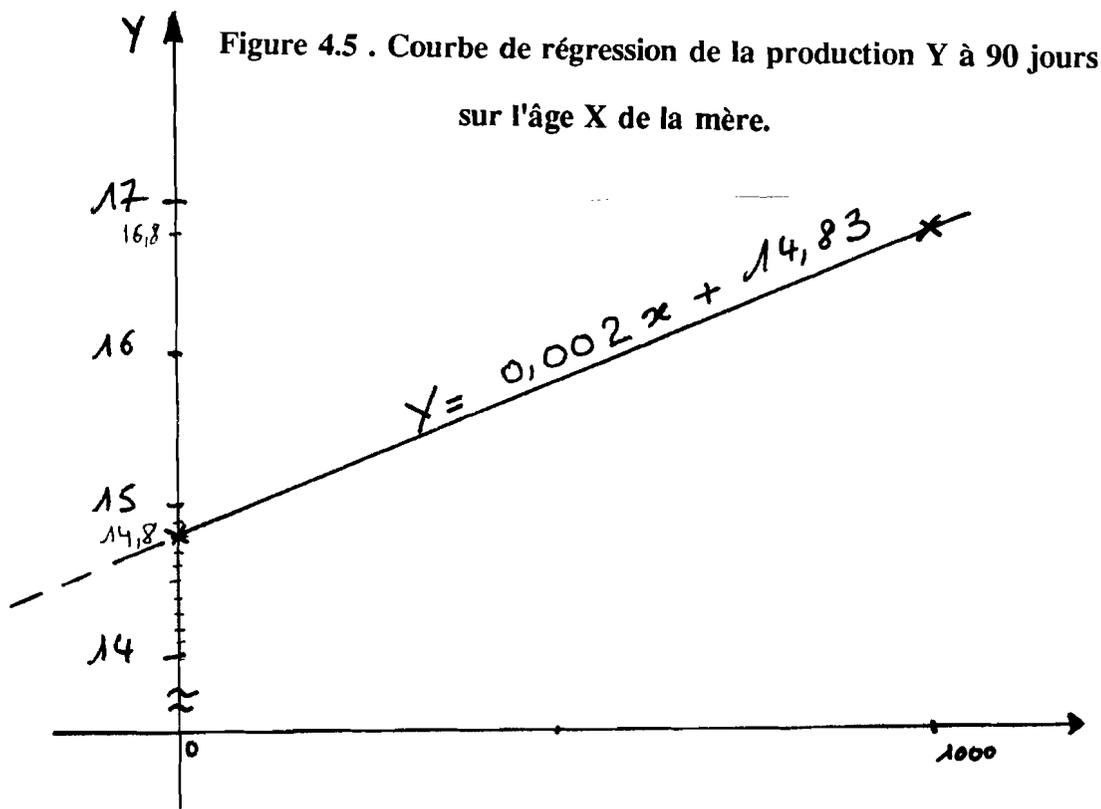


Tableau 4.24. Influence des difficultés demise-bas, des mammites et de l'âge de la vache sur la production à 90 jours.

Variable	Observation	Production à 90 jours (litres)	
		Déviaton	Moyenne M.C. et écart-type
Moyenne générale	172	14.827	14.827 ± 2.307
Difficulté de vêlage pas de difficulté difficulté	166	1,515	16,342 ± 2,615
	6	-1,515	13,312 ± 2,300
Mammites pas de mammité mammité	126	0,658	15,485 ± 2,261
	46	-0,658	14,169 ± 2,413
Régression linéaire âge mère	----	0,02	0,02 ± 0,01

Le rang de vêlage a eu une influence peu significative ($P < 0,1$) sur la production à 90 jours. Celle-ci augmente jusqu'au quatrième vêlage puis diminue progressivement au fur et à mesure que les mises-bas augmentent. Lorsque le pic est atteint (quatrième part) la production est de 2,81 litres supérieure à la moyenne générale (tableau 4.25).

Tableau 4.25. Influence du rang de vêlage sur la production à 90 jours.

<i>Variable</i>	<i>Observation</i>	<i>Production à 90 jours (litres)</i>	
		<i>Déviation</i>	<i>Moyenne M.C. et écart-type</i>
Moyenne générale	172	14,827	14,827 ± 2,307
Rang de vêlage			
1	69	0,693	15,520 ± 2,251
2	41	1,209	16,036 ± 2,058
3	23	2,283	17,110 ± 2,231
4	18	2,812	17,640 ± 2,436
5	13	0,890	15,717 ± 2,697
6	5	-1,760	13,063 ± 3,016
7	3	-2,3	12,432 ± 3,957

Le mois de vêlage a eu un effet significatif ($P < 0,05$) sur la production à 90 jours.

Comme pour la production à 30 jours, les productions les plus faibles sont obtenues après les vêlages de juillet, août, septembre et octobre (tableau 4.26).

Tableau 4.26. Influence du mois de vêlage sur la production à 90 jours.

<i>Variable</i>	<i>Observation</i>	<i>Production à 90 jours (litres)</i>	
		<i>Déviation</i>	<i>Moyenne M.C. et écart-type</i>
Moyenne générale	172	14,827	14,827 ± 2,307
Mois			
janvier	43	1,400	16,227 ± 2,330
février	22	0,600	15,427 ± 2,407
mars	17	1,849	16,676 ± 2,390
avril	15	1,298	16,126 ± 2,494
mai	9	0,715	15,542 ± 2,533
juin	4	0,508	15,335 ± 2,961
juillet	6	-2,114	12,713 ± 2,953
août	7	-3,023	11,803 ± 2,633
septembre	7	-2,783	12,044 ± 2,782
octobre	7	-0,773	14,054 ± 2,648
novembre	8	1,535	16,363 ± 2,602
décembre	27	0,787	15,6,15 ± 23,51

La ferme a eu une influence hautement significative ($P < 0,001$). La ferme 0, ferme pilote a obtenu des productions assez faibles (12,59 litres) par rapport à la moyenne générale (14,83 litres; tableau 4.27) pour des raisons énumérées plus haut.

Tableau 4.27. Influence de la ferme sur la production au 90^{ème} jour de lactation.

Variable	Observation	Production à 90 jours (litres)	
		Déviatiion	Moyenne M.C. et écart-type
Moyenne générale	172	14,827	14,827 ± 2,307
Ferme			
0	49	-2,240	12,587 ± 2,325
2	22	1,224	16,052 ± 2,321
3	8	-0,133	14,696 ± 2,503
4	8	-0,514	14,313 ± 2,522
5	15	-1,972	12,855 ± 2,311
6	17	0,296	15,121 ± 2,359
9	6	1,259	16,086 ± 2,742
10	9	-3,039	11,788 ± 2,650
11	1	8,054	22,881 ± 4,484
12	6	2,840	17,667 ± 2,767
13	5	-0,940	13,887 ± 2,828
14	2	-2,660	12,167 ± 3,493
15	3	-5,351	9,476 ± 2,991
19	6	0,765	15,592 ± 2,773
21	5	3,549	18,376 ± 2841
23	7	-4,035	10,792 ± 2,610
27	1	2,739	14,987 ± 4,364
31	2	0,159	14,987 ± 3,375

Les maladies vaginales et utérines ont un effet peu significatif ($P < 0,1$) sur la production à 90 jours avec une incidence négative sur la production. Lorsqu'elles surviennent au cours du mois de mise-bas ou deux mois après, on note respectivement une baisse de 1,25 litre dans le premier cas et de 3,06 litres de lait par rapport à la moyenne générale qui est de 14,83 litres (tableau 4.28).

Les maladies digestives ont eu une influence très significative ($P < 0,01$) sur la production à 90 jours.

Losqu'elles apparaissent pendant la période du vêlage et surtout deux mois après, la lactation qui devrait être de $17,02 \pm 3,29$ litres n'est plus que de $15,17 \pm 2,35$ litres en début et de $10,60 \pm 2,43$ litres après deux mois de lactation, période à laquelle la production aurait du être à son maximum (tableau 4.28).

Tableau 4.28. Influence des maladies vaginale, utérine et digestives sur la production à 90 jours.

<i>Variable</i>	<i>Observation</i>	<i>Production à 90 jours (litres)</i>	
		<i>Déviatiion</i>	<i>Moyenne M.C. et écart-type</i>
Moyenne générale	172	14,827	$14,827 \pm 2,307$
Maladies vaginale et utérine			
-pas de maladie	156	3,575	$18,402 \pm 2,732$
-maladie au cours du mois du part	5	-1,246	$13,582 \pm 2,467$
-maladie deux mois après le part	10	-3,060	$11,766 \pm 4,218$
Maladies digestives			
-sans maladie	150	2,194	$17,021 \pm 3,294$
-troubles pendant le mois du vêlage	4	0,347	$15,174 \pm 2,351$
-maladie deux mois après la mise-bas	15	-4,219	$10,604 \pm 2,426$

La mortalité des veaux, la non-délivrance, les métrites, le type de vêlage, le sexe du veau, le moment d'apparition des maladies de l'ovaire, de la mamelle et du vêlage, de la pathologie du pied, des maladies diverses et infectieuses n'ont eu aucune influence significative sur la production de lait à 90 jours.

4.1.2.5 Production à 305 jours.

La moyenne générale M.C. de la production à 305 jours est de $2,38 \pm 1,44$ litres (tableau 4.29). Les mammites ont eu un effet peu significatif ($P < 0,1$) sur la production à 305 jours (tableau 4.15). Les vaches mammitieuses produisent moins de 1,59 litre de lait que les vaches non atteintes au 305^{ème} jour de lactation (tableau 4.29).

Tableau 4.29. Influence des mammites, des maladies du pied, du vêlage et de mamelle (autres que les mammites) sur la production au 305^{ème} jour de lactation.

Variable	Observation	Production à 305 jours (litres)	
		Déviaton	Moyenne M.C. et écart-type
Moyenne générale	172	2,383	$2,383 \pm 1,445$
Mammite			
pas de mammite	126	0,696	$3,079 \pm 2,396$
mammite	46	-0,696	$1,688 \pm 2,558$
Maladie de vêlage			
-pas de maladie	112	2,444	$4,827 \pm 2,488$
-maladie au cours du mois du part	19	-0,453	$1,930 \pm 2,352$
-maladie deux mois après le part	37	-2,668	$-0,284 \pm 3,155$
Pathologie du pied			
-pas de trouble	112	1,488	$1,930 \pm 2,352$
-maladie au cours du mois de vêlage	14	-2,286	$0,097 \pm 2,891$
-maladie deux mois après la mise-bas	34	-0,379	$2,005 \pm 2,650$

Les maladies de l'ovaire, de la mamelle et du vêlage ont eu une influence significative ($P < 0,05$) sur la production à 305 jours (tableau 4.15). Les vaches malades au cours du part ou deux mois après accusent une baisse de production. La production qui est de $4,83 \pm 2,45$ litres chez la vache saine, passe à $1,93 \pm 2,35$ litres chez la femelle malade au cours du mois part et elle devient nulle chez celle atteinte deux mois après la mise-bas ($-0,28 \pm 3,15$ litres).

Les résultats de la corrélation phénotypique entre la production totale, la durée de lactation et la production à 30, 90 et 305 jours sont répertoriés au tableau 4.30. Celle-ci montre que 0,421 p.100 des variations de la production totale peut-être expliqué par les variations de la durée de la lactation. Quant au degré d'association phénotypique entre la durée de la lactation et les productions à 30, 90 et 305 jours, il est de -0,053, -0,021 et 0,580. Une augmentation de production au 30^{ième} et 90^{ième} jour de lactation s'accompagnerait d'une diminution de la durée de lactation, tandis qu'une augmentation de la production à 305 jour l'allongerait.

Le degré d'association phénotypique entre la production totale et les lactations aux 30^{ième}, 90^{ième} et 305^{ième} jours de lactation est respectivement égal à 0,622 , 0,649 et 0,479. Bien qu'il soit difficile de prédire cette production totale à partir des lactations à 30, 90 et 305 jours, on peut espérer, d'une manière générale, son augmentation quand ces dernières augmentent. Les corrélations phénotypiques entre la production à 30 jours et les productions à 90 et 305 jours d'une part, la production à 90 jours et celle à 305 jours d'autre part, sont respectivement de 0,734, -0,006 et 0,039. D'après ces résultats une augmentation de la production à 30 jours s'accompagnera d'une augmentation de la production à 90 jours et d'une diminution très faible de la production à 305 jours. De plus l'augmentation de la production à 90jours entrainerait un croît faible de la production à 305 jours.

Tableau 4.30. Corrélation phénotypique entre les paramètres de production laitière.

	Production totale	Production à 30j.	Production à 90j	Production à 305j
Durée de production	0,421	-0,053	-0,022	0,580
Production à 30 jours	0,622	1	0,734	-0,006
Production à 90 jours	0,649	0,734	1	0,039
Production à 305 jours	0,479	-0,006	0,039	1

4.1.3 Les paramètres de reproduction.

Pour une meilleure appréciation des phénomènes de reproduction, trois paramètres ont été considérés. Ce sont la durée de gestation, l'intervalle vêlage-insémination ou saillie fécondante et l'intervalle vêlage-vêlage. Les résultats d'analyse de variance sont rapportés au tableau 4.31. La mortalité des veaux de 0 à 48 heures, la difficulté de mise-bas, la rétention placentaire, la mammite, la métrite, le mois de vêlage, le sexe du veau, le rang et le type de vêlage, la pathologie de l'ovaire, de la mammelle et du part, la pathologie vaginale et utérine, les maladies digestives et métaboliques,

la pathologie podale et enfin l'âge de la vache représentent les différentes sources de variations considérées pour l'étude de ces trois paramètres de reproduction.

Tableau 4.31. Analyse de variance des paramètres de reproduction.

<i>Sources de variation</i>	<i>dl</i>	<i>Carrés Moyens</i>		
		<i>Durée de gestation</i>	<i>Intervalle vêlage IA fécondante</i>	<i>Intervalle vêlage-vêlage</i>
Mortalité des veaux de 0 à 48 h	1	1448,918	12791,040	3126,590
Difficulté de vêlage	1	8369,901**	20468,016	4039,654
Non-délivrance	1	252,306	462,276	9856,393
Mammite	1	0,019	11917,962	39409,972
Métrite	1	69,235	76572,247***	281470,948****
Mois de vêlage	11	7150,099****	20451,511*	43951,990**
Sexe du veau	1	14,663	1716,326	8510,020
Rang de vêlage	6	4370,199**	45378,481***	50687,552**
Type de vêlage	1	1323,528	2,115	2,573
Maladie de l'ovaire, de la mamelle et de vêlage	2	3560,086	13449,706	12977,175
Pathologies vaginale et utérine	2	2217,640	25711,887	16657,997
Régression âge de la vache	1	475,209	99552,584***	15080,616
Variation résiduelle	177	1871,178	12549,968	23979,111

*P<0,1

**P<0,05

***P<0,01

****P<0,001

4.1.3.1 La durée de gestation.

La moyenne générale M.C. de la durée de gestation est estimée à $276,16 \pm 17,29$ jours (tableau 4.32). La difficulté de vêlage a eu une influence significative ($P < 0,05$) sur la durée de gestation (tableau 4.31). La gestation est plus longue chez les vaches qui ont eu des difficultés lors de la mise-bas ($289,15 \pm 19,54$ jours) que chez celles qui ont eu des vêlages faciles ($263,17 \pm 17,09$) (tableau 4.32).

Tableau 4.32. Effet des difficultés de mise-bas et rang de vêlage sur la durée de gestation.

Variable	Observation	Durée de gestation (jours)	
		Déviaton	Moyenne M.C. et écart-type
Moyenne générale	210	276,16	$276,16 \pm 17,29$
Rang de vêlage			
1	65	18,38	$294,54 \pm 15,27$
2	61	-16,02	$260,14 \pm 12,85$
3	34	-2,87	$273,29 \pm 15,55$
4	23	16,87	$293,01 \pm 20,56$
5	17	-5,35	$270,81 \pm 24,56$
6	7	-5,44	$270,72 \pm 30,87$
7	3	-5,56	$270,60 \pm 37,04$
Difficulté de vêlage			
sans difficulté	191	-12,99	$263,17 \pm 17,09$
avec difficulté	19	12,99	$289,15 \pm 19,54$

Le rang de vêlage a eu une influence significative ($P < 0,05$) sur la durée de gestation.

D'après les résultats obtenus (tableau 4.32) la durée de gestation chez les jeunes vaches est généralement plus longue que chez les vaches âgées, celle des primipares étant particulièrement la plus longue ($294,54 \pm 15,27$ jours pour le premier vêlage et $270,81 \pm 24,56$ jours pour le cinquième vêlage).

Tableau 4.33. Influence du mois de mise-bas sur la durée de gestation.

Variable	Observation	Durée de gestation (jours)	
		Déviatiion	Moyenne M.C. et écart-type
Moyenne générale	210	276,16	276,16 ± 17,29
Mois			
janvier	41	22,69	298,85 ± 19,27
février	27	18,19	294,35 ± 18,75
mars	21	-7,62	268,54 ± 19,59
avril	15	17,55	293,71 ± 20,99
mai	10	6,25	282,41 ± 21,50
juin	7	-4,65	271,51 ± 23,92
juillet	8	-66,36	209,80 ± 24,70
août	12	-4,22	271,94 ± 21,74
septembre	15	-21,61	254,55 ± 20,68
octobre	14	-1,52	274,64 ± 21,49
novembre	16	15,94	292,09 ± 20,21
décembre	24	25,36	301,52 ± 18,87

Le mois de vêlage a eu un effet très significatif ($P < 0,01$) sur la durée de gestation (tableau 4.31). Les vaches ont tendance à avorter en juillet ($209,80 \pm 24,70$ jours), et septembre ($254,55 \pm 20,68$ jours) (tableau 4.33). Rappelons que juillet et septembre correspondent à la saison pluvieuse où les températures sont très élevées (tableau 3.1). Ces fortes températures donneraient lieu à un raccourcissement de la durée de gestation cause d'avortements tardifs intervenant à 7 ou 8 mois de gestation.

La mortalité des veaux de 0 à 48 heures, la non-délivrance, les mammites, métrites, le sexe du veau, le type de vêlage et l'âge de la mère n'ont pas eu d'effet sur la durée de gestation. Cependant, Badinand (1984) estime qu'avec des veaux mâles la durée de gestation est plus longue de 1 à 3 jours que la durée gestation des veaux femelles. Pour Muller (1974), la non-délivrance a un effet significatif sur la durée de gestation des Frisonnes. Cette gestation serait raccourcie de 3,3 jours lors de non-délivrance.

4.1.3.2. L'intervalle vêlage-insémination ou saillie fécondante.

La moyenne générale M.C. est de $117,54 \pm 44,80$ jours (tableau 4.34).

Les métrites on eu un effet très significatif ($P < 0,01$) sur l'intervalle vêlage-insémination fécondante. Elles agissent en empêchant toute fécondation ou nidation possible et rallongent ainsi cet intervalle. Celui-ci est de 62,74 jours plus long chez les vaches atteintes de métrites que chez les autres vaches (tableau 4.34). Miller et Kendrick (1980) ont obtenu les mêmes résultats et ont fait remarquer que cet intervalle peut atteindre 150 jours ($P < 0,01$) en présence de métrites.

Tableau 4.34. Influence des métrites et du mois de vêlage sur l'intervalle vêlage-insémination ou saillie fécondante.

Variable	Observation	Intervalle vêlage-insémination ou saillie fécondante (jours)	
		Déviatiion	Moyenne M.C. et écart-type
Moyenne générale	210	117,54	$117,54 \pm 44,80$
Métrites			
sans métrite	182	-31,37	$86,17 \pm 45,26$
avec métrite	28	31,37	$148,91 - 47,83$
Mois			
janvier	41	5,64	$123,18 \pm 49,89$
février	27	-45,77	$71,77 \pm 48,55$
mars	21	26,72	$144,26 \pm 50,72$
avril	15	30,34	$147,89 \pm 54,36$
mai	10	2,39	$119,93 \pm 55,68$
juin	7	57,64	$175,18 \pm 61,95$
juillet	8	-30,42	$87,12 \pm 63,98$
août	12	13,95	$131,49 \pm 56,29$
septembre	15	25,13	$142,67 \pm 53,55$
octobre	14	29,48	$147,03 \pm 55,66$
novembre	16	-50,38	$67,16 \pm 52,34$
décembre	24	-64,72	$52,82 \pm 48,86$

Le mois de vêlage a eu un effet peu significatif ($P < 0,1$) sur ce paramètre. D'après les résultats représentés au tableau 4.34 les vêlages qui surviennent aux mois de novembre, décembre, février, et mars (c'est à dire pendant la saison sèche froide) sont suivis d'intervalles assez courts ($67,16 \pm 52,34$ jours pour novembre, $52,82 \pm 48,86$ jours pour décembre, $71,77 \pm 48,55$ jours pour février). Par contre les mises-bas qui surviennent pendant la saison de pluies sont suivies d'intervalles vêlage-insémination fécondante très longs. Tout se passe comme si les taux de répartition des fécondations chez les Montbéliardes suivaient la même allure que celle décrite par Cuq (1974) chez le zébu, avec deux pics maxima de fécondation, le premier, le plus important août-septembre-octobre, le deuxième février-mars-avril. Les vêlages de novembre, décembre, février, mars chez les Montbéliardes seraient suivis d'intervalles courts car ils précèdent de peu le deuxième pic de fécondation. Pour les vêlages qui surviennent pendant la saison sèche chaude et saison de pluies les résultats obtenus pourraient s'expliquer par un éventuel effet morbide de la chaleur sur les spermatozoïdes de la semence. En effet Lokenga (1983) trouve que le taux de conception passe de 55 p.100 en saison fraîche humide à 10 p.100 seulement pendant la saison chaude humide.

Le rang de vêlage a eu une influence très significative ($P < 0,01$) sur cet intervalle vêlage-insémination fécondante.

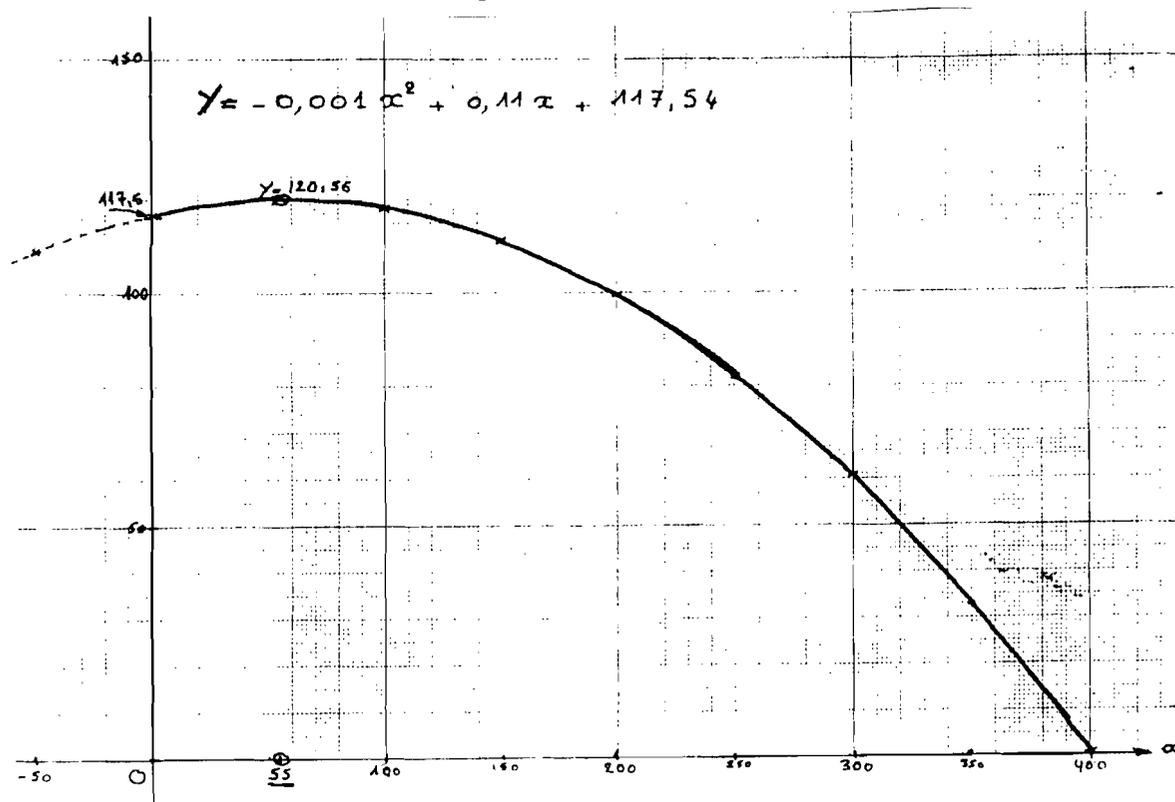
Les moyennes M.C. de l'intervalle diminuent (tableau 4.35) avec le rang de vêlage ($298,14 \pm 39,56$ et $192,63 \pm 33,29$ jours pour les deux premières mises-bas à $16,16 \pm 95,94$ jours lors du septième vêlage). Ces résultats illustrent le phénomène de maturité sexuelle de ces vaches très tôt entrées en reproduction, et surtout de sélection, seules les meilleures reproductrices sont encore gardées après leur troisième ou quatrième vêlage.

Tableau 4.35. Influence du rang de vêlage et de l'âge de la vache sur l'intervalle vêlage-insémination ou saillie fécondante.

Variable	Observation	Intervalle vêlage-insémination ou saillie fécondante (jours)	
		Déviaton	Moyenne M.C. et écart-type
Moyenne générale	210	117,54	117,54 ± 44,80
Rang de vêlage			
1	65	180,60	298,14 ± 39,56
2	61	75,09	192,63 ± 33,29
3	34	27,93	145,47 ± 40,28
4	23	14,36	131,89 ± 53,25
5	17	-61,67	55,88 ± 63,61
6	7	-100,19	17,35 ± 79,94
7	3	-101,42	16,12 ± 95,94
Régression âge mère	---	0,11	0,11 ± 0,04

L'âge de la vache a eu un effet très significatif ($P < 0,01$) sur l'intervalle vêlage-insémination fécondante. Les coefficients de régression de l'intervalle vêlage-insémination fécondante sont estimés à $0,11 \pm 0,04$ jour pour la régression linéaire, $-0,001 \pm 0,0005$ pour la quadratique.

Figure 4.6. Courbe de régression de l'intervalle vêlage-saillie ou insémination fécondante Y sur l'âge X de la vache.



Les difficultés de mise-bas, la mortalité des veaux de 0 à 48 heures, la non-délivrance, les mammites, le sexe du veau, le type de vêlage et les maladies n'ont pas eu d'influence statistiquement significative sur l'intervalle vêlage-insémination ou saillie fécondante.

4.1.3.3 L'intervalle vêlage-vêlage.

La moyenne générale M.C. est de $478,23 \pm 61,92$ jours.

Les métrites ont eu un effet hautement significatif ($P < 0,001$) sur l'intervalle vêlage-vêlage (tableau 4.31). En effet, l'infection de la matrice rallonge cet intervalle ($538,37 \pm 66,11$ jours) qui est supérieur à la moyenne générale et à l'intervalle obtenu sans métrite (tableau 4.36).

Le mois de vêlage a eu une influence significative ($P < 0,05$) sur l'intervalle vêlage-vêlage. Les résultats rapportés au tableau 4.20 montrent que les mises-bas survenus en mars ($587,46 \pm 70,11$ jours), avril ($572,14 \pm 75,14$ jours), mai ($513,56 \pm 76,96$ jours) sont suivis de plus longs intervalles tandis que ceux de juillet ($396,37 \pm 88,44$ jours) sont suivis de plus courts intervalles. Les vêlages de juillet sont suivis d'intervalles courts car ils précèdent de peu le premier pic de fécondation (août-septembre-octobre). Pour les vêlages ayant eu lieu pendant la saison sèche (mars, avril, mai) les résultats obtenus peuvent s'expliquer par un éventuel effet morbide de la chaleur sur les spermatozoïdes de la semence.

**Tableau 4.36. Influence des mérites et du mois de
vêlage sur l'intervalle vêlage-vêlage.**

<i>Variable</i>	<i>Observation</i>	<i>Intervalle vêlage-vêlage (jours)</i>	
		<i>Déviatiion</i>	<i>Moyenne M.C et écart-type</i>
Moyenne générale	210	478,23	478,23 ± 61,92
Mérites			
sans mérite	182	-60,14	418,09 ± 62,57
avec mérite	28	60,14	538,37 ± 66,11
Mois			
janvier	41	-0,68	477,55 ± 68,97
février	27	-19,36	458,87 ± 67,11
mars	21	109,22	587,46 ± 70,11
avril	15	93,91	572,14 ± 75,14
mai	10	35,33	513,56 ± 76,96
juin	7	-34,98	443,25 ± 85,63
juillet	8	-81,96	396,37 ± 88,44
août	12	3,26	481,49 ± 77,81
septembre	15	33,46	511,69 ± 74,02
octobre	14	-27,30	450,93 ± 76,94
novembre	16	-66,82	411,41 ± 72,35
décembre	24	-44,18	434,05 ± 67,55

Le rang de vêlage a eu un effet significatif ($P < 0,05$) sur l'intervalle vêlage-vêlage. Ce dernier est plus élevé lors des premier et deuxième vêlages ($536,07 \pm 54,68$ jours lors du premier vêlage) que lors des mises-bas ultérieures (tableau 4-37).

Tableau 4.37. Influence du rang de vêlage sur l'intervalle vêlage-vêlage.

Variable	Observation	Intervalle vêlage-vêlage (jours)	
		Déviation	Moyenne M.C. et écart-type
Moyenne générale	210	478,23	478,23 ± 61,92
Rang de vêlage			
1	65	57,84	538,07 ± 54,68
2	61	-0,65	577,58 ± 46,07
3	34	15,24	493,47 ± 55,68
4	23	21,72	499,96 ± 73,61
5	17	-141,83	336,41 ± 87,93
6	7	-37,94	440,29 ± 110,50

Les difficultés de vêlage, la mortalité des veaux de 0 à 48 heures, la non-délivrance, les mammites, le sexe du veau, le type de vêlage, les maladies et l'âge de la mère n'ont eu aucun effet significatif sur l'intervalle vêlage-vêlage.

La corrélation phénotypique entre l'intervalle vêlage-vêlage et la durée de gestation est faible puisque seulement 0,026 p100 des variations de l'intervalle vêlage-vêlage (tableau 4.38) peut-être expliqué par la variation de la durée de gestation. Le degré d'association phénotypique entre l'intervalle vêlage-insémination fécondante et durée de gestation d'une part, intervalle vêlage-insémination fécondante et intervalle vêlage-vêlage d'autre part est respectivement de -0,035 et 0,497. Ainsi une augmentation de l'intervalle vêlage-insémination fécondante s'accompagnerait d'une diminution de la durée de gestation et d'une hausse de l'intervalle vêlage- vêlage.

Tableau 4.38. Corrélation phénotypique entre les facteurs de reproductions.

	Intervalle vêlage- insémination fécondante	Intervalle vêlage-vêlage
Durée de gestation	-0,035	0,026
intervalle vêlage- vêlage	0,497	1

4.2 Recommendations.

4.2.1 Sex-ratio

Les résultats de cette étude ont montré que le taux de mortalité de 0 à 48 heures est plus faible chez les velles que chez les veaux. De plus la production laitière, plus précisément la durée de lactation, est plus longue après la naissance d'une femelle. Un sex-ratio en faveur des velles pourrait être obtenu en choisissant ou achetant régulièrement les génisses de remplacement parmi les femelles provenant de vaches et de taureaux ayant eu dans leur progéniture plus de femelles que de mâles. Le sexage de la semence est trop onéreux pour être envisagé.

4.2.2 Age de réforme, gémellité et difficulté de vêlage.

Les résultats ont montré que le taux de non-délivrance augmentait avec l'âge de la vache et n'avait aucun effet sur la production laitière. Parallèlement le taux de mammite croît avec l'âge de la vache. De plus, bien que la production laitière augmente d'une manière générale avec l'âge (0,58 litre pour la production totale, 0,005 litre pour la production à 30 jour et 0,002 litre pour la production à 90 jour chaque fois que la vache vieillit d'un jour) cette production diminue à partir du cinquième vêlage. Les résultats ont aussi mis en évidence une augmentation de la production laitière à la suite de gestations gémellaires et une augmentation des taux de non-délivrance et de difficultés de vêlage après la naissance de jumeaux. Les mères de jumeaux ayant sévèrement souffert de rétention placentaire et de difficultés de vêlage à la suite de gestation gémellaire doivent être écartées des troupeaux. De plus les reproductrices doivent être réformées à partir de la 5^{ième} mise-bas soit à sept à huit ans étant donné que l'âge au premier vêlage se situe entre 30 et 36 mois.

4.2.3 Période de mise-bas.

L'observation d'une saison de monte n'est pas de règle dans les opérations commerciales de production laitière, cependant l'effet saison peut jouer un rôle appréciable dans le déterminisme des problèmes liés à la reproduction. C'est ainsi qu'en octobre le taux de mortalité des veaux ($29,20 \pm 12,32$ p 100) et le taux de métrites ($59,25 \pm 8,16$ p 100) sont les plus élevés. De plus les productions laitières à 30 et 90 jours diminuent pendant la saison de pluies.

Les productions laitières moyennes à 30 jours et 90 jours des mois de juillet ($7,87 \pm 3,87$ litres et $12,71 \pm 2,63$ litres), août ($9,56 \pm 3,57$ et $11,80 \pm 2,63$ litres), septembre ($6,56 \pm 3,57$ et $12,04 \pm 2,78$ litres), octobre ($8,88 \pm 3,40$ litres et $14,05 \pm 2,65$ litres) sont inférieures aux productions moyennes générales estimées à $10,80 \pm 2,90$ litres à 30 jours et $14,87 \pm 2,3$ litres à 90 jours. Il faut donc réduire les mises-bas de juillet, août septembre et octobre. La production laitières pendant la saison des pluies (période où la température est très élevé), lorsqu'elle existe, doit être accompagnée d'une diminution du stress thermique. Ceci peut être réalisé en couvrant les toits des enclos de feuilles ou de paille, et en plantant beaucoup d'arbres dans les exploitations.

4.2.4 Santé

Les métrites ont un effet négatif sur la reproduction des vaches car elles allongent l'intervalle vêlage-insémination ou saillie fécondante ($148,9 \pm 47,8$ jours chez les vaches à métrites, $86,17 \pm 45,26$ jours chez les vaches non atteintes de métrites) et l'intervalle vêlage-vêlage ($538,37 \pm 66,11$ jours contre $418,09 \pm 62,57$ jours quand les vaches sont saines). L'hygiène et l'antibioprévention notamment lors de mises-bas doivent être augmentées en particulier en octobre où le taux de métrites est très élevé.

Les mammites sont responsables de la baisse de production à 90 jours ($14,17$ litres au lieu de $15,48$ litres) et à 305 jours ($1,69$ litre au lieu de $3,08$ litres). Il faudra veiller au respect rigoureux des règles d'hygiène et de tarissement dans les exploitations.

Les maladies digestives influencent la production laitière totale ainsi que la production à 90 jours surtout quand celles-ci ont lieu avant la mise-bas ($2204,13 \pm 1087,42$ litres pour la production totale au lieu de $4631,74 \pm 1007,56$ litres) ou deux mois après le part ($2934,17 \pm 734,42$ litre au lieu de $4319,24 \pm 887,79$ litres pour la production totale, $10,604 \pm 2,426$ litres au lieu de $17,021 \pm 3,294$ litres pour la production à 90 jours). Afin de diminuer leur fréquence surtout pendant la période qui entoure le part, il faudra éviter la suralimentation des vaches en fin de gestation, leur sous-alimentation en début de lactation et les changements brusques de régime....

Le taux de mortalité des veaux qui atteint son pic en octobre, mois correspondant à une infestation massive par les tiques, fait penser aux rickettsioses. Le déparasitage fréquent des animaux par des bains détiqueurs ou des pulvérisations doit donc être impérieusement recommandé pendant toute la saison des pluies et au début de la saison post-hivernage.

4.2.5. Recherches à effectuer

Les études qui viennent d'être réalisées n'ont pas tenu compte des facteurs génétiques et économiques qui peuvent bien influencer les problèmes liés à la parturition et intervenir avec ceux-ci sur la productivité des vaches Montbéliardes entretenues à Sangalkam. Aussi est-il indispensable d'inclure dans les modèles statistiques ces deux groupes de facteurs afin de calculer l'héritabilité des principaux paramètres et d'étudier la rentabilité économique de l'opération "Importation et utilisation de MTB pour la production du lait au Sénégal". L'incorporation des vaches Pakistanaises aux mêmes modèles permettra de mieux choisir la race qui dans nos conditions d'exploitations valorisent mieux les intrants disponibles et produisent du lait à un coût relativement modéré.

CHAPITRE V

CONCLUSION GENERALE

Le Sénégal, pays à climat chaud et sec, à pluviométrie faible, à relief plat sauf au sud dans la région de Tambacouda, est un pays sahélien à vocation essentiellement agro-pastorale. La production laitière locale estimée à 1 million d'hectolitres par an ne couvre que 2,8 à 5,6 p.100 des besoins d'une population de plus de 6 millions d'habitants. Le Sénégal importe du lait sous forme de produits finis ou de matière première contribuant ainsi à accentuer la fuite de capitaux déjà excessive. Depuis 1976-1977 le pays importe des femelles Montbéliardes pour la production locale du lait.

L'objectif de ce travail était d'étudier les principaux effets de l'environnement sur la productivité des Montbéliardes afin de dégager les stratégies nécessaires à l'amélioration de la conduite et au rendement du troupeau laitier.

Les données recueillies à la ferme expérimentale du LNERV et dans les exploitations environnantes intéressent la production, la reproduction, la santé et l'environnement. Ces données ont été analysées par la méthode des moindres carrés au centre de recherche océanographique de Dakar-Thiaroye (CRODT).

Deux séries d'analyse ont été réalisées. La première consistait à quantifier l'effet des facteurs de l'environnement sur les fréquences d'apparition des problèmes liés à la parturition, la seconde à étudier les influences de chacun de ces problèmes sur la reproduction et la production laitière.

Le taux de mortalité des veaux de 0 à 48 heures est de 7,33 p.100 et il varie selon la ferme, le mois de vêlage et le sexe du veau. Les mises-bas du mois d'octobre sont suivis du taux le plus élevé de mortalité estimé à $29,20 \pm 12,32$ p.100. De plus la mortalité des veaux est plus élevée pour les mâles ($11,42 \pm 7,60$ p.100) que pour les velles ($3,13 \pm 8,57$ p.100)

La fréquence de non-délivrance est de $18,35 \pm 11,49$ p.100 en moyenne générale. Celle-ci varie selon le type de vêlage ($40,99 \pm 15,51$ p.100 de non-délivrance après un part gémeaire et $4,28 \pm 10,04$ p.100 de cas après la naissance d'un seul veau) et l'âge de la vache. Cette fréquence augmente de 0,02 p.100 quand la vache vieillit d'un jour.

La moyenne générale M.C. du taux de difficulté de mise-bas est égale à $77,70 \pm 2,08$ p.100. Cette valeur augmente quand les vêlages ont eu lieu aux mois de mai, juin, juillet et septembre où l'on a les taux les plus élevés ($79,26$ p.100 en moyenne). Lors de gestations gémeaires le taux de difficulté devient égal à $79,54 \pm 2,29$ p.100 alors qu'il est de $75,85 \pm 2,08$ p.100 lors de vêlages simples.

La fréquence de mammites est égale à $56,04 \pm 6,62$ p.100 et augmente de $0,009$ p.100 quand l'âge de la vache croît d'un jour.

La moyenne générale M.C. du taux de métrite est égale à $35,78 \pm 6,55$ p.100. Ce taux est plus élevé quand le vêlage a lieu en octobre $59,25 \pm 8,16$ p.100. Il diminue de la première lactation à la cinquième et augmente après celle-ci.

La production laitière totale des MTB à Sangalkam est estimée à $3695,59 \pm 698,39$ litres pour une durée de 344,54 jours. Les productions à 30 jours, 90 jours et 305 jours sont respectivement estimées à $10,8 \pm 2,9$ litres, $14,87 \pm 2,30$ litres et $2,38 \pm 1,44$ litres. La durée de lactation augmente avec les métrites (373,68 jours au lieu de 315,34 jours) et avec le sexe féminin (369,01 jours après la naissance de velle, 320,07 jours après celle d'un veau). La production totale varie en fonction du type de vêlage, de la ferme, du moment d'apparition des maladies digestives et diverses ainsi que de l'âge de la vache. Cette production est plus élevée après la mise-bas de jumeaux, elle diminue en cas de maladies diverses peu avant le vêlage ou deux mois après. La production diminue aussi avec l'âge de la vache. A 30 jours, elle est influencée par le rang de vêlage, la ferme, le mois de mise-bas, le moment d'apparition des maladies diverses et l'âge de la vache. A 90 jours, la production varie avec les difficultés de mise-bas, les mammites, le rang de vêlage, la ferme, le mois de vêlage, les maladies vaginales et utérines, les maladies digestives et l'âge de la vache. A 305 jours, elle est influencée par les mammites, les maladies de l'ovaire et du vêlage ainsi que celle du pied. Quand les mises bas ont lieu au mois de juillet, août, septembre et octobre il y a une baisse des productions à 30 et 90 jours. Ces dernières augmentent avec l'âge de la vache et le rang de vêlage jusqu'au troisième-quatrième vêlage à partir duquel elles diminuent progressivement. Les maladies diverses entraînent une baisse de la production à 30 jours quand elles surviennent peu avant ou après le vêlage. De même l'apparition des maladies digestives, vaginale et utérine peu avant ou après le part donne lieu à une baisse de la production à 90 jours. Les mammites sont responsables elles aussi d'une diminution de la production à 90 jours (14,17 litres en cas de mammite et 15,48 litres en l'absence de mammite). Quant à la production à 305 jours, elle varie en fonction des mammites, des maladies de l'ovaire et du vêlage et de la pathologie du pied qui la réduisent ou peuvent même l'arrêter.

A Sangalkam les moyennes générales M.C. des paramètres de reproduction sont estimées à $276,16 \pm 17,29$ jours pour la durée de gestation, $117,54 \pm 44,80$ jours pour l'intervalle vêlage-insémination ou saillie fécondante et $478,23 \pm 61,92$ jours pour l'intervalle vêlage-vêlage. Ces paramètres sont influencés par le mois et le rang de vêlage.

Les difficultés de mise-bas allongent la durée de gestation. Des effets similaires consécutifs à l'apparition des métrites ont été obtenus sur les intervalles vêlage-insémination ou saillie fécondante et vêlage-vêlage.

En regard à ces résultats, il ressort qu'un certain nombre de facteurs de reproduction, de santé et de production ne sont pas maîtrisés. Aussi faudra-t-il choisir ou acheter régulièrement les génisses parmi les femelles qui proviennent de mère ou de père ayant dans leur progéniture plus de velles que de veaux. Les mères de jumeaux ayant sévèrement souffert de rétention placentaire et de difficulté de vêlage à la suite de gestation gémellaire doivent être écartées du troupeau et les reproductrices réformées entre 30 et 36 mois. Les mises-bas de juillet, août, septembre et octobre doivent être diminuées afin d'obtenir une meilleure viabilité des veaux. Le stress thermique de la saison des pluies peut être atténué en couvrant les toits des enclos de paille ou de feuilles et en plantant beaucoup d'arbres dans les exploitations. Il faudra éviter les changements brusques de régime, observer rigoureusement les règles de rationnement, surtout dans les mois qui entourent la mise-bas. Il faut augmenter l'hygiène des exploitations, des manœuvres (traite, tarissement, préparation du lait pour les veaux, mise-bas...) et l'antibioprévention notamment en octobre. Le déparasitage fréquent des animaux par des bains détartrants ou des pulvérisations doit être impérieusement effectué pendant toute la saison de pluies et au début de la saison post-hivernage.

Le calcul de l'héritabilité des principaux paramètres est indispensable à la réalisation d'une bonne sélection et l'étude de la rentabilité économique de l'opération "Importation et utilisation de MTB pour une production intensive ou semi-intensive de lait au Sénégal" permettra de juger de l'opportunité d'une telle opération.. En incorporant aux modèles statistiques les résultats des vaches Pakistanaïses, on pourrait choisir la race qui, dans nos conditions d'exploitation valorisent mieux les intrants disponibles et produisent du lait à un coût relativement modéré.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AFRIQUE AGRICULTURE, 1979.
L'élevage au Sénégal.
juil. 79; (67), p.16-20
- AFRIQUE AGRICULTURE, 1986.
L'évolution du cheptel de 1960 à 1983, in "Dossier du Sénégal: un nouveau plan quadriennal pour une nouvelle politique agricole".
jan. 86; (125), p.10-35
- ANONYME , 1971.
L'élevage français: principales races, X^{ième} Congrès International de Zootechnique, Versaille. Fiches.
- ARTHUR (G.H), 1979
Rétention of the afterbirth in cattle: a review and commentary.
The Vet. Ann, 19, p.28-35.
- BA (C.), 1980.
Le Sénégal. In: Atlas jeune afrique; p.36-38.
- BADINAND (F.) SENSENBRENNER A. , 1984.
Non-délivrance chez la vache. Données nouvelles à propos d'une enquête épidémiologique.
Point Vet., 16, (84), p.13-26.
- BARNOUIN (J.) , FAYET (J.C.), BROCHART (M.) et PACCARD (M.) , 1983
Enquête écopathologique continue: 1. Hiérarchie de la pathologie observée en élevage bovin laitier.
Ann. Rech. Vet., 14 (3), p.247-252.
- BARONE (R) , 1978.
Anatomie comparée des mammifères domestiques.
Splanchnologie Tome 3 (Fascicule 2), p. 454-460
- BISHOP (M.W.H.) , 1964.
Paternal contribution embryonic death.
J. Reprod. Ferti. 7, p. 383-386
- BROCHART (M.) , 1972.
Alimentation et fertilité des vaches laitières.
L'élevage bovin, 3, p. 53-59.
- BROCHART (M.) , 1973.
Alimentation énergétique et protéique et, fertilité des vaches laitières. In "troubles de la reproduction dans l'espèce bovine"
Paris: ITEB-UNCEIA, p.110-118.
- BROCHART (M.) et PACCARD (P.), 1978.
Aspects génétiques, alimentaires et pathologiques. In "La vache laitière"
IX Journée du "Grenier de Theix". 342 p.
- BRUMBY (P.J.) et GRYSSEELS (G.), 1984.
Pour un accroissement de la production laitière dans les pays déficitaires d'Afrique et d'Asie.
Bull. CIPEA (19), p.2-8

- CARRAT (P.), 1947.
Stérilité de la vache en particulier après la non-délivrance.
Th.: Med. Vet. : Alfort; 11
- CHANTELLES (M.), 1985.
La Rétention placentaire chez la vache: observation dans
deux troupeaux expérimentaux de l' INRA.
Th. 3^{ème} cycle.
- CHASSAGNE (M.) et BROCHART (M.), 1985.
Facteurs prédisposants de la non-délivrance: synthèse des
observations dans deux élevages de l' INRA.
Bull. tech. CRZV. Theix, (62), p. 5-11
- CLAYDON (R.K.), 1984.
Induction of parturition in cattle during the later stages of
pregnancy: a comparison of three treatments.
Vet. Rec. 114 (5), p.113-114
- CRAPLET (C.), 1960.
Raproduction, génétique, alimentation, habitat et grandes
maladies; in "La vache laitière"
Traité d'élevage Moderne, Tome V. Paris: Vigot frères.
- CUQ (P.), FERNEY (J.) et CRAEYNEST (P.), 1974.
Le Cycle génital de la femelle zébu en zone soudano-sahé-
lienne du Sénégal.
Rev. Med. Vet. 125 (4), p.147-171.
- DECHAMBRE (P.), 1912
La vache laitière , 317 p.
Paris: Amat, 2^e ed.
- DENIS (B.), 1978.
Abord zootechnique de l'infertilité chez les bovins laitiers.
Les facteurs autres qu'alimentaire de l'infertilité.
Rec. Med. Vet., 154 (3) , p. 215-221.
- DENIS (J.P) et DIOP (M.) 1983.
Les Performances de reproduction des zébus Pakistanais au
Sénégal.
Pointe à pitre: communication au séminaire sur la reproduc-
tion des ruminants en zone tropicale du 8 au 10 juin 1983.
Dakar: Laboratoire de l'élevage, 8 p.
- DENIS (J.P.), 1986.
Rapport d'exécution de la première tranche du projet de
"développement d'une production laitière intensive et
semi-intensive dans la région des Niayes du Sénégal".
Dakar: LNERV, 98 p
- DE KRUIF (A.), 1976.
Repeat breeders. A survey and study of cow upon fourth
insemination.
The Bov. Prac. (11), p 6-8.
- DESBROSSE (M.), 1973.
Les Métrites dans les grandes unités laitières.
Bul. Soc. Med. Vet. Prat., 57 (6), p 329.
- DIALLO (Ma. S.), d'ERNEVILLE (Th.) et NDIAYE (Ah. L.), 1971.
Production du lait au Sénégal. Problèmes posés par une
production intensive.
VII Journées Médicales 11-16 jan.

- DIALLO (S. Mb) , 1977.
Approvisionnement en lait au Sénégal.
Th.: Med. Vet. : Dakar; 15.
- DIOUF (S.) , 1984.
Contribution à l'étude du lait et produits laitiers importés
au Sénégal: étude économique et qualité hygiénique.
Th.: Med. Vet.: Dakar; 25.
- DIRECTION ELEVAGE , SENEGAL, 1982.
Développement rural (Ministère du), Secrétariat d'état aux
ressources animales.
Direction de l'élevage, rapports annuels.
- DIRECTION ELEVAGE , SENEGAL, 1986.
Développement rural (Ministère du), Secrétariat d'état aux
ressources animales.
Conseil interministériel sur l'élevage, octobre 1986
- DIRECTION des STATISTIQUES , SENEGAL, 1982.
Finances et affaires économiques (Ministère des).
Etat des importations de 1979 à 1981, DAKAR.
- DUPLAN (J.M.) , 1978.
Races bovines en France et en Europe. In "La vache laitière"
IX Journées du "Grenier de Theix" INRA.
- ERB (H.N.) and MARTIN (S.W.) , 1980.
Interrelationships between production and reproductive
disease in Holstein cow.
J. Dairy Sci., 63, (11), 1915-1924.
- ERB (H.N.), MARTIN (S.W.), ISON (N.) and SWAMINATHAN (S.), 1981.
Interrelationships between production and reproductive
disease in Holstein cow. Conditional relationships between
production and disease.
J. Dairy Sci., 64 (2), 272-289.
- FAYE (B.) et FAYET (J.C.) , 1985.
Enquête écopathologique continue: répartition temporelle
des pathologies majeures en élevage bovin laitier.
Bull. Tech. CRZV Theix. INRA (60) p 59-82.
- FIDON (P.M.), 1982.
La réforme de la vache laitière. Ses principales causes
d'ordre pathologique et leur prévention.
Th: Doc. Vet: Créteil
- FROMAGEOT (D.), 1978.
Abord zootechnique de l'infertilité chez les bovins laitiers:
les facteurs alimentaires.
Rec. Med. Vet. , 154 (3), p 207-213.
- GAYLE (G) and MOODY (E.G.), 1959.
J. Dairy. Sci. , 42 (1), p 740.
- GEZE (F.) et LACOSTE (Y.), 1985.
L'état du monde. A nnuaire économique et géographique
mondial, p.322.
Paris: Edition la découverte.
- GUEYE (A.), MBENGUE (Mb.), DIOUF (A.), SEYE (M.), 1985.
Tiques et hémoparasitoses du bétail au Sénégal. La région
des Niayes.
Dakar: Laboratoire national de l'élevage. 20 p.

- HARVEY (W.R.), 1979
User's guide for least-squares and maximum likelihood
computer program.
Ohio State Univ. Columbus.
- ISHAK (M.A.), LARSON (L.L.), OWEN (F.G.), LOWRY (S.R.) and ERICKSON
(E.D.), 1983.
Effect of selenium, vitamins and ration fibre on placenta
retention and performance of dairy cattle.
J. Dairy. Sci., 66, p 99-106.
- ISRA , 1984.
Note sur quelques éléments chiffrés relatif au cheptel du
Sénégal.
Dakar: Laboratoire national de l'élevage.
- KING (J.O.L.), 1967
The effect of Mastitis on the yield and composition of
heifers' milk.
Vet. Rec., 80 (4), p139.
- KING (J.O.L.), 1972.
Mastitis as a production disease.
Vet. Rec.; 91, p 325-330.
- KING (J.O.L.), 1981.
Husbandry methods predisposing to production diseases in
dairy cow.
Vet. Rec.; 108, p 557-560
- KON (S.K.), 1972.
Le lait et les produits laitiers dans la nutrition humaine.
Rome: FAO. Etude de nutrition; 27
- LANSIAUX (R.J.), 1984.
Les endométrites subaiguës du post-partum chez la vache.
Rôle de la prévention dans le contrôle de la fertilité du
troupeau.
Th: Doc. Vet.: Toulouse; 41.
- LARRAT (R.), 1971.
Manuel vétérinaire des agents de l'élevage tropical.
Paris: IEMVT. 520 p
- LASNIER - LACHAISE (J), 1951.
La vache laitière. le lait. Les produits laitiers.
In: Encyclopédie paysanne. La Terre.
Paris: Flammarion. 231 p
- LAUVERGNE (J.J), 1968.
Catalogue des anomalies héréditaires des bovins laitiers.
Bull. Tech. Dept. Gen. Anim. n°1.
- LEROUX (M.), 1980;
Le Sénégal.
In: Atlas jeune Afrique. p 12-17.
- LEROY (A.M.) et STOECKEL (R.), 1945.
Savoir choisir et faire produire les vaches. 3^{ed}.
Paris: Dunod. 159 p.
- LOKENGGA (B), 1983.
Environmental, management and genetic factors associated
with fertility in dairy cattle.
Thesis: Master of science: Univer. of Florida

- MARTINEZ (J.) and THIBIER (M.), 1984.
Reproductive disorders in dairy cattle. I. Respective influence of herds, seasons, milk yield and parity. *Theriogenologie*, 21 (4) 569-590.
- MAYER (E.), 1978.
Relations entre alimentation et infécondité. *Bull. GTV*, 78: 4B, 1321.
- MERGER (R.), LEVY (J.) et MELCHIOR (J.), 1985.
In: Précis d'obstétrique. p 179-191. 5^e édition.
- MEYER (H.), 1968.
Vererbung und krankheit bei, haustieren;
Hanovre: Verlag M. H Schaper
- MICHEL (P.) et SALL (M.), 1980.
Le Sénégal.
In: Atlas jeune afrique, 4-7 et 10-11.
- MILLER (H.), KINSEY (P.), KENDRICK (J.), DARIEN (B.) and Co., 1980.
Endometritis of dairy cattle: diagnosis, treatment and fertility.
Bov. Prac., 15, p 13-23.
- MULLER (L.D.), OWENS (M.J.), 1974.
Factors associated with the incidence of retained placenta.
J. Dairy. Sci., 57 (6) p 725-728.
- NICOLAS (J.A.), 1975.
Comment améliorer nos connaissances épidémiologiques pour lutter contre les maladies animales. In: L'évolution des problèmes sanitaires doit entrainer celles des méthodes d'action prophylactique.
3^{ème} congrès de lla F.N.G.D.S.B., Aix-en-Provence; p 82-109.
- PACCARD (M.), 1973.
Alimentation et fertilité des vaches laitières; in " Troubles de la reproduction dans l'espèce bovine".
Doc. ITEB-UNCEIA, Paris; p 79-84.
- AYNE (J.M.), 1983.
La fièvre vitulaire ou parésie puerpérale. In "Les maladies métaboliques des ruminants domestiques".
Paris: Ed. Point. Vet., p 41-58.
- PHILLIPSON (J.), 1976;
Studies on calving difficulty stillbirth and associated factor in swedishcattle breeds. V. Effects of calving performance and stillbirth in Swedish. Friesian heifers on productivity in the subsequent lactation.
Acta. Agric. Scand., p 26: 230
- PLOMMET (M.), 1972.
Les mammites chez la vache. In "Les pathologies animales. Leur incidence sur l'économie agricole".
- POLLAK (E.J.), FREEMAN (A.E), 1974.
Parametre estimation and sire evaluation for dystocie and c alf size in Holstein.
J. Dairy. Sci., 59, p 1817.
- POUTREL (B.), 1984.
Mammites. Données épidémiologiques.
Bull. G.T.V n°5.

- RAYSSIGUIER (Y.) et LARVOR (P.), 1978;
Tétanie d'herbage. In "La vache laitière" IX Journée du
"Grenier de Theix" INRA.
- ROGUINSKY, 1978;
Les mammites: étiologie et prophylaxie. In "La vache laitière:
aspects génétique, alimentaire et pathologique.
- SANDALS (W.C.D.) and Co., 1979.
The effect of retained placenta and metritis complex on
reproduction performance in dairy cattle. A cas control
study.
Can. Vet. J., 20, p 131-135.
- SOUMAH (M.), 1980.
Le Sénégal.
In: Atlas jeune Afrique; 26-29.
- THIBIER (M.), 1973.
Variabilité d'aptitude femelle à la reproduction, origine
génétique. In "Troubles de la reproduction dans l'espèce
bovine".
Doc. ITEB-UNCEIA; p 150-177.
- THOMPSON (J.R.), POLLAK (E.J.), PELISSIER (C.L.), 1983.
Interrelationship of parturition problems, production of
subsequent lactation, reproduction and age first calving.
J. Dairy. Sci., 66, p 1119-1127.
- THOMPSON (J.R.), 1984.
Genetic interrelationship of parturition problems and
production.
J. Dairy. Sci. 67, p 628-635.
- VON MASSON (H.V.), 1985.
Les importations laitières de l'Afrique sub-saharienne et
leur implication stratégique.
Bull. CIPEA (21) p 17-29.
- WAHID (A.), 1975.
Sahiwal cattle.
University of Karachi.
- WAHID (A.), 1976.
Red Sindhi cattle.
University of Karachi.
- WOLTER (R.), 1976.
A propos de l'alimentation de la vache laitière au cours des
mois qui entourent le vêlage.
Rev. Med. Vet. 127 (11) p 1465-1492.
- YOUNG (G.B.), 1983.
Culling and wastage in dairy cow in East Anglia.
Vet. Rec, 113: p 107-111.

SERMENT DES VETERINAIRES DIPLOMES DE DAKAR

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

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

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

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

LE CANDIDAT

LE PROFESSEUR RESPONSABLE
DE L'ECOLE INTER-ETATS DES SCIENCES
ET MEDECINE VETERINAIRES

VU
LE DOYEN
DE LA FACULTE DE MEDECINE
ET DE PHARMACIE

LE PRESIDENT DU JURY

VU ET PERMIS D'IMPRIMER _____

DAKAR, LE _____

LE RECTEUR PRESIDENT DU CONSEIL PROVISOIRE
DE L'UNIVERSITE DE
DAKAR