

UNIVERSITE DE OUAGADOUGOU

CENTRE UNIVERSITAIRE POLYTECHNIQUE

DE BOBO DIOLASSO

(CUPB)

INSTITUT DU DEVELOPPEMENT RURAL

(IDR)

INSTITUT DE L'ENVIRONNEMENT

ET DE RECHERCHES AGRICOLES

(I.N.E.R.A.)

CENTRE REGIONAL DE RECHERCHES

ENVIRONNEMENTALES ET AGRICOLES DE SARIA

(C.R.R.E.A.)

DEPARTEMENT PRODUCTIONS ANIMALES

(D.P.A)

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

PRESENTE POUR L'OBTENTION DU DIPLOME
D'INGENIEUR DU DEVELOPPEMENT RURAL
OPTION ELEVAGE

THEME

INFLUENCE DU RANG DE MISE-BAS ET
DU NIVEAU NUTRITIONNEL SUR LA
PRODUCTION LAITIERE DE LA VACHE
ZEBU PEUL SOUDANAIEN EN STATION

DEDICACE

A ma mère qui est mon tout,

et qui ma tout donné.

A

SOMMAIRE

INTRODUCTION	1
1 - REVUE BIBLIOGRAPHIQUE	3
1.1 - <u>Physiologie de la lactation</u>	3
1.1.1 - Généralités sur la physiologie de la lactation	3
1.1.1.1 - <u>Définition</u>	3
1.1.1.2 - <u>Lactogénèse</u>	3
1.1.1.3 - <u>Galactopoïèse</u>	3
1.1.1.4 - <u>Origine des constituants du lait</u>	5
1.1.1.4.1 - Anatomie de la glande mammaire	5
1.1.1.4.2 - Circuit d'évacuation du lait	5
1.1.1.4.3 - Origines des composantes majeures du lait	7
1.1.2 - <u>Caractéristiques de la lactation</u>	9
1.1.2.1 - <u>Quelques indicateurs-clés en matière de lactation</u>	9
1.1.2.2 - <u>Facteurs de variation de la production laitière</u>	10
1.1.2.2.1 - Facteurs intrinsèques	10
1.1.2.2.2 - Facteurs extrinsèques	12
1.2 - <u>Etat des connaissances sur la production laitière bovine au Burkina Faso</u>	15
1.2.1 - Races locales	15
1.2.2 - Performances laitières enregistrées au Burkina Faso	15
1.2.3 - Croissance des veaux sous la mère	16
1.2.3.1 - <u>Définition</u>	16
1.2.3.2 - <u>Facteurs influençant la croissance</u>	16
1.2.4 - <u>Questions en suspens</u>	17
2. ETUDE EXPERIMENTALE	18
2.1 - <u>Présentation du milieu d'étude</u>	18
2.1.1 - Situation géographique	18

B

2.1.2 - Climat	18
2.1.3 - Sols	19
2.1.4 - Végétation	19
2.2 - <u>Objectifs de l'étude</u>	20
2.3 - <u>Matériels et méthodes</u>	20
2.3.1 - Matériels	20
2.3.1.1 - <u>Animaux</u>	20
2.3.1.2 - <u>Etable</u>	20
2.3.1.3 - <u>Rations</u>	21
2.3.2 - Méthodologie	22
2.3.2.1 - <u>Suivi sanitaire</u>	22
2.3.2.2 - <u>Allotement</u>	22
2.3.2.3 - <u>Alimentation</u>	23
2.3.2.4 - <u>Paramètres étudiés</u>	23
2.3.2.4.1 - <u>Ingestion</u>	23
2.3.2.4.2 - <u>Production laitière</u>	23
2.3.2.4.3 - <u>Traite</u>	24
2.3.2.4.4 - <u>Quantité de lait consommée par le veau</u>	24
2.3.2.4.5 - <u>Production totale</u>	24
2.3.2.4.6 - <u>Persistance</u>	25
2.3.2.4.7 - <u>Evolution pondérale des vaches</u>	25
2.3.2.4.8 - <u>Evolution de l'état corporel des vaches</u>	25
2.3.2.4.9 - <u>Evolution pondérale des veaux</u>	26
2.3.2.4.10 - <u>Analyse statistique</u>	26
2.4 - <u>Résultats et discussion</u>	27
2.4.1 - Production laitière	27
2.4.1.1 - <u>Production laitière et le rang de mise-bas</u>	27
2.4.1.2 - <u>Production laitière et le niveau nutritionnel</u>	29

C

2.4.1.3 - <u>Production laitière fonction à la fois du rang de mise-bas et du niveau nutritionnel</u>	31
2.4.1.4 - <u>Production laitière et la destination du lait</u>	33
2.4.1.5 - <u>Production laitière et le moment de la journée</u>	34
2.4.1.6 - <u>Production laitière et le stade de lactation</u>	34
2.4.2 - Ingestion volontaire	34
2.4.2.1 - <u>Evolution de l'ingestion volontaire des vaches en fonction du rang de mise-bas</u>	34
2.4.2.2 - <u>Evolution de l'ingestion volontaire en fonction du niveau nutritionnel des vaches</u>	36
2.4.2.3 - <u>Evolution de l'ingestion volontaire en fonction du rang de mise-bas et du niveau nutritionnel</u>	37
2.4.3 - Evolution pondérale des vaches	39
2.4.3.1 - <u>Evolution pondérale des vaches et le rang de mise-bas</u>	39
2.4.3.2 - <u>Evolution pondérale des vaches et le niveau nutritionnel</u>	41
2.4.3.3 - <u>Evolution pondérale des vaches selon leur rang de mise-bas et leur niveau nutritionnel</u>	43
2.4.4 - Croissance des veaux sous la mère	46
2.4.4.1 - <u>Evolution pondérale des veaux et le rang de parturition de la vache</u>	46
2.4.4.2 - <u>Influence du niveau nutritionnel des mères sur l'évolution pondérale des veaux</u>	48
2.4.4.3 - <u>Effet du sexe sur l'évolution pondérale des veaux</u>	49
2.4.4.4 - <u>Influence conjuguée du rang de mise-bas et du niveau nutritionnel des vaches, ainsi que du sexe des veaux sur la croissance de ces derniers</u>	51
CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS	53
BIBLIOGRAPHIE	54

D

REMERCIEMENTS

Ce document est l'émanation de plusieurs efforts conjugués, c'est pourquoi nous ne saurions taire nos profondes gratitude à toutes les personnes physiques ou morales qui ont apporté en un temps soit peu, leur pierre à son édification.

Tout d'abord nous remercions Docteur Aimé J. NIANOGO chef du Département Production Animale de l'IN.E.R.A. et directeur de ce mémoire de nous avoir offert l'opportunité de ce stage, et le dirigé avec toute la rigueur scientifique requise.

Nous exprimons aussi nos reconnaissances au corps professoral de l'I.D.R. pour la formation reçue et particulièrement au professeur BOLY Hamidou qui nous a toujours écouté, orienté et soutenu tout au long de notre cycle.

Nos remerciements vont également à tout le personnel de la station de l'IN.E.R.A.-Saria qui nous a offert un cadre pour ce stage et le soutien logistique nécessaire.

Notre gratitude va à :

- Messieurs NASSA Suleyman, Coordonnateur Production Animale à Saria et NEYA B. Samuel notre Maître de stage qui n'ont ménagé aucun effort pour notre encadrement sur le terrain et pour nous avoir aidé de diverses manières ;
- Messieurs OUEDRAOGO Issouf et PALE Grégoire qui, les premiers, nous ont accueilli, rassuré et permis de nous exprimer ;
- Monsieur MINOUNGOU Marc pour sa serviabilité ;
Monsieur KABRE Issa pour nous avoir initié au micro-ordinateur et à la saisie de ce document ;
- Tout le personnel de l'étable (Technicien et manoeuvres) pour les efforts consentis à la réalisation de ce travail sur le terrain ;
- Mesdames WEREME Aïssata et ZOUGMORE Elisabeth pour leur aide précieuse ;
- Nos parents et amis pour leur soutien spirituel et matériel.

E

RESUME

Trente vaches en lactation, de race Zébu Peul Soudanien, multipares (2^e vêlage) et primipares, ont été réparties de façon aléatoire en deux lots et maintenues en stabulation permanente pendant 210 jours. Ces deux lots ont été alimentés à deux niveaux de nutrition différents et ont eu droit, durant la période de l'essai, chacun à trois rations de 0,51 à 0,54 UF / kg MS et 72,05 à 78,61 g MAD / kg MS pour le lot le moins complémenté contre 0,74 à 0,76 UF / kg MS et 94,90 à 131,42 g MAD / kg MS pour celui le plus complémenté.

La production laitière augmente avec le rang de mise-bas. Il en est de même avec le niveau nutritionnel et mieux encore avec l'action conjuguée de ces deux facteurs. Toutefois, l'influence du rang de mise-bas sur la production de lait est plus marquée que celle du niveau nutritionnel. Ainsi, en 210 jours, on a enregistré :

- * 995,48 ± 293,37 Kg pour les multipares du lot à complémentation élevée;
- * 819,98 ± 136,55 Kg pour les multipares du lot à complémentation modérée;
- * 727,58 ± 203,46 Kg pour les primipares du lot à complémentation élevée;
- * 674,00 ± 190,44 Kg pour les primipares du lot à complémentation modérée.

Des différences se sont avérées significatives à $P < 0,05$ à certains stades de la lactation entre les multipares du lot le plus complémenté et les autres classes.

Cependant, le niveau nutritionnel, si l'on n'y prend garde peut conduire à un engraissement, car occasionnant des G.M.Q comparables à ceux obtenus lors d'essai d'embouche (306,82 ± 313,1 g/j pour le lot le plus complémenté).

F

LISTE DES ABREVIATIONS

Z.P.S.	:	Zébu Peul Soudanien
D.S.A.P.	:	Direction des Statistiques Agricoles et Pastorales
IN.E.R.A.	:	Institut de l'Environnement et des Recherches Agricoles
P.A.	:	Production Animale
U.F.	:	Unité Fourragère
M.S.	:	Matière Sèche
kg/j	:	kilogramme par jour
$P^{0,75}$:	Poids Métaboliques
G.M.Q.	:	Gain Moyen Quotidien
I.E.M.V.T.	:	Institut d'Elevage et de Médecine Vétérinaire Tropicale
M.C.D.F.	:	Ministère de la Coopération et du Développement français
SPAI	:	Sous-produits Agro-industriels
PV	:	poids vif
INRA	:	Institut National de la Recherche Agronomique
SPCPE	:	Secrétariat Permanent de la Coordination de la Politique de Développement de l'Elevage
PSAE	:	Programme Sectoriel d'Appui à l'Elevage
FED	:	Fond Européen de Développement
PNPDL	:	Programme National Pilote de Développement Laitier
PIB	:	Produit Intérieur Brut
Fig.	:	Figure
MSVI	:	Matière Sèche Volontairement Ingérée
P_i	:	Pesée avant tétée ou production du mois
P_f	:	Pesée après tétée

G

PLQ	:	Production Laitière Quotidienne
LTM	:	Lait Trait le Matin
LTS	:	Lait Trait le Soir
LCVM	:	Lait Consommé par le Veau le Matin
LCVS	:	Lait consommé par le Veau le Soir
PLT	:	Production de Lait Totale
P_{t-1}	:	Production du mois antérieur
AMF	:	Femelles de multipares du lot A
AMM	:	Mâles de multipares du lot A
APF	:	Femelles de primipares du lot A
APM	:	Mâles de primipares du lot A
BMF	:	Femelles de multipares du lot B
BMM	:	Mâles de multipares du lot B
BPF	:	Femelles de primipares du lot B
BPM	:	Mâles de primipares du lot B

H

LISTE DES SCHEMAS

- Schéma 1 = Réflexe neuro-hormonal provoquant l'éjection du lait.....	4
- Schéma 2 = Anatomie de la glande mammaire.....	6
- Schéma 3 = Structure et fonctionnement de la cellule mammaire.....	8

LISTE DES TABLEAUX

- Tableau 1 = Concentré du lot A.....	21
- Tableau 2 = Concentré du lot B.....	21
- Tableau 3 = Allotement des vaches.....	23
- Tableau 4 = Détermination de la note d'état corporel.....	25

LISTE DES FIGURES

- Figure 1 : Pluviométrie annuelle de SARIA de 1992 à 1996.....	18
- Figure 2 : La production laitière en fonction du rang de mise-bas.....	29
- Figure 3 : La production laitière en fonction du niveau nutritionnel.....	30
- Figure 4 : La production laitière en fonction du niveau nutritionnel et du rang de mise-bas.....	31
- Figure 5 : Production et destination du lait.....	33
- Figure 6 : Influence du rang de mise-bas sur l'ingestion de matière sèche.....	35
- Figure 7 : Influence du niveau nutritionnel sur l'ingestion de matière sèche.....	37
- Figure 8 : Effet du rang de mise-bas et du niveau nutritionnel sur l'ingestion de matière sèche.....	38
- Figure 9 : Evolution pondérale des vaches en fonction du rang de mise-bas.....	40
- Figure 10 : Influence du rang de mise-bas sur l'évolution des gains moyens quotidiens des vaches.....	40
- Figure 11 : Evolution de l'état corporel des vaches en fonction du rang de mise-bas.....	40
- Figure 12 : Evolution pondérale des vaches en fonction du niveau nutritionnel.....	42
- Figure 13 : Influence du niveau nutritionnel sur l'évolution des gains moyens quotidiens des vaches.....	42
- Figure 14 : Evolution de l'état corporel des vaches en fonction de leur niveau nutritionnel.....	42
- Figure 15 : Evolution pondérale des vaches en fonction du niveau nutritionnel et du rang de mise-bas.....	45
- Figure 16 : Evolution des GMQ des vaches en fonction du rang de mise-bas et du niveau nutritionnel.....	45
- Figure 17 : Evolution de l'état corporel des vaches selon leur niveau nutritionnel et leur rang de mise-bas.....	45
- Figure 18 : Evolution pondérale des veaux en fonction du rang de mise-bas des mères.....	47
- Figure 19 : Evolution des GMQ des veaux en fonction du rang de mise-bas de leurs mères.....	47
- Figure 20 : Evolution pondérale des veaux selon le niveau nutritionnel des mères.....	48
- Figure 21 : Evolution des GMQ des veaux en fonction du lot de leurs mères.....	49
- Figure 22 : Evolution pondérale des veaux en fonction de leurs sexes.....	50
- Figure 23 : Evolution des GMQ des veaux en fonction de leurs sexes.....	50
- Figure 24a : Evolution pondérale des veaux issus du lot A selon leur sexe et le rang de mise-bas de la mère.....	52
- Figure 24b : Evolution pondérale des veaux issus du lot B selon leur sexe et le rang de mise-bas de la mère.....	52
- Figure 25a : Evolution des GMQ des veaux issus du lot A en fonction de leur sexe et du rang de mise-bas des mères.....	52
- Figure 25b : Evolution des GMQ des veaux issus du lot B en fonction de leur sexe et du rang de mise-bas des mères.....	52

INTRODUCTION

Selon les informations disponibles, le secteur élevage au Burkina Faso contribue pour 10 % au PIB (D.S.P.A., 1994). L'élevage bovin, avec un effectif de 4 345 900 têtes (D.S.A.P., 1995) y occupe une place importante. Le rôle de l'élevage bovin en Afrique tropicale, donc au Burkina Faso également, se résume essentiellement à la production de lait et de viande, ainsi qu'à l'apport de facteur de production (fumier, traction) (JAHNKE, 1984 cité par OUEDRAOGO, 1995).

Le lait de vache est d'une importance non négligeable dans l'alimentation des burkinabè. Sa production intérieure est estimée à 105 479 tonnes pour une population de 9 744 000 habitants (LANCKER, 1996). Tandis que, la consommation moyenne individuelle de lait et produits laitiers est de 12,9 kg en équivalent lait de vache, avec des variations de 0 à 100 l en milieu rural et 50 à 100 l, essentiellement importés, en milieu urbain aisé.

Ainsi, en dépit d'un cheptel si important, le Burkina Faso importe de grandes quantités de lait et produits laitiers (8 300 380 kg selon les statistiques des douanes en 1995). Cela occasionne des sorties considérables de devises (8,798 milliards de F C.F.A. d'après LANCKER, 1996), avec des conséquences néfastes sur la balance de paiement.

Pour pallier à ce déficit, plusieurs approches sont possibles, au nombre desquelles l'amélioration de la production laitière nationale par une meilleure exploitation du cheptel disponible.

~ Certes, le Burkina Faso ne dispose pas de bovins sélectionnés pour la production laitière mais force est de reconnaître que, les limites supérieures des potentialités zootechniques (surtout laitières) de nos races locales sont encore mal connues.

Les conditions d'élevage extensif ne permettent également que de faibles productions, du fait de la médiocrité quantitative et qualitative des pâturages naturels de saison sèche et de leur mauvaise répartition (BA, 1982) ainsi que de la précarité des ressources hydriques (BREMAN et COLL, 1982). L'amélioration de l'alimentation pourrait contribuer, en pareilles circonstances, à une meilleure expression des potentialités des races bovines locales, dont la dominante, d'après KOANDA (1995), est le Zébu Peul Soudanien (Z.P.S.).

C'est dans cette optique que nous nous proposons d'étudier "l'influence du rang de mise-bas et du niveau nutritionnel sur la production laitière de la vache Z.P.S. en station".

Pour y parvenir, les investigations s'articulent autour de deux axes qui sont les suivants : la recherche bibliographique sur le sujet et l'étude expérimentale, conduite à la station de l'Institut de l'Environnement et des Recherches Agricoles (I.N.E.R.A.) à Sarria.

1 - REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

1.1 - Physiologie de la lactation

1.1.1 - Généralités sur la physiologie de la lactation

1.1.1.1 - Définition

La lactation est le dernier stade du cycle de reproduction des mammifères. Elle est indispensable au nouveau-né et nécessite la mise en place de tissus mammaires différenciés (KOLB, 1975).

1.1.1.2 - Lactogénèse

La Lactogénèse est le mécanisme d'initiation de la sécrétion lactée. Il s'agit d'un processus endocrinien qui a pour principale hormone, une hormone hypophysaire : la prolactine (VEISSEYRE, 1979; DJANE et KELLY, 1991).

Selon DELOUIS et RICHARD (1991) et VEISSEYRE (1979), à partir de la puberté chez la vache, le développement des tissus de la glande mammaire est suffisant pour qu'en présence des hormones lactogènes la synthèse et la sécrétion du lait puissent avoir lieu. Cependant, la lactogénèse nécessite un taux élevé d'oestradiol et de progestérone qui n'est pas atteint pendant les cycles mais seulement à un stade avancé de la gestation (seconde moitié). C'est alors que l'oestradiol stimule la sécrétion de la prolactine et la production de facteurs de croissance des *acini* de type Epithelial Growth Hormone (EGF) et Growth Hormone (GH), tandis que la progestérone empêche l'expression des récepteurs de la prolactine sur les *acini*, inhibant ainsi la sécrétion lactée. L'action de la prolactine est par la suite potentialisée par les hormones protéiques du placenta (Somatomammotrophine) et amplifiée par les cortico-surrénales (cortisol principalement et cortisone). La chute brutale du taux des hormones ovariennes (oestradiol et progestérone), à la parturition, permet l'expression de la prolactine et par conséquent le déclenchement de la sécrétion lactée.

1.1.1.3 - Galactopoièse

L'entretien de la sécrétion lactée ou galactopoièse est assurée par l'élaboration continue de la prolactine. Toutefois, cette élaboration diminue graduellement, au fur et à mesure que l'on s'éloigne de la parturition. C'est ce qui explique l'abaissement progressif de la production de lait (VEISSEYRE, 1979).

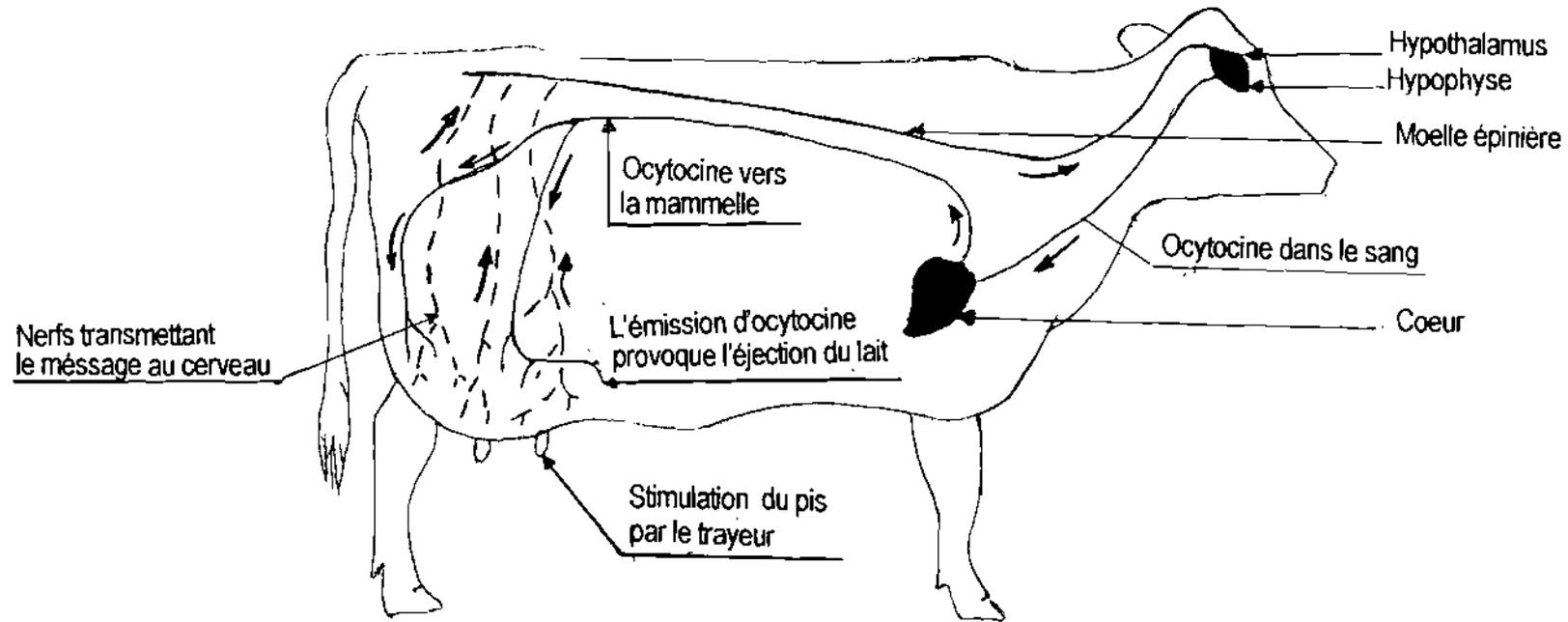


Schéma 1: Réflexe neuro-hormonal provoquant l'éjection du lait

Source : VEISSEYRE, 1979.

L'éjection du lait dépend d'un réflexe neuro-hormonal (schéma 1, VEISSEYRE, 1979). Déterminée par tout stimulus que l'animal va associer à une traite imminente (vue du petit, lavage de la mamelle...), ainsi que le massage et la manipulation des trayons, l'excitation nerveuse gagne l'hypophyse, via la moelle épinière et l'hypothalamus. Celle-ci sécrète alors une hormone : l'ocytocine. L'ocytocine libérée atteint la glande mammaire par la voie sanguine. Elle y provoque la contraction des cellules myo-épithéliales entraînant l'expulsion du lait vers la lumière des *acini*. Le lait est alors évacué vers les canaux centraux qui, à leur tour se contractent, participant à l'éjection du lait. Mais l'action de l'ocytocine est fugace, cessant une dizaine de minutes après sa sécrétion ; d'où l'importance d'effectuer une traite rapide avant son inactivation (DELOUIS et RICHARD, 1991 ; VEISSEYRE, 1979).

1.1.1.4 - Origine des constituants du lait

1.1.1.4.1 - Anatomie de la glande mammaire

La glande mammaire de la vache est formée de quatre quartiers situés dans la région inguinale. Elle est reliée au corps par plusieurs attaches et par le canal inguinal contenant des artères, des veines, des vaisseaux lymphatiques et des nerfs (schéma 2 : DELOUIS et RICHARD, 1991). Elle comprend pour l'essentiel des tissus sécréteurs et des tissus connectifs et se compose, à l'état fonctionnel, d'un ensemble de canaux et de lobes, fait de plusieurs lobules, eux-mêmes formés d'alvéoles (schéma 2 : DELOUIS et RICHARD, 1991).

1.1.1.4.2 - Circuit d'évacuation du lait

Synthétisé dans les *acini*, le lait s'en échappe par les conduits (ou canaux) intralobulaires. Puis, il passe dans les canaux intralobulaires pour rejoindre ceux interlobulaires, avant de se déverser dans la citerne qui s'ouvre à l'extérieur par un trayon (VEISSEYRE, 1979; DELOUIS et RICHARD, 1991).

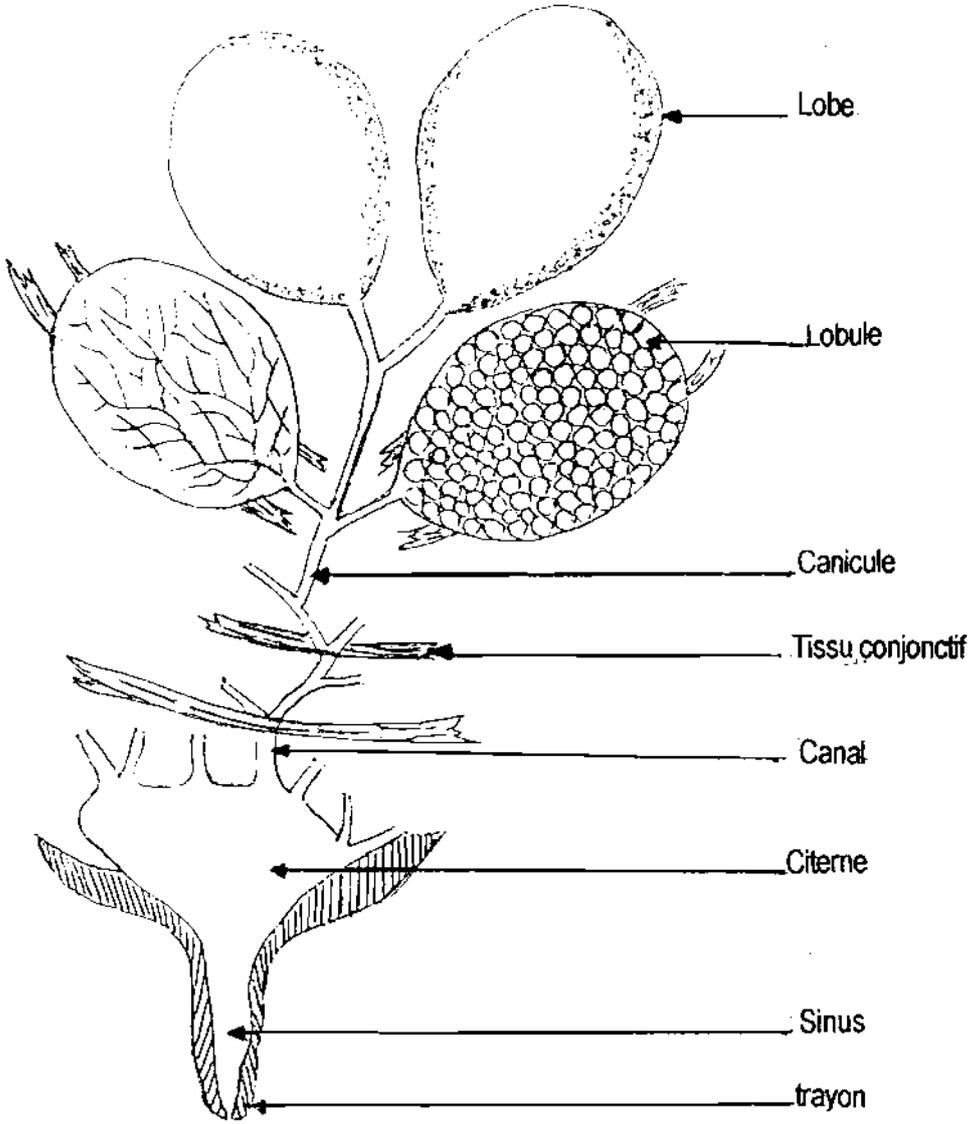


Schéma 2 : Anatomie de la glande mammaire

Source : DELOUIS ET RICHARD, 1991.

1.1.1.4.3 - Origines des composantes majeurs du lait

Les éléments constitutifs du lait s'y retrouvent par deux processus cellulaires fondamentaux qui sont : la filtration et le métabolisme cellulaire. (VEISSEYRE, 1979).

* Filtration

C'est le cas pour l'eau et les minéraux, mais également les vitamines. Les cellules épithéliales jouent alors un rôle de barrière ou de moyen de transport pour certaines particules, à partir du sang vers la lumière alvéolaire. Ainsi, les vitamines sont transférées sans changement du sang au lait, leur teneur dans le lait dépendant de la quantité absorbée par l'animal. Par contre, un minéral comme le calcium est transporté, combiné physiquement ou chimiquement à la caséine, aux phosphates ou aux citrates, tandis que le phosphore est combiné à la caséine (DELOUIS et RICHARD, 1991).

* Métabolisme cellulaire

Cela concerne le lactose, la matière grasse et la majorité des protéines, notamment la caséine, la lactalbumine et les lactoglobulines.

Le facteur déterminant du volume de lait produit est le lactose. Il est synthétisé dans l'appareil de Golgi de la cellule de la glande mammaire à partir du glucose sanguin, selon le schéma 3 (DELOUIS et RICHARD, 1991).

Quant à la matière grasse, elle provient de deux ou trois sources : la ration alimentaire (absorption de nutriments dans l'intestin grêle) ; le rumen et/ou le foie (par synthèse *de novo* à partir des acides gras volatiles) ; et le tissu adipeux mobilisé en cas de besoin.

Enfin, les protéines sont soit synthétisées par la cellule soit proviennent du sang, c'est-à-dire de la ration.

S'il est vrai que la composition du lait résulte de ces divers mécanismes, il est à noter que plusieurs facteurs peuvent intervenir pour modifier cette composition.

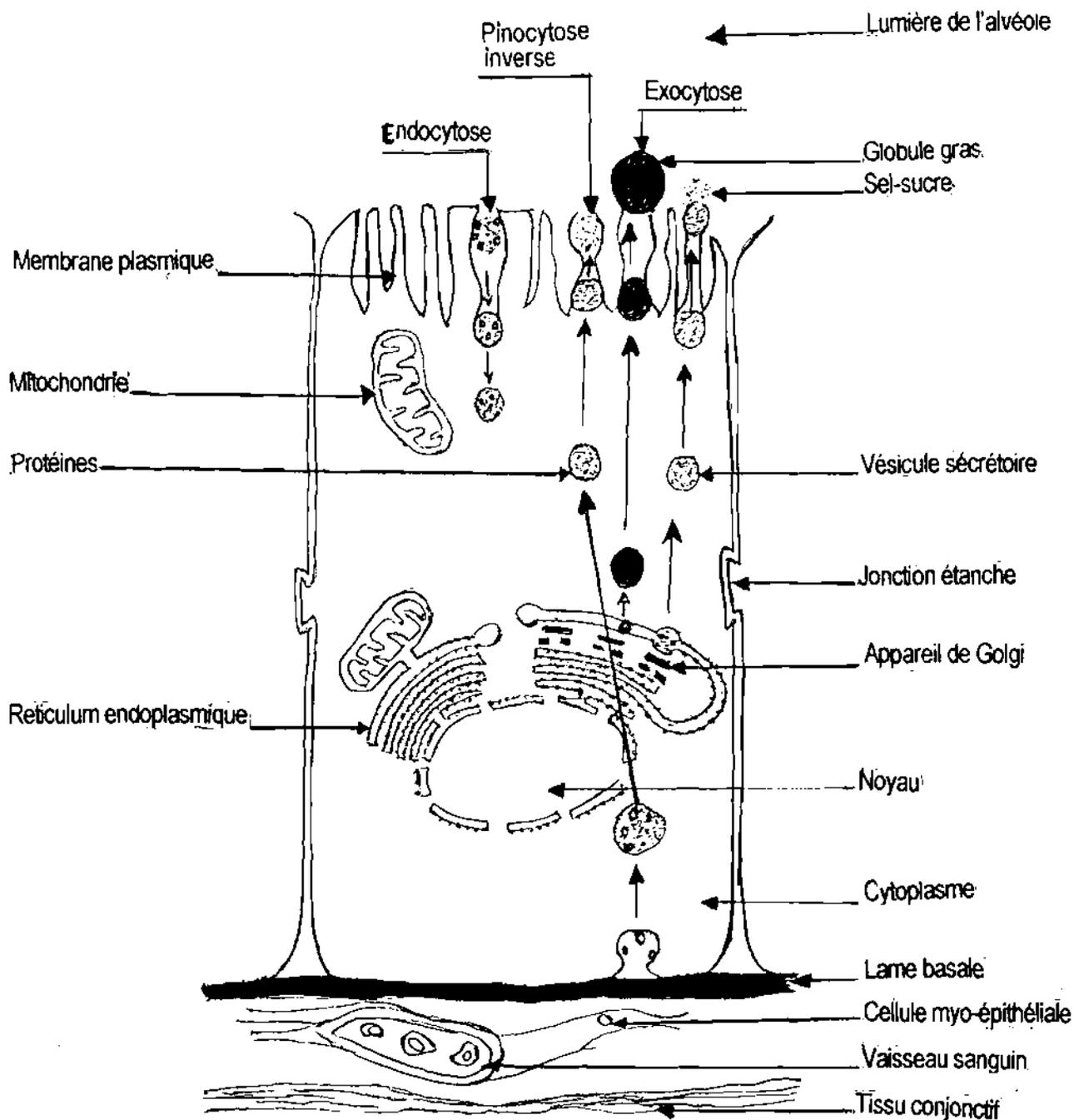


Schéma 3 : Structure et fonctionnement de la cellule mammaire

Source : DELOUIS ET RICHARD, 1991.

1.1.2 - Caractéristiques de la lactation

1.1.2.1 - Quelques indicateurs-clés en matière de lactation

L'étude de la lactation fait appel à un certain nombre de repères fondamentaux dont trois retiendront ici notre attention : le pic de la lactation, la persistance et la production totale.

Pic de lactation

La pic de la lactation correspond à la période, précisément le jour, où l'on enregistre la production maximale au cours d'une lactation.

Persistance

Suite au pic de la lactation, la production diminue progressivement jusqu'à s'annuler au tarissement. Cette chute s'exprime par un coefficient dit de persistance.

Selon CHARRON (1986), la production de chaque mois est un pourcentage constant de celle du mois antérieur. Et le coefficient de persistance varie avec la race, le rang de mise-bas et les conditions du milieu, notamment l'alimentation.

Production totale

La production totale correspond à la quantité totale de lait produite au cours d'une lactation.

Composition chimique du lait

Le lait de vache selon SANON et WOLFE (1996) est en moyenne constitué des éléments suivants en proportions relatives : Eau (87 %), matière grasse (4 %), protéines (3,5 %), lactose (4,8 %) et minéraux (0,7 %).

Plusieurs facteurs interfèrent pour déterminer la quantité de lait produite au cours d'une lactation.

1.1.2.2 - Facteurs de variation de la production laitière

Les facteurs de variation de la production laitière peuvent être scindés en deux ordres : intrinsèques et extrinsèques.

1.1.2.2.1 - *Facteurs intrinsèques*

Au nombre de ces facteurs dits intrinsèques, on peut distinguer la race, l'individu (dans la race), le rang de mise-bas, le stade de la lactation et le cycle de reproduction.

En effet, SOULARD (1994) et NIANOGO, (1992) citant GANDA, (1988), font remarquer, avec l'exemple du Niger que les performances de production laitière diffèrent d'une race à l'autre. Ainsi, l'Azawak produit entre 800 et 1100 kg en 270 à 300 jours de lactation tandis que la Gudali paraît meilleure, avec une production, en 230 jours de lactation, variant entre 1000 et 1100 kg.

Toutefois, BELEMSAGA (1993) souligne qu'au sein d'une même race et dans des conditions identiques d'élevage, des différences sont observables entre individus, du fait des effets additifs des gènes. Cette notion constitue la base de la sélection.

En outre, au sein d'une même race (AURIOL et JARRIGE, 1962, cités par ALAIS, 1984), l'aptitude à donner un lait riche en matière grasse et en protéines est aussi variable d'un individu à l'autre, placés dans des conditions identiques de production. Chez la Montbéliarde, les coefficients de variation affectant les teneurs de ces deux éléments du lait sont respectivement de 8,6 et 5,9.

ALAIS (1984) note que l'héritabilité de la matière grasse et des protéines est située entre 0,4 et 0,5, c'est-à-dire forte. Leurs variations sont donc plus imputables au génotype qu'à l'environnement, ouvrant ainsi la voie à la sélection individuelle.

Cependant, d'une race à l'autre, les différences de teneurs de ces deux éléments dans le lait peuvent être considérables. Parmi les races de France, les taux butyreux et protéique du lait sont respectivement de 41,6 % et 33,5 % pour la vache Normande, contre 35,5 % et 31,5 % pour la Tarentaise.

De plus, la quantité de lait produite par une vache augmente généralement avec le rang de vêlage jusqu'à la 5^e ou 6^e lactation, puis diminue sensiblement et assez vite à partir du 7^e vêlage (VEISSEYRE, 1979). Cela est confirmé par les travaux de OUEDRAOGO (1995) relatifs au Z.P.S. en élevage amélioré. Il note: 1,18 l/j ; 2,03 l/j ; 2,37 l/j et 2,12 l/j respectivement de la 1^e à la 4^e lactation. L'explication de ce phénomène réside dans le développement du tissu mammaire qui évolue vers un optimum avant de devenir de moins en moins efficace avec le vieillissement (BELEMSAGA, 1993).

Il faut également souligner que la quantité quotidienne de lait produite varie avec le stade de la lactation. Elle croît les premiers jours de la lactation pour atteindre un maximum (le pic de lactation) vers la 8^e semaine avant de connaître une chute progressive jusqu'au tarissement. KOANDA (1995) observe pour le Z.P.S. : 4,8 kg/j le 1^{er} mois de lactation ; 3,7 kg/j au 3^e mois et 2,5 kg/j au 9^e mois. Dans le même sens, SOULARD (1994) indique pour l'Azawak au Niger : 5,24 kg/j en début de lactation ; 5,29 kg/j à la mi-lactation et 4,09 kg/j en fin de lactation.

Par ailleurs, le cycle de reproduction et notamment la précocité de la remise à la reproduction peut être une cause de chute rapide de la production. VEISSEYRE (1979) et DJANE et KELLY (1991) s'accordent à situer l'origine de ce phénomène dans le domaine endocrinien. En effet, avec l'installation d'une nouvelle gestation au cours d'une lactation, le taux de progestérone s'élève peu à peu dans la circulation générale et principalement lors de la seconde moitié de la gestation. La progestérone entre alors en compétition avec la prolactine (hormone par excellence de la lactation) pour les sites de fixation sur les acini et finit par prendre le dessus, inhibant ainsi la synthèse et la sécrétion du lait et donc la lactation.

Enfin d'après NIANOGO (1996), la nouvelle saillie ne doit pas intervenir avant le 45^e jour de la lactation car la vache connaît alors une involution utérine et traverse, dans le même temps (jusqu'à 80 jours), une période critique de son alimentation où elle ingère peu d'aliment tout en produisant beaucoup de lait.

La courbe théorique de la lactation croît depuis la mise-bas jusqu'à un maximum, avant de décroître progressivement jusqu'au tarissement.

Dans le même temps les taux de matière grasse et de protéines sont positivement corrélés et évoluent en sens inverse avec la production au cours de la lactation. Ces teneurs commencent par décroître jusqu'à un minimum plus ou moins accentué avant de remonter, d'abord lentement puis plus nettement jusqu'au tarissement.

1.1.2.2.2 - Facteurs extrinsèques

On retiendra comme facteurs extrinsèques de variation de la production laitière, entre autres: l'alimentation, la traite, la santé, le travail et la température.

Alimentation

L'alimentation est la contrainte primordiale pour la production laitière dans la plupart des pays tropicaux en développement. Il ressort des différentes études menées au Burkina Faso (KOANDA, 1995 ; SANON, 1989 ; OUEDRAOGO, 1995) que la complémentation des vaches en lactation améliore leur production. Mieux, le niveau énergétique et azoté de l'apport alimentaire, s'il prend en compte la couverture des besoins de l'animal à tous les stades physiologiques, est capable d'entraîner un accroissement de la production (NIANOOGO, 1996 ; ALAIS, 1984).

En outre l'alimentation est capable, de faire varier la composition du lait, notamment les concentrations en matière grasse et en matière protéique.

En effet, en faisant varier le niveau énergétique de la ration, on peut :

- engendrer une baisse significative du taux butyreux en distribuant des rations à base de concentré et pauvre en foin (VEISSEYRE, 1979);

- entraîner une augmentation continue mais limitée de la teneur en protéines et en extrait sec sans faire varier obligatoirement les taux en matière grasse, ni en lactose. Il suffit, pour cela, de faire varier le niveau énergétique d'un niveau inférieur à un niveau supérieur aux besoins (ALAIS, 1984).

Les mêmes auteurs soulignent que la nature et la proportion des glucides de la ration ont un rôle important dans la synthèse de la matière grasse du lait, du fait de la fermentation normale des glucides dans le rumen mais également de leur état physique dans la ration.

ALAIS (1984) précise que la matière grasse de la ration ne participe que pour 25 % à la synthèse de la matière grasse du lait, et que les aliments riches en azote fermentescible (certains fourrages, les ensilages et les tourteaux) ne modifient pas le taux de protéines du lait.

Ainsi, avec l'alternance des saisons (en milieu sahélien), on note des fluctuations notoires des conditions d'alimentation, impliquant alors des variations de la production animale (COULOMB et COLL., 1981; BA, 1982). Les observations de NIANOGO et COLL. (1996) ont montré qu'avec l'abondance de fourrages verts en saison pluvieuse, la vache locale est capable de produire 3 à 7 l/j de lait. De ce lait, jusqu'à 50 % peuvent être traités sans trop affecter la croissance du veau. Cependant, les pâturages s'appauvrissent rapidement avec la saison sèche et la production baisse considérablement entre octobre et mars, pour s'annuler entre janvier et mars.

Traite

Selon BELEMSAGA (1993), citant CRAPLET (1960), la traite est l'extraction du lait de la vache, en quantité maximale et en excellente qualité, sans répercussion négative sur la santé de l'animal.

VEISSEYRE (1979), ALAIS (1984) et DELOUIS et RICHARD (1991) se complètent pour soutenir que la traite agit sur la production laitière de par les conditions de sa réalisation, sa qualité et son rythme.

Il est en effet établi que l'éjection du lait est la résultante d'un réflexe neuro-hormonal. Toute perturbation des conditions habituelles d'élevage et à fortiori, tout stress physique ou psychique, inhibe ce réflexe et se traduit par la réduction, voire l'annulation de la quantité de lait traite. C'est pourquoi, qu'elle soit manuelle ou mécanique, la traite demande le respect d'un certain protocole dont les grandes lignes sont :

- une bonne préparation de la mamelle,
- une traite rapide mais complète,
- une exécution dans le calme et la routine, avec un maximum de propreté.

En outre, une traite incomplète diminue la capacité de production journalière de la vache et par conséquent, affecte négativement la production totale de lait.

Toutefois, la multiplication du nombre de traites journalières augmente la production, suite à la stimulation de la synthèse induite par la vidange de la mamelle. Cependant, ce nombre reste habituellement limité à deux par jour. Selon SANON (1989), la production totale moyenne de la vache de race locale serait de 623,20 kg par lactation, lorsqu'on traite deux fois par jour (matin et soir) contre 536,43 kg en une traite par jour.

Santé

Aucun animal ne saurait exprimer pleinement ses potentialités s'il n'est en bonne santé. L'incidence de la santé est perçue lors des pathologies surtout hyperthermisantes dont les plus redoutables sont les mammites et les troubles endocriniens (KOLB, 1975).

Et cela conduit à ce que ALAIS (1984) et VEISSEYRE (1979) appellent les laits pathologiques. Le contrôle laitier peut y retrouver des germes normalement étrangers au lait tels que les salmonelles.

Travail

Les besoins pour le travail entrent en compétition avec ceux requis pour la production laitière. C'est ce qui fait que l'on remarque que la production laitière diminue rapidement lorsque la vache laitière est appelée à travailler. Cela est dû à la combustion partielle des éléments énergétiques de la ration pour permettre le travail musculaire ou à leur perte par transpiration (VEISSEYRE, 1979).

Température

La température est probablement une des causes de variation saisonnière de la production laitière (ALAIS, 1984). La zone de confort se situerait entre 5 et 20°C. La diminution de la production de lait est progressive en deçà de cet intervalle et rapide au delà, à cause de la sous-alimentation engendrée par la perte de l'appétit.

1.2 - Etat des connaissances sur la production laitière bovine au Burkina Faso

1.2.1 - Races locales

Selon les informations recueillies (GNANDA, 1992; KOANDA, 1995; OUEDRAOGO, 1995), on rencontre au Burkina Faso les races bovines suivantes : l'Azawak, le Taurin (notamment au sud), le Zébu Peul Soudanien (Z.P.S.) et même le Bororo ainsi que des races exotiques issues de divers croisements. Tous ces auteurs sont unanimes à affirmer que le Z.P.S. est la race dominante du cheptel burkinabé.

Aussi, s'appuyant sur les caractères susceptibles d'être les plus constants, LARRAT (1988) et le M.C.D.F. (1991), donnent la description suivante du bovin de race Z.P.S.

Le Z.P.S. est de profil rectiligne, sub-longiligne, eumétrique et médioligne, avec une bosse bien remarquable au niveau du garrot. Son poil est brillant et sa robe pie, avec toutes les autres couleurs (gris, rouge, noir ...). Les cornes en forme de lyre sont fortes à la base, de hauteur moyenne et dirigées vers l'avant. Sa taille au garrot oscille entre 1,20 et 1,40 m selon le M.C.D.F. (1991) et 1,15 à 1,25 d'après COMPAORE (1985). Le poids moyen de l'adulte est compris entre 300 et 350 kg pour le mâle contre 250 et 300 kg pour la femelle

1.2.2 - Performances laitières enregistrées au Burkina Faso

Divers travaux menés au Burkina Faso donnent une idée des performances laitières du Z.P.S. au Burkina Faso. On en retiendra que :

KOANDA (1995), en milieu réel, trouve 4,26 kg/j de lait au pic, atteint au premier mois de lactation. Il indique aussi que, la plus faible persistance relevée au cours de ces travaux à la station de Katchari est de 72,70%, pour une production totale de 859,01 kg en 291 jours de lactation.

TAMBOURA et COLL. (1996) y ajoutent, après une étude de la situation de la production laitière dans la zone du projet de développement de l'élevage dans la province du Soum (P.D.E.S.), que la production totale moyenne de la race locale est de 761 kg en 352 ± 34 jours.

KOANDA (1995), trouve que le lait de la vache locale a une teneur en matière grasse de 5,44% et en matière protéique de 3,66%. Par contre les seconds, eux, obtiennent :13,72 % en extrait sec total ; 4,83 % en matière grasse et 0,51 % en minéraux totaux.

1.2.3 - Croissance des veaux sous la mère

1.2.3.1 - Définition

D'après RIVIERE (1991), la croissance consiste en une augmentation du volume, de la taille et du poids des animaux par la formation de nouveaux tissus.

Alors, la croissance peut être appréhendée par le suivi de l'évolution du poids vif de l'animal, au moyen de pesées à intervalles de temps déterminés. Les variations de poids vif sont liées à divers facteurs tels la génétique, l'âge et l'état de santé.

1.2.3.2 - Facteurs influençant la croissance

La croissance des veaux est fonction de plusieurs facteurs dont le poids à la naissance, l'âge, la génétique et la santé.

En effet, le poids à la naissance peut différer d'un veau à l'autre. Cela est fonction des conditions alimentaires dont a bénéficié la mère lors de sa gestation (surtout dans la seconde moitié de celle-ci). Au Burkina Faso, la meilleure période pour les naissances se situe entre Septembre et Décembre (KAFANDO, 1992 citant SABA, 1984).

Par suite, la croissance du veau est rapide et ascendante de la naissance à environ 12 mois d'âge. Selon SABA (1984) citée par KAFANDO (1992), le GMQ passe alors de 143,24 g à 235,57 g. Puis, selon le même auteur, la croissance ralentit entre 12 et 24 mois d'âge. A l'âge adulte cette croissance connaît un plateau.

Jusqu'au sevrage, les qualités laitières et maternelles de la mère sont éminentes pour la croissance du veau qui est, par ailleurs, affectée par la température ambiante. Après le sevrage, le facteur primordial demeure la conduite de l'alimentation qui devra prendre en compte la notion de l'indice de consommation (I.C.). Cet indice exprime la relation existante entre le potentiel de croissance extériorisé (le poids) et la quantité d'aliment consommée par un même sujet pendant une période donnée (BELEMSAGA, 1993).

En outre, des différences peuvent exister entre races (les unes atteignant leur âge adulte plus vite que les autres); entre individus d'une même race placés dans les mêmes conditions d'élevage (effets additifs des gènes) et entre sexes dans un même troupeau (mâles plus lourds que femelles, avec GMQ plus élevés, mais femelles plus précoces que mâles).

Enfin, aucun animal ne peut exprimer ses potentialités de croissance s'il n'est pas en bonne santé.

1.2.4 - Questions en suspens

A ce jour, les performances laitières de la vache locale restent insuffisamment connues. En plus, vu la disparité des contraintes rencontrées à travers le territoire national, la question de l'aliment complémentaire disponible et peu coûteux à suggérer à l'éleveur pour la maximisation de la production laitière, demeure encore importante.

C'est là quelques unes des préoccupations auxquelles la présente étude voudrait apporter une contribution de réponse.

2 . ETUDE EXPERIMENTALE

2.1 - Présentation du milieu d'étude

2.1.1 - Situation géographique

La station du Centre régional de recherche agricole de Saria est située à 23 Km à l'Est de Koudougou, et à environ 80 Km au sud-ouest de Ouagadougou. Elle se trouve, dans le système des coordonnées géographiques, à 12°16' Nord de latitude, 2°09' Ouest de longitude et à 300 m d'altitude.

2.1.2 - Climat

Le climat est de type nord-soudanien ou tropical sec, caractérisé par deux saisons :

- . une saison des pluies allant de Mai à Septembre,
- . une saison sèche allant d'Octobre à Avril.

La longue saison sèche entraîne un dessèchement du sol et du couvert végétal.

La pluviométrie annuelle des cinq dernières années (figure 1) a varié entre 843 mm (1992) et 1218 mm (1994), avec une moyenne de 927 mm.

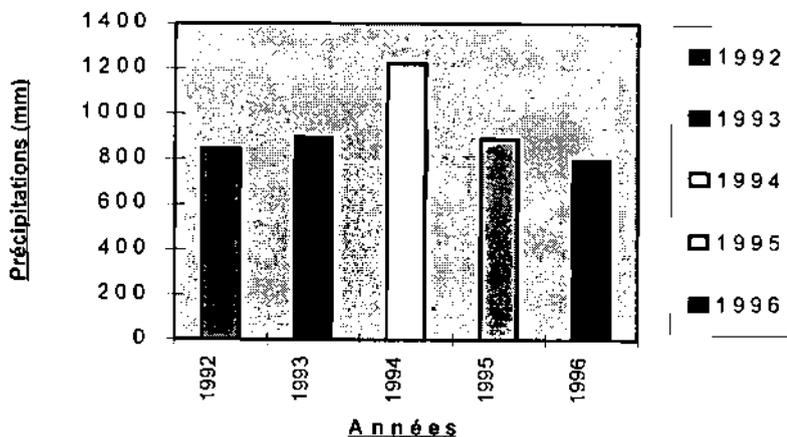


Fig. 1 : Pluviométrie de Saria de 1992 à 1996

Les températures moyennes annuelles sont d'environ 28°C. Les maxima mensuels (40°C) se situent en Mars-Avril et les minima (12°C) en Décembre-Janvier.

2.1.3 - Sols

Sur la base d'une étude morphologique de reconnaissance (OUTTARA, 1994), on a pu dégager cinq unités paysagiques bien distinctes.

- * Les sommets d'interfluve qui se caractérisent par les cuirasses ferrugineuses.
- * Les hauts de versants recouverts d'un horizon gravillonnaire sableux avec plus de 80% de gravillons ferrugineux.
- * Les bas de versant où les sols ont une tendance hydromorphe en profondeur.
- * Les remblais alluviaux, formés de matériaux limono-argilo-sableux, se rencontrent à proximité des cours d'eau.

2.1.4 - Végétation

Selon la subdivision phytogéographique faite par GUINKO (1984) cité par OUTTARA (1994), le terroir de Saria appartient au secteur nord soudanien caractérisé par des savanes à graminées annuelles, à arbres et arbustes.

La strate arborée est à dominance de *Butyrospermum paradoxum variété parkii*, *Parkia biglobosa*, *Lannea microcarpa*, *Tamarindus indica*, *Khaya senegalensis*...

La strate arbustive est dominée par des fourrés clairsemés de Combretaceae dont *Guiera senegalensis*, *Combretum nigricans*, *Piliostigma reticulatum*...

Le recouvrement herbacé est composé de *Dactyloctenium aegyptium*, *Pennisetum sp.* Les graminées pérennes comme *Andropogon gayanus* existent en abondance sur la station de recherches agricoles de Saria. Les dalles latéritiques sont colonisées par *Loudetia togoensis* et *Schoenfeldia gracilis*.

2.2 - Objectifs de l'étude

Cette étude avait pour objectifs :

- L'établissement d'une courbe de la lactation des vaches primipares et multipares de race locale, en relation avec l'alimentation et notamment le taux de concentré. Ceci vise à contribuer à la connaissance des performances laitières de la vache locale (Z.P.S.) ;
- l'étude de la croissance des veaux issus de ses vaches en lactation, en rapport avec le rang de mise-bas et le niveau nutritionnel de leurs mères.

2.3 - Matériels et méthodes

2.3.1 - Matériels

2.3.1.1 - Animaux

Un troupeau de trente (30) vaches (zébu peul soudanien), en lactation a été utilisé. Il était composé de primipares (n = 17) d'un âge moyen de 4 ans et de multipares (d'un âge moyen de 7 ans). Les multipares (n = 13) étaient à leur deuxième mise-bas.

2.3.1.2 - Etable

L'étable est de type moderne construite avec des matériaux : murs et dalles en ciment, piliers en fer, grillage surmontant les murs sur certains côtés et toiture haute, en double pente faite d'aluminium. On y distingue, une loge pour les animaux, un hangar de stockage de l'aliment grossier, un magasin de stockage de l'aliment concentré et un laboratoire où sont conservés produits vétérinaires et autres menus matériaux de travail.

2.3.1.3 - Rations

Deux rations ont été utilisées. Elles étaient constituées de fourrage grossier complété avec un concentré. Ce fourrage était représenté, selon la période, par de la paille de sorgho hachée et du foin d'*Andropogon gayanus* (du mois d'Août à Novembre). Le concentré du lot A (A.1, A.2, A.3) (tableau 1) était composé de tourteau de coton, de graine de coton et de coquilles d'huîtres tandis que celui du lot B (B.1, B.2, B.3) (tableau 2) était constitué de son cubé ou du maïs concassé, de tourteau de coton, de graine de coton et de coquilles d'huîtres.

Tableau 1 : Concentré du lot A

Ingrédients (%)	A.1	A.2	A.3
Tourteau de coton	36,9	47,65	47,23
Graine de coton	61,76	50,41	50,74
Coquilles d'huîtres	1,34	1,94	2,03
UF/Kg MS	0,97	0,95	0,95
g MAD/Kg MS	218,6	239,8	239,8
Ca/P	1,49	1,05	1,58

Tableau 2 : Concentré du lot B

Ingrédients (%)	B.1	B.2	B.3
Tourteau de coton	28,24	27,42	20,87
Graine de coton	22,78	23,13	17,86
Son cubé	0	0	60,01
Maïs	46,63	48,38	0
Coquilles d'huîtres	1,34	1,94	1,17
UF/Kg MS	1,06	1,06	0,88
g MAD/Kg MS	162	170,21	169,98
Ca/P	0,87	0,81	1,01

Les vaches du lot A ont reçu :

- 67,97 % de paille de sorgho + 32,03 % de concentré A.1, du mois de Mai à Juillet;
- 75,44 % de foin d'*Andropogon gayanus* + 24,56 % de concentré A.2, d'Août à Novembre;
- 68,07 % de paille de sorgho + 31,93 % de concentré A.3, à partir du mois de Décembre.

Les vaches du lot B ont reçu :

- 38,26 % de paille de sorgho + 61,74 % de concentré B.1, du mois de Mai à Juillet ;
- 48,72 % de foin d'*Andropogon gayanus* + 51,28 % de concentré B.2, d'Août à Novembre ;
- 23,09 % de paille de sorgho + 76,91 % de concentré B.3, à partir du mois de Décembre.

2.3.2 - Méthodologie

2.3.2.1 - Suivi sanitaire

Les vaches ont été régulièrement suivies. Elles ont reçu les traitements suivants :

- vaccination contre la pasteurellose, la péri-pneumonie contagieuse bovine et le charbon symptomatique au mois de Novembre 1996 ;
- déparasitage interne en Juin et en Novembre 1996 ;
- déparasitage externe une fois par mois.

⊗ Un test de dépistage de la tuberculose et de la brucellose a été effectué avant la mise à la reproduction dans le cadre de la présente étude.

⊗ 2.3.2.2 - Allotement

Les vaches ont été réparties en fonction du rang de mise-bas en deux (2) lots (A et B) correspondant à deux niveaux d'alimentation différents. Les vaches ont été affectées aux traitements de façon randomisée avant leur saillie (tableau 3). Il faut préciser que les effectifs des lots A et B de chaque classe d'âge étaient similaires au départ ; cependant, certaines vaches ont dû être éliminées de l'essai suite à des accidents (mort du veau ou de la vache) observés au moment de la mise-bas ou immédiatement après ou encore à des saillies tardives ou non fécondes.

Tableau 3 : Allotement des vaches

	Lot A	Lot B	Total
Primipares	6	11	17
Multipares	8	5	13
Total	14	16	30

2.3.2.3 - *Alimentation*

Chaque vache était en stabulation entravée et alimentée individuellement. Le concentré était servi le matin à 6 heures 30 minutes et le soir à 18 heures 30 minutes. Le fourrage était distribué le matin à 10 heures et l'après-midi à 15 heures.

Le premier abreuvement avait lieu juste après la traite du matin (9 heures 30 minutes) et le second, l'après-midi à 15 heures 30 minutes.

Par ailleurs, les vaches ont reçu un apport en vitamines AD₃E en injection (8 ml/vache) et en minéraux (Ferro-bloc).

2.3.2.4 - *Paramètres mesurés*

2.3.2.4.1 - *Ingestion*

La quantité de matière sèche volontairement ingérée (MSVI) a été mesurée toutes les deux semaines par pesées quotidiennes pendant 7 jours des aliments distribués et refusés.

2.3.2.4.2 - *Production laitière*

L'évaluation de la production laitière quotidienne était effectuée deux (2) fois (le matin à 7 heures et le soir à 19 heures) par la méthode de la double pesée couplée avec une traite manuelle.

2.3.2.4.3 - Traite

La traite était effectuée manuellement par quatre (4) trayeurs. Après la stimulation de la descente du lait par le veau, le trayeur nettoie la mamelle puis procède à la vidange de la mamelle en massant les trayons à l'aide de deux doigts.

Dès que les quantités extraites deviennent insignifiantes, il laisse le veau s'alimenter. La quantité de lait trait est mesurée à l'aide d'une éprouvette de 2000 ml et de précision 20 ml.

2.3.2.4.4 - Quantité de lait consommée par le veau

La quantité de lait consommé par le veau (LCV) est mesurée par la méthode de la double pesée c'est à dire, une pesée avant la tétée (P_i) et une autre après la tétée (P_f). Les veaux étaient pesés à l'aide d'une bascule de portée 300 kg et de précision 100 g.

$$\text{LCV (kg)} = P_f \text{ (kg)} - P_i \text{ (kg)}$$

La production laitière quotidienne (PLQ) est obtenue en additionnant la quantité de lait trait le matin (LTM), la quantité de lait consommé par le veau le matin (LCVM), quantité de lait trait le soir (LTS) et la quantité de lait consommé par le veau le soir (LCVS).

$$\text{PLQ (kg)} = \text{LCVM (kg)} + \text{LCVS (kg)} + [\text{LTM (l)} + \text{LTS (l)}] \times 1,03^*$$

* 1 litre de lait pèse 1,03 Kg (VEISSEYRE, 1979).

2.3.2.4.5 - Production totale

La production totale (PLT) pour chaque vache correspond à la somme de toutes les productions laitières quotidiennes durant la période d'étude.

$$\text{PLT} = \sum \text{PLQ}_i \text{ (i allant de 1 à 210 jours).}$$

2.3.2.4.6 - Persistence

La production de chaque mois (P_i) est un pourcentage constant de celle du mois antérieur (P_{i-1}).
A partir des productions moyennes quotidiennes, les persistances s'obtiennent en faisant : $(P_i/P_{i-1}) \cdot 100$.

2.3.2.4.7 - Evolution pondérale des vaches

L'évolution pondérale des vaches a été suivie par des pesées, toutes les deux semaines, le matin à jeûn, à l'aide d'une bascule pèse-bétail, de précision 500 g.

2.3.2.4.8 - Evolution de l'état corporel des vaches

La note d'état corporel est une manière d'apprécier la mobilisation des réserves corporelles au niveau des animaux en lactation.

L'évolution de la note d'état corporel est étudiée en affectant une note (voir tableau 4) toutes les quatre semaines. Cette notation est effectuée par quatre observateurs, et la moyenne des quatre notes constitue la note de la semaine.

Tableau 4 : Détermination de la note d'état d'engraissement

Note	0	1	2	3	4	5
Main gauche : sur ligament sacro-tubéral (attache de la queue)	Peau adhérente Pincement difficile	Peau tendue Pincement possible	Peau se décolle Léger dépôt identifiable	Peau souple Poignet de gras	Peau souple Bonne poignet de gras	Peau rebondie Pleine poignet de gras
Main droite : à plat sur les deux dernières côtes	Peau tendue et collée sur les côtes Côtes sèches	Peau tendue et collée sur les côtes Côtes saillantes	Peau souple Côtes encore bien distinctes	Peau roule entre la main et l'os Dépression intercostale	Plus de dépression intercostale	Un épais « matelas » recouvre les côtes

Si les appréciations données par la main droite et gauche ne concordent pas, on fait la moyenne des deux appréciations.

Source : M. PETIT, 1988.

2.3.2.4.9 - Evolution pondérale des veaux

Le contrôle de l'évolution pondérale des veaux a été effectué hebdomadairement, à l'aide des pesées avant la tétée du matin.

2.3.2.4.10 - Analyse statistique

L'analyse statistique a été faite avec le logiciel Statistical Analysis System (SAS 1995). Les données ont été groupées selon le modèle linéaire général. Les moyennes ont été comparées au test de Scheffe et les différences jugées significatives à $P < 0,05$.

2.4 - Résultats et discussion

2.4.1 - Production laitière

Les graphes, dans ce paragraphe, ont été obtenus à partir des données de production moyenne quotidienne par semaine de lactation. La production quotidienne étant la somme des quantités de lait obtenues à l'issue des deux traites journalières plus le poids du lait consommé par le veau, déterminé par double pesée. La quantité traite est convertie en poids par multiplication par la densité du lait entier. (1,03 VEISSEYRE,1979).

La production totale représente, quant à elle, la moyenne sur la classe considérée des productions totales par individu. Ces dernières sont les sommes des productions hebdomadaires mesurées pour chaque animal durant le temps de l'essai.

Les persistances ont été, elles, calculées à partir des productions moyennes journalières.

Fort de ceci les résultats de notre étude se présentent comme suit :

2.4.1.1 - Production laitière et le rang de mise-bas

L'allure de la production laitière en fonction du rang de mise-bas est présentée par la figure 2.

Les quantités produites augmentent jusqu'à un maximum avant de diminuer jusqu'en fin de lactation.

Le maximum de production (ou pic) est atteint à la 4^e semaine pour les multipares et à la 6^e semaine pour les primipares. Les variations individuelles vont de la 3^e à la 14^e semaine pour les premiers et de la 2^e à la 13^e semaine pour les seconds.

La production au pic est en moyenne de $5,22 \pm 1,25$ kg/j pour les multipares et de $4,58 \pm 1,25$ pour les primipares. Aucune différence significative n'est relevée entre les deux lots.

En 210 jours de lactation, la production totale moyenne des multipares a été de $887,48 \pm 217,86$ kg et de $708,68 \pm 194,68$ kg pour les primipares. Les variations individuelles se situent respectivement entre 597,45 à 1410,20 kg et 395,93 à 998,68 kg.

Les persistances enregistrées sont comprises entre 95,82 % et 86,62 % pour les multipares et 95,00 % à 84,70% pour les primipares.

En somme, les multipares atteignent leur pic de lactation plus tôt que les primipares, tout en produisant plus, et leur production chute également plus lentement. Le niveau de production des multipares est plus élevé que celui des primipares comme l'indique la figure 2.

Les résultats ci-dessus sont semblables à ceux indiqués par KOANDA (1995), OUEDRAOGO (1995) et TAMBOUR et COLL. (1996) qui ont eu à évaluer la production laitière, chacun dans une zone donnée du pays.

La différence de production entre primipares et multipares est de 178,80 kg en 210 jours de lactation. Une telle différence est importante, mais dans le cas précis elle n'est pas significative; cela pourrait s'expliquer par le fait que la différence entre les deux groupes n'est que d'une mise-bas. On peut supposer que la production sera encore plus importante à la troisième mise-bas. Ce qui donnera éventuellement des différences significatives. Il faut aussi ajouter que la variation entre individus d'un même lot est importante, ce qui masque quelque peu les différences entre groupes d'âge.

Par ailleurs, l'avance de 24,5 kg entre veaux de mères multipares et de mères primipares après 7 mois d'allaitement montre que les différences de productivité ont quand même un impact sensible (Figures 24a et 24b).

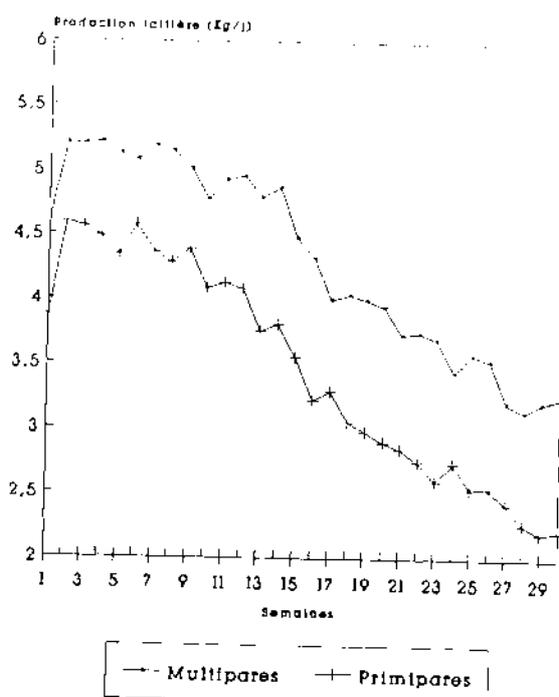


Fig. 2 : La production laitière en fonction du rang de mise bas

2.4.1.2 - Production laitière et le niveau nutritionnel

L'influence du niveau nutritionnel sur la production de lait se perçoit sur la figure 3.

La forme générale des courbes respecte celle de la courbe théorique de lactation. Le lot B (niveau d'alimentation plus élevé) a sa courbe au dessus de celle du lot A.

Le lot A atteint son maximum de production dès la 2^e semaine et donne à l'occasion, $4,81 \pm 1,14$ kg/j de lait, tandis que le lot B atteint plus tardivement son pic (6^e semaine) avec cependant $5,24 \pm 1,19$ kg/j de lait produit. Les productions minimales sont respectivement de $2,56 \pm 0,86$ Kg/j et de $2,47 \pm 1,40$ kg/j. Les dates de pic varient entre 2 à 13 semaines (lot A) et 2 à 14 semaines (lot B).

La production totale est de $757,43 \pm 172,07$ kg de lait pour le lot A et de $811,30 \pm 258,84$ kg pour le lot B. Par ailleurs, les minima sont de 395,93 et 466,24 kg, et les maxima de 1066,12 et 1410,20 kg, respectivement dans les lots A et B.

Les persistances oscillent entre 99,14 % et 84,12 % pour le lot A contre 105,59 % et 86,62 % pour le lot B.

En résumé, le lot B (niveau de complémentation plus élevé) s'avère meilleur producteur que le lot A. Un niveau nutritionnel plus élevé stimule donc une production plus importante de lait même si la différence n'est pas ici significative. Cela est confirmé par OUEDRAOGO (1995) et SIDIBE et COLL. (1995) qui ont trouvé que la production laitière augmentait avec la complémentation.

L'amélioration du niveau nutritionnel a donné une augmentation de la production de 54 kg environ en 210 jours de lactation. Cette différence n'est pas significative et on peut alors se demander si la complémentation est justifiable sur le plan économique. Mais là encore, les variations individuelles ont dû jouer un rôle, et il est possible que dans une population non sélectionnée, des individus pris au hasard aient le même comportement, quel que soit le traitement ; on perçoit déjà que pour tenir compte de ces éléments, il faut nécessairement repérer celles qui répondent à une stimulation alimentaire par une augmentation de production, et identifier celles qui ont un autre comportement. Le premier lot pourra alors être considéré comme ayant une vocation laitière plus prononcée.

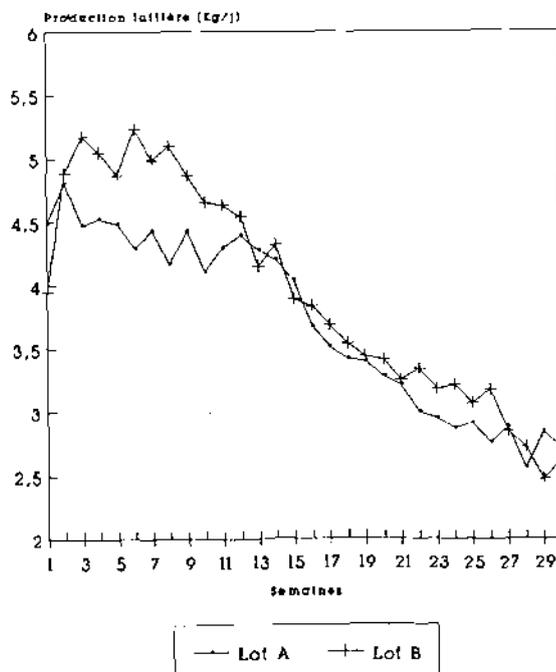


Fig. 3 : La production laitière en fonction du niveau nutritionnel

2.4.1.3 - Production laitière fonction fois du rang de mise-bas et du niveau nutritionnel

L'effet coordonné du rang de mise-bas et du niveau nutritionnel est montré par la figure 4 :

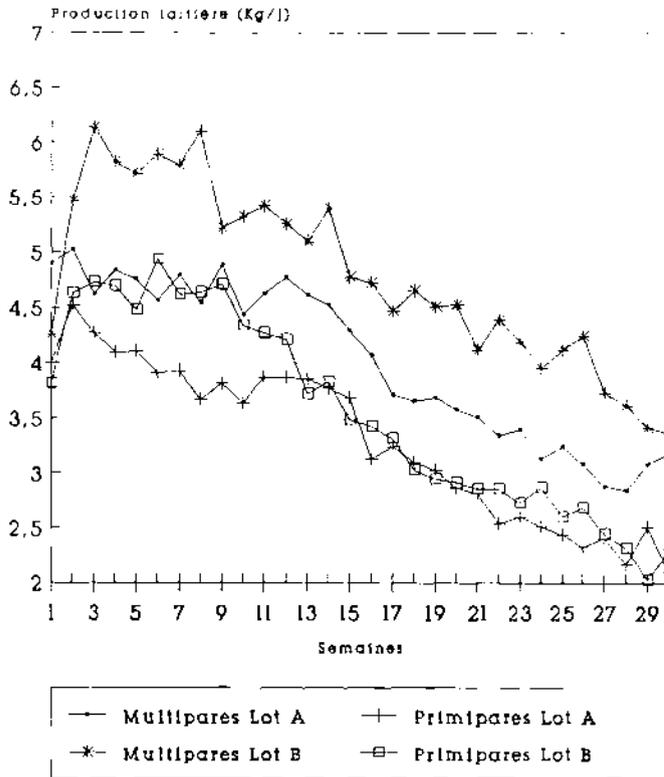


Fig. 4 : La production laitière en fonction du niveau nutritionnel et du rang de mise bas

La courbe des multipares du lot B surpasse distinctement les autres, puis vient celle des multipares du lot A qui ne se distingue qu'à partir du tiers de la lactation.

Au regard de cette figure, les niveaux de production s'échelonnent dans l'ordre décroissant comme suit :

	Maximum	Minimum
- Multipares lot B	$6,14 \pm 1,73$ kg/j;	$3,37 \pm 1,55$ kg/j;
- Multipares lot A	$5,02 \pm 1,07$ kg/j;	$2,85 \pm 0,89$ kg/j;
- Primipares lot B	$4,94 \pm 1,08$ kg/j;	$2,03 \pm 0,83$ kg/j;
- Primipares Lot A	$4,52 \pm 1,26$ kg/j.	$2,10 \pm 1,09$ kg/j.

Les dates de pic se situent à la 3^è semaine ; 2^è semaine ; 6^è semaine et 2^è semaine respectivement. Les variations individuelles se retrouvent entre la 3^è et la 14^è semaines chez les multipares lot B; la 2^è et la 10^è semaines chez les multipares lot A; la 2^è et la 9^è semaines pour les primipares lot B et la 2^è et la 13^è semaines pour les primipares du lot A.

Les productions totales sont rangées dans le même ordre que les pics de production avec les valeurs suivantes: $995,48 \pm 293,37$ kg; $819,98 \pm 136,55$ kg; $727,58 \pm 203,46$ kg et $674 \pm 190,44$ kg. Les variations individuelles au sein de ces différentes classes sont respectivement de : 597,45 à 1410,20 kg; 661,74 à 1066,12 kg; 446,24 à 998,69 kg et enfin 395,93 à 923,94 kg.

Les persistances se retrouvent dans les intervalles de : 109,01 % à 90,27 %, 101,09% à 83,24 % ; 104,09 % à 82,66 % et 97,07% à 82,35% respectivement pour les multipares du lot B, multipares du lot A, primipares du lot B et primipares du lot A.

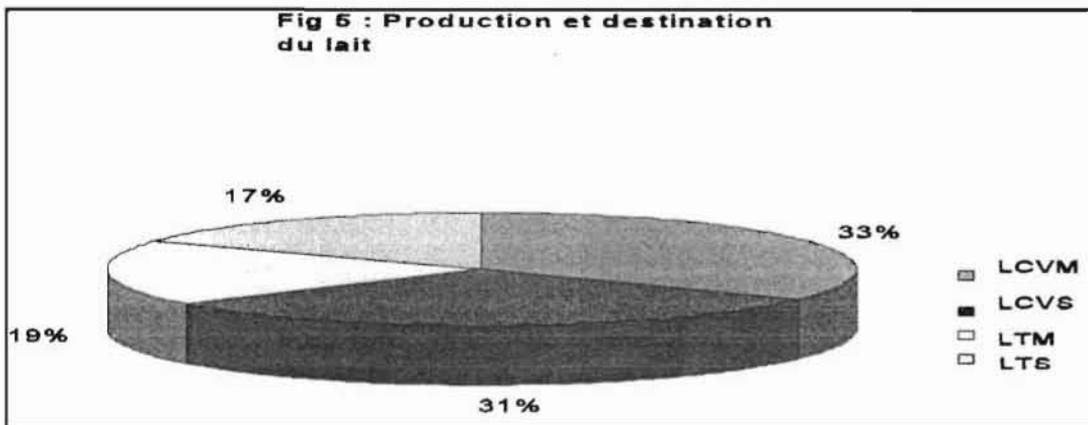
En définitive, les effets du rang de mise-bas et du niveau nutritionnel s'additionnent pour déterminer la production laitières de la vache. L'influence du rang de vêlage est plus marquée que celle du niveau nutritionnel. Des différences significatives ont même été révélées par l'analyse statistique au 1^{ère}, 2^e, 3^e, 6^e, 8^e, 14^e, 18^e et 19^e semaine de lactation, entre les multipares du lot B et les classes de primipares mais également avec les multipares du lot A à la 8^è semaine. Sur l'ensemble de la lactation, les multipares du lot B ont produit 175,5 kg de plus que les multipares du lot A; 267,9 kg de plus que les primipares du lot B et 321,48 kg de plus que les primipares du lot A.

Les comparaisons faites entre multipares et primipares en tenant compte du niveau nutritionnel mettent en évidence la capacité accrue des multipares à répondre à une amélioration du niveau nutritionnel.

L'amélioration constatée est de l'ordre de 21,49 %, pour les multipares, contre 7,95 % chez les primipares. Il faut reconnaître que chez les primipares l'utilisation des nutriments pour les dépôts tissulaires est plus importante que chez les multipares, qui sont plus proches de leur poids adulte. Cette tendance est d'ailleurs visible sur la figure 9, qui montre que la différence de poids vif entre multipares et primipares entre le début de la lactation et la fin du 7^è mois.

2.4.1.4 - Production laitière et la destination du lait

Sur l'ensemble du troupeau et durant les 30 semaines d'expérimentation, il y a eu le lait trait (LT) qui a servi à la consommation humaine et à allaiter les veaux dont les mères produisent moins, et le lait consommé par le veau (LCV). Les traites ayant lieu deux fois par jour (matin M et soir S), les productions moyennes quotidiennes se présentent comme suit (Figure 5):



64% de la production sont consommés par le veau contre 36% revenant à la consommation humaine. Les différences sont significatives toutes les semaines de lactation. En outre on constate, que les quantités de lait consommées par le veau sont constamment au-dessus de celles traites, au cours de l'essai.

Cela résulte d'un choix délibéré visant à favoriser la bonne croissance des veaux. Cela a même conduit à l'utilisation du biberon pour compléter certains. Cependant, la quantité de lait consommée par le veau ne revêt pas autant d'importance, car l'objectif n'était pas d'évaluer la quantité maximale de lait qu'il est possible de traire. En situation normale, on peut même recommander qu'une quantité élevée de lait soit laissée au veau.

2.4.1.5 - Production laitière et le moment de la journée

La figure 5 ci-dessus, fait remarquer que la production du matin (52%) est supérieure à celle du soir (48%), du début à la fin de la lactation. Les différences se sont avérées significatives toutes les semaines entre LCVM et LTM; LCVM et LTS et également entre LCVS et LTM; LCVS et LTS.

Ces résultats pourraient s'expliquer par le temps de repos pris par les vaches entre les deux traites et peut-être l'effet de l'obscurité. Entre les traites du matin et du soir, elles restent généralement debout pour s'alimenter tandis que pendant la nuit elles sont couchées.

2.4.1.6 - Production laitière et le stade de lactation

Des figures 2, 3, 4 et 5, on constate que la production croît de la parturition à un maximum, puis décroît régulièrement jusqu'à la fin de la lactation.

2.4.2 - Ingestion volontaire

L'ingestion sera également examinée comparativement au rang de mise-bas, au lot et à la combinaison de ces deux facteurs précités.

2.4.2.1 - Evolution de l'ingestion volontaire des vaches en fonction du rang de mise-bas

L'influence du rang de vêlage sur l'ingestion volontaire est illustrée par la figure 6.

Jusqu'à la mi-lactation (14^e semaine précisément), les deux courbes sont pratiquement assimilables. Ensuite la consommation des multipares surpasse celle des primipares.

La courbe de l'ingestion baisse de la parturition à 4 semaines de lactation, s'élève ensuite progressivement jusqu'à 16 voire 18 semaines, avant de redescendre lentement jusqu'en fin de lactation.

Puis, le passage de la paille de sorgho au foin est marqué par un plateau entre 8 et 10 semaines de lactation.

Cette baisse en début de la lactation est le fait de l'état physiologique des animaux. En effet, les vaches sont alors en train d'accomplir leur involucre utérine et ingèrent moins, tout en produisant beaucoup. Elles s'appuient donc pour cette production sur leurs réserves corporelles (NIANOGO, 1996).

Au total, l'ingestion volontaire augmente avec le rang de mise-bas. Les multipares ont ingéré entre $85,82 \pm 13,48$ et $115,81 \pm 9,08$ kg de M.S./kg $P^{0,75}$ et les primipares entre $85,94 \pm 19,19$ et $115,72 \pm 6,90$ kg de M.S. / kg $P^{0,75}$; les différences ne sont pas significatives.

Cette ingestion volontaire, plus élevée chez les multipares, explique en partie la production plus élevée de lait au niveau de ce groupe.

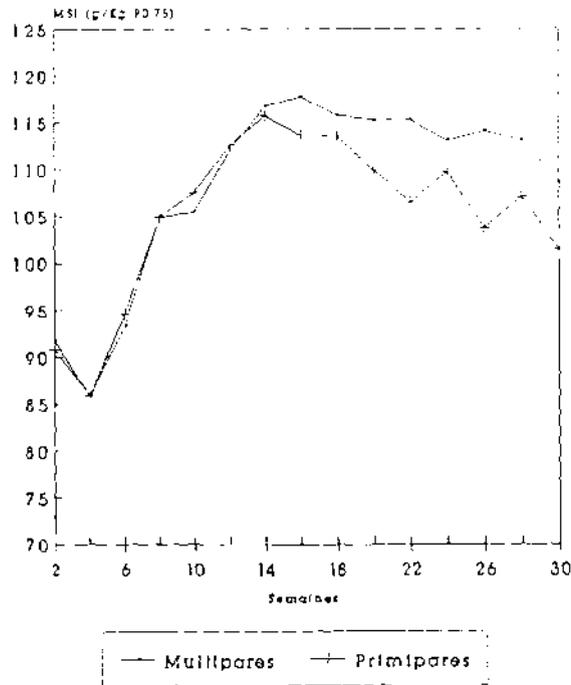


Fig. 6 Influence du rang de mise-bas sur l'ingestion de la matière sèche

2.4.2.2 - Evolution de l'ingestion volontaire en fonction du niveau nutritionnel des vaches

L'effet du niveau nutritionnel sur l'ingestion volontaire est donné par la figure 7. La courbe du lot le moins complémenté (lot A) est régulièrement ascendante jusqu'à la 14^e semaine, avec un plateau entre les 8^e et 10^e semaines. Elle descend ensuite lentement jusqu'en fin de lactation. Le plateau correspond au passage de la paille de sorgho au foin.

La courbe du lot B, chute d'abord entre les 2^e et 4^e semaines de lactation. Puis elle remonte jusqu'à un maximum (12^e et 14^e semaines) et redescend jusqu'en fin de lactation, de façon plus prononcée que la courbe du lot A, avec plus d'irrégularités aussi sur la fin.

La baisse d'ingestion du lot B répond à l'état physiologique du moment. Les irrégularités sur la fin de la lactation viennent des changements d'ingrédients de la ration (son de blé en lieu et place du maïs) et du taux de concentré.

Ainsi, le lot recevant le plus fort taux de concentré (lot B) a une ingestion totale de matière sèche inférieure à celle du lot le moins complémenté (Lot A). L'élévation du niveau de complémentation a donc conduit à une réduction de l'ingestion volontaire. Elle a évolué entre $75,84 \pm 10,43$ g de M.S./ kg de $P^{0,75}$ à $118,86 \pm 5,73$ g de M.S./Kg de $P^{0,75}$ pour le lot A et entre $92,70 \pm 12,51$ g de M.S./ kg de $P^{0,75}$ à $114,26 \pm 6,58$ g de M.S./ kg de $P^{0,75}$. Mais les différences entre ces deux lots n'ont pas été significatives.

Les animaux du lot A ont eu tendance à augmenter leur consommation de M.S. comme pour corriger la faible densité énergétique de leur ration.

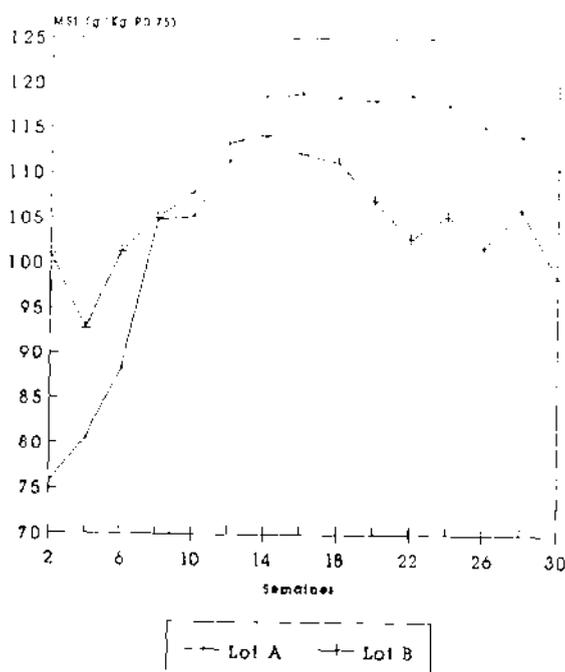


Fig. 7 : Influence du niveau nutritionnel sur l'ingestion de la matière sèche

2.4.2.3 - Evolution de l'ingestion volontaire en fonction du rang de mise bas et du niveau nutritionnel

L'évolution de l'ingestion volontaire en fonction du rang de mise-bas et du niveau nutritionnel est présentée sur la figure 8. Ce graphe est similaire à celui de la figure 7.

Cette figure montre que le lot A (multipares et primipares) ingère moins que le lot B, la première moitié de la lactation, avant de voir la tendance s'inverser durant l'autre moitié de la lactation. C'est dire que l'effet du niveau nutritionnel a une action plus importante que le rang de mise-bas sur l'ingestion volontaire.

Par contre, au sein du même lot, les multipares consomment plus que les primipares, mais cela ne s'est pas avéré significatif. Pour ainsi dire, le facteur rang de mise-bas vient en complément de celui du niveau nutritionnel pour déterminer l'ingestion volontaire.

Par conséquent, les intervalles de quantités de matière sèche ingérées se présentent comme suit :

- Multipares du lot A : $76,78 \pm 13,46$ à $121,06 \pm 4,81$ g de MS./Kg $P^{0,75}$;
- Primipares du lot A : $74,59 \pm 7,13$ à $118,50 \pm 8,77$ g de M.S. / kg de $P^{0,75}$;
- Multipares du lot B : $92,50 \pm 8,18$ à $114,47 \pm 8,85$ g de M.S./Kg de $P^{0,75}$;
- Primipares du lot B : $92,81 \pm 15,50$ à $114,14 \pm 4,88$ g de M.S./Kg de $P^{0,75}$.

Des différences significatives ont été notées :

- à la 20^è semaine entre multipares du lot A et primipares du lot B;
- à la 22^è semaine entre les mêmes ainsi que entre les primipares des lots A et B;
- à la 26^è semaine entre les mêmes classes qu'à la 20^è semaine.

L'ingestion des vaches en lactation est supérieure à celle des génisses en croissance ($82,94$ à $91,30$ g MS / kg $P^{0,75}$ selon NEYA dont l'étude en 1995 à Saria avait porté sur des ZPS), mais comparable aux normes données par RIVIERE (1991) qui indique que les vaches en lactation ingèrent $1,9$ à $3,0$ kg M.S. / 100 kg P.V.

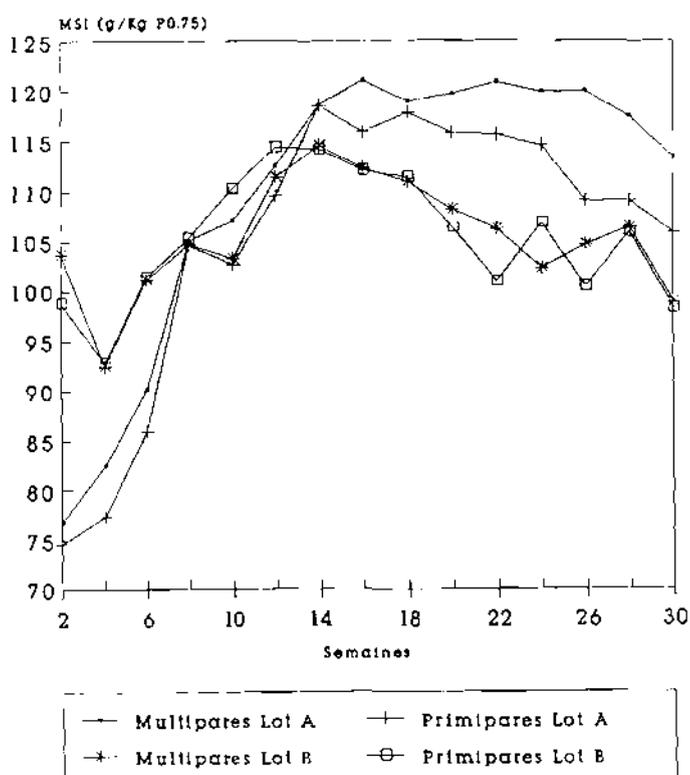


Fig. 8 : Effet du rang de mise bas et du niveau nutritionnel sur l'ingestion de matière sèche

2.4.3 - Evolution pondérale des vaches

2.4.3.1 - Evolution pondérale des vaches et le rang de mise-bas

L'influence du rang de mise-bas sur l'évolution pondérale des vaches est exprimée par la figure 9.

On y remarque que le poids vif des multipares et primipares chute de la parturition (P_0) à la seconde semaine de lactation. Puis il remonte, d'abord assez rapidement, ensuite plus lentement à partir de la 16e semaine jusqu'en fin de lactation ($314,46 \pm 44,50$ Kg).

La figure 10 montre que la vitesse de croissance (les G.M.Q.) augmente modestement jusqu'à la 8e semaine, connaît un palier entre 8 et 12 semaines de lactation, s'accélère jusqu'à un maximum ($329,37 \pm 397,41$ g/j) à la 16e semaine et chute pour finir tout en restant positif. Le minimum se situe à la 4e semaine ($-102,04 \pm 493,98$ g/j).

Ces gains de poids sont ressentis sur l'état corporel qui évolue régulièrement. La note d'état corporel moyen est passée de 2,90 à $3,14 \pm 0,79$ du début à la fin de la lactation. A côté, il y a les multipares dont le poids vif augmente le long de la lactation, passant de $279,38 \pm 31,60$ à $310,71 \pm 30,30$ Kg. Les primipares connaissent des gains de poids durant la majeure partie de la lactation. La courbe des G.M.Q. commence à $-37,70 \pm 537,97$ g/j, devient rapidement positive et le reste jusqu'en fin de lactation, après passage par un maximum ($257,14 \pm 166,71$ g/j)

La note d'état corporel, (figure 11) surpasse très vite celle des multipares et se maintient ainsi jusqu'en fin de lactation, allant de $2,62 \pm 0,82$ à $3,38 \pm 0,71$.

Néanmoins, aucune différence significative n'est notée entre multipares et primipares pour les poids juste après la mise-bas, les poids vifs, les G.M.Q. et la note d'état corporel.

Les poids vifs évoluent avec le rang de mise-bas. Mais les G.M.Q. et l'état corporel plus élevés chez les primipares montrent que l'aliment peut servir à un dépôt de tissu (musculaire et adipeux).

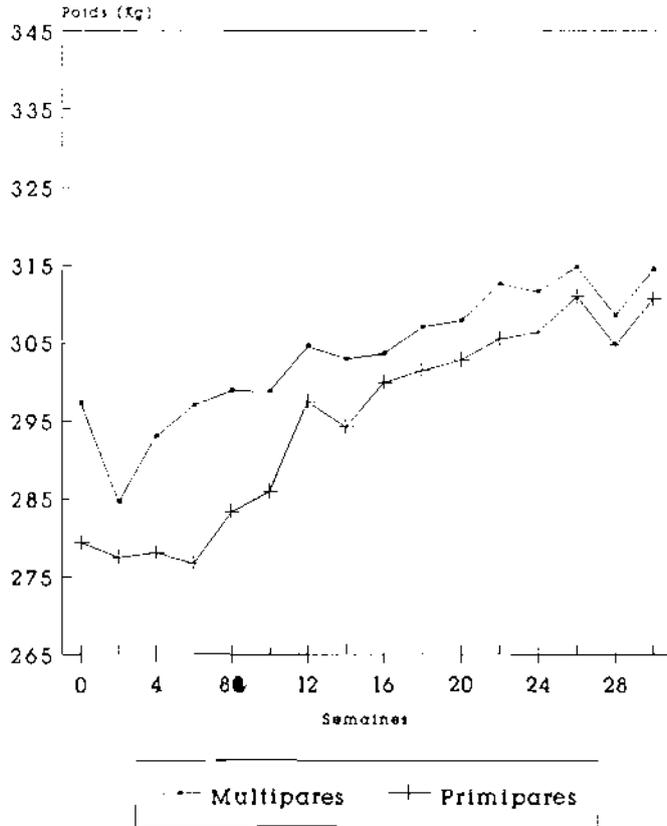


Fig. 9 : Evolution pondérale des vaches en fonction du rang de mise bas

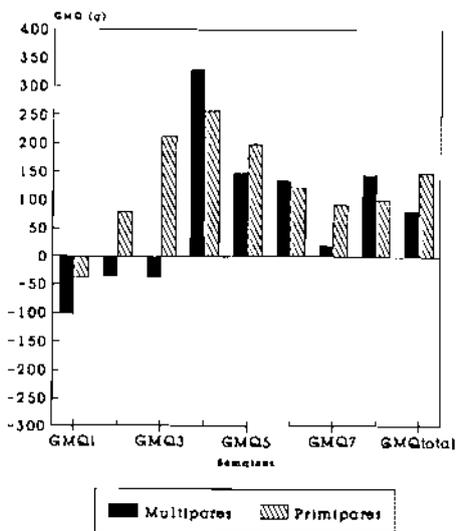


Fig. 10 Influence du rang de mise bas sur l'évolution des gains moyens quotidiens des vaches

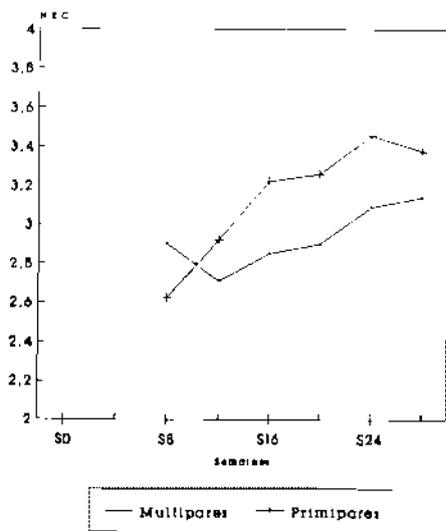


Fig. 11 Evolution de l'état corporel des vaches en fonction du rang mise bas

2.4.3.2 - Evolution pondérale des vaches et le niveau nutritionnel

Les courbes, exprimant l'influence du niveau nutritionnel sur l'évolution pondérale des vaches, sont présentées par la figure 12.

On y distingue que le poids vif des vaches les plus complémentées (lot B) se détache nettement de celui des vaches du lot A. Les deux premières semaines, les deux courbes sont proches et décroissantes. Ensuite, le lot A (moins complémenté) connaît une croissance modérée tandis que le lot B augmente fortement avec quelques irrégularités. Les poids juste après la mise-bas sont respectivement de $285,14 \pm 35,92$ Kg et $288,81 \pm 36,71$ Kg pour les lots A et B et les variations individuelles du poids vif s'étalent respectivement de $279,85 \pm 39,46$ à $292 \pm 29,05$ Kg et de $282,44 \pm 26,35$ à $333,90 \pm 35,42$ Kg.

L'évolution des G.M.Q. (figure 13) justifie les prises de poids. Les G.M.Q. sont strictement positifs pour le lot B ($+22,96 \pm 214,48$ g/j à la 28^e semaine à $+306,82 \pm 311,13$ g/j à la 8^e semaine). Pour le lot A, ils sont d'abord négatifs ($-234,38 \pm 340,08$ g/j = valeur minimale qu'on retrouve à la 8^e semaine), deviennent ensuite positifs et le restent, après être passés par un maximum de $270,09 \pm 283,86$ g/j à la 16^e semaine.

La note d'état corporel moyen (figure 14) est strictement croissante dans les deux lots. Le lot B demeure au-dessus de celui de A. Les variations des notes d'état corporel vont de $2,27 \pm 0,43$ à $2,72 \pm 0,56$ pour le lot A contre $3,19 \pm 0,66$ à $3,83 \pm 0,86$ pour le lot B.

En conclusion, le niveau nutritionnel permet une augmentation des poids vifs, et par ailleurs, améliore l'état corporel des vaches. Les différences entre les lots ne se sont pas révélées significatives, pour les poids juste après la mise-bas, ni pour le poids vif, ni pour les G.M.Q., ni pour l'état corporel. Ainsi, la complémentarité de la vache lactante, tout en améliorant la production laitière, favorise aussi l'évolution positive de la vache (SIDIBE et COLL., 1995). C' est ce que traduit l'évolution des états corporels. La complémentarité doit donc être utilisée de façon limitée pour ne pas aboutir à un détournement de l'aliment pour l'engraissement plutôt que pour la production de lait (SAUVANT et CHILLARD, 1980).

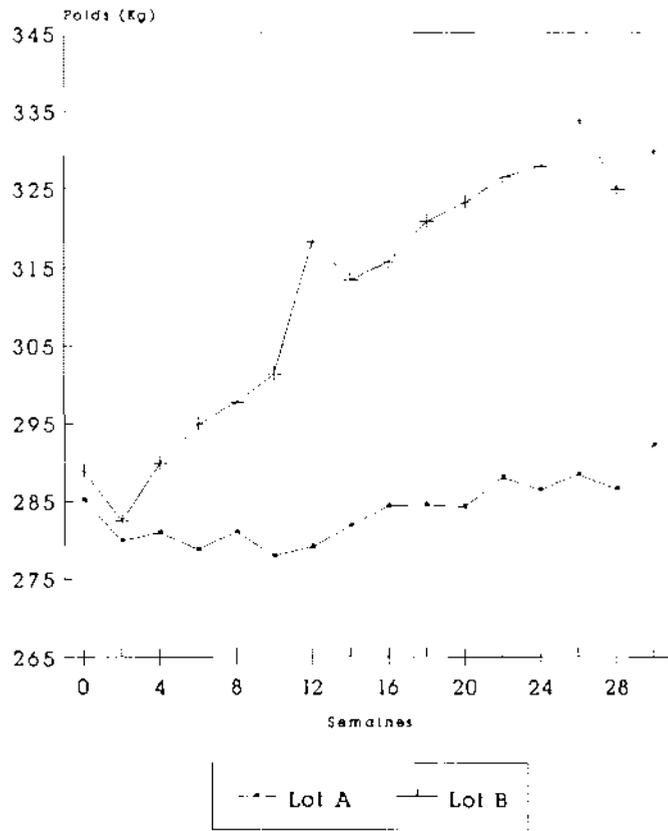


Fig. 12 : Evolution pondérale des vaches en fonction du niveau nutritionnel

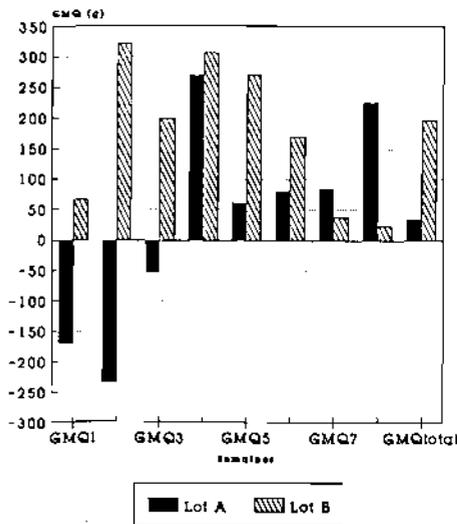


Fig. 13 : Influence du niveau nutritionnel sur l'évolution des gains moyens quotidiens des vaches

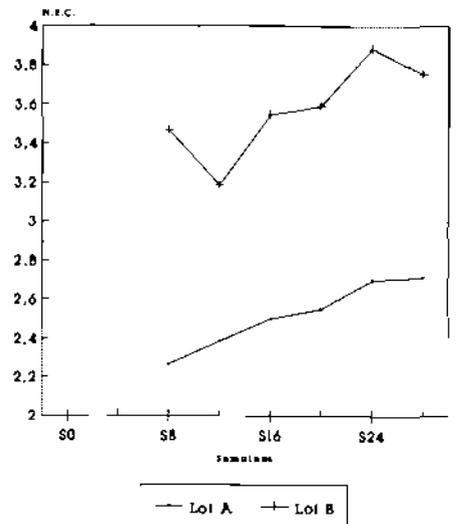


Fig. 14 : Evolution de l'état corporel des vaches selon leur niveau de nutrition

2.4.3.3 - Evolution pondérale des vaches selon leur rang de mise-bas et leur niveau nutritionnel

Cette évolution pondérale des vaches est illustrée par la figure 15.

Toutes les vaches prennent plus ou moins du poids au cours de la lactation. Mieux, l'évolution pondérale des multipares est plus importante dans chaque lot. Cependant, les primipares du lot B voient leur évolution surpasser celle des multipares du lot A. C'est dire que le rang de mise-bas est plus déterminant sur l'évolution pondérale des vaches lactantes que le niveau de nutrition, mais le niveau de complémentation peut induire des modifications.

Les poids vifs varient dans les intervalles suivants :

- Multipares lot A: $282,75 \pm 49,93$ à $289,13 \pm 34,77$ Kg avec un poids à la mise-bas de $289,81 \pm 41,40$ Kg,
- Primipares lot A: $274,83 \pm 23,56$ à $296,25 \pm 21,60$ Kg avec à l'origine $278,92 \pm 29,56$ Kg,
- Multipares du lot B: $288,17 \pm 38,39$ à $359,90 \pm 25,03$ Kg avec $309,00 \pm 37,56$ Kg à la mise-bas,
- Primipares du lot B: $279,00 \pm 20,94$ à $320,90 \pm 33,32$ Kg et $279,64 \pm 34,07$ Kg.

Les différences se sont révélées significatives entre multipares du lot A et multipares du lot B, ainsi qu'entre multipares du lot A et primipares du lot B de la 22e à la 30e semaine de lactation. Mais il n'y a pas eu de différences notées entre les poids juste après la mise-bas.

En dehors des multipares du lot A, les autres classes ont connu des gains de poids sur l'ensemble de la lactation (figure 16). Ces gains sont respectivement de $82,54 \pm 124,66$ g/j, $219,05 \pm 100,61$ g/j et $185,50 \pm 123,78$ g/j pour les primipares lot A, les multipares lot B et primipares lot B. La perte de poids des multipares du lot A dans le même temps a été de $3,27 \pm 103,75$ g/j. Les différences sont significatives entre multipares de lots différents et entre multipares du lot A et primipares du lot B.

Quant à l'état corporel donné par figure 17, il est plus marqué par le niveau nutritionnel. Il y a pratiquement juxtaposition entre les courbes de multipares et primipares du même lot. Et le lot le plus complétement (lot B) a ses courbes au-dessus de celles de l'autre lot.

Des différences significatives ont été relevées par l'analyse statistique les 8e, 12e, 16e, 20e, 24e et 28e semaines, entre :

- multipares de lots différents ;
- multipares lot B et primipares lot A ;
- primipares de lots différents ;
- primipares lot A et multipares lot B.

En somme, le rang de mise-bas a une influence plus marquée sur l'évolution des poids vifs tandis que le niveau nutritionnel se remarque plus sur l'état corporel. Le niveau nutritionnel, de ce fait peut être à l'origine d'un engraissement des vaches lactantes.

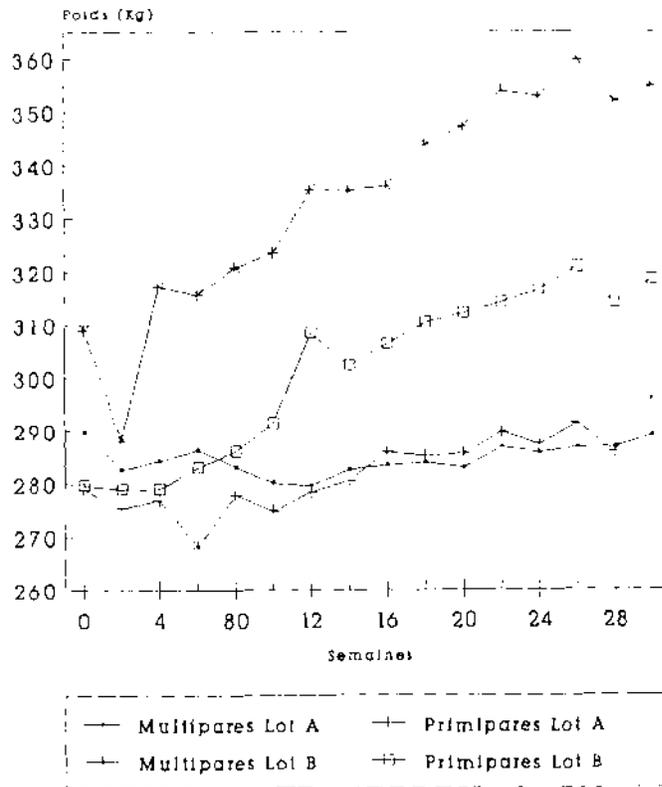


Fig 15 : Evolution pondérale des vaches en fonction du niveau nutritionnel et du rang de mise bas

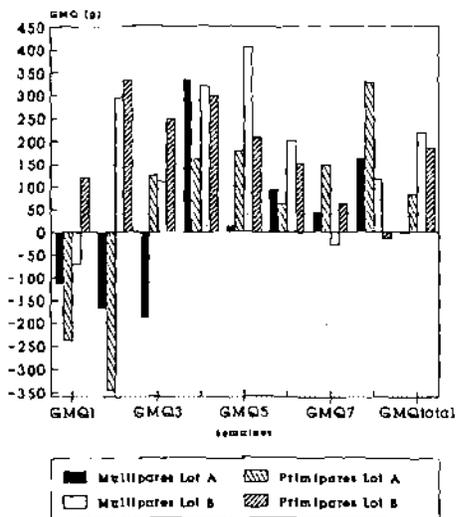


Fig. 16 : Evolution des GMQ des vaches en fonction du rang de mise bas et du niveau nutritionnel

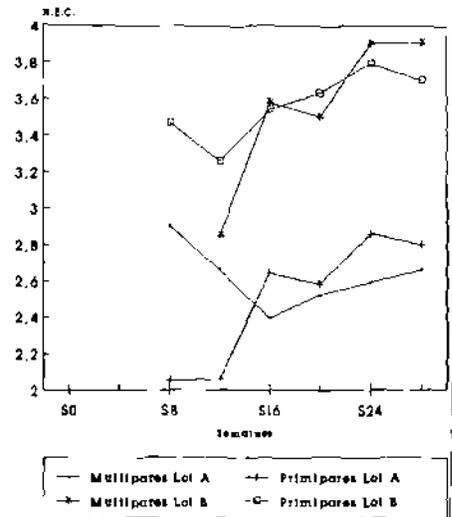


Fig. 17 : Evolution de l'état corporel des vaches selon leur niveau de nutrition et leur rang de mise bas

2.4.4 - Croissance des veaux sous la mère

2.4.4.1 - Evolution pondérale des veaux et le rang de parturition de la vache

Les veaux de multipares, comme l'indique la figure 18, ont un poids à la mise-bas supérieur à celui des petits de primipares. On note respectivement $20,92 \pm 2,84$ Kg et $18,69 \pm 1,90$ Kg. Cette différence n'est pas significative.

Les courbes sont strictement croissantes et linéaires pratiquement. La courbe des veaux de multipares se démarque nettement de celle des petits de primipares. L'évolution pondérale du veau suit donc la capacité de production de la mère. Ainsi, les veaux de multipares pèsent $125,78 \pm 23,30$ Kg à 30 semaines d'âge tandis que ceux de primipares ne pèsent que $101,31 \pm 17,95$ Kg. Aucune différence significative n'a été pour autant relevée entre rang de mise-bas.

Les G.M.Q., présentés par la figure 19, respectent la même tendance dans leur évolution que les poids. De la parturition jusqu'à la 16e semaine les G.M.Q. sont en chute. Les besoins alimentaires des veaux sont en hausse, au cours de cette période, alors que les productions des mères sont en baisse. Le pâturage et la complémentation, à 3 mois d'âge, viennent alors redresser cette vitesse de croissance en apportant ce qui faisait défaut.

Au total, les veaux de multipares ont connu un gain de poids de $499,36 \pm 149,92$ g/j et ceux de primipares $393,44 \pm 133,19$ g/j.

Aucune différence significative n'a été indiquée par l'analyse statistique (ni pour les poids vifs, ni pour les G.M.Q.).

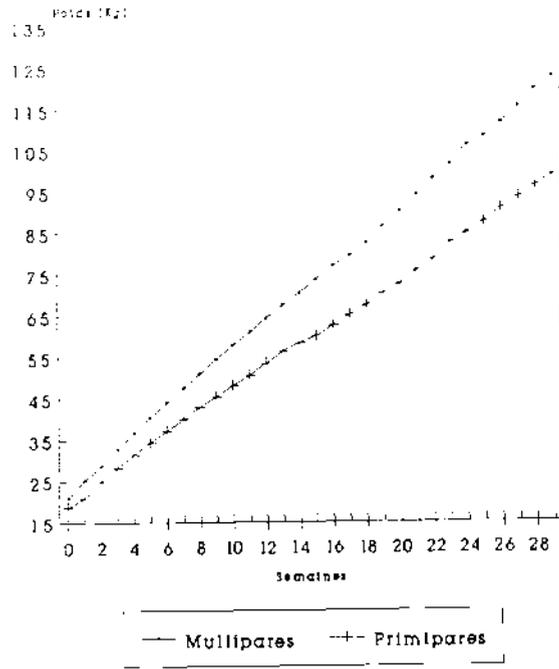


Fig. 18: Evolution pondérale des veaux en fonction du rang de mise bas des mères

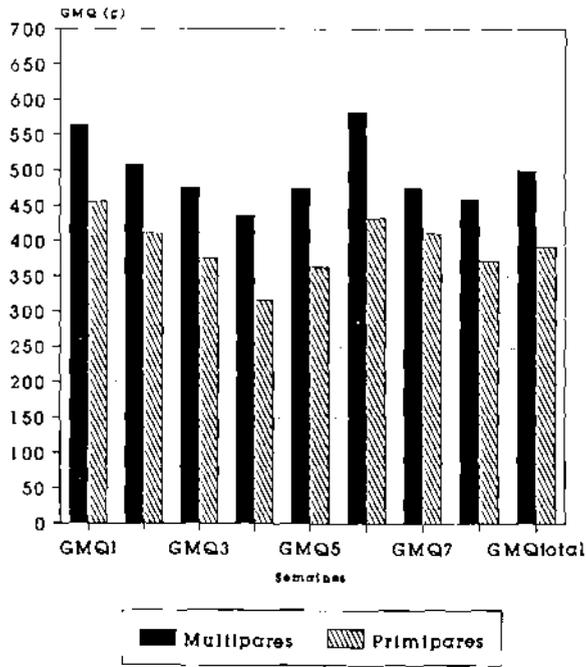


Fig. 19 : Evolution des GMQ des veaux en fonction du rang de mise bas de leurs mères

2.4.4.2 - Incidence du niveau nutritionnel des mères sur l'évolution pondérale des veaux

Les courbes témoignant de cette influence sont rassemblées dans les figures 20 et 21.

Ces graphes (figures 20 et 21) se présentent, et s'interprètent de façon analogue à celles des figures 18 et 19. Les particularités se situent au niveau des poids à la naissance ($19,89 \pm 2,99$ Kg pour le lot A et $19,50 \pm 2,25$ Kg pour le lot B) ; des poids à 30 semaines d'âge (poids maximum $109,24 \pm 15,42$ Kg pour le lot A et $115,12 \pm 29,64$ Kg pour le lot B) et des G.M.Q. totaux sur l'ensemble de la lactation ($425,48 \pm 70,00$ g/j pour le lot A et $455,33 \pm 136,43$ g/j pour le lot B).

En définitive, l'évolution pondérale des veaux suit le niveau de complémentation des mères. Néanmoins, l'analyse statistique n'a mis à jour aucune différence significative entre les lots.

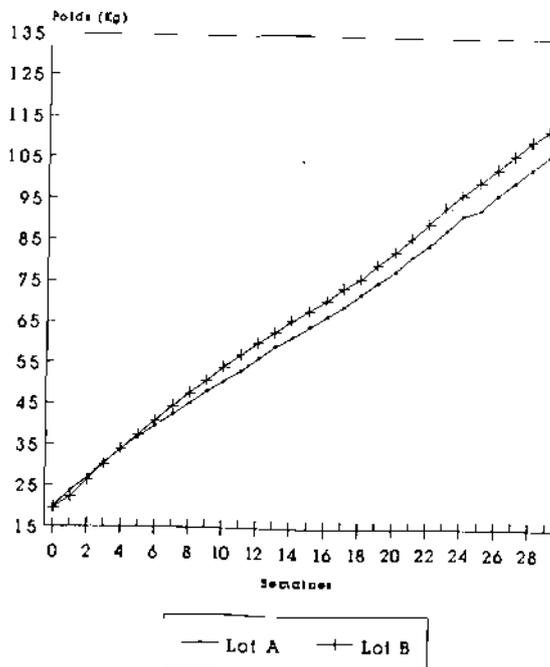


Fig. 20 : Evolution pondérale des veaux selon le niveau nutritionnel des mères

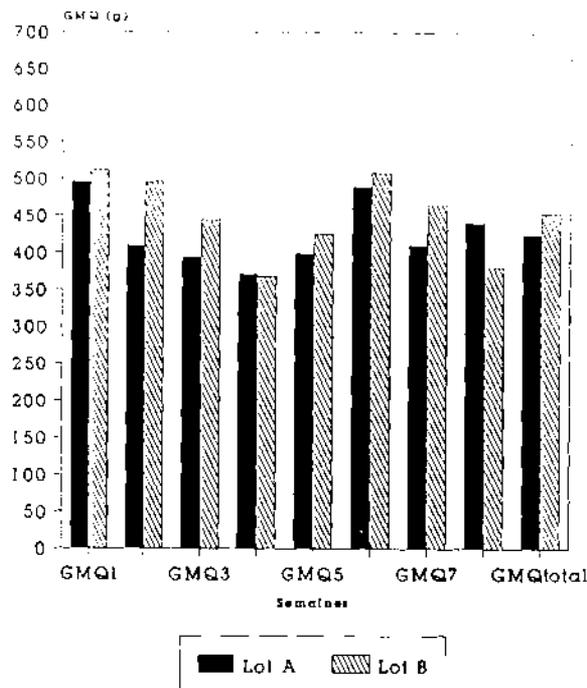


Fig. 21 : Evolution des GMQ des veaux en fonction du lot de leurs mères

2.4.4.3 - Effet du sexe sur l'évolution pondérale des veaux

Si l'évolution des poids vifs, telle que présentée par la figure 22, se révèle identique dans la forme des courbes à celle des figures 18 et 20, elle en diffère pourtant par le poids à la naissance ($18,28 \pm 1,74$ Kg pour les velles contre $21,43 \pm 2,41$ pour les veaux). Par ailleurs, les poids atteints en fin d'essai sont aussi une différence à relever. Ils sont de $101,66 \pm 16,87$ Kg pour les femelles et $125,35 \pm 24,75$ Kg pour les mâles. Cependant, ces résultats ne se sont pas avérés significativement différents.

Dans l'ensemble, les G.M.Q. sont constamment positifs et sur le total de la lactation, ils ont été de $387,07 \pm 82,82$ g/j pour les velles et de $494,89 \pm 115,18$ g/j pour les veaux.

De tout ceci, il est à retenir que le sexe influe effectivement sur l'évolution pondérale des petits et sur leur croissance. Les mâles croissent plus vite que les femelles. Les différences ne se sont pas révélées significatives.

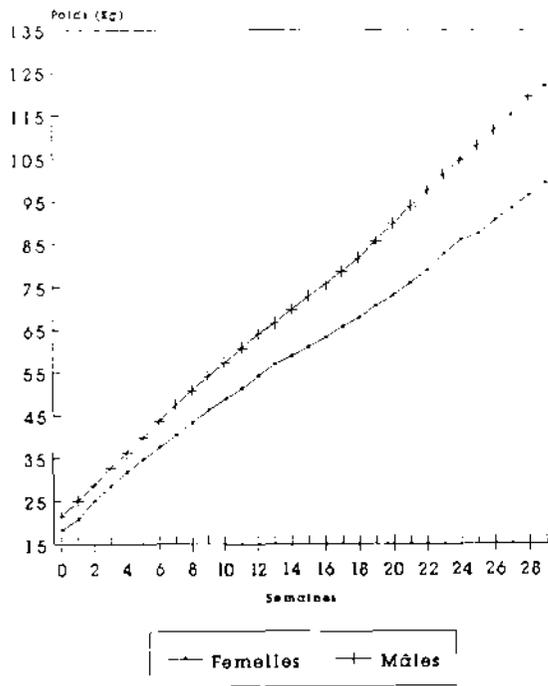


Fig. 22: Evolution pondérale des veaux en fonction de leur sexe

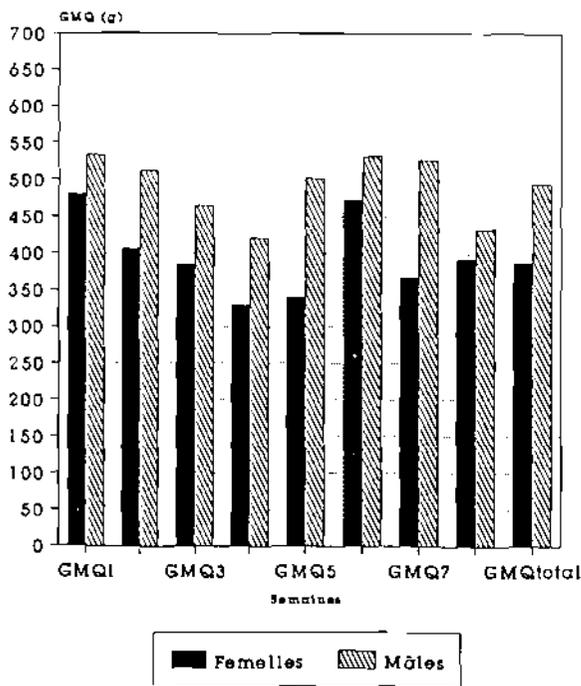


Fig. 23 : Evolution des GMQ des veaux en fonction de leur sexe

2.4.4.4 - Influence conjuguée du rang de mise-bas et du niveau nutritionnel des vaches, ainsi que du sexe des veaux sur la croissance de ces derniers

Au regard des figures 24 a et b, ainsi que celles 25 a et b, les performances d'évolution pondérale des veaux s'échelonnent de la manière suivante : mâles des multipares lot B; mâles de multipares lot A et les autres.

En conséquence, le rang de mise-bas de la vache et son niveau nutritionnel concourent en synergie avec le sexe du veau, à l'expression plus accrue des performances de croissance du veau.

Le poids à la naissance le plus élevé se retrouve logiquement chez les multipares du lot A ($21,70 \pm 3,42$ Kg) et le plus faible chez les femelles issues de multipares du lot A ($17,50 \pm 0,42$ Kg).

Les poids maximum atteints en fin de lactation oscillent entre $151,05 \pm 21,24$ Kg (retrouvé au sein des mâles de multipares du lot B) et 85,00 Kg pour le mâle de primipares du lot A.

Le G.M.Q. maximum enregistré en 30 semaines de lactation est $616,31 \pm 95,68$ g/j pour les mâles de multipares du lot B et le minimum a été 306,67 g/j pour le seul mâle de primipare du lot A.

En définitive, le rang de vêlage et le niveau de complémentation de la vache agissent de concert avec le sexe du veau pour donner les meilleures croissances. Les mâles de multipares les plus complémentées sont ceux qui connaissent les meilleures performances de croissance. Les différences se sont avérées significatives à toutes les semaines entre mâles de multipares du lot B et femelles de primipares du lot A et/ou du lot B, sauf pour les poids à la naissance.

La croissance des veaux suit le niveau de production des mères et dépend du facteur sexe du veau. Les mâles évoluent plus vite que les femelles. Cela rejoint les résultats de OUEDRAOGO (1995). Les G.M.Q. sont semblables à ceux qu'il a obtenu en station.

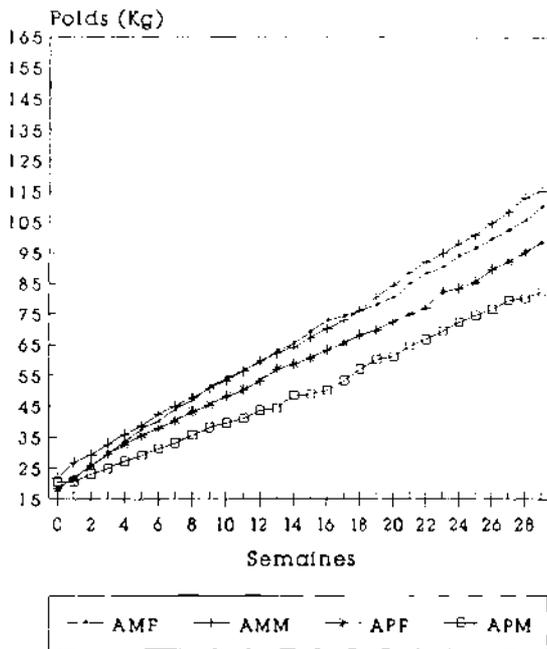


Fig. 24a: Evolution pondérale des veaux issus du lot A selon leur sexe et le rang de mise bas de la mère

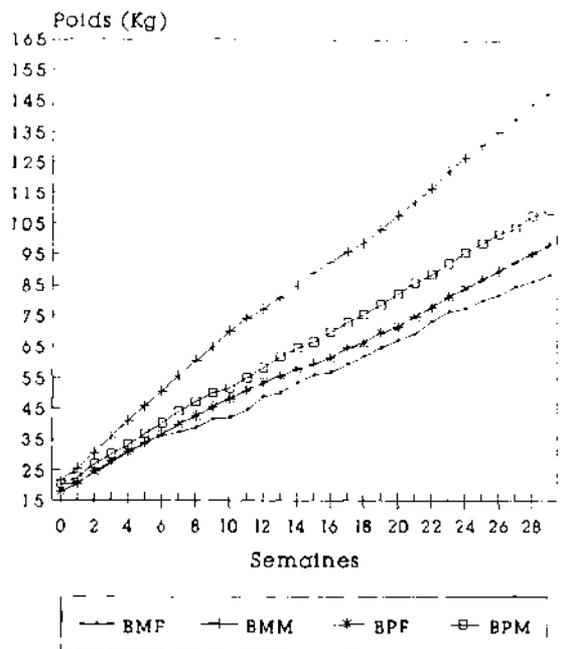


Fig. 24b: Evolution pondérale des veaux issus du lot B selon leur sexe et le rang de mise bas de la mère

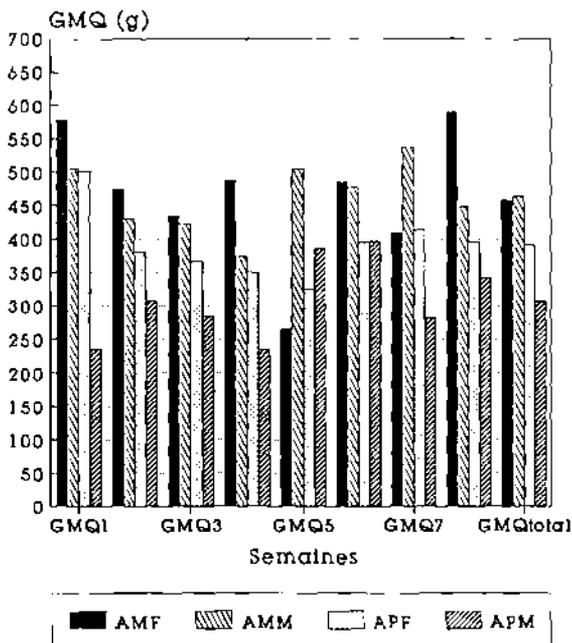


Fig. 25a : Evolution des GMQ des veaux issus du lot A en fonction de leur sexe et du rang de mise bas des mères

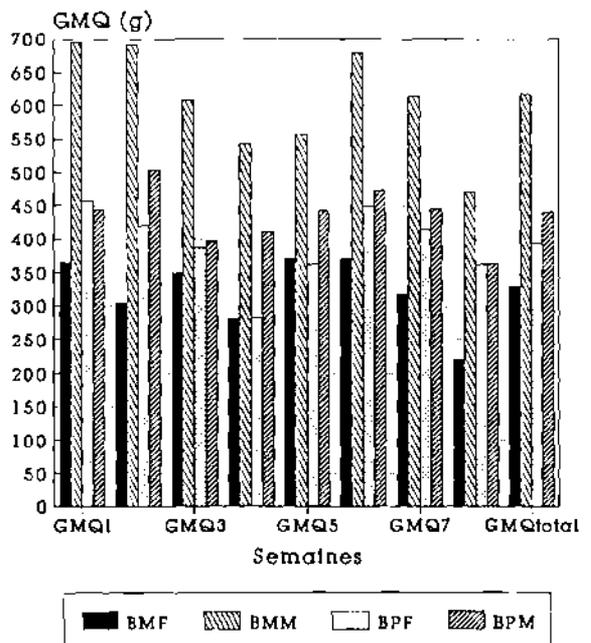


Fig. 25b: Evolution des GMQ des veaux issus du lot B en fonction de leur sexe et du rang de mise bas des mères

CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Cet essai visait à évaluer l'influence du rang de mise-bas et du niveau nutritionnel sur la production laitière de la vache locale.

Parmi les facteurs évalués, on observe que le rang de mise-bas est celui qui affecte le plus la production laitière. On observe aussi deux résultats importants : une grande variabilité individuelle et une grande tendance de certaines vaches à utiliser le complément pour le dépôt de tissu plutôt que pour la production laitière.

Ces tendances montrent que pour optimiser la production laitière des vaches Zébu Peul Soudanien, il faut d'abord opérer une sélection sur la population de base. Cette sélection devra aboutir à l'amélioration des femelles médiocres ; les femelles pour lesquelles la tendance à l'engraissement est forte et pérenne pourraient être valorisées dans la sélection pour la viande.

En ce qui concerne l'alimentation, il pourrait être utile de déterminer le seuil à partir duquel les modifications apportées dans la ration cessent de jouer sur la production totale ou la composition du lait. Ceci permettrait d'éviter de gaspiller des concentrés dont le coût ne cesse d'augmenter.

La disponibilité des SPAI et des fourrages de bonne qualité pose encore problème. Il est alors nécessaire de favoriser une amélioration de la production et de la distribution des SPAI, et une meilleure vulgarisation de la pratique des cultures fourragères, ainsi que de la fauche de foin en saison pluvieuse. La production de SPAI peut augmenter si la production agricole (coton, arachide, céréales) augmente. L'augmentation de la production céréalière améliorerait également la disponibilité des céréales et de leurs résidus pour le bétail.

BIBLIOGRAPHIE**ALAIS C.**

“Sciences du lait Principe des techniques laitiers”

Edition Sépaic (4è), Paris, 1984. 818p.

BA A. S.

“L'art vétérinaire des pasteurs sahéliens”

Séries des études et recherches, Dakar, 1982 N°73-82.

BELEMSAGA D.

“Contribution à l'étude de la biologie et de la productivité du Zébu (*Bos indicus*) Azawak en exploitation semi-intensive au Burkina Faso”

Thèse de médecine vétérinaire, Dakar, 1993. 105p.

BREMAN H. , CISSE A. M. , CISSE I. B. , DIALLO A.

“Productivité des pâturages sahéliens : étude des sols, les végétations et l'exploitation des ressources naturelles”

Wageningen, Paris, 1982. 525p.

CHARRON G.

“Les productions laitières”

Volume 1 : les bases de la production

Collection agriculture aujourd'hui.

Sciences, techniques et applications Paris, 1986. 847p.

COMPAORE F. V. E.

“Contribution à la connaissance des systèmes agro-pastoraux au Yatenga (Burkina Faso) : la conduite de l'élevage à Bidi”

Mémoire de fin d'études, Université de Ouagadougou, 1985. 79p.

COULOMB J., SERRES H., TACHER G.

"Développement en zones arides : l'élevage en pays sahéliens"

Collection techniques vivantes, Presse universitaire de France, Paris, 1981, 192p.

COUREAU J. F.

"De la croissance, facteur et potentiel" Synthèse.

In Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux, **39** (1), 1986. 39 (1) : 73 - 74.

DELOUIS C., RICHARD P.

"La lactation" P. 487 - 514

In "Reproduction chez les mammifères et l'homme"

Thibault C., LEVASSEUR M.C. INRA, Paris, 1991. 767p.

DJANE J., KELLY P.

"La prolactine" P. 112-126

In "Reproduction chez les mammifères et l'homme"

Thibault C., LEVASSEUR M-C. INRA, Paris, 1991. 767p.

D. S. A. P.

"Bulletin statistique de l'élevage"

Ministère de l'Agriculture et des Ressources Animales, Ouagadougou, 1994.

D. S. A. P.

« Bulletin statistique de l'élevage »

Ministère de l'Agriculture et des Ressources Animales, Ouagadougou, 1995

DOUANES DU BURKINA FASO

"Importations des denrées d'origine animale", 1995. 2p.

GNANDA B.

« Influence de l'alimentation et du mode de conduite sur les performances des veaux sevrés à la station de Saria »

Mémoire de fin d'études, Université de Ouagadougou, 1992. 87p.

KAFANDO A.

« Influence de l'alimentation et du mode de conduite sur les performances des veaux sevrés à la station de Katchari »

Mémoire de fin d'études, Université de Ouagadougou, 1992, 73 p.

KOANDA S.

"Etudes des systèmes d'élevage et de la production laitière bovine dans le terroir de Sambonay"

Mémoire de fin d'études, Université de Ouagadougou, 1995. 95p.

KOLB E.

"Physiologie des animaux domestiques"

Edition Vigot frères, Paris, 1975. P 82-124

LARRAT R.

"Manuel vétérinaire des agents techniques de l'élevage tropical"

IEMVT - Ministère de la coopération et du développement, Collection Manuels et Précis d'Elevage, 1988. P 45-148.

LANCKER J. V. , SAHEL CONSULT

"Etudes des marchés du lait et de produits laitiers de Ouagadougou et de Bobo Dioulasso"

Rapport définitif, M.D.C.R.A., S.P.C.P.E., P.S.A.E. - VIIè FED, Ouagadougou, 1996. P 20-52.

MINISTERE DE LA COOPERATION ET DU DEVELOPPEMENT FRANÇAIS (M. C. D. F.)

"Mémento de l'agronome"

Ministère de la coopération et du développement français, I.E.M.V.T.,

Paris, édition 1991, p 1119-1209.

NEYA B. S.

"Influence du taux de concentré sur la croissance des génisses de race Zébu Peul Soudanien"

Mémoire de DEA en sciences biologiques appliquées, option physiologie animale,

Université de Ouagadougou, 1995. 42p.

NIANOGO A. J.

« Production and processing of raw milk from traditional farms »

In « International Workshop Livestock in Rural Development. Development of Livestock Policies »

N.E.C.T.A.R., 1992 p 193-195.

NIANOGO A. J.

"Facteurs physiologiques affectant les besoins de la vache adulte"

Fiche technique N°018, IN. E.R.A., Ouagadougou, 1996.4p.

TAMBOURA H. H. , SOME A. D. , NIANOGO A. J. , ZITKOUM A.

"Etude de la production laitière bovine dans la province du Soum"

IN.E.R.A., Ouagadougou, 1996. 49p.

QUATTARA B.

« Contribution à l'étude de l'évolution des propriétés physiques d'un sol ferrugineux tropical sous culture: pratiques culturales et états structuraux du sol »

Thèse de docteur-ingénieur en sciences agronomiques, Université Nationale de Côte d'Ivoire,

1994. p 11-26.

QUEDRAOGO I. S.

"Etude de la productivité laitière en zone périurbaine de Ouagadougou"

Mémoire de fin d'études, Université de Ouagadougou, 1995. 92p.

PETTIT M.

« Alimentation des vaches allaitantes »

in tables de l'alimentation des bovins, ovins et caprins.

I.N.R.A., Paris, 1988. P 25-34.

POIVEY J. P. , MENISSIER F. , VISSAC B. , MOUSSA K.

"Variabilité de la croissance des veaux et jeunes bovins dans les troupeaux sédentaires du nord de la Côte D'Ivoire"

Revue d'élevage et de Médecine Vétérinaire des pays tropicaux, 1987 **40** (2) p 157-166.

RIVIERE R.

"Manuel d'alimentation des ruminants domestiques en milieu tropical"

I.E.M.V.T. - Ministère de la Coopération et du développement, Collection Manuels et Précis d'Elevage, 2è édition, Paris, 1991. 529 p.

SANON . M. , WOLFE. V.

"Initiation aux principes laitiers"

P.N.P.D.L., Ouagadougou, 1996. 38 P.

SANON Y.

Contribution à l'étude de la production laitière en milieu traditionnel dans la Nouhao. (Cas du Zébu peulh soudanien).

Mémoire de Fin d'études, Université de Ouagadougou, 1989. 94p.

SAUVANT D. , CHILLARD Y.

« Les interrelations métaboliques chez le ruminant : exemple du métabolisme énergétique du ruminant laitier ».

Texte de la conférence réalisée à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Nantes dans le cadre du symposium de la Société Française de Buatrie sur « le syndrome de la vache grasse » 5-6 Juin 1980. 39p.

SIDIBE A. , LALBA A. , KANWE B.A. , NIANOGO A.J.

« Gestion des tourteaux de coton pour l'amélioration de la production laitière en saison sèche »

Fiche technique n° 004 de l'IN.E.R.A., Ouagadougou, 1995. 2p.

SOULARD F.

"L'élevage laitier au Niger. Etude technico-économique de deux systèmes d'élevage amélioré"

Mémoire de fin d'études, Institut Supérieur Technique d'Outremer, 1994. 129p.

VEISSEYRE R.

"Technologie du lait : Constitution, Récolte, Traitement et Transformation du lait"

Edition la Maison Rustique, Paris, 1979. 714p.