



ECOLE INTER-ETATS DES SCIENCES ET MEDECINE VETERINAIRES

E.I.S.M.V.



ANNEE 1994

ÉCOLE INTER-ETATS
DES SCIENCES ET MÉDECINE
VÉTÉRINAIRES DE DAKAR N° 35
BIBLIOTHEQUE

**CONTRIBUTION A L'ETUDE
DE LA PRODUCTIVITE ET DE LA BIOCHIMIE
CLINIQUE DE LA CHEVRE EN EXPLOITATION
TRADITIONNELLE AMELIOREE
AU BURKINA FASO**

THESE

Présentée et soutenue publiquement le 26 Novembre 1994
devant la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar
pour obtenir le grade de Docteur Vétérinaire
(**DIPLME D'ETAT**)

par

Ali OUEDRAOGO

Né le 14 Mai 1966 à Aboisso (Côte d'Ivoire)

Président du Jury :

Monsieur Ibrahima WANE
Professeur à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar

Directeur et Rapporteur de thèse :

Monsieur Germain Jérôme SAWADOGO
Professeur à l'E.I.S.M.V. de Dakar

Membres :

Monsieur Moussa ASSANE
Maître de Conférences Agrégé à l'EISMV de Dakar

Monsieur Mamadou BADIANE
Maître de Conférences Agrégé à la Faculté de Médecine et de
Pharmacie de Dakar

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

ANNEE UNIVERSITAIRE 93/94

LISTE DU PERSONNEL ENSEIGNANT

I PERSONNEL A PLEIN TEMPS

1. ANATOMIE - HISTOLOGIE-EMBRYOLOGIE

Kondi	AGBA	Maitre de conférence agrégé
Clément	RADE MBIAHINTA	Moniteur

2. CHIRURGIE-REPRODUCTION

Papa El Hassane	DIOP	Maitre de Conférences agrégé
Awana	ALI	Moniteur
Mamadou	SEYE	Moniteur

3. ECONOMIE-GESTION

Cheikh	LY	Maitre-Assistant
Hélène (Mme)	FOUCHER	Assistante

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

Malang	SEYDI	Professeur
Penda (Melle)	SYLLA	Monitrice
Adama Abdoulaye	THIAM	Docteur vétérinaire

5. MICROBIOLOGIE-IMMUNOLOGIE-PATHOLOGIE INFECTIEUSE (NIPI)

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

6. PARASITOLOGIE-MALADIES PARASITAIRES-ZOOLOGIE

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

7. PATHOLOGIE MEDICALE-ANATOMIE PATHOLOGIQUE CLINIQUE AMBULANTE

Yalacé Y.	KABORET	Maitre-Assistant
Pierre	DECONINCK	Assistant
El Hadji Daour	DRAME	Moniteur
Aly	CISSE	Moniteur
Ibrahima	HACHIMOU	Docteur vétérinaire

8. PHARMACIE-TOXICOLOGIE

François A.	ABIOLA	Professeur
Omar	THIAM	Moniteur

9. PHYSIOLOGIE-THERAPEUTIQUE-PHARMACODYNAMIE

Alassane	SERE	Professeur
Moussa	ASSANE	Maître Conférences agrégé
Charles Benoit	DIENG	Moniteur
Raphael	NYKIEMA	Docteur vétérinaire

10. PHYSIQUE ET CHIMIE BIOLOGIQUES ET MEDICALES

Germain Jérôme	SAWDOGO	Professeur
Abdoulaye	SOW	Moniteur
Désiré Marie A.	BELEMSAGA	Docteur vétérinaire

11. ZOOTECNIE-ALIMENTATION

Gbeukoh Pafou	GONGNET	Maître-assistant
Ayao	MISSOHO	Assistant
Malick	DRAME	Moniteur

II - PERSONNEL VACATAIRE (prévu)

- BIOPHYSIQUE

René	NDOYE	Professeur : Faculté de Médecine et de pharmacie Université Cheikh Anta Diop
------	-------	--

Sylvie (Mme)	GASSAMA	Maître de conférences agrégée Faculté de Médecine et de pharmacie Université Cheikh Anta Diop
--------------	---------	--

- BOTANIQUE-AGROPEDOLOGIE

Antoine	NONGONIERMA	Professeur à l'IFAN- Université Cheikh Anta Diop
---------	-------------	---

- PATHOLOGIE DU BETAIL

Maquette	NDIAYE	Docteur vétérinaire - Chercheur Laboratoire de recherches vétérinaires de Dakar
----------	--------	---

- AGRO-PEDOLOGIE

Alioune	DIAGNE	Docteur Ingénieur Dpt. "Sciences des sols" Ecole Nat. Sup. d'Agronomie de Thiès.
---------	--------	---

- SOCIOLOGIE RURALE

Oussouby	TOURE	Sociologue Centre de Suivi Ecologique Min. Devp. Rural
----------	-------	---

III PERSONNEL EN MISSION (prévu)

- **PARASITOLOGIE**
 - Ph. DORCHIES Professeur
E.N.V. TOULOUSE
 - M. KILANI Professeur
E.N.MV SIDI THABET (Tunis)

- **ANATOMIE PATHOLOGIQUE GENERALE**
 - G. VANHAVERBEKE Professeur
E.N.V. TOULOUSE

- **ANATOMIE PATHOLOGIE SPECIALE**
 - A.L. PARODI Professeur
E.N.V. ALFORT

- **PATHOLOGIE DES EQUIDES ET CARNIVORES**
 - A. CHABCHOUB Professeur
E.N.MV SIDI THABET (Tunis)

- **ZOOTECNIQUE-ALIMENTATION**
 - A. BENYOUNES Professeur
E.N.MV SIDI THABET (Tunis)
 - R. PARIGI-BINI Professeur
Université de PADOULE (Italie)

- **DENREOLOGIE**
 - J. ROZIER Professeur
E.N.V. ALFORT

- **PHYSIQUE ET CHIMIE BIOLOGIQUES ET MEDICALES**
 - P. BERNARD Professeur
E.N.V. TOULOUSE
 - M.N. ROMDANE Professeur
E.N.MV SIDI THABET (Tunis)

- **PHARMACIE**
 - J.D. PUYT Professeur
E.N.V. NANTES

- **TOXICOLOGIE**
 - G. SOLDANI Professeur
Université de PISE (Italie)

- **PATHOLOGIE BOVINE**
 - J. ESPINASSE Professeur
E.N.V. TOULOUSE

- **PATHOLOGIE INFECTIEUSE**
 - J. CHANTAL Professeur
E.N.V. TOULOUSE

JE

DEDIE

CE

TRAVAIL

A Allah Tout Puissant et Miséricordieux

A la grande famille OUEDRAOGO

A ma très chère Mère : SAWADOGO Azéta

"Femme noire, Femme africaine Ô ma mère je pense à toi
Merci infiniment ; ce travail est le vôtre.

A mon père OUEDRAOGO Souleymane

A mon oncle paternel OUEDRAOGO Noufou

A mon oncle maternel SAWADOGO Hamade

A BELEM Rasmané et à toute la famille BELEM à Ouahigouya

"Infinie témoignage de ma profonde reconnaissance pour ce que
chacun de vous a consenti pour moi

A tous mes frères et soeurs

"Que ce travail vous exhorte à mieux faire

"Priez le Tout Puissant pour l'unité de la famille car l'union
fait la force"

A tous mes aînés dans la profession vétérinaire

A tous les étudiants Burkinabé à Dakar

A tous mes collègues de la 21e promotion A. Karim GUEYE

Au Burkina Faso, ma très chère patrie

"Qu'Allah te bénisse"

Au Sénégal, mon pays hôte

"Merci pour ta térangan"

REMERCIEMENTS

Nous remercions, pour leur inestimable contribution,

- Le Docteur René BESSIN, Directeur du laboratoire national d'élevage (LNE) Ouagadougou
- Tout le personnel du laboratoire national d'élevage
- Le Docteur Dominique HAUDRECHY, Directeur du laboratoire de biochimie de l'hôpital Principal Dakar
- Tout le personnel du laboratoire de biochimie de l'hôpital Principal
- Tout le personnel de la ferme d'élevage caprin de Loumbila en particulier
Richard SIGUINER
Gabrièle LABADE-BALEN
- La famille JOHNSON à Dakar
- Monsieur Moussa DIOP, graphiste à l'E.I.S.M.V.
- Madame DIOUF, documentaliste à l'E.I.S.M.V.

A NOS MAITRES ET JUGES

- A Monsieur Ibrahima WANE,

Professeur titulaire à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de l'Université Cheikh Anta Diop de Dakar.

"C'est plus qu'un honneur pour nous de vous avoir comme Président de notre Jury de thèse, que vous avez accepté aimablement.

Hommage respectueux et hautes considérations".

- A Monsieur Germain Jérôme SAWADOGO,

Professeur titulaire à l'Ecole Inter-Etat des Sciences et Médecine Vétérinaires (EISMV) de Dakar

"Vous avez accepté de diriger ce travail et vous l'avez fait avec tout le précieux savoir-faire qui vous anime. Profond dévouement".

- A Monsieur Moussa ASSANE,

Maître de Conférences Agrégé à l'Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaire (EISMV) de Dakar.

"C'est un honneur ineffable que vous faites en acceptant de faire partie de notre Jury de thèse. Sincère reconnaissance".

- A Monsieur Mamadou BADIANE,

Maître de Conférences Agrégé à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de l'Université Cheikh Anta Diop de Dakar.

"En donnant votre accord pour siéger dans notre Jury de thèse, vous conformez là, la totale disponibilité dont vous avez toujours fait montre. Sincères remerciements".

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

SOMMAIRE

PAGES

INTRODUCTION.....	
Ière PARTIE : SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE.....	3
CHAP. I : ÉTUDE ZOOTECHNIQUE.....	4
I.1 Origine et classification zoologique.....	4
I.1.1 Origine.....	4
I.1.2 Classification zoologique.....	4
I.2 Ethnologie.....	5
I.2.1 Définition.....	5
I.2.2 Aire géographique.....	5
I.2.2.1 Les chèvres du Sahel.....	5
I.2.2.2 Les chèvres naines.....	5
I.2.3 La plastique corporelle.....	7
I.2.3.1 La chèvre du Sahel Mossi.....	7
I.2.3.2 La chèvre naine Mossi.....	7
I.2.4 Les caractères phanéroptiques.....	7
I.2.4.1 La chèvre du Sahel Mossi.....	7
I.2.4.2 La chèvre naine Mossi.....	8
I.2.5 L'énergétique.....	8
I.2.5.1 Aptitudes laitières.....	8
a) Paramètres de productions laitières.....	9
a.1 Production initiale.....	9
a.2 Date du pic et production minimale.....	9
a.3 Production totale.....	10
b) Causes de variation.....	10
b.1 Facteur alimentaire.....	10
b.2 Effets de la traite.....	10
b.3 Facteurs liés aux animaux.....	10
c) Composition du lait de chèvre.....	11
I.2.5.2 Aptitudes bouchères.....	11
I.3 La croissance et ses facteurs de variation.....	14
I.3.1 Définition.....	14
I.3.2 Étude descriptive.....	14
I.3.2.1 La croissance pondérale.....	14
I.3.2.2 La croissance staturale.....	15
I.3.3 Facteurs de variation.....	15
I.3.3.1 Le poids à la naissance.....	15
I.3.3.2 Effet du type génétique.....	15
I.3.3.3 Effet du sexe.....	16
I.3.3.4 Effet du type de naissance.....	16
I.3.3.5 Effets du mois et de l'année de naissance.....	17
I.3.3.6 Effet de l'âge de la mère.....	17
I.3.3.7 Effet de l'alimentation.....	17
I.4 Les gains moyens quotidiens (G.M.Q).....	18
I.5 La mortalité et ses facteurs de variation.....	20
I.6 Durée de gestation et âge à la première mise bas...	21
I.7 Intervalle entre mises bas successives.....	23
I.8 Répartition des naissances au cours de l'année.....	24
I.9 Taux moyen de mises bas.....	25

CHAP II : BIOCHIMIE CLINIQUE.....	26
II.1 Les constituants organiques.....	26
II.1.1 Les protéines totales et les fractions protéiques.	26
II.1.1.1 Les protéines totales.....	26
II.1.1.2 Les fractions protéiques.....	27
II.1.2 La bilirubine totale.....	28
II.1.3 L'urée.....	28
II.1.4 La créatinine.....	28
II.1.5 Le glucose.....	29
II.1.6 Le cholestérol.....	29
II.1.7 Les triglycerides.....	30
II.1.8 Les phospholipides.....	30
II.1.9 Les fractions lipoprotéiques.....	31
II.2 L'Hématocrite.....	32
II.3 Les constituants minéraux sériques.....	33
II.3.1 Le sodium et le chlore.....	33
II.3.2 Le potassium.....	34
II.3.3 Le phosphore et le calcium.....	34
II.3.4 Les bicarbonates.....	35
II.4 Les enzymes sériques.....	36
II.4.1. Utilisation des enzymes en biochimie clinique.....	36
II.4.2 Base d'utilisation des enzymes.....	36
II.4.3 Mesure de l'activité enzymatique.....	37
II.4.4 Les enzymes étudiées.....	38
II.4.4.1 Les transaminases.....	38
II.4.4.2 La phosphatase alcaline (PAL).....	39
II.4.4.3 La gamma glutamyl transferase (GGT).....	40
II.4.4.4 La lactate déshydrogénase (LDH).....	40
II.4.4.5 Les valeurs sériques usuelles.....	41
2e PARTIE : ETUDE EXPERIMENTALE.....	42
CHAP. I PROTOCOLE EXPERIMENTAL.....	43
I.1 Matériel.....	43
I.1.1 Les animaux.....	43
I.1.1.1 Caractéristiques et composition du troupeau.....	43
I.1.1.2 Environnement des animaux.....	43
I.1.1.3 Mode d'élevage et alimentation.....	44
I.1.2 Le matériel technique.....	45
I.1.2.1 Matériel de prélèvement.....	45
I.1.2.2 Matériel de traitement des prélèvements.....	45
I.1.2.3 Matériel de conservation.....	45
I.1.2.4 Matériel de traite.....	46
I.1.2.5 Matériel de pesée.....	46
I.2 Méthodes.....	46
I.2.1 Les prélèvements.....	46
I.2.2 Traitement des prélèvements.....	46
I.2.3 La traite.....	47
I.2.4 Les pesées.....	47
I.2.5 Traitement des données.....	47

CHAP. II	RESULTATS	48
II.1	Paramètres zootechniques	48
II.1.1	La lactation	48
II.1.2	Poids à la naissance, évolution pondérale et GMQ	58
II.1.3	Age à la première mise bas et durée de gestation	61
II.1.4	Intervalle entre mises bas successives et entre avortement et mise bas suivante	61
II.1.5	Répartition des naissances au cours de l'année	61
II.1.6	Autres paramètres zootechniques	64
II.2	Paramètres biochimiques	66
II.2.1	L'hématocrite	66
II.2.2	Constituants organiques, principaux minéraux et enzymes chez la chèvre de Loumbila	67
II.2.2.1	Les constituants organiques	67
a.1	Les protéines totales et les fractions protéiques	67
a.2	Les autres constituants organiques	68
II.2.2.2	Les constituants minéraux	69
II.2.2.3	Les enzymes	70
CHAP. III	DISCUSSION ET COMPARAISON	71
III.1	Critique des méthodes	71
III.1.1	Choix du lieu et des animaux	71
III.1.2	Protocole expérimental	71
III.2	Production laitière	72
III.2.1	Productions individuelles	72
III.2.2	Production moyenne	73
III.3	Evolution pondérale et GMQ	74
III.4	Age à la première mise bas	75
III.5	Intervalles entre mises bas et répartition des naissances	75
III.6	Autres paramètres zootechniques	76
III.7	Paramètres biochimiques	77
CHAP. IV	PROPOSITIONS D'AMELIORATION	81
	CONCLUSION GENERALE	85
	BIBLIOGRAPHIE	
	ANNEXES	

INTRODUCTION

Pays continental et sahélien, le Burkina Faso est une zone où l'élevage et l'agriculture occupent une place primordiale. Ces deux activités occupent plus de la moitié de la population active. Il s'agit de deux secteurs complémentaires. Cette complémentarité se traduit par la conversion des champs, après les récoltes, en parc de stabulation. Les animaux pendant leur séjour, vont bénéficier des résidus de récolte (paille de mil, de maïs, tiges de cotonier etc...) en même temps et en contrepartie les champs s'enrichissent en fumier venant des déjections des animaux.

Parmi les nombreuses espèces animales rencontrées, certaines ont connu une attention particulière pour leur élevage (volailles, bovins et ovins), d'autres par contre ont été, sous diverses accusations non justifiées, délaissées. Nous voulons pour ainsi dire parler de la chèvre.

Avec un effectif de 6 692 600 têtes (62) les caprins constituent l'espèce la plus importante numériquement parmi les ruminants domestiques. Ces caprins sont, pour la quasi totalité, élevés selon le mode villageois extensif caractérisé par l'utilisation essentielle de pâturages naturels et des animaux abandonnés à eux-même en saison sèche.

Ces animaux (chèvres), en milieu villageois, jouent un rôle pratique de première réserve ; ils constituent ainsi une "épargne sur pied". Tout argent en plus est investi dans l'achat d'un caprin (ou d'un ovin) et le besoin est satisfait par sa vente.

Contrairement aux autres ruminants domestiques peu d'études ont été consacrées aux caprins locaux en ce qui concerne leur performances zootechniques et leur biologie. Les données sur cette espèce restent ainsi rares et fragmentaires.

La chèvre, longtemps décriée et accusée de nombreux méfaits, la désertification entre autres, n'est alors intégrée que verbalement dans les divers projets de développement de l'élevage.

Cet animal offre cependant de nombreux avantages :

- pour la production de lait la chèvre, animal sobre, rustique, parfaitement acclimatée aux conditions du milieu sahélien apparaît bien indiquée que la vache, en milieu villageois.
- moins coûteuse que celle-ci elle exige un plus faible investissement initial, de même pour son entretien, elle exige moins de fourrage par tête si bien que plusieurs chèvres peuvent être élevées à la place d'une seule vache (13).
- les chèvre fournissent une viande d'excellente qualité excepté chez les boucs âgés (odeur sexuelle de bouc).
- la peau de chèvre, de par sa qualité après tannage, est très cotée aussi bien sur le marché national qu'international par les industries des cuirs et peaux (1 975 714 peaux de chèvre ont été collectées en 1991 (62)).

Au vu de tout cela il nous a paru important de nous pencher nous aussi sur cet animal.

L'objectif de ce travail est :

- de contribuer à une meilleure connaissance des chèvre du Burkina.
- l'étude d'un système d'élevage caprin de type villageois amélioré et tirer les éventuels avantages qu'offre ce système.
- de contribuer à une connaissance de la biochimie clinique des chèvres locales

La présente étude s'articulera sur deux grandes parties :

- une première partie intitulée synthèse bibliographique rassemblera des données fournies par la littérature.
- une deuxième partie intitulée étude expérimentale rassemblera nos résultats obtenus sur les observations des paramètres zootechniques et les dosages de quelques paramètres biochimiques. Ces résultats seront suivis d'une discussion et la conclusion précédée de propositions d'amélioration.

PREMIERE PARTIE :
SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAP I : ETUDE ZOOTECHNIQUE

I.1 ORIGINE ET CLASSIFICATION ZOOLOGIQUE

I.1.1 ORIGINE

La chèvre est l'un des plus anciens animaux domestiques. Elle fut le premier ruminant domestiqué par l'homme il y a plus de 10 000 ans (29).

La sous-famille des caprinés qui comprend deux genres, hémitragus et Capra, serait originiaire d'un type commun au miocène (5). Des découvertes archéologiques montrent que le premier fossile ressemblant à un caprin date du pliocène inférieur et fut découvert en Chine orientale.

Pour FRENCH (29) ce fossile et le sivacpra du pliocène supérieur découvert en Inde, sont plus proches du genre Hemitragus que du genre Capra.

Selon CREPIN (19) la chèvre serait originaire d'Asie et sa domestication remonte à la préhistoire. Des migrations ont amené les populations caprines en Afrique, en Amérique et en Europe.

Pour BOURZAT (14) les caprins sont arrivés en Afrique en provenance d'Asie car aucune trace de chèvre n'a été signalée sur les sites égyptiens.

I.1.2 CLASSIFICATION ZOOLOGIQUE

Les chèvres contemporaines appartiennent à :

- ◆ Règne animal
- ◆ Embranchement des vertébrés
- ◆ Sous-embranchement des gnathostomes
- ◆ Super classe des tetrapodes
- ◆ Classe des mammifères
- ◆ Sous classe des euthériens
- ◆ Super ordre des ongulés
- ◆ Ordre des paraxomiens (artiodactyle)
- ◆ Sous ordre des ruminants
- ◆ Super famille des tauridés
- ◆ Famille des bovidés
- ◆ Sous famille des caprinés
- ◆ Genre capra
- ◆ Espèce Reversa

Selon EPSTEIN (27) le genre capra comporte cinq espèces :

- ◆ Capra illex ou bouquetin
- ◆ Capra pyrenaïca ou bouquetin espagnol
- ◆ Capra caucasia ou chèvre du caucase
- ◆ Capra hircus ou chèvre sauvage d'Iran
- ◆ Capra falconeri ou chèvre des Indes

Capra hircus est l'ancêtre direct des chèvres domestiquées

I.2. ETHNOLOGIE

I.2.1. DEFINITION

En zootechnie, l'ethnologie est synonyme de l'étude des races animales. La race se définit comme étant un ensemble d'individus d'une même espèce qui se ressemblent par des caractères propres, transmissibles héréditairement.

Si certains auteurs proposent en ethnologie une classification basée sur les régions la plus communément admise à l'heure actuelle vient de BORONE (4) qui accorde la prééminence à des caractères susceptibles d'être les plus constants. Il fait distinguer dans l'étude des races :

- la phanéoptique ou l'étude des phanères
- la plastique ou la morphologie
- l'énergétique ou l'étude des aptitudes

I.2.2 AIRES GEOGRAPHIQUES

D'après DOUTRESSOULE (24) on peut rassembler les races caprines que l'on rencontre en Afrique tropicale en deux groupes :

- ◆ les chèvres du Sahel ou du Nord
- ◆ les chèvres naines ou du Sud.

I.2.2.1 Les chèvres du sahel

Elles occupent toute la zone sahélienne. Des variétés locales plus ou moins individualisées ont été décrites :

- ◆ la chèvre du Tchad
- ◆ la chèvre Touareg
- ◆ la chèvre du sahel mossi : c'est la variété décrite au Burkina Faso. Elle est rencontrée dans le Nord et un peu au Sud du pays (Figure n° 1)

I.2.2.2 Les chèvres naines

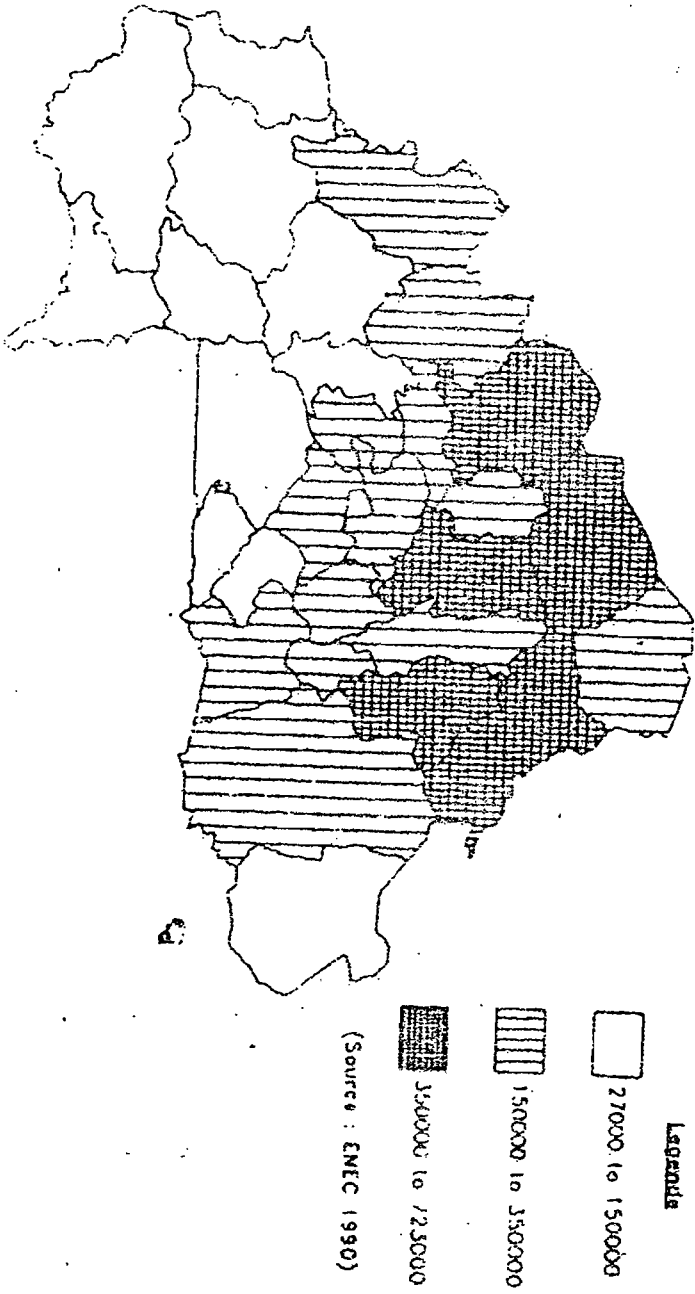
Généralement élevées par les sédentaires peuplant les zones soudanaises et guinéennes au Sud du 14e parallèle

Des variétés locales ont été également décrites :

- ◆ la chèvre du Fouta Djallon
- ◆ la petite chèvre rousse de Maradi ou de Sokoto
- ◆ les chèvres du Sud du Tchad
- ◆ les chèvres peul du Mali
- ◆ la chèvre mossi du Burkina
- ◆ la chèvre Djallonké du Bas-Congo et du Cameroun

La chèvre mossi, variété décrite au Burkina, se rencontre au sud et sur le plateau central du pays. (Figure n° 1)

Figure n° 1 : Répartition des chèvres dans le pays



Blanc uni ou dominant	Froment crème pie	Fauve rouge	Marron pie	Pie rouge	Pie brun noir	Noir brun
49,3 %	69 %		2,7 %	26 %	6,8 %	8,3 %

Tableau n° I : Répartition des robes de la chèvre du Sahel mossi (17)

Les robes les plus fréquentes relevées par certains auteurs (14) (26) sont les blanches unies ou les pies rouges.

I.2.4.2 La chèvre naine mossi

La peau est souple et fine. Le poil est ras. Les robes sont variées. La répartition des types et des nuances sont les suivantes :

Blanc uni ou très dominant	Froment Crème pie	Fauve rouge	Marron pie, rou- ge pie	Pie brun noir	Gris	Noir
4,8 p100	3,6 p100	9,6 p100	15,7 p100	21,6 p100	27,8 p100	16,9 P100

Tableau n° II : Répartition des robes de la chèvre naine mossi (17)

Les robes les plus fréquentes sont les pies bruns et les gris. On note souvent la présence de raies de mulet.

I.2.5 L'ENERGETIQUE

I.2.5.1. Aptitudes laitières

Les performances laitières des caprins d'Afrique tropicale sont encore mal connues. La quasitotalité de ces caprins est élevée selon le mode villageois extensif avec ça et là quelques élevages modernes.

Selon CHARRAY et al (17) la chèvre du Sahel présente de bonnes performances laitières. La durée moyenne de lactation est de 5 à 6 mois avec une production moyenne journalière variant de 0,6 l à 1,5 l (Tableau n°III)

Selon DUMAS et RAYMOND (25) la quantité de lait produite par la chèvre du Sahel mossi est de l'ordre de 100 à 120 kg en 120 jours.

La chèvre du sud, comparée à la chèvre du Sahel, n'est pas une bonne laitière. La mamelle est très petite, peu développée, les trayons réduits. La quantité de lait journalièrement excrétée varie de 0,250 à 0,400 l. Dans les variétés du Nord (chèvre naine mossi) les productions sont nettement supérieures : 0,300 à 0,600 l (Tableau n° III)

R A C E S	PRODUCTION JOURNALIERE MOYENNE	DUREE DE LACTATION	OBSERVATIONS
* Chèvre du Sahel	0,800 l - 1,200 l	6 mois	Bonne aptitude laitière
. Chèvre sahélienne de Massakoum.....	0,900 l	5 mois	Bonne aptitude laitière
. Chèvre mauve du du Sahel	1,500 l	5 mois	Très bonne aptitude lai- tière
. Chèvre Touareg	0,600 - 0,800 l	5 mois	Assez bonne aptitude lai- tière
. Chèvre du Sahel mossi	0,900 - 1,000 l	5 mois	Bonne aptitude laitière
* Chèvre du Sud	0,250 - 0,400 l	4 mois	Aptitude laitière faible
Variété mossi	0,300 - 0,600 l	4 mois	Assez bonne aptitude lai- tière
Variété Sénégal	0,800 - 0,900 l	4 mois	Bonne aptitude laitière
. Chèvre rousse du Maradi	0,600 l	4 mois	Assez bonne aptitude laitière

Tableau n° III : Aptitudes laitières des races caprines en Afrique tropicale (17)

a. Paramètres de production laitière

a.1 La production initiale

Elle correspond à la quantité de lait obtenue à partir du 5^e à 7^e jour de lactation d'une manière générale. Cette date tient à la définition légale du lait : "le lait est le produit intégral de la traite totale et ininterrompue d'une femelle laitière bien portante, bien nourrie et non surmenée ; il doit être recueilli proprement et ne pas contenir de colostrum. (Répression des fraudes Genève 1908).

Le colostrum est la sécrétion lactée pendant 7 jours après le part.

a.2 Date du pic et production minimale

La date du pic est le jour où l'on enregistre la plus grande production de lait ou production maximale. A partir de cette date la quantité de lait diminue progressivement jusqu'au tarissement. La production minimale est la plus petite quantité recueillie au cours d'une lactation (elle peut être journalière, hebdomadaire ou mensuelle).

a.3 Production totale

Elle représente la quantité de lait produite pendant la période de lactation dont la durée doit être prise en compte dans l'étude de la courbe de lactation.

b. Causes de variations

De nombreux facteurs interviennent dans la production de lait tant au niveau quantitatif que qualitatif. Nous retiendrons ici :

b.1 Facteurs alimentaires

Ce facteur intervient surtout dans les variations quantitatives de lait. En effet les aliments permettent la couverture des besoins d'entretien et de production des femelles en lactation. Toute insuffisance se traduira par une chute rapide de la lactation d'où la nécessité de la distribution de concentré pendant la période de lactation.

Ce facteur explique en outre les variations annuelles et saisonnières (abondance ou pénurie fourragère).

b.2 Effet de la traite

Cet effet est à rapprocher de la physiologie de l'éjection du lait résultat du reflexe neuro-hormonal.

Toute source de stress pendant la traite réduit considérablement la quantité de lait. On parle ainsi de rétention de lait.

Le nombre de traites par jour intervient également ; la quantité de lait produite augmente avec le nombre de traites par jour.

b.3 Facteurs liés aux animaux

Ce sont des facteurs liés à la génétique au rang et au stade de lactation et en fin à l'état sanitaire de la lait.

Les causes génétiques sont dominées par les notions de races et d'individus au sein d'une même race. (voir tableau n°III).

L'effet du rang ou numéro de lactation n'est pas négligeable. Les premières lactations sont inférieures aux lactations suivantes mais cet effet s'atténue à partir d'un certain numéro de lactation (le 3e rang en général)

Le stade de lactation explique la décroissance progressive des quantités produites à partir du pic.

BERGER (9), chez la chèvre rousse on observe un effet du rang de lactation sur la quantité journalière de lait produite, cette quantité augmente avec celle-ci.

c. Composition du lait de chèvre

Cette composition mérite bien d'être évoquée même si elle ne fera pas l'objet d'étude dans ce travail.

Selon NATTAN (54) d'une manière générale le lait de chèvre est caseineux plus proche de celui de femme que celui de vache, riche en vitamine A et parfaitement digestible.

AIT (1) le qualifie de "lait médical" car il est exempt de bacille de KOCH. Par ailleurs la remarquable résistance de la chèvre à la tuberculose fait d'elle une laitière de choix (43). CHARRAY et al (17) donnent la composition suivante (tableau n°IV)

	LAITS INDIVIDUELS	LAIT DE PETIT MELANGE	LAIT DE GRAND MELANGE
Densité.....	1030 (n=239)	1031 (n=18)	1030 (n=18)
Matière grasse (g/l).....	39,481 (n=209)	42,366 (n=18)	42,912 (n=18)
Extrait de caseine (g/l)...	126,602 (n=261)	133,982 (n=18)	130,240 (n=18)
Extrait sec de graisse (g/l)	88,758 (n=261)	91,489 (n=18)	90,185 (n=18)
Chlorure (g/l).....	1,88 (n=209)	1,804 (n=15)	1,939 (n=15)
Lactose (G/l).....	46,535 (n=171)	49,466 (n=12)	48,686 (n=12)

Tableau n° IV : Composition physico-chimique du lait de chèvre (17)
n = nombre d'observations.

BOOR et BROW (15) donnent pour cette composition les résultats suivants :

LACTOSE (%)	ACIDE LACTIQUE (%)	PROTEINES (%)	MATIERE GRASSE (%)	EXTRAIT SEC TOTAL (%)	CENDRES (%)
5,1 ± 0,7	0,2 ± 0,04	2,9 ± 1,3	5,1 ± 1,4	15,6 ± 3,2	0,9 ± 0,2

Tableau n° V : Composition chimique du lait de chèvre (13)

1.2.5.2 Aptitudes bouchères

En dehors de quelques données concernant les rendements et les poids des carcasses, la bibliographie est très pauvre sur les performances ou aptitudes bouchères des chèvres de la sous région.

Malgré sa mauvaise conformation et la réduction de ses masses musculaires, la chèvre du Sahel, animal fin à squelette léger, s'engraisse facilement et fournit une viande d'assez bonne qualité, sans odeur, excepté chez les boucs âgés, absolument impossible à distinguer de celle du mouton lorsqu'elle provient d'un animal jeune et en bon état.

Les rendements varient entre 44 et 47 % parfois dépassent 50 % (Tableau n° VI).

Bien conformée la chèvre du Sud fournit une viande d'assez bonne qualité souvent préférée par les populations locales à la viande de mouton.

Les rendements varient entre 44 et 48 % en moyenne mais atteignant et dépassant fréquemment 50 % (Tableau n° VI).

Le mâle castré s'engraisse facilement et donne une viande excellente, le rendement atteignant 54 %.

Les rendements des carcasses varient en raison des différences de méthode à l'abattoir (durée variable du jeûne avant l'abattage, carcasses réfrigérées ou non : tableau n° VII).

Là où les chèvres sont commercialisées dans les circuits traditionnels, leurs carcasses sont évaluées selon les standards établis pour les ovins bien que les rendements en carcasse soient généralement aussi élevés ou même plus élevés que chez le mouton (10).

Chez la chèvre la répartition du gras dans le péritoine et sur les viscères donne une impression visuelle différente de la qualité. En conséquence les chèvres sont généralement rangées dans la classe de carcasse la plus basse ce qui conduit à des prix inférieurs.

La valeur d'une carcasse dépend des proportions de morceaux de différentes qualités, ainsi que de la qualité du gras et de la viande. Du fait des différences dans les goûts et des habitudes alimentaires, ce qui est considéré comme commercialisable et consommable dans une carcasse peut varier selon les régions d'Afrique : en Afrique de l'ouest la caractéristique la plus recherchée est le fait que la viande puisse se mastiquer longuement, alors qu'en Afrique de l'Est le degré d'engraissement de la carcasse détermine sa valeur.

En Afrique de l'Ouest cette préférence pour une viande plutôt dure que tendre explique que la demande d'animaux âgés domine à l'abattage.

La viande maigre de la carcasse représente la principale source de protéine d'un animal abattu et dépend principalement de l'espèce, de l'âge, du poids vif, du sexe et du programme d'alimentation. La viande maigre de chèvre contient environ 19,4 % de protéines. La proportion de viande dans la carcasse par rapport au gras décroît avec l'âge, le poids vif ou le niveau d'alimentation (10).

En général les carcasses de chèvre apparaissent plus maigres que celles des moutons et ont une couverture graisseuse moins importante. La viande de chèvre se mastique davantage parce que la graisse intramusculaire est moins développée.

R A C E S	RENDEMENT %	POIDS DES CARCASSES	OBSERVATIONS
Chèvres du sahel	44-47 jusqu'à 50	-	Conformation défectueuse
. Chèvres du sahel Tchad	42 - 43	11	Prennent cependant bien la graisse
. Chèvres du sahel mossi	45 - 48	11	Viande d'assez bonne qualité
Chèvres du Sud	44-48 jusqu'à 50	11	Bonne conformation bouchère. Viande bonne qualité.
. Chèvres rousse de Maradi	45 - 50	11	Bons animaux de boucherie.
. Jeunes mâles castrés	54 - 55	11	
. Caprins du Sud du Tchad	55	11,5	Chair savoureuse

Tableau n° VI : Aptitudes bouchères de quelques races de chèvres d'Afrique (17)

RACE DE CHEVRES	JEÛNE PRE-ABATTAGE (heure)	ETAT DE LA CARCASSE (Chaud = C ou Froid = F)	RENDEMENT EN CARCASSE (%)
Sudan Désert	12	C	48,2 - 51,2
Sahélienne	12	C	49,0
Rwanda-Burundi	12	C	39,0
Malawi	12	C	44,0 - 46,8
Naine Ouest africaine	12	F	46,7 - 48,6
Naine Ouest africaine	12	C	50,0 - 51,2
Boer	24	F	45,4

Tableau n°VII : Rendements en carcasse chez quelques races caprines africaines (influence du jeûne avant abattage et de la réfrigération) (10)

I.3 LA CROISSANCE ET SES FACTEURS DE VARIATION

I.3.1 DEFINITION

En général on définit la croissance comme l'interaction coordonnée de processus biologiques et chimiques ayant pour finalité d'édifier un organisme animal. Elle commence à la fertilisation de l'oeuf et se termine avec la réalisation de l'état adulte (6).

Selon NERDEUX (56) la croissance représente en zootechnie, l'ensemble des modifications de poids, de forme et de composition anatomique et biologique des animaux depuis la conception jusqu'à l'abattage ou l'âge adulte. Elle comporte deux phases :

- une phase de développement intra-utérin (cette phase ne fera pas l'objet de notre étude)
- une phase de développement post-natal

Pour CASTING (16) deux évolutions caractérisent la période de croissance d'un animal. La première est une évolution quantitative due à un accroissement en poids. La deuxième est qualitative et se traduit par une modification de forme et de proportions.

I.3.2 ETUDE DESCRIPTIVE

I.3.2.1 La croissance pondérale

Cette croissance d'une part est responsable du poids des carcasses après abattage (animaux de boucherie), d'autre part elle doit être prise en compte chez les animaux dont la carrière est la pérénisation de leur espèce.

La croissance pondérale post-natale repose sur le suivi de l'évolution du poids vif de l'animal dont la représentation graphique définit la courbe de croissance.

Les travaux de BRODY cité par BELEMSAGA (6) ont montré que pour un animal bien nourri et en bonne santé, la courbe de croissance post-natale a une forme sigmoïde, son point d'inflexion correspond à la puberté. La première phase de cette courbe dite auto-accélérée va de la naissance à la puberté, durant cette période le gain moyen quotidien (G.M.Q.) augmente. La seconde phase ou phase auto-ralentie correspond à la période puberté-adulte. Au cours de cette phase le GMQ diminue progressivement pour s'annuler lorsque l'animal atteint asymptotiquement le poids adulte.

1.3.2.2 La croissance staturale

D'après MORNET et JACOTOT (53) lorsqu'un individu grandit, toutes ses parties n'ont pas la même vitesse de croissance. On observe des changements de proportion entre les différentes régions du corps. Ces changements résultent d'une inégalité dans le rythme de la vitesse de croissance appelée allométrie de croissance.

De nombreux facteurs régissent la croissance ainsi décrite.

1.3.3 FACTEURS DE VARIATION

1.3.3.1 Le poids à la naissance

Selon DEVENDRA et BURNS (22) le poids à la naissance est un facteur important qui affecte la productivité du troupeau et il a une grande influence sur la viabilité du chevreau.

Le poids à la naissance est lui-même influencé par des facteurs environnementaux et génétiques. Parmi les facteurs environnementaux, le type génétique ou race, le sexe, le type de naissance, le mois ou l'année de naissance, l'âge de la mère et le niveau alimentaire de la mère sont généralement cités.

1.3.3.2 Effet du type génétique

Selon CHARRAY et Collab' (17) le type génétique a un effet sur le poids des chevreaux à la naissance. Les résultats obtenus chez certaines races tropicales et présentés par ces auteurs sont récapitulés dans le tableau n° VIII. Des différences individuelles sont aussi observées à l'intérieur d'une même race.

RACES CAPRINES	POIDS MOYEN A LA NAISSANCE
Chèvre de Massakory	2750 - 3160 g
Chèvre de Maradi	1793 ± 21 g (n 1301) 1859 ± 22 g (n 624)
Chèvre naine d'Afrique de l'Ouest	1590 1040 - 1440 g
Chèvre angora	2430 g (n = 87)

Tableau n° VIII : Effet du type génétique sur le poids à la naissance des chevreaux (17)
n = nombre d'observations.

1.3.3.3 Effet du sexe

En ce qui concerne l'influence du sexe sur le poids des chevreaux à la naissance plusieurs auteurs constatent que les mâles naissent plus lourds que les femelles.

BERGER (9) note chez la chèvre naine guinéenne, pour le poids à la naissance des chevreaux, une supériorité des mâles ($1,2 \pm 0,27$ kg) sur les femelles ($1,0 \pm 0,15$ kg).

Chez la chèvre rousse HAUMESSER (34) note sur 301 naissances enregistrées pendant quatre ans en élevage traditionnel une différence significative de 152 g entre le poids des chevreaux mâles (1,864 kg) et celui des femelles (1,712 kg)

MACK (48) au Nigéria signale un effet significatif du sexe sur le poids des chevreaux à la naissance chez la chèvre naine.

1.3.3.4 Effet du type de naissance

POUDELET (67) rapporte chez la chèvre rousse de Maradi qu'un chevreau roux jumeau est statistiquement plus léger à la naissance qu'un chevreau roux né simple.

Toujours chez la chèvre rousse de Maradi HAUMESSER (34) et GERBALDI (31) ont constaté que le poids des chevreaux diminue quand la taille de la portée augmente (Tableau n° IX).

ROBINET (71) signale qu'à Bulassa (dans la province de Sokoto au Nord du Nigéria) le poids à la naissance est compris entre 1,35 kg et 1,700 kg pour les jumeaux et les triplés, entre 1,500 et 2,05 kg pour les naissances uniques.

	PORTES SIMPLES	PORTEES DOUBLES	PORTEES TRIPLES
MALES	1969 + 50 g (n = 115)	1926 ± 37 g (n = 174)	1623 ± 230 g (n = 11)
FEMELLES	1850 ± 48 g (n = 120)	1774 ± 76 g (n = 188)	1594 ± 49 g (n = 16)

Tableau n° IX : Poids à la naissance des chevreaux en fonction de la taille de la portée (34) (31)
n = nombre d'observations

I.3.3.5 Effets du mois et de l'année de naissance

Pour SINGH et Coll (75) en Inde, le mois et l'année de naissance ont un effet significatif ($P < 0,05$) sur le poids des chevreaux Barbari et Jamnapari à la naissance.

KHOMBE (41) au Zimbabwe, signale que le mois et l'année de naissance n'ont aucune influence sur le poids à la naissance des chevreaux.

I.3.3.6 Effet de l'âge de la mère

BERGER (9) indique une influence de l'âge de la mère sur le poids des chevreaux nains à la naissance. En effet cet auteur rapporte que les chevreaux issus de mères âgées de deux ans sont plus lourds à la naissance que les chevreaux issus de mères âgées d'un an. Il constate en outre que le poids des chevreaux issus des mêmes chèvres naines augmente d'une année sur l'autre alors que les conditions d'entretien de ce troupeau sont restées identiques (Tableau n° X).

Chez les chèvres Jamnapari et Barbari, l'âge de la mère n'a aucun effet sur le poids des chevreaux à la naissance (SINGH et Coll (76)).

POIDS NAISSANCE (kg)	M A L E S	FEMELLES
Poids naissance 1979	1,18 ± 0,27	1,04 ± 0,15
Poids naissance 1980	1,35 ± 0,3	1,44 ± 0,3

Tableau n° X : Poids à la naissance des chevreaux en fonction de l'âge de la mère (9)

I.3.3.7 Effet de l'alimentation

Le centre d'élevage caprin (CEC) de Maradi rapporté par DJIBRILOU OUMARA (23) signale l'influence de l'alimentation sur la croissance des chevreaux roux.

En effet à partir d'observations non chiffrées, ce centre a rapporté que les chevreaux entretenus en milieu traditionnel sont plus légers que les chevreaux nés en station.

Pour SINGH et Coll (76) en Inde, le mode d'élevage reflète les conditions d'alimentation du troupeau, et a un effet significatif ($P < 0,05$) sur le poids à la naissances des chevreaux Jamnapari et Barbari.

I.4 LES GAINS MOYENS QUOTIDIENS

Le gain moyen quotidien ou taux de croissance est l'augmentation moyenne quotidienne de poids d'un animal calculée à partir des résultats de deux pesées.

Généralement ce gain de poids est calculé entre la naissance et 30 jours et entre 30 jours et 90 jours.

Le gain moyen quotidien entre la naissance et 30 jours (G.M.Q. 0-30j) permet d'apprécier la valeur laitière de la mère. Le gain moyen quotidien entre 30 et 90 jours (G.M.Q. 30-90j) ou gain de poids au sevrage permet l'appréciation de la précocité du chevreau.

Le Centre d'Elevage caprin de Maradi au Niger rapporté par DJIBRILOU OUMARA (23) note que la croissance entre 0 et 30 jours est essentiellement conditionnée par la taille de la portée, la production laitière et les qualités maternelles de la mère.

Selon WILSON (84) l'espèce, la race l'année et le mois de naissance, le type de naissance, le sexe des jeunes et la gestion du troupeau sont les variables influençant les gains moyens quotidiens.

BERGER (9) rapporte les résultats d'observation enregistrés sur un troupeau de chèvres naines guinéennes (Tableau n° XI).

G. M. Q. (g/j)	M A L E S	FEMELLES
0 - 30 j	57	52
30 - 90 j	45	55
90 - 180 j	30	24

Tableau n° XI : Influence du sexe sur le GMQ (9)

BOURZAT (14) et DUMAS (26) rapportent les GMQ obtenus à partir de relevés dans les populations caprines du Nord du Burkina et du Sahel Tchadien (Tableau n° XII).

En ce qui concerne la chèvre dite du Sud, des observations ont été faites par BOURZAT (14) pour la chèvre naine mossi du Burkina, par HAUMESSER (34) pour la chèvre rousse de Maradi et par DUMAS (26) pour les caprins du Sud du Tchad (Tableau n° XIII).

DUMAS (26) ne trouve pas de différence significative entre les poids des mâles et des femelles observés et regroupe les résultats en moyennes pour les chèvres du sud du Tchad.

GMQ (g)	CHEVRES DU BURKINA		CHEVRES DU SAHEL TCHADIEN	
	Mâles	Femelles	Mâles	Femelles
de 1 semaine à 4 mois	60	66	80	68
4 mois à 18 mois	25	10	33	28
18 mois à 5 ans	8	6	14,5	8

Tableau n° XII : Gain Moyen Quotidien : Influence du sexe et de la race chez les chèvres du Sahel (14) (26)

GMQ (g)	CHEVRES MOSSI		CHEVRES ROUSSES		CHEVRES DU SUD DU TCHAD
	Mâles	Femelles	Mâles	Femelles	
de 1 semaine à 4 mois	68	70	63	55	39
4 mois à 18 mois	26	11	-	41	28
18 mois à 5 ans	13	6	-	-	7

Tableau n° XIII : GMQ influence du sexe et de la race chez les chèvres du Sud (14) (26) (34)

L'influence des facteurs génétiques sur la croissance pondérale des chevreaux est appréciée par l'effet du père (bouc). Selon DEVENDRA et BURNS (22) les facteurs génétiques ont un effet sur le poids à la naissance. En Inde, MADEL et PATRO (50) signalent l'influence des facteurs génétiques sur le poids des chevreaux à la naissance, à 6, 12 et 24 mois. Ils obtiennent l'héritabilité des poids corporels correspondants (Tableau n° XIV).

POIDS CORPORELS	HERITABILITE
A la naissance	0,19 ± 0,14
A 6 mois	0,34 ± 0,23
A 12 mois	0,36 ± 0,26
A 18 mois	0,65 ± 0,41
A 24 mois	0,34 ± 0,32

Tableau n° XIV : Héritabilité des poids corporels à différents âges chez les chèvres Ganjam (50)

Les mêmes auteurs trouvent que les corrélations génétiques du poids à la naissance avec le poids à 12, 18 et 24 mois ne sont pas significatives. Par contre le poids à 6 mois est significativement corrélé avec le poids corporel à 18 mois ($0,6 \pm 0,29$).

MISRA ET RAWAT (51) indiquent une corrélation environnementale positive (0,68) du poids à la naissance avec le poids au sevrage chez les chevreaux en Inde.

1.5 LA MORTALITÉ ET SES FACTEURS DE VARIATION

La mortalité est l'un des paramètres qui conditionnent largement le potentiel de reproduction du troupeau. D'aucuns parlent de viabilité qui exprime le pourcentage des survivants dans un troupeau.

La mortalité ou son contraire, la viabilité, est influencée par plusieurs facteurs. Parmi ceux-là l'âge, le sexe, la saison et le mode de naissance et l'âge de la mère sont cités.

DUMAS et Coll (25) (26) rapportent des taux de mortalités observés dans différentes populations caprines de types génétiques différents en élevage traditionnel (Tableau n° XV).

Chez les chèvres naines BERGER (9) obtient les résultats suivants : Tableau n° XVI.

Concernant l'influence de la saison HAUMESSER (34) a observé deux pics de mortalité : le premier du 15 février au 15 avril, représente 29,1 % des mortalités et correspond au pic des mises bas ; le deuxième du 15 août au 15 novembre, correspond à la saison froide et pluvieuse et représente 42,1 % des mortalités.

La plupart des auteurs constatent que la mortalité est plus élevée chez les chevreaux issus de portée gemellaire que les chevreaux nés simples.

NDAMUKONG (55), au Cameroun signale que le mode de naissance a un effet significatif ($P < 0,05$) sur la mortalité des chevreaux. Cet auteur rapporte les taux de mortalités suivants :

- 48,8 p.100 de mortalités chez les chevreaux nés simples
- 61,5 p.100 de mortalités chez les chevreaux nés multiples.

OMOAKAN (57) au Nigéria note aussi une influence significative du mode de naissance ($P < 0,05$). Il donne les taux de mortalité suivants :

- 10,2 p.100 de mortalités chez les chevreaux nés simples et
- 30,6 p.100 de mortalités chez les chevreaux nés multiples.

WILSON (84) signale une influence significative ($p < 0,05$) du rang de naissance sur la mortalité des chevreaux en Afrique. Il signale que la mortalité est importante pour les rangs inférieurs à la troisième mise-bas (chèvres âgées).

	CHEVRES PEUL DU BURKINA		CHEVRES MOSSI DU BURKINA		CHEVRES DU SAHEL TCHADIEN		CHEVRE DU SUD TCHADIEN	
	Mâles %	Femelles %	Mâles %	Femelles %	Mâles %	Femelles %	Mâles %	Femelles %
0-1 an	41,6	32,6	35,2	24,3	29,7	25,7	42,0	35,0
1-2 ans	25,0	16,4	16,3	15,5	10,7	7,0	8,3	4,8
2-3 ans	16,2	13,2	13,8	13,4	4,2	4,3	4,2	1,3
3-4 ans	13,4	10,1	10,5	9,8	4,0	3,9	20,0	4,0
4-5 ans	10,5	7,0	-	7,4	4,0	4,0	6,0	4,0
5-6 ans	-	7,0	-	7,1	4,0	4,0	6,0	4,0
6-7 ans	-	4,3	-	6,1	4,0	4,0	6,0	4,0
7 ans et plus	-	-	-	-	4,0	4,0	6,0	4,0

Tableau n° XV : Influence du sexe et de l'âge sur la mortalité
(25) (26)

	POURCENTAGE DE MORTALITE		
	ADULTES	AVANT SEVRAGE	AVANT 1 AN
1 9 7 7	23	44	96,4
1 9 7 8	10	-	-
1 9 7 9	11,1	33,3	58,1

Tableau n° XVI : Taux de mortalité : influence de l'âge (9)

I.6 DUREE DE GESTATION ET AGE A LA PREMIERE MISE BAS

Gestation vient du latin gestatio qui signifie porter, action de porter. La gestation se définit alors comme étant l'état d'une femelle de mammifère qui porte son petit (46).

Elle est selon KOLB (42) un état physiologique. Elle s'étend de la nidation c'est-à-dire la fixation du zygote dans l'utérus à la parturition (20)

Le tableau n° XVII récapitule les différentes durées moyennes de gestation données par les auteurs.

R A C E S	DURÉE	AUTEURS
* Chèvre du Sahel		
Chèvres sahéliennes du Massakory	148 jours	(85)
Chèvres du Sud		
Chèvres naines d'Afrique de l'Ouest	143,5 jours (139-149 jours)	(85) (44)

Tableau n° XVII : Durée de gestation des chèvres.

La littérature ne fournit aucune information sur les différents facteurs pouvant influencer sur la durée de la gestation.

L'âge à la première mise à bas revêt une importance grande pour le zootechnicien dont l'objectif est de mettre très tôt et au juste moment, la femelle en reproduction afin de réduire la période de vie improductive.

Il correspond à la date (ou âge de la femelle) à la première mise bas. Il est d'autant plus court que la femelle est de race précoce et s'accompagne d'une réduction de la période improductive.

DUMAS et RAYMOND (25) rapportent pour l'âge à la première mise bas des chèvres les valeurs suivantes (Tableau n° XVIII).

R A C E S	AGE DE LA 1ère MISE BAS
* Caprins du Sahel	
. Caprin de race Peul dominante au Burkina	11 mois
* Caprin du Sud	
. Caprin de race mossi dominante du Burkina	11 mois

Tableau n° XVIII : Age à la première mise bas des chèvres (25)

Les facteurs pouvant influencer sur l'âge à la première mise bas n'ont pas fait l'objet de nombreuses études. Néanmoins ROBINET (71) signale un abaissement de l'âge à la première mise bas en fonction des conditions d'élevage concernant des élevages traditionnels par rapport aux chèvres rousses entretenues en station. Il observe la répartition suivante :

- . première mise bas entre 7 et 10 mois : 31 %
- . première mise bas entre 10 et 11 mois : 25 %
- . première mise bas entre 11 et 12 mois : 37 %
- . première mise bas au-delà de 12 mois : 7 %

I.7 INTERVALLE ENTRE MISES BAS SUCCESSIVES

C'est la durée moyenne entre deux mises bas successives. Les intervalles moyens de différentes races sont regroupés dans le tableau n° XIX ci-dessous :

R A C E S	INTERVALLE ENTRE MISES BAS SUCCESSIVES	AUTEURS
* Chèvres du Sahel		
. Chèvre sahélienne de Massokory	261 ± 17 j (n = 75)	(11)
	234 ± 9 j (n = 177)	(11)
* Chèvres du Sud		
. Chèvres naines d'Afrique de l'ouest	283 ± 59j (n = 14)	(9)
. Chèvres rousses de Maradi	322 ± 6 j (n = 665)	(34)
	331 ± 8 j (n = 631)	(31)

Tableau n° XIX : Intervalle entre mises bas successives chez les chèvres.

Les conditions d'élevage influent sur l'intervalle entre mises bas. HAUMESSER (34), chez la chèvre rousse de Maradi, en milieu traditionnel, donne les répartitions suivantes :

- . 11,3 p.100 des intervalles entre mises bas sont inférieurs à 8 mois et peuvent être considérés comme bons.
- . 43,5 p.100 sont compris entre 240 et 340 jours et peuvent être considérés comme moyens.
- . 45,2 p.100 sont supérieurs à 340 jours et considérés comme mauvais.

ROBINET (71) à la station de reproduction de Maradi observe toujours sur la chèvre rousse, la répartition suivante :

◆ intervalle de 5 à 6 mois.....	20 p.100
◆ intervalle de 6 à 7 mois.....	25 p.100
◆ intervalle de 7 à 8 mois.....	17,5 p.100
◆ Intervalle de 8 à 9 mois.....	17,5 p.100
◆ intervalle de 9 à 10 mois.....	12,5 p.100
◆ intervalle de 10 à 11 mois.....	2,5 p.100
◆ au-delà de 11 mois	5 % p.100

D'autres facteurs font varier la longueur de l'intervalle entre mises bas. C'est ainsi que l'intervalle entre un avortement et la mise bas suivante est plus courte que celui entre les mises bas successives.

HAUMESSER (34) chez la chèvre rousse relève un intervalle, entre 59 avortements observés et les mises bas suivantes, de 220 ± 16 jours significativement différent de la moyenne générale des mises bas successives (332 ± 6 jours pour 665 observations) ; il signale en outre que la durée moyenne des intervalles pour les femelles dont les chevreaux sont morts dans les 15 premiers jours de la vie est de 269 ± 22 jours (pour 32 observations), inférieurs à la moyenne générale.

Ces observations indiquent une influence de l'allaitement des chevreaux qui allongent l'intervalle entre mises bas.

I.8 REPARTITION DES NAISSANCES AU COURS DE L'ANNEE

Contrairement aux chèvres des zones tempérées, les chèvres tropicales d'Afrique ne présentent pas, d'une façon générale, de saisonnement sexuel marqué. Elles peuvent être saillies à tout moment de l'année et les mises bas s'étalent tout au long de l'année.

On relève cependant une influence climatique plus ou moins marquée selon les races et les pays avec des pics plus ou moins accusés.

Selon BOURZAT (14) les chèvres naines mossi du Burkina présenteraient une répartition identique des naissances sur toute l'année avec cependant un pic des naissances en novembre-décembre. Pour les chèvres du Sahel mossi la courbe est légèrement décalée dans le temps avec au maximum des mises bas en janvier-février.

I.9 TAUX MOYEN DE MISE BAS

Selon LANDAIS cité par BELEMSAGA (6) ce taux correspond à la somme des taux d'avortement, de mortalité et de fécondité.

Chez la chèvre du fait de la possibilité de mises simples, doubles, triples ou multiples on peut calculer les taux de mises bas suivants :

$$. T. \text{ mises bas simples} = \frac{\text{Nombre de mises bas simples}}{\text{Nombre total de mises bas}} \times 100$$

$$. T. \text{ mises bas doubles} = \frac{\text{Nombre de mises bas doubles}}{\text{Nombre total de mises bas}} \times 100$$

$$. T. \text{ Mises bas triples} = \frac{\text{Nombre de mises bas triples}}{\text{Nombre total de mises bas}} \times 100$$

$$. T. \text{ Mises bas multiples} = \frac{\text{Nbre de mises bas dbles} + \text{Nbre mises bas triples}}{\text{Nombre total de mises bas}} \times 100$$

CHP. II : BIOCHIMIE CLINIQUE

La biochimie clinique présente une importance non seulement capitale mais aussi diversifiée :

- diagnostic de certaines pathologies. La biochimie clinique fait ainsi partie du diagnostic expérimental si on se réfère aux différents éléments de la pathologie : étudiant l'haemonchose ovine due à *haemonchus contortus*, ILBOUDO (39) montre que par leur action perturbatrice du métabolisme des glucides, des protides, des lipides, des minéraux et des vitamines, par leur action spoliatrice on s'attendra à des variations plus ou moins significatives de certains constituants sériques ; variations dont la mise en évidence pourrait permettre de rendre compte de l'étendue ou de la gravité des lésions organiques dues à ces parasites ;
- évaluation du niveau nutritionnel des animaux, et contrôle de la gestion du pâturage.

Cette partie de la présente étude a pour objectif de faire le point sur les valeurs usuelles ou physiologiques fournies par la littérature au sujet des paramètres sériques et également les facteurs de variation.

II.1 LES CONSTITUANTS ORGANIQUES

Les constituants organiques regroupent pour l'essentiel les protéines totales et les fractions protéiques, la bilirubine totale, l'urée, la créatinine, le glucose, le cholestérol, les triglycérides et les phospholipides.

II.1.1 LES PROTEINES TOTALES ET LES FRACTIONS PROTEIQUES

II.1.1.1 Les protéines totales

Les protéines sont des macromolécules résultant de la condensation d'un nombre élevé d'acides aminés unis entre eux par des liaisons peptidiques.

Elles sont biologiquement importantes car ce sont les molécules les plus abondantes des cellules (50 % du poids sec de la cellule) et jouent un rôle fondamental au plan plastique mais aussi un rôle en tant que métabolites.

Ce sont enfin des instruments moléculaires de l'information génétique.

Les valeurs usuelles ou physiologiques des protéines sériques varient suivant l'espèce animale considérée, elles vont de 52 à 96 g/l (6) ; 60 à 80 g/l (39).

Chez la chèvre cette valeur est de 68 ± 5 g/l (7). Aucune différence significative liée au sexe n'a été rapportée (Tableau n° XX).

Chez le nouveau-né on note une élévation de la protéinémie consécutive à l'absorption passive d'immunoglobine à travers la barrière intestinale.

Selon KANEKO (40) les hyperprotéinémies pathologiques sont dues à des déshydratations ou à des hyperglobulinémies ; les hypoprotéinémies résultent souvent d'un défaut de synthèse hépatique mais aussi d'une perte protéique liée à une hémorragie, à un état de choc etc... ou d'une insuffisance d'apport (malnutrition) ou d'absorption.

ILBOUDO (39) observe une augmentation des protéines totales au 13e jour d'infestation par *hoemonchus contortus* chez le mouton.

II.1.1.2 Les fractions protéiques

Ces fractions protéiques s'obtiennent grâce aux procédés électrophorétiques. Il s'agit d'un procédé mettant en jeu les différences de migration des protéines dans un champ électrique qui sont elles-mêmes fonction de la charge et de la taille de la protéine, de l'intensité du courant électrique et le pH du solvant conducteur.

BENNIS et Coll (7) ont pu séparer ces fractions protéiques sur acetate de cellulose en tampon veronal à pH = 8,6 et après coloration au rouge ponceau, la quantification a été faite à l'aide d'un densitomètre Sebia.

Ils obtiennent ainsi cinq fractions qui sont : les albumines, les $\alpha 1$, $\alpha 2$, β , et δ globulines.

Les valeurs usuelles de ces différentes fractions sont données dans le tableau n° XX.

CONSTITUANTS	U N I T E	FEMELLES (n = 30)	MÂLES (n = 11)
Protéines tot.	g/l	68 ± 5	
Albumines	g/l	36 ± 3	
$\alpha 1$ Globulines	g/l	4 ± 1	
$\alpha 2$ Globulines	g/l	7 ± 1	
β Globulines	g/l	3 ± 1	
δ Globulines	g/l	18 ± 4	

Tableau n° XX : Valeurs usuelles des protéines totales et les fractions protéiques chez la chèvre (7)

II.1.2 LA BILIRUBINE TOTALE

La bilirubine est un pigment résultant de la dégradation dans le système réticulo-endothélial, de l'hémoglobine provenant de la destruction des globules rouges.

Cette bilirubine, insoluble dans l'eau est transportée dans le sang, liée à une protéine transporteuse : l'albumine.

Une fois dans le foie la bilirubine va subir la glucuronoconjugaison pour donner la bilirubine conjuguée hydrosoluble. Par voie biliaire la bilirubine conjuguée gagne l'intestin où sous l'action des enzymes bactériennes, elle subit des réductions pour donner la stercobilinogène et l'urobilinogène.

Grâce au cycle entérohépatique, une partie de chacun de ces deux intermédiaires est absorbé, l'autre partie étant éliminée par les feces sous forme de stercobiline et par les urines sous forme d'urobiline.

BENNIS et Coll (7) donnent pour la valeur usuelle de la bilirubinémie chez la chèvre, $6 \pm 1 \text{ Umol/l}$; $7 \pm 3 \text{ Umol/l}$ (8). Aucune différence significative liée au sexe n'a été signalée.

II.1.3 L'UREE

C'est un composé azoté dérivant de la dégradation finale des protéines.

Chez les ruminants, les sources d'apport sont représentées par les aliments (apport exogène) et par la synthèse hépatique à partir de l'ammoniac (apport endogène).

La valeur usuelle du taux d'urée dans le sang est de $7,3 \pm 1,7 \text{ mmol/l}$ (7) ; $6,8 \pm 2,5 \text{ mmol/l}$ (8).

II.1.4 LA CREATININE

La créatinine ou méthyl-glycocyanamide est un produit du métabolisme musculaire. Elle dérive de la créatinine phosphate. Une fois formée cette créatinine n'est plus métabolisable. Son élimination se fait par voie urinaire.

La créatinémie usuelle chez la chèvre est de $66 \pm 9 \text{ Umol/l}$ (7) ; $11 \pm 12 \text{ Umol/l}$ chez les mâles, $25 \pm 25 \text{ Umol/l}$ chez les femelles (8).

L'excrétion quotidienne est relativement constante chez un sujet donné dans des conditions normales. Elle est indépendante de l'alimentation, de la ration azotée, du débit urinaire, de l'activité musculaire (du moins sur une période de 24 heures).

II.1.5 LE GLUCOSE

C'est un ose à six atomes de carbone dont la fonction carbonyle est un aldéhyde. C'est donc un aldose.

Le glucose constitue la forme assimilable des glucides par l'organisme animal et présente dans le sang.

Par oxydation le glucose fournit à l'organisme animal la quasi-totalité de l'énergie nécessaire à son activité.

En raison du rôle fondamental joué par les acides gras volatiles (AGV) dans le métabolisme chez les ruminants, la glycémie est d'une façon relative faible : 0,5 g/l. Ces acides gras volatiles expliquent la relative incapacité des ruminants à lutter contre les variations importantes de la glycémie.

Le foie des ruminants se trouve dans une incapacité presque totale de prélever le glucose sanguin pour le stocker sous forme de glycogène.

Les valeurs usuelles de la glycémie chez les caprins du Sahel sont de $1,9 \pm 0,85$ mmol/l chez les femelles et $1,32 \pm 0,48$ mmol/l chez les mâles (7). Les mêmes auteurs ont noté une différence significative liée au sexe.

BENNIS et Coll (8) donnent pour la glycémie $3,3 \pm 1,0$ mmol/l et $3,8 \pm 1$ mmol/l respectivement chez les mâles et les femelles.

II.1.6 LE CHOLESTEROL

Le cholestérol est un stérol dérivant du cyclopentanoperhydrophenanthrène isolé pour la première fois par POUULLOUTIER de La SALLE en 1769 à partir de calculs biliaires. Le cholestérol n'est pas un lipide mais il est rattaché à ces derniers du fait de sa liposolubilité. C'est une molécule typique du métabolisme animal; c'est un précurseur de biosynthèse d'hormones stéroïdienne, de vitamines et d'acides biliaires.

On distingue deux origines d'apport : un apport exogène représenté par les aliments d'origine animale et un apport endogène principalement par le foie, les glandes endocrines, la peau et l'intestin.

La cholestérolémie usuelle chez les caprins du Sahel est de $2,45 \pm 0,39$ mmol/l pour les femelles et $2,08 \pm 0,33$ mmol/l pour les mâles (7) avec une différence significative liée au sexe.

BENNIS et Collab. (8) sur les caprins marocains donnent une valeur usuelle de $1,39 \pm 0,40$ mmol/l et ils signalent l'absence d'une différence significative liée au sexe.

SLOUGUI (78) rapporte que la cholestérolémie augmente chez l'agneau nouveau-né suite à la prise colostrale et reste élevée tant que dure l'alimentation lactée. Avec l'ingestion alimentaire elle diminue progressivement pour se stabiliser à partir de la fin du sevrage.

Pour CAROL et Coll cités par SLOUGUI (78) les variations de la cholestérolémie reflètent davantage les effets dus au régime alimentaire que ceux dus à l'âge ; le sexe selon ces auteurs n'a pas d'incidence.

II.1.7 LES TRIGLYCERIDES (TG)

On les définit comme étant des esters de glycérol et d'acide gras d'où l'appellation de graisse neutre ou lipide naturel. Les triglycérides constituent la forme de réserve de l'énergie la plus importante de l'organisme animal : 1 gramme d'acide gras fournit 9 kilocalories.

La valeur usuelle du taux sanguin en triglycéride chez les chèvres est de $0,52 \pm 0,22$ mmol/l (7) ; chez les chèvres marocaines BENNIS et Coll (8) obtiennent une valeur de $0,30 \pm 0,24$ mmol/l.

Selon MOORE et Coll (52) la triglycéridémie et le rapport triglycéride/lipides totaux du plasma des ruminants sont beaucoup plus faibles que ceux de la majorité des autres espèces.

Les variations sont surtout d'origine exogène (aliments riches en matière grasse).

II.1.8 LES PHOSPHOLIPIDES

C'est une classe de lipides complexes comportant outre les atomes de carbone, d'oxygène et d'hydrogène, d'autres atomes tels que l'azote et le phosphore qui leur confèrent leur polarité.

Les valeurs usuelles de la phospholipémie chez la chèvre sont $1,88 \pm 0,29$ mmol/l et $1,66 \pm 0,26$ mmol/l respectivement chez les femelles et les mâles (7) avec une différence significative liée au sexe. Sur les chèvres marocaines BENNIS et Coll (8) donnent pour cette valeur $1,03 \pm 0,22$ mmol/l avec absence d'une différence significative liée au sexe.

Les variations de la phospholipémie sont essentiellement d'origine alimentaire.

Les valeurs usuelles des différents constituants sont données dans le tableau n° XXI.

CONSTITUANTS	UNITE	FEMELLES (n = 30)	MALES (n = 11)	P <
Urée	mmol/l	7,3 ± 1,7		
Créatinine	Umol/l	66 ± 9		
Glucose	mmol/l	1,96 ± 0,85	1,32 ± 0,48	0,05
Bilirubine	mmol/l	6 ± 1		
Cholesterol	mmol/l	2,45 ± 0,39	2,08 ± 0,33	0,01
Triglyceride	mmol/l	0,52 ± 0,22		
Phospholipide	mmol/l	1,88 ± 0,29	1,6 ± 0,26	0,05

Tableau n° XXI : Valeurs usuelles des principaux constituants organiques chez la chèvre en zone sahélienne (7)

II.1.9 LES FRACTIONS LIPOPROTEIQUES

Ce sont des associations moléculaires de lipide et de protéines. Elles assurent la solubilisation des lipides et leur transport vers un site d'utilisation aussi bien pour les lipides exogènes que pour les lipides endogènes.

Elles permettent de ce fait de rendre compte des processus métaboliques et physio-pathologiques des lipides.

Leur classification se fait suivant le mouvement électrophoretique et la densité. On distingue ainsi quatre types de fractions lipoprotéiques (Tableau n° XXII).

ELECTROPHORESE	L P α1 G B	β L P β G B	Pré β L P α2 G B	CHYLOMICRON dépot
DENSITE	HDL* 1,063 - 1,21	LDL* 1,006 - 1,069	VLDL* 0,94-1,006	Chylomicrom < 0,94
% PROTEINES	50	25	10	1
% LIPIDES	50	75	90	99
FRACTION LIPOPRO- TEIQUE DOMINANTE	Cholesterol 17 % Phospholipide	Cholesterol 45 %	Triglyceri- de 51 %	Triglyceri- de 86 %

Tableau n° XXII : Classification des différentes fractions lipoprotéiques.

Source : Cours magistral de Physique et chimie biologiques et médicales (1990)

- * H D L = High Density Lipoprotein
- * L D L = Low Density Lipoprotein
- * VLDL = Very Low Density Lipoprotein

Chacune de ces quatre fractions joue un rôle plus ou moins spécifique :

- ♣ les H D L assurent le transport du cholestérol des tissus vers le foie où il sera dégradé ;
- ♣ les L D L assurent le transport du cholestérol synthétisé vers le tissu ;
- ♣ les V L D L assurent le transport des lipides d'origine exogène et endogène ;
- ♣ les chylomicrons transportent uniquement les lipides d'origine exogène.

Leurs valeurs usuelles chez les chèvres sont données dans le tableau n° XXIII.

	CHYLOMICRON %	V L D L %	L D L %	H D L %
M \pm σ	3 \pm 3	26 \pm 4	10 \pm 5	61 \pm 6
MINI à MAXI	(0 à 10)	(18 - 32)	(2 - 18)	(50 à 71)

Tableau n° XXIII : Répartition en pourcentage des fractions lipoprotéiques sériques chez la chèvre en zone sahélienne (7).

II.2 L'HEMATOCRITE

L'hématocrite est le pourcentage du volume globulaire par rapport au volume sanguin total.

Si l'état général de l'animal (état de nutrition, équilibre hydrique et taux de globules rouges) intervient dans cette mesure, FRIOT et Coll (30) soulignent que l'hématocrite des animaux a une composante individuelle dotée d'une certaine héritabilité.

PAGOT et Coll (63) donnent 25 à 40,3 p.100 comme intervalle de variation avec une moyenne de 34 p.100.

L'hématocrite diminue en cas d'anémie et augmente lors de déshydratation.

II.3 LES CONSTITUANTS MINÉRAUX SÉRIQUES

Le sérum contient en solution de nombreux éléments figurés dont les éléments minéraux.

Ces éléments minéraux sont d'une part les électrolytes présents sous forme ionisée dans les liquides biologiques principalement (Sodium (Na^+), Potassium (K^+), Chlore (Cl^-), Calcium (Ca^{2+}), Phosphore (P), Bicarbonate (HCO_3^-) etc...) et d'autre part les oligo-éléments comme le Cuivre, le Sélénium, le Zinc, le Magnésium etc...

Les premiers (les électrolytes) sont soit des anions ou des cations et constituent selon BAVEREL (5) les éléments basiques et acides, donc de leur équilibre dépendra l'équilibre acido-basique.

Les éléments minéraux de l'organisme jouent deux rôles fondamentaux : un rôle métabolique et un rôle plastique. Les formes ionisées ou non ionisées participent à l'équilibre ionique des humeurs et des tissus. Quant aux oligo-éléments présents en infime quantité, ils jouent un rôle important en tant que cofacteurs enzymatiques.

Le rôle plastique des éléments minéraux réside dans le fait qu'ils entrent dans la composition du squelette et des dents.

La concentration sérique de chacun de ces éléments dépend des conditions de l'apport, de l'absorption et des transformations métaboliques que l'élément lui-même ou son précurseur subit. Ces conditions sont elles-mêmes sous la dépendance de facteurs physiologiques, pathologiques et alimentaires (21). Les valeurs des concentrations sériques de quelques oligo-éléments sont données en annexe 1 tableaux n° XXIV, XXV, XXVI.

II.3.1 LE SODIUM ET LE CHLORE

Ce sont deux éléments presque toujours associés. Le sodium est un électrolyte à prédominance extracellulaire. Il se trouve dans les tissus de soutien et le cartilage, dans l'os, dans les liquides extracellulaires (liquide synovial, céphalo-rachidien...) et dans le secteur cellulaire (39).

En association au chlorure et au bicarbonate, le sodium intervient dans la régulation acido-basique ; il est en outre le principal déterminant de la pression osmotique d'où son métabolisme fortement lié à celui de l'eau (78).

Le chlore est indispensable au fonctionnement de nombreux organes et à la production du suc gastrique.

Les principales sources d'apport de ces deux éléments sont représentées essentiellement par l'alimentation.

Les valeurs usuelles de la natriémie chez la chèvre données par BENNIS et coll (7) sont de 146 ± 2 mmol/l pour les femelles et 142 ± 5 mmol/l pour les mâles avec une différence significative liée au sexe ($p < 0,001$).

Les chloremies usuelles données par les mêmes auteurs sont de 111 ± 3 mmol/l pour les femelles et 104 ± 4 mmol/l pour les mâles avec une différence significative liée au sexe ($p < 0,001$).

II.3.2 LE POTASSIUM

Contrairement au sodium le potassium est un cation réparti dans les cellules. Il est principalement rencontré au niveau des muscles squeletiques et des globules rouges.

Son absorption s'effectue le long du tractus gastro-intestinal et son élimination se fait par excrétion urinaire, les matières fécales (66), le lait et la sueur (18) (5).

Le potassium composant majeur des cations du liquide extracellulaire est, sous la forme ionisée, le principal support de l'alcalinité dans les humeurs de l'organisme.

Selon TASKER (80) le potassium serait en liaison avec la sécrétion active du sodium par l'intermédiaire de la "pompe à sodium". Il joue un rôle capital dans le maintien de la pression osmotique intracellulaire.

Dans le muscle il joue un rôle physiologique très actif : on note une sortie d'ions K^+ lors d'activité cellulaire (contraction musculaire, passage de l'influx nerveux) (36).

La kaliémie usuelle chez les chèvres sahéliennes est de $4,9 \pm 0,5$ mmol/l pour les femelles et $5,6 \pm 0,7$ mmol/l pour les mâles (7). Les auteurs signalent l'existence d'une différence significative liée au sexe.

WILLIAM et Coll (83) observent une hyperkaliémie consécutive à l'ingestion alimentaire et concomitante à une hyponatriémie.

On note également des variations pathologiques. C'est ainsi que RODIER et coll (72) observent une hypokaliémie lors de troubles post-opératoires, dans les hépatonephrites et dans certaines intoxications.

II.3.3. LE PHOSPHORE ET LE CALCIUM

Le phosphore et le calcium sont deux éléments minéraux qu'on ne peut pas séparer au niveau de leur étude tant sont étroites les relations qui existent entre eux.

Ils sont principalement répartis dans le squelette, les dents, le serum et les différentes humeurs de l'organisme animal et jouent deux rôles fondamentaux :

- un rôle plastique par l'édification du squelette et des dents à 20 p.100 pour le calcium et 80 p.100 pour le phosphore (18) (74) ;
- un rôle métabolique : régulateur de l'excitabilité neuro-musculaire, entretien de l'automatisme cardiaque, coagulation (où les ions Ca^{2+} jouent le rôle de facteur IV). Le phosphore conditionne la sécrétion hypophysaire, de ce fait la carence en phosphore entraîne l'anoestrus, la stérilité et une production laitière plus faible selon MOORE cité par PAYNE (65).

Les valeurs sériques usuelles sont pour la calcémie $2,37 \pm 0,09$ mmol/l et $2,45 \pm 0,1$ mmol/l respectivement chez les femelles et les mâles ; pour la phosphoremie $1,7 \pm 0,4$ mmol/l chez les femelles et $2,3 \pm 0,3$ mmol/l chez les mâles (7).

Ces auteurs notent des différences significatives entre les mâles et les femelles pour les deux éléments. Cependant il faut remarquer que les écarts observés entre les mâles et les femelles pour la calcémie, n'ont aucune signification biologique en raison de leur faible amplitude.

LAMAND et Coll (45) et STORY (79) ont noté une variation effective de la calcémie et de la phosphoremie en fonction de l'âge, elles diminuent avec celui-ci.

II.3.4. LES BICARBONATES

Les ions bicarbonates jouent un important rôle dans l'équilibre acido-basique par neutralisation des ions hydrogène $[H^+]$. On les appelle ainsi des tampons plasmatiques. L'ion bicarbonate HCO_3^- résulte de la dissociation de l'acide carbonique.

Chez la chèvre le taux sérique usuel de bicarbonate est de 23 ± 3 mmol/l pour les femelles et 26 ± 2 mmol/l pour les mâles et l'écart observé entre les mâles et les femelles est biologiquement non significative en raison des faibles amplitudes (7).

Les valeurs usuelles de différents éléments minéraux rapportés sont regroupées dans le tableau n° XXVII.

CONSTITUANTS	UNITE	FEMELLES (n = 30)	MÂLES (n = 11)	P <
Sodium	mmol/l	146 ± 2	142 ± 5	0,001
Potassium	mmol/l	4,9 ± 0,5	5,6 ± 0,7	0,001
Chlorures	mmol/l	111 ± 3	104 ± 4	0,001
Bicarbonates	mmol/l	23 ± 3	26 ± 2	0,01
Calcium	mmol/l	2,37 ± 0,09	2,45 ± 0,10	0,05
Phosphates	mmol/l	1,7 ± 0,4	2,3 ± 0,3	0,001

Tableau n° XXVII : Valeurs usuelles des principaux constituants minéraux sériques chez la chèvre en zone sahélienne au Sénégal. (7)

Les variations pathologiques de ces différents éléments minéraux sériques et leurs significations sont consignées en annexe 2 dans le tableau n° XXVIII.

II.4 LES ENZYMES SERIQUES

* Définition

Les enzymes sont des composés biologiques de nature protéiques produits par la cellule vivante et doués d'activité catalytique (30). Ce sont des catalyseurs biologiques c'est-à-dire des substances qui sans éprouver des transformations visibles et à faible dose, modifient la vitesse d'une réaction chimique.

II.4.1 UTILISATION DES ENZYMES EN BIOCHIMIE CLINIQUE

La semiologie enzymatique est l'évaluation de la cinétique de certaines enzymes dans le sérum dans le but de diagnostiquer l'organe ou le tissu lésé et l'étendue de cette lésion.

II.4.2 BASES D'UTILISATION DES ENZYMES

Elles reposent sur deux principes :

- les enzymes sont des marqueurs de lésions cellulaires
- les enzymes ont une localisation particulière en fonction des organes pour une espèce donnée.

Le sérum sanguin contient trois types d'enzymes d'origine différente :

- les enzymes spécifiques au sérum dont le lieu d'action est le sérum ;
- les enzymes secretées par un certain nombre d'organes et de glandes principalement les glandes annexes du tube digestif. Ces enzymes dans les conditions physiologiques ne sont pas présentes dans le sérum sanguin.
- les enzymes cellulaires dont le site d'action normal est le milieu intracellulaire et physiologiquement, leur présence dans le sérum est quantitativement très limitée.

Les différents tissus spécialisés de l'organisme animal possèdent un équipement enzymatique caractéristique reflétant leur orientation métabolique.

Selon OUEDRAOGO (60) on distingue ainsi deux groupes d'enzymes :

- celles qui sont impliquées dans les réactions générales du métabolisme cellulaire et qui ne possèdent pas de spécificité d'organe étroite ;
- celles qui n'interviennent que dans une chaîne métabolique caractéristique d'un organe.

II.4.3 MESURE DE L'ACTIVITE ENZYMATIQUE

Les enzymes dans les prélèvements sont en très faibles quantités. Il est de ce fait pratiquement impossible de les isoler et les doser. On met à profit, pour cette mesure, la spécificité de chaque enzyme et on mesure la vitesse de la réaction qu'elle catalyse.

L'activité enzymatique est proportionnelle aux quantités relatives d'enzymes et du substrat. Elle est aussi fonction de la température et du pH du milieu.

Deux méthodes sont utilisées pour la mesure de l'activité enzymatique :

- la mesure en deux points ;
- la mesure en continu par spectrophotométrie.

Le résultat de l'activité enzymatique est donné en unité internationale (UI). Une UI d'activité enzymatique est la quantité d'enzymes qui provoque la dégradation ou l'apparition d'une micromole de substrat ou de produit par minute dans les conditions réactionnelles optimales.

II.4.4. LES ENZYMES ETUDIÉES

II.4.4.1 Les transaminases

Encore appelées aminotransférases elles interviennent dans le métabolisme des acides aminés pour catalyser l'échange de la fonction aminée d'un acide α -aminé donneur avec la fonction carbonyle d'un acide α -cétonique receveur. Cet échange se fait selon le schéma suivant :

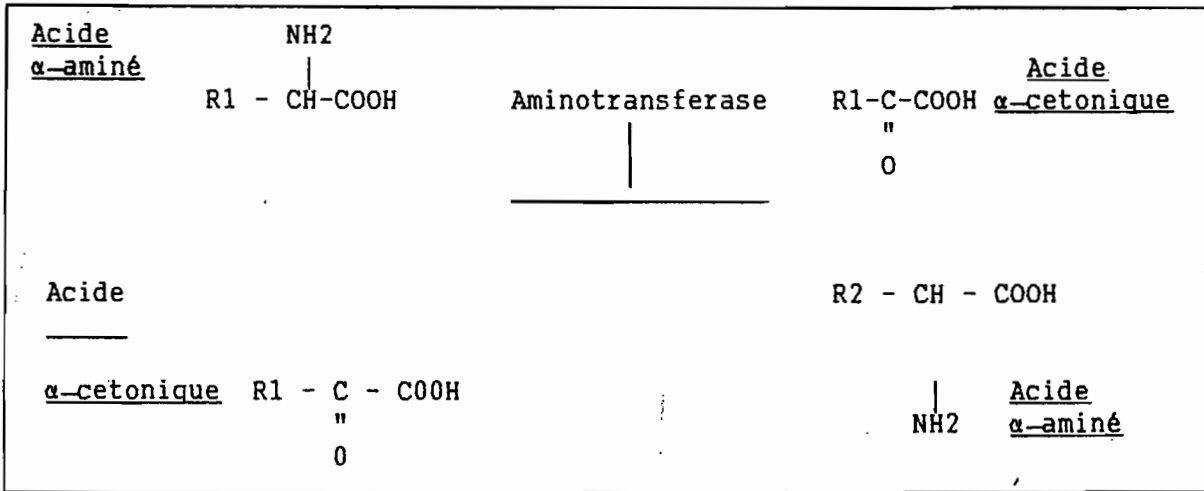


Schéma n° 1 : Mode de réaction des transaminases.

De nombreuses transaminases sont connues, cependant deux seulement d'entre elles revêtent un intérêt en semiologie :

- la T.G.P. : Transaminase-glutamo-pyruvate ou alanine aminotransférase (ALAT)
- la T G O : Transaminase-glutamo-oxaloacétique ou aspartate aminotransférase (ASAT)

La T G P catalyse les réactions de transamination qui font intervenir l'alanine, l'acide pyruvique, l'acide glutamique et l'acide cétoglutarique selon le schéma suivant :

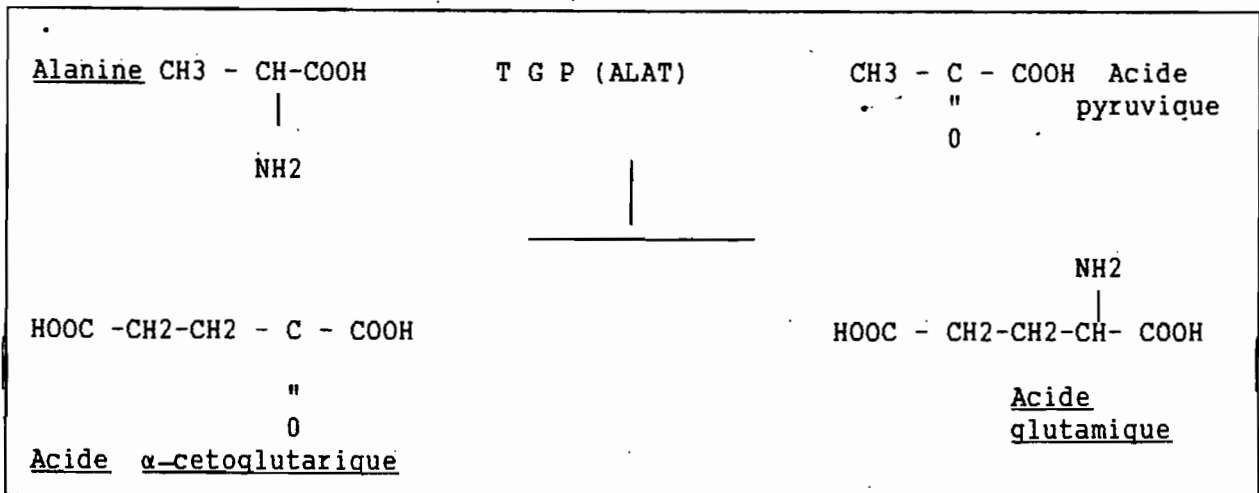


Schéma n° 2 : Mode de réaction des T G P

La TGO catalyse les réactions de transamination faisant intervenir l'acide aspartique, l'acide oxaloacétique, l'acide α -cetoglutarique et l'acide glutamique selon le schéma ci-dessous :

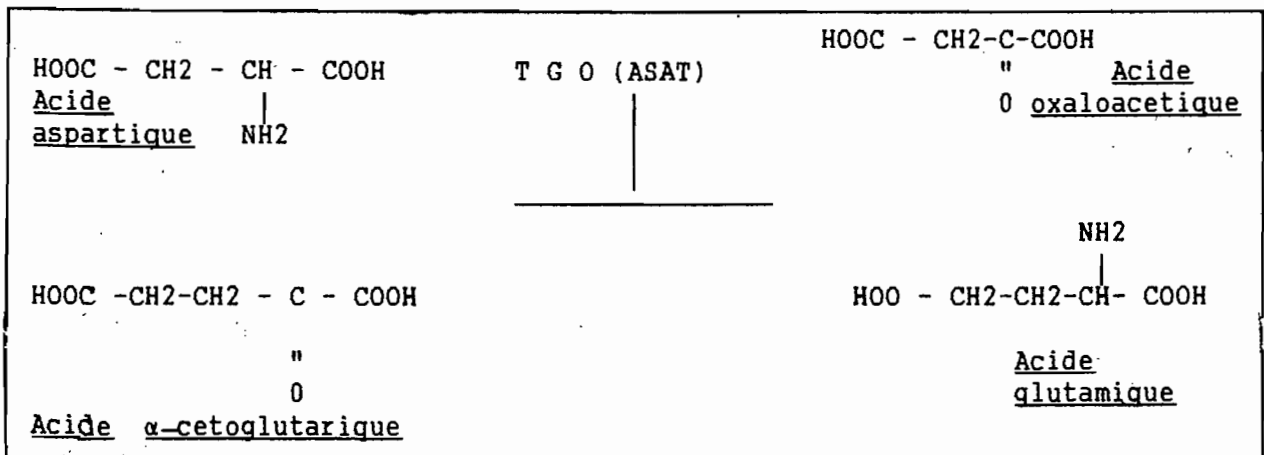


Schéma n° 3 : Mode de réaction des T G O

Les valeurs usuelles de ces deux types d'enzymes chez les chèvres sont données dans le tableau n° XXIX

II.4.4.2 La phosphatase alcaline (PAL)

La P.A.L. scinde une liaison ester-phosphorique à partir de substrats très variés et libère l'acide orthophosphorique suivant le schéma ci-dessous :

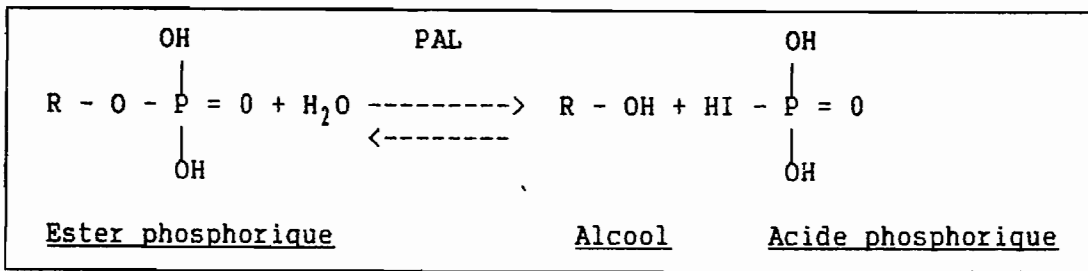


Schéma n° 4 : Mode de réaction des PAL

C'est une enzyme très ubiquitaire abondante dans divers organes tels que le rein, le foie, l'intestin, les surrenales etc...

SINGH et al (77) signalent qu'elle est accrue lors d'hépatite ainsi que lors d'obstruction du canal choledoque. Les valeurs usuelles seriques sont données dans le tableau n° XXIX.

II.4.4.3 La gamma glutamyl transferase (GGT)

C'est une enzyme membraneuse qui catalyse le transfert d'un radical glutamyl d'un peptide à un autre. Elle est impliquée dans l'entrée des acides aminés dans les cellules.

Sa répartition dans l'organisme est surtout rénale mais aussi elle est rencontrée dans le foie et la rate. Ses valeurs usuelles seriques sont données dans le tableau n° XXIX.

II.4.4.4 La lactate deshydrogenase (LDH)

La LDH catalyse la réaction d'oxydo-réduction qui transforme l'acide pyruvique en acide lactique. Cette réaction constitue l'étape finale de la glycolyse anaérobie.

Dans sa répartition tissulaire la LDH est essentiellement une enzyme musculaire avec une activité plus forte dans le muscle squelettique que dans le myocarde. Elle est aussi présente de manière non négligeable dans le foie et le rein. Chez les chèvres la valeur donnée par BENNIS et coll (7) figure dans le tableau n° XXIX.

II.4.4.5 Les valeurs sériques usuelles

CONSTITUANTS	UNITES	FEMELLES (n = 30)	MALES (n = 11)	P <
P A L	U/1	25 à 725		
G G T	U/1	70 ± 14	96 ± 29	0,001
A S A T	U/1	136 ± 24	174 ± 86	0,05
A L A T	U/1	31 ± 5	39 ± 9	0,001
L D H	U/1	838 ± 169	116 ± 168	0,001

Tableau n° XXIX : Valeurs usuelles de l'activité enzymatique sérique chez la chèvre (7)

**DEUXIEME PARTIE :
ETUDE EXPERIMENTALE**

CHAP. I PROTOCOLE EXPERIMENTAL

I.1 MATERIEL

I.1.1. LES ANIMAUX

I.1.1.1 Caractéristiques et composition du troupeau

Il s'agit d'un troupeau mixte et hétérogène, c'est-à-dire qu'il est composé d'animaux des deux sexes (mâles et femelles) et d'âge différents. Il est en outre constitué par des chèvres du Sahel et des chèvres naines et les produits des croisements de ces deux races.

Nous avons dénombré à la date du 1er janvier 1994, 119 têtes dont la composition est donnée dans le tableau n° XXX ci-dessous :

CHEVRES	BOUCS	JEUNES SEVRES		JEUNES NON SEVRES	
		Mâles	Femelles	Mâles	Femelles
60	10	12	10	13	14
(50,42 %)	(8,4 %)	(10,08 %)	(8,4 %)	(10,92 %)	(11,76%)

Tableau n° XXX : Composition du troupeau

C'est un élevage qui a pour vocation la production de lait. Ce lait est entièrement utilisé pour la fabrication de fromage. Le procédé de fabrication est artisanal.

La plupart des jeunes mâles sont, à l'âge d'un an ou plus, vendus (parfois ils font l'objet de dons à des amis). Seuls sont gardés les mâles nés de bonnes laitières et les chevrettes.

I.1.1.2 Environnement des animaux

L'exploitation est localisée à Loumbila, village situé à une vingtaine de kilomètres au Nord de Ouagadougou.

Le climat est caractérisé comme dans le reste du centre du pays par une saison pluvieuse courte allant de juin à septembre avec des variations irrégulières suivant les années, et une longue saison sèche occupant le reste de l'année.

La végétation est composée essentiellement d'herbacés dont les plus appréciées sont *Zornia glaucida*, *Schizachyrium exile*, *Stylosante erecta*, *Tapinanthus globiferus* et *Scheroenefeldus gracilis* ; de ligneux : *Acacia seyal*, *Balanites aegyptiaca*, *Ziziphus mauritiana*, *Capparis corymbosa*, *Acacia nilotica* *Sclerocarya bierrea*, *Parkia biglobosa*.

Le sol est ferrugino-latéritique et peu accidenté. Signalons pour terminer qu'il y règne un microclimat favorable dû à l'existence d'un grand barrage d'eau : le barrage de Loumbila.

1.1.1.3 Mode d'élevage et alimentation

La conduite du troupeau associe au mode d'élevage villageois traditionnel des éléments de mode semi-intensif par la distribution de concentrés et le suivi sanitaire appréciable d'où la qualification de mode villageois amélioré.

Les animaux après la traite du matin qui a lieu à 7 heures sont conduits au pâturage dont le parcourt peut atteindre une dizaine de kilomètres. Ils sont ramenés au parc à 12 heures pour être abreuvés et recevoir de la fane d'arachide ou de niébé puis reconduits au pâturage.

De retour le soir à 17 heures les chèvres sont traites pour la deuxième fois avant leur entrée dans l'enclos.

L'enclos d'élevage est formé par une vaste cour rectangulaire non couverte et entourée d'un mur en terre battue d'environ 1,6 mètre de hauteur et muni de deux portes sur les deux longueurs.

Dans l'enclos les animaux sont maintenus en stabulation libre. Un petit logement couvert est aménagé sur une des largeurs et sert à abriter les malades, les chèvres qui viennent de mettre bas avec leur portée mais aussi tout le troupeau en cas de forte pluie et autres intempéries. Le toit de ce logement sert à stocker les fanes d'arachide, de niébé et autre sous-produits de récolte. (Schéma n° 5).

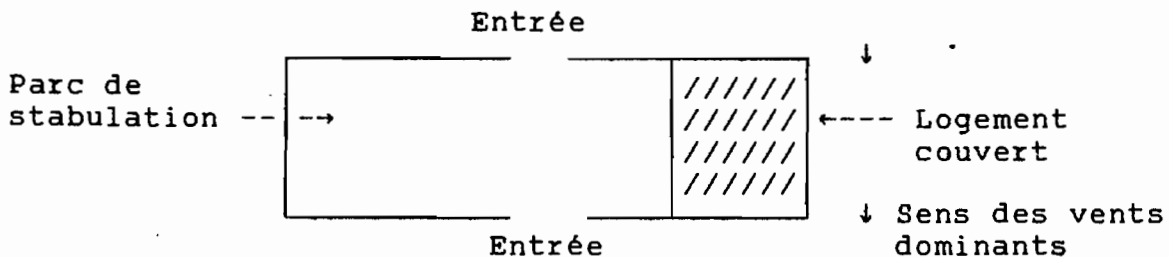


Schéma n°5 : Plan schématique de l'enclos

L'alimentation est constituée en grande partie par le pâturage naturel dont les végétaux les plus consommés ont été cités plus haut.

Le matin avant leur mise sur pâturage et au moment de la traite les chèvres reçoivent du tourteau de coton ou du son de mil ou autre complément disponible donné dans une brouette. Le soir également pendant la traite un complément leur est donné.

Le tourteau de coton ou le son de mil distribué dans une mangeoire commune (brouette) privilégie certaines chèvres notamment les plus fortes et en plus celles qui auront été traites pendant longtemps puisqu'une fois traite la chèvre est écartée de la mangeoire et remplacée par une autre.

Les boucs et les jeunes sevrés reçoivent le concentré à la fin de la traite. Quant à l'alimentation des jeunes non sevrés elle est représentée par du lait reconstitué obtenu à partir de lait en poudre (lait du CathoWel*).

Un suivi sanitaire régulier est effectué notamment le déparasitage et la vaccination contre la pasterellose et la peste des petits ruminants (P.P.R.). Un dépistage systématique de la brucellose est effectué sur tout nouveau sujet acheté sur le marché.

Les mâles sont en permanence avec les femelles et aucun contrôle des accomplissements n'est effectué, ils (accouplements) peuvent alors avoir lieu à tout moment soit au pâturage ou dans l'enclos.

I.1.2. MATERIEL TECHNIQUE

I.1.2.1 Matériel de prélèvement

Il se compose de tubes sous-vide héparinés de 10 ml chacun, de tubes sous-vide secs de 5 ml chacun, d'aiguilles à usage unique et de porte-tube.

I.1.2.2 Matériel de traitement des prélèvements

Il est constitué :

- de portoir
- de pipette
- d'une centrifugeuse
- d'une microcentrifugeuse
- d'un lecteur d'hématocrite
- d'un spectrophotomètre d'absorption moléculaire pour le dosage des éléments seriques (minéraux et organiques)
- d'un refractiomètre
- d'un densitomètre Sebia pour l'électrophorèse
- d'un appareil Technicon RA-1000 (Random Access) pour le dosage des enzymes.

I.1.2.3 Matériel de conservation

Les prélèvements effectués sur les animaux sont placés dans une glacière avant leur transport au Laboratoire National d'Élevage de Ouagadougou (L.N.E).

* Catholic Welfar

Le serum et le plasma obtenus au laboratoire ont été conservés au congélateur avant leur évacuation à l'E.I.S.M.V. Dans le but d'avoir du sérum de qualité la durée de congélation n'a pas excédé 1 mois. Ils ont été enlevés du congélateur environ 2 heures avant notre départ.

I.1.2.4 Matériel de traite

Le lait est éjecté de la mamelle est directement recueilli dans de petits pots de 1,5 l puis filtré à l'aide d'un linge propre dans un grand pot de 10 l qui contient alors un lait de mélange.

La traite est entièrement manuelle et se fait sans la présence du chevreau.

I.1.2.5 Matériel de pesée

Deux types de pesons ont été utilisés selon qu'il s'agit des jeunes non sevrés ou des jeunes sevrés.

- . Un plateau en plastique pour contenir le chevreau sur le peson
- . Une corde plate pour suspendre les jeunes sevrés.

I.2 M E T H O D E

I.2.1 LES PRELEVEMENTS

Nos prélèvements ont été effectués dans le courant des mois de novembre et décembre qui représente également une bonne période alimentaire au Burkina (abondance de sous-produits agricole et de résidus de récolte).

Ils ont été effectués tôt le matin avant la traite sur les animaux à jeûn ; ce qui a probablement eu une influence négative sur la quantité du lait traite.

Pour chaque prélèvement l'animal est maintenu en station debout par un aide, l'enclure relevé vers le haut de manière à bien visualiser la veine jugulaire externe.

La ponction est faite après compression à la base de l'enclure rendant la jugulaire plus saillante.

Après ponction chaque tube est soigneusement identifié en mentionnant à l'aide d'un feutre indélébile le nom de l'animal.

I.2.2. TRAITEMENT DES PRELEVEMENTS

Au L.N.E. nous avons effectué deux types d'opérations : la centrifugation et la détermination de l'hématocrite.

Pour la détermination de l'hématocrite le sang est prélevé dans des tubes héparinés. Nous procédons ensuite au remplissage par simple capillarité des tubes capillaires. Après centrifugation, nous déterminons l'hématocrite grâce à un lecteur d'hématocrite. Le plasma et le sérum ont été obtenus après centrifugation à 3 500 tours/mn pendant 15 mn.

Pour les dosages une partie a été effectuée au laboratoire de biochimie de l'E.I.S.M.V. une autre partie au laboratoire de biochimie de l'hôpital Principal de Dakar.

I.2.3 LA TRAITE

Elle est effectuée deux fois par jour, tôt le matin de 7 heures à 8 heures et le soir de 17 heures à 18 heures. Elle est manuelle et se fait au moment de la distribution du concentré.

I.2.4 LES PESEES

Cinq pesées ont été effectuées à l'aide de deux types de pesons : une pesée à la naissance en vue de déterminer le poids à la naissance et trois autres pesées à 21, 42, 63 et 90 jours.

Au début des pesées, nous avons opté pour des pesées quotidiennes mais, par la suite, au vu des faibles variations de poids notées nous avons regroupé les pesées en 4 classes comme indiqué ci-haut. Pour ces pesées 25 chevreaux nouveaux-nés ont été retenus.

Des pesées des jeunes sevrés avaient également été faites au début mais les très faibles variations de poids et l'irrégularité des pesées nous ont amené à abandonner cette partie de notre travail.

I.2.5 TRAITEMENT DES DONNEES

Toutes les données récoltées ont fait l'objet de traitement statistiques.

Les résultats chiffrés sont exprimés par la moyenne \pm écart-type. Les différentes valeurs des paramètres biochimiques ont fait l'objet de comparaisons en vue de déterminer les différences significatives ou non en fonction du sexe et de l'âge.

CHAP. I I RESULTATS

II.1 PARAMETRES ZOOTECHNIQUES

II.1.1 LA LACTATION

Rappelons qu'il s'agit d'un élevage dont la vocation est de produire du lait en vue de la fabrication de fromage.

Le mode d'élevage voisin de celui du mode villageois a rendu le suivi des productions laitières un peu délicat.

Pour cette étude 13 chèvres ont été retenues. Il s'agit de chèvres en lactation et pour lesquelles le suivi de la production a été plus régulier.

La traite est manuelle et s'effectue pendant l'ingestion du complément par la chèvre.

L'analyse statistique des différentes valeurs obtenues est donnée par le tableau n° XXXI.

Les figures n° 2, 3 et 4 représentent les différentes courbes de production individuelles de quelques chèvres.

La figure n° 5 présente les courbes de production d'une même chèvre pour deux années successives.

La figure n° 6 représente les courbes des productions moyennes de deux années successives du troupeau.

Les figures n° 7, 8 et 9 représentent les histogrammes respectivement de la production laitière journalière maximale minimale et moyenne par chèvre et la production journalière moyenne du troupeau.

CHEVRES	PARAMERE DUREE DE TRAITE (jour)	QUANTITE TOTALE TRAITE (l)	MOYENNE PAR JOUR (ml)	PRODUC- TION INITIALE (ml)	PRODUC- TION MAXIMALE (ml)	PRODUC- TION MINIMALE (ml)
Crochette	140	119,805	855,75	900	1 200	600
Cacahouette	140	96,390	688,5	800	900	330
Maia	133	87,64	658,95	800	930	400
Cendrillon	133	157,57	1184,74	1 450	1 500	750
Blanchette	133	106,295	799,21	1 200	1 200	450
La Mère	126	78,085	619,72	850	1 100	200
Gao	112	53,865	480,93	650	825	200
Oeil Rouge	126	74,515	591,38	650	900	350
Lamoussa	133	80,01	601,57	650	850	300
Guiliga	35	24,01	686	675	775	575
Noisette	98	52,815	538,92	750	860	325
Sidonie	91	55,3	607,69	780	780	350
Praline	133	86,17	647,89	650	900	100
T O T A L	117,92	82,5	689,33	831,15	978,46	379,23

Tableau n° XXXI : Lactation et paramètres de production

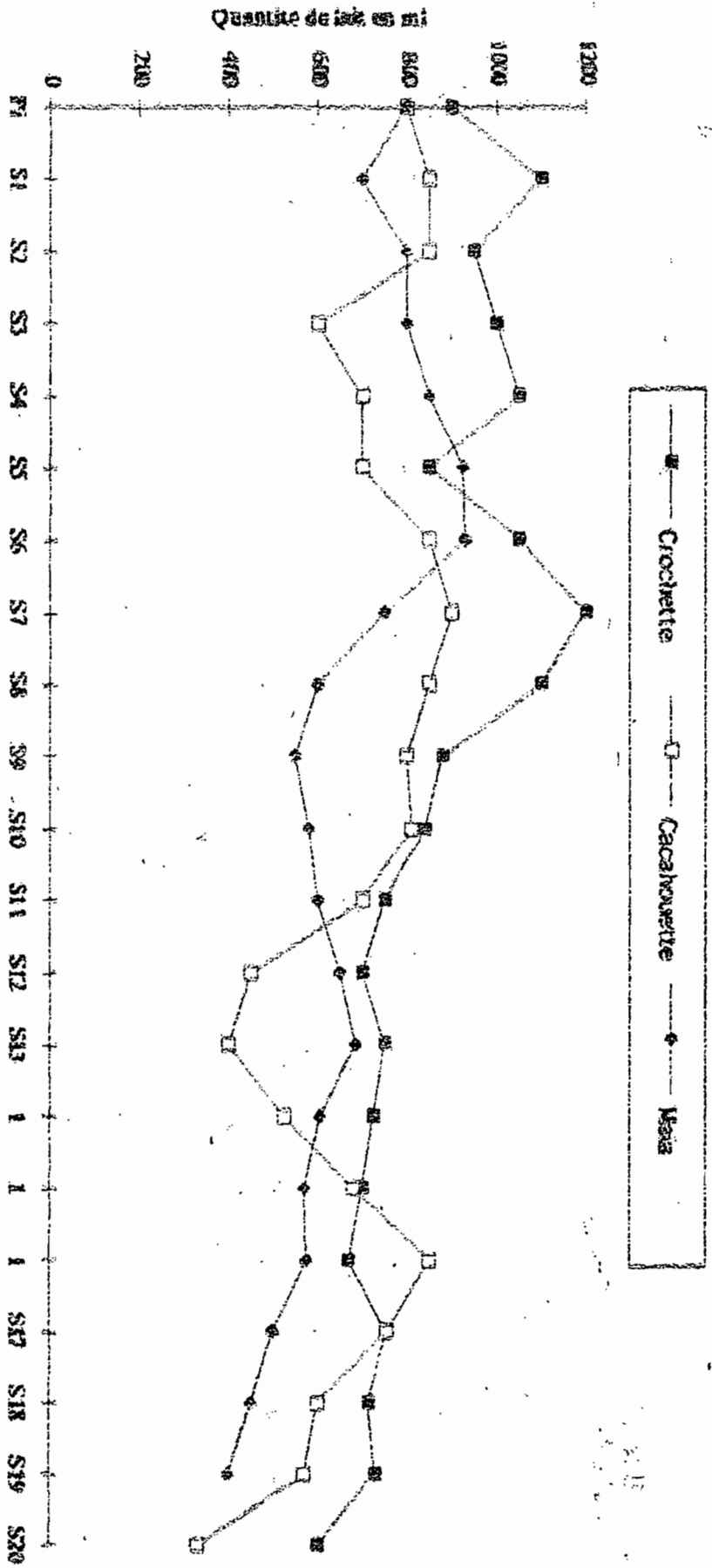


Figure n° 2 : courbes individuelles de la production laitière moyenne

—■— Croquette - - - □ - - - Cacahouette ······ ●····· Mèze

Figure n° 3 : courbes individuelles de la production laitière moyenne

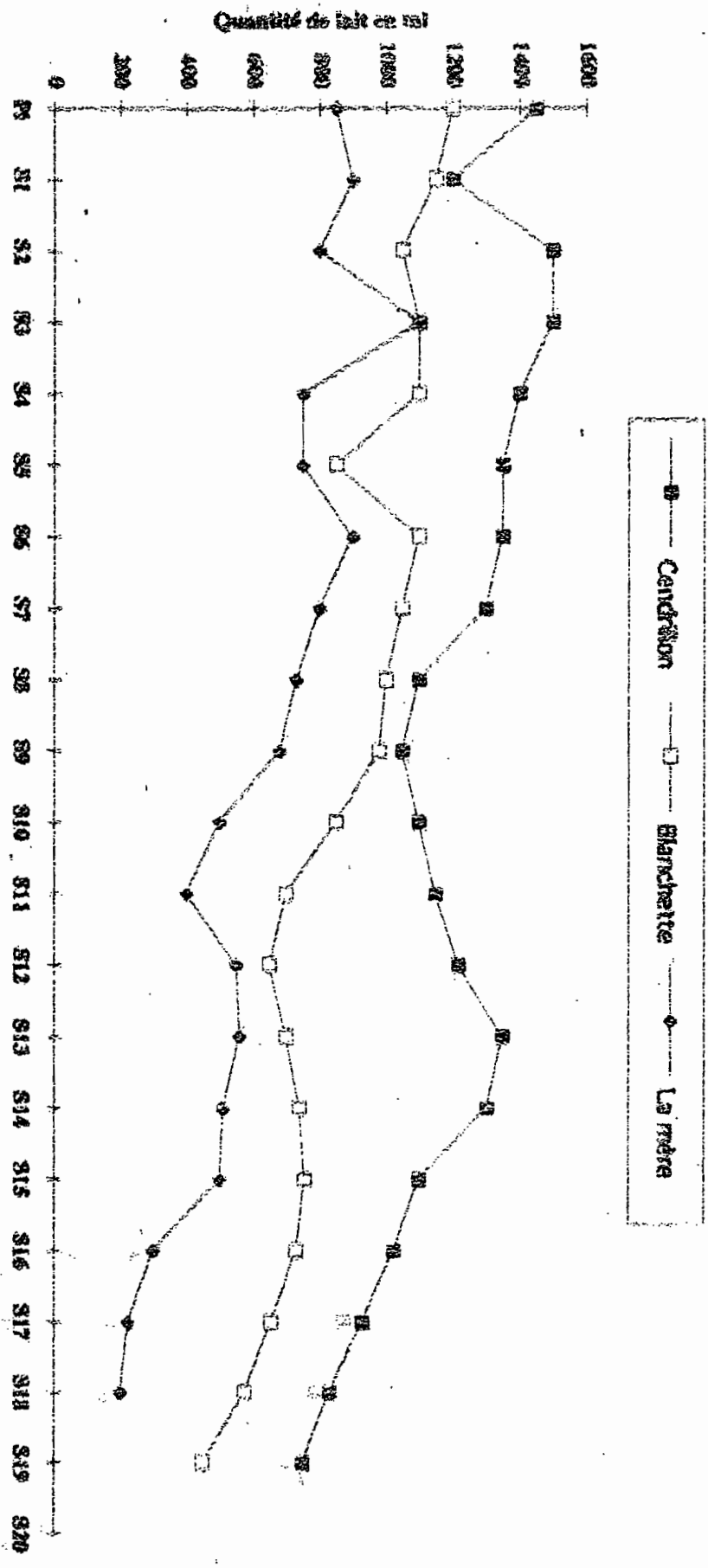


Figure n° 4 : courbes individuelles de la production laitière moyenne.

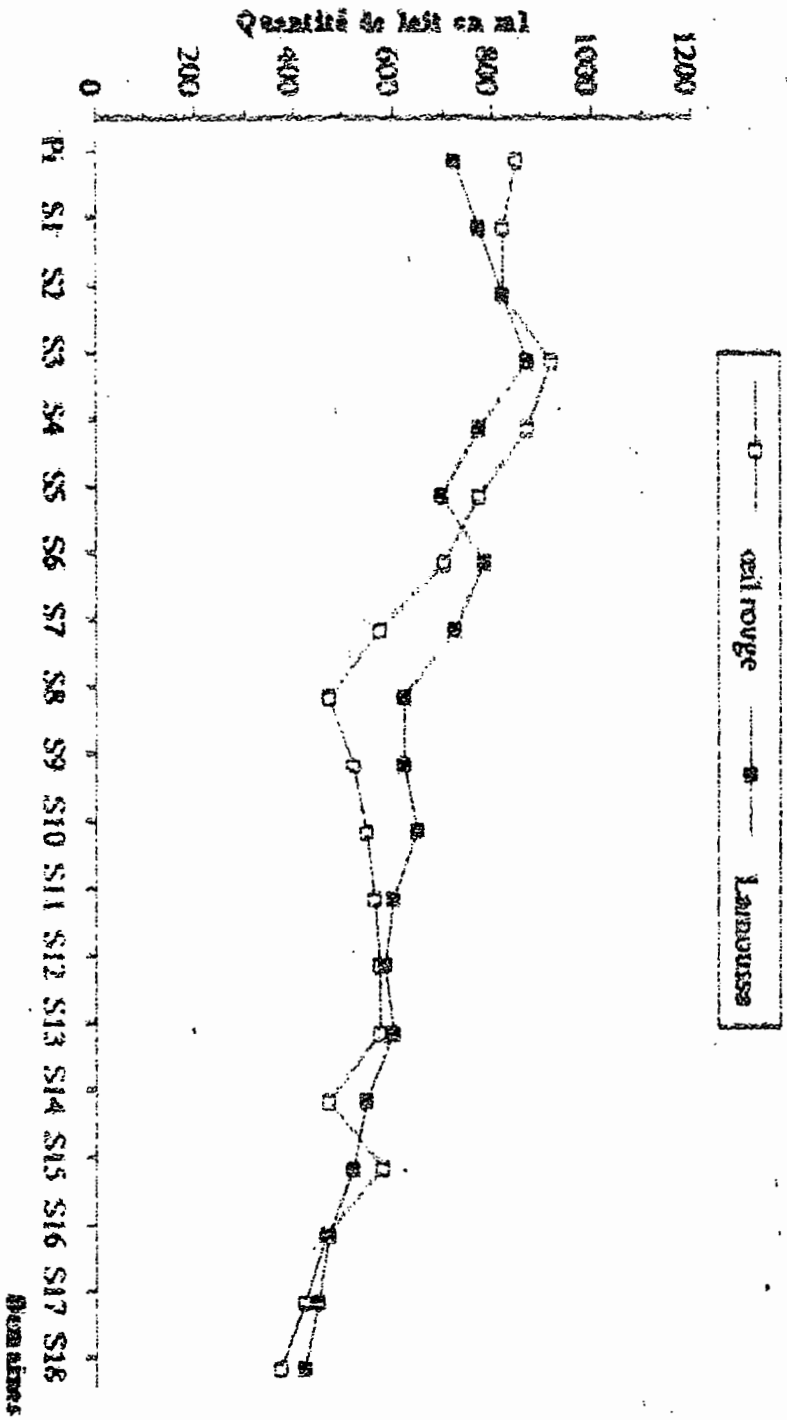


Figure n°5 : courbes de la production laitière pour la chèvre crochette

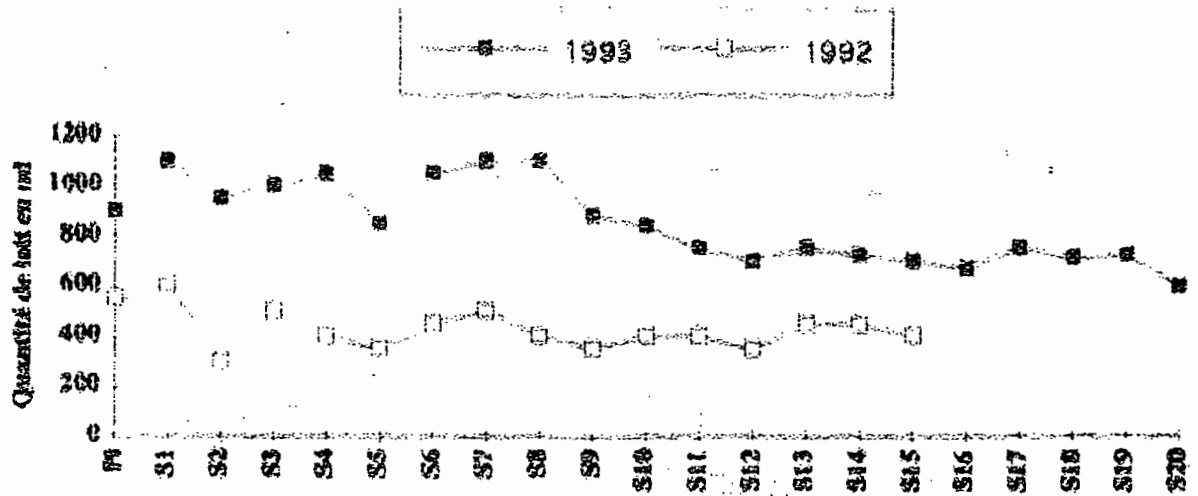
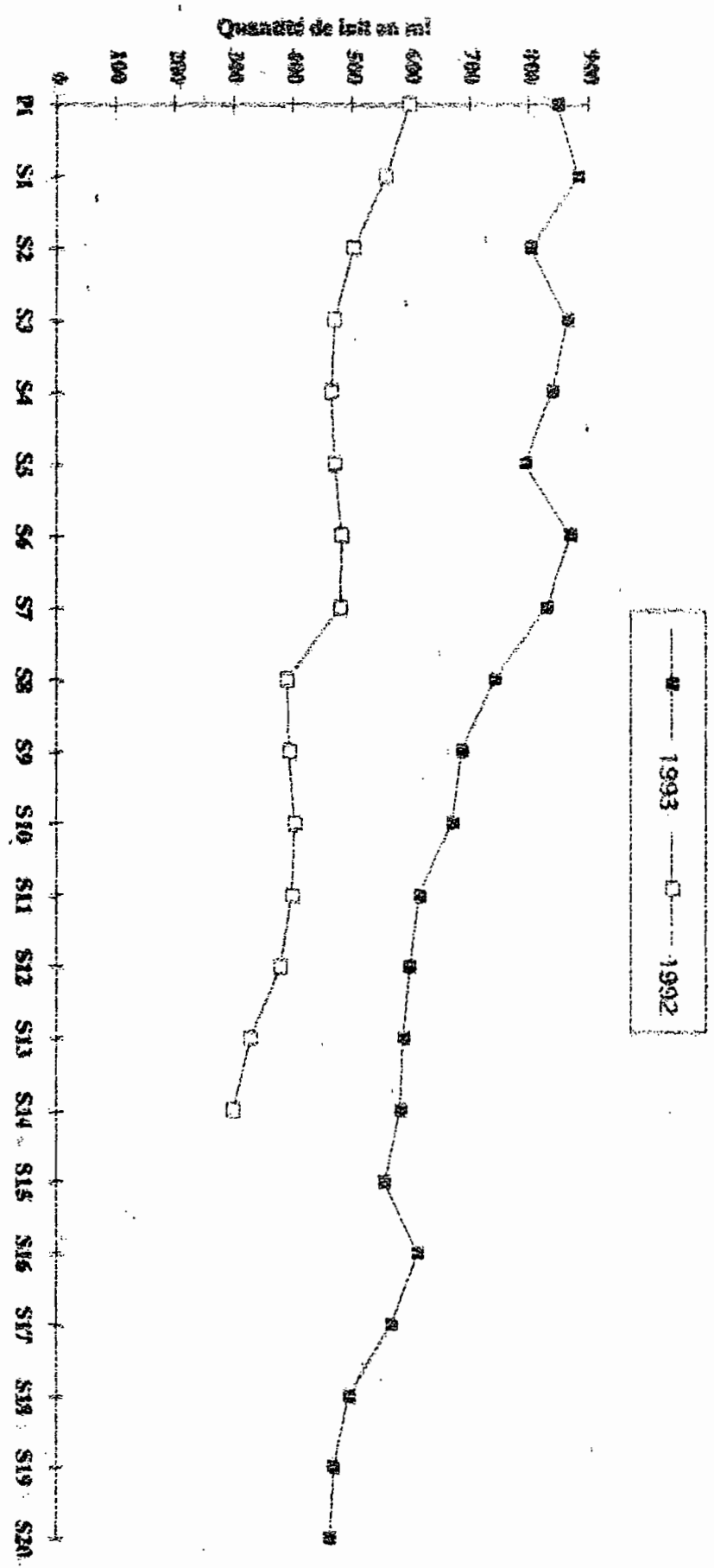


Figure n° 6 : courbes de la production laitière moyenne du troupeau



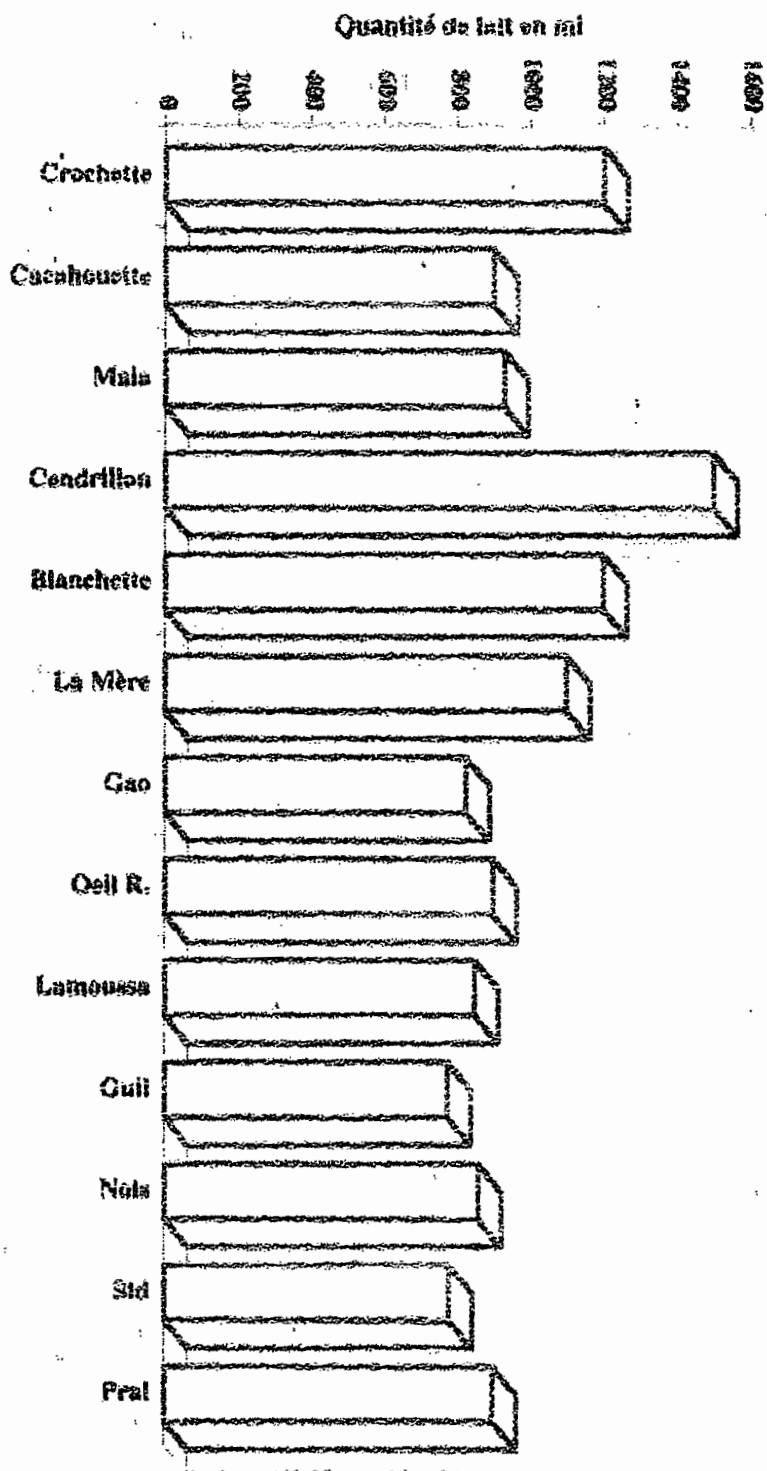


Figure n° 7 : production laitière journalière maximale par chèvre en 100 jours

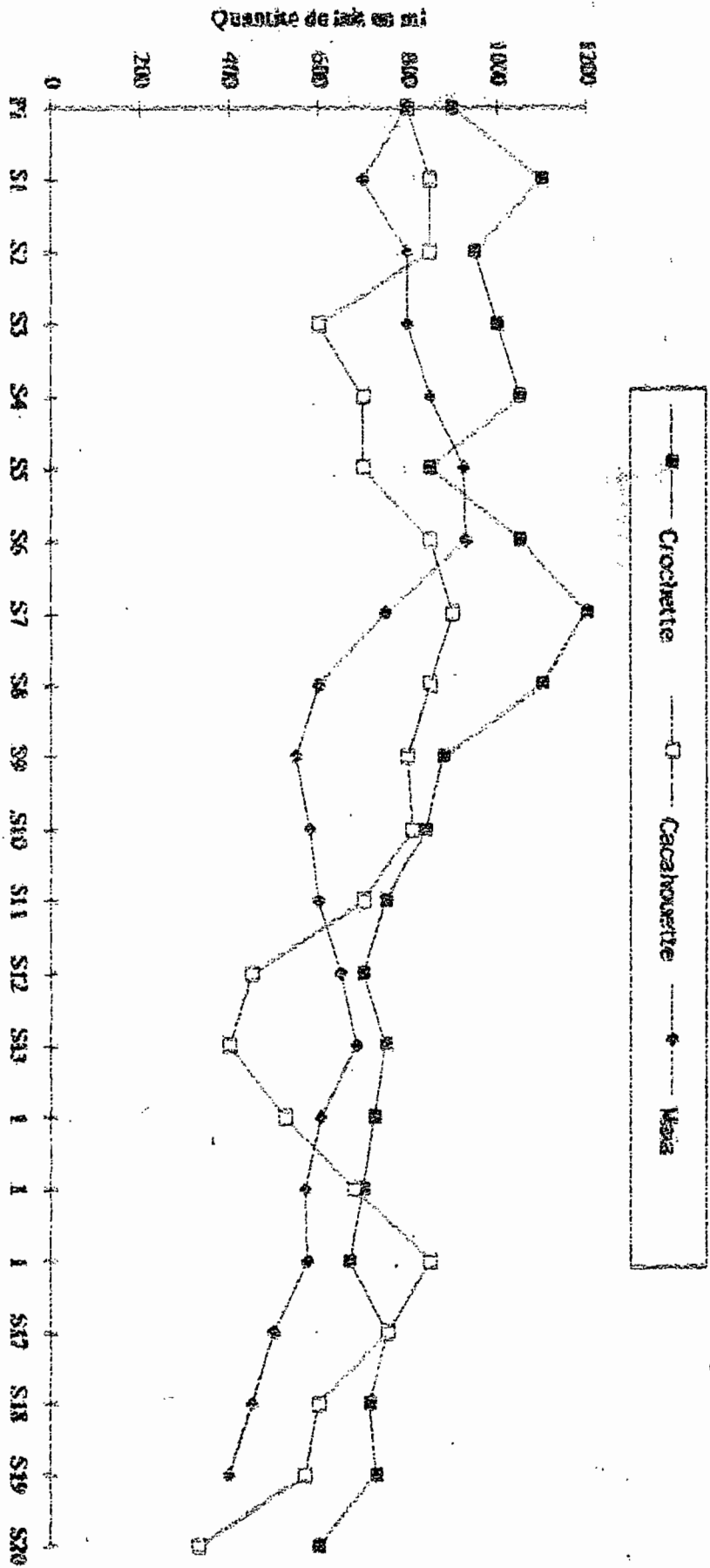


Figure n° 2 : courbes individuelles de la production lactière moyenne

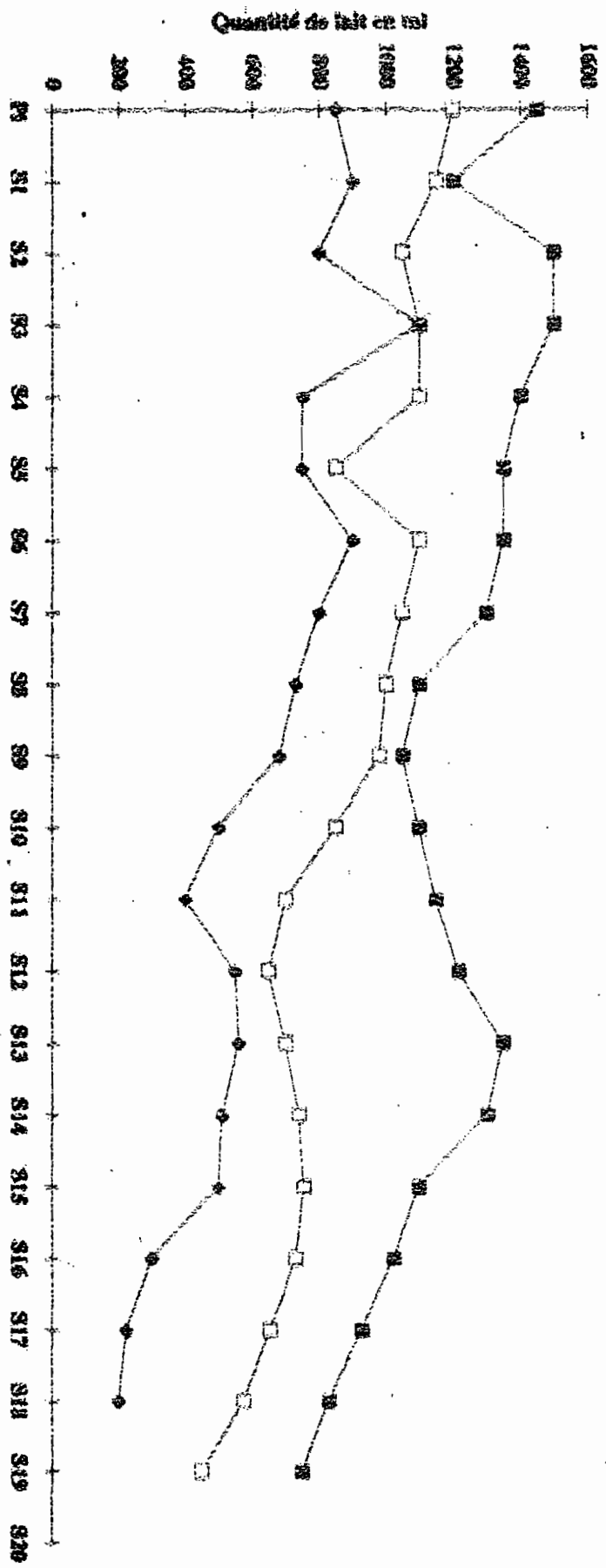
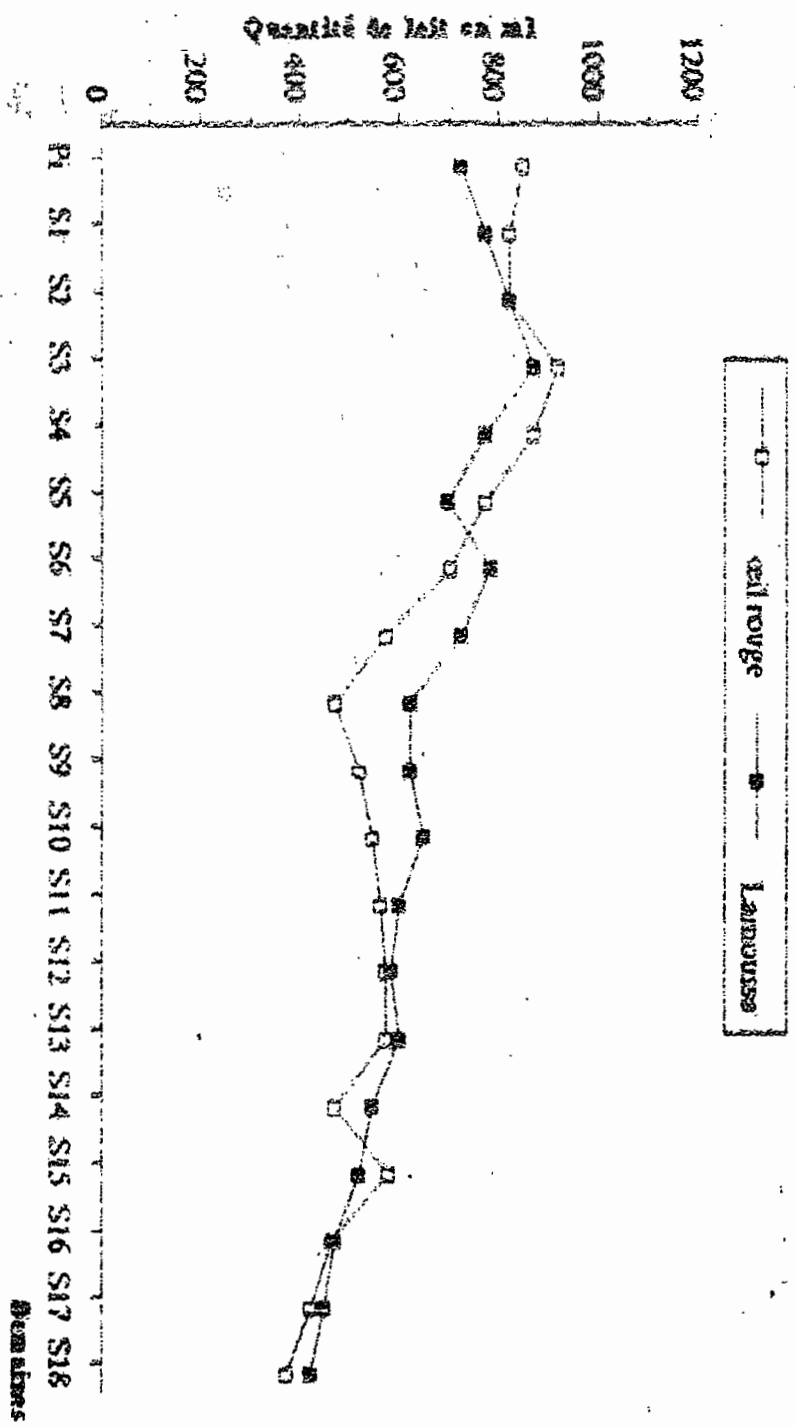


Figure n° 3 : courbes individuelles de la production laitière moyenne

Candillon
 Blanchette
 La mère

Figure 4 : courbes individuelles de la production laitière moyenne.



Quenables

Figure n°5 : courbes de la production laitière pour la chèvre crochette

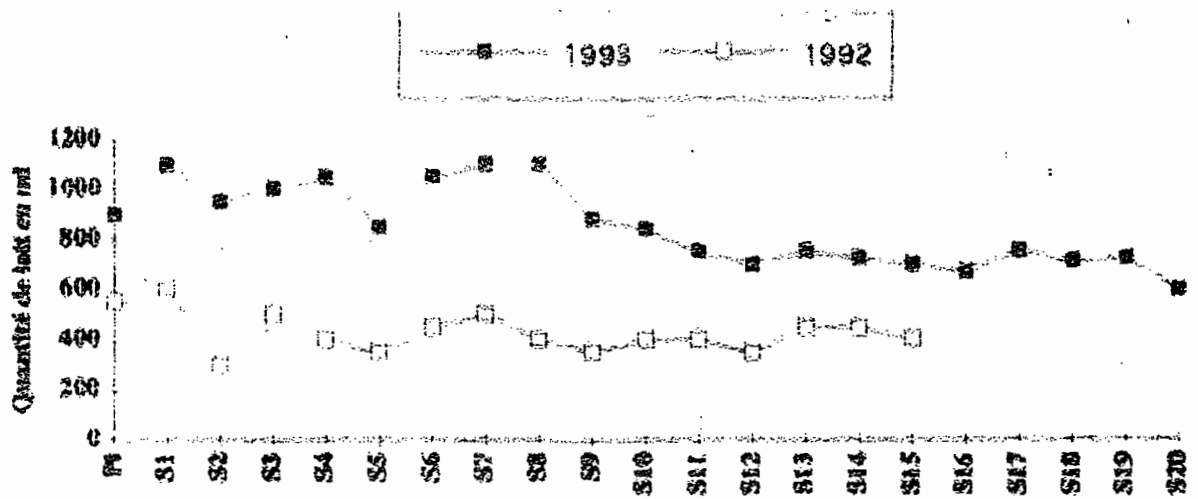
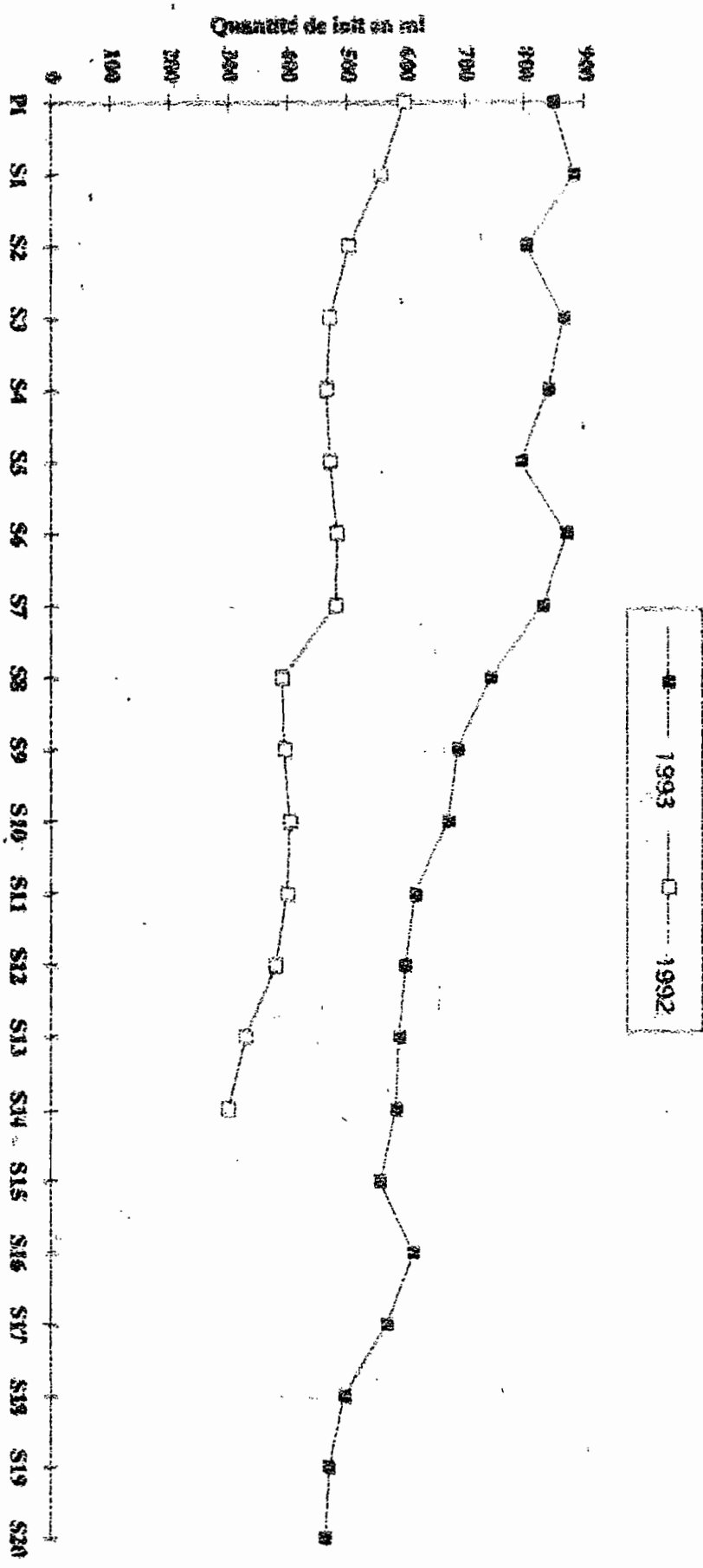


Figure n° 6 : courbes de la production laitière moyenne du troupeau



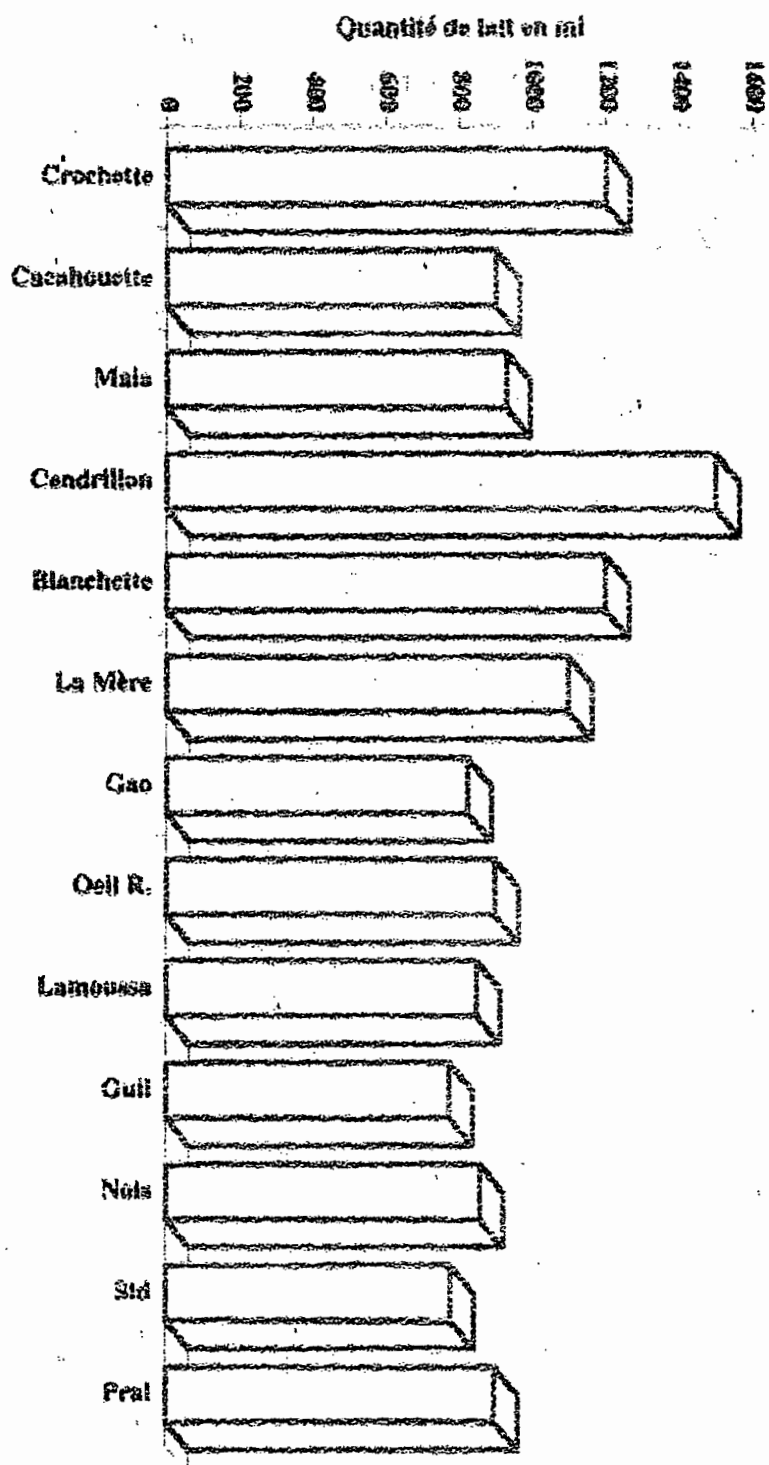


Figure n° 7 : production laitière journalière maximale par chèvre en 1991 jours

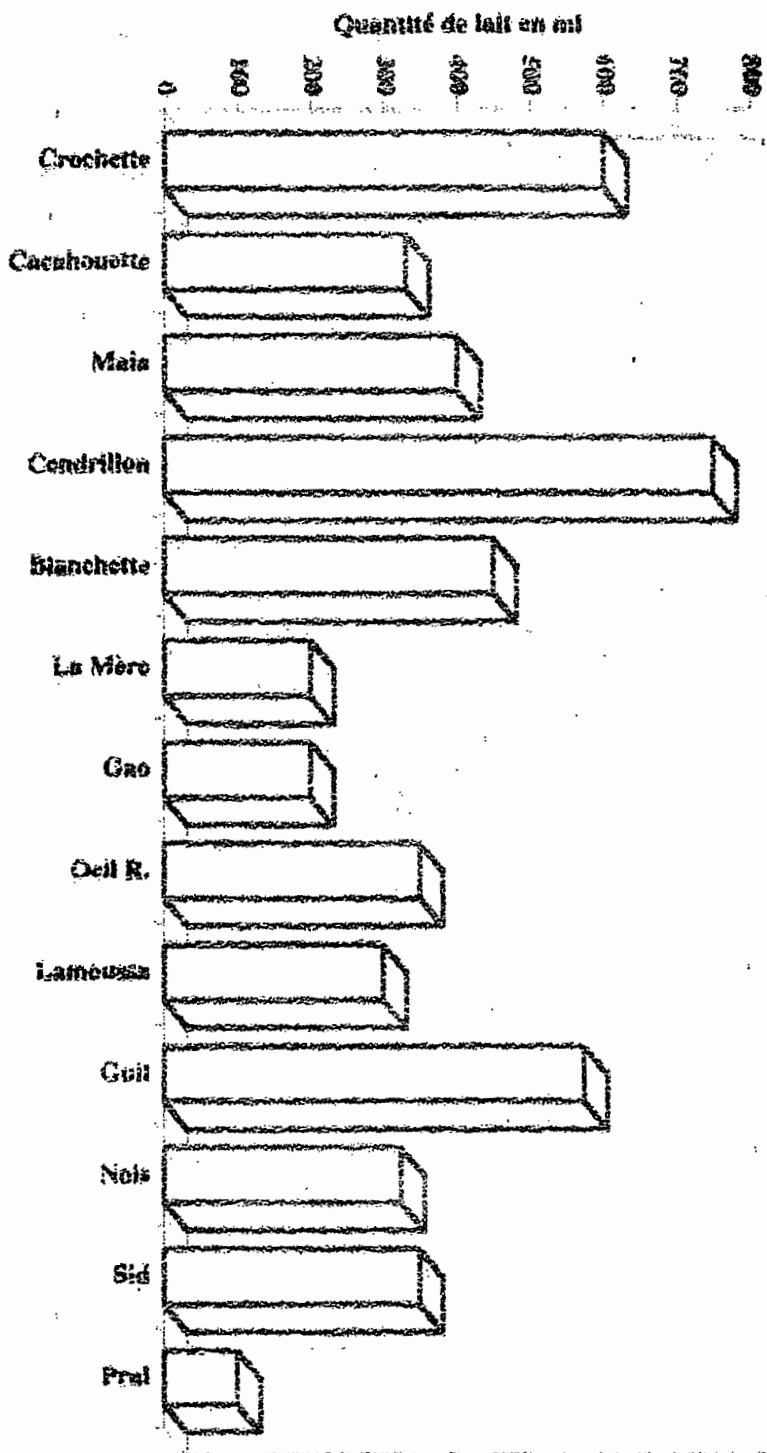


Figure n° 9 : Production lactière journalière minimale par chèvre en 140 jours

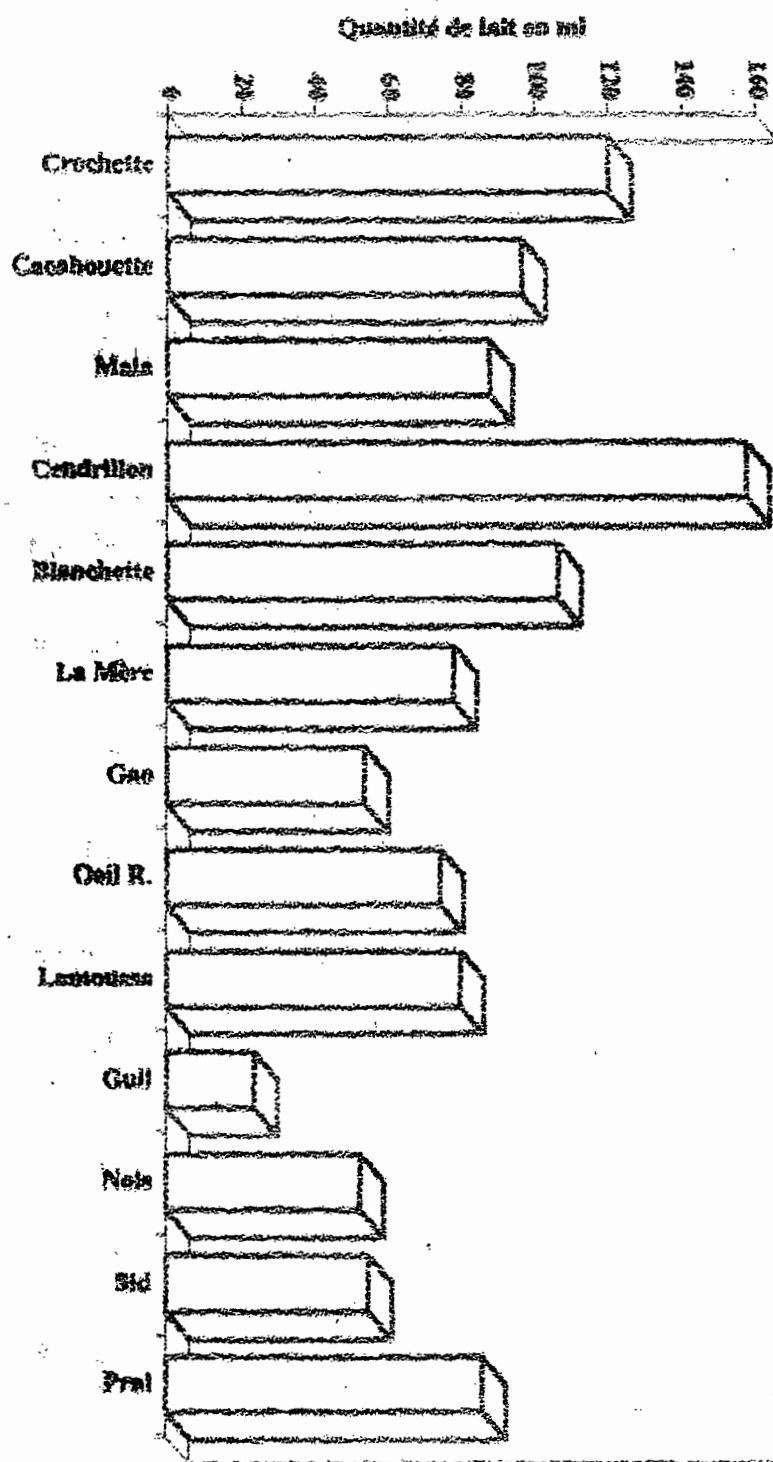


Figure n° 9 : Quantité moyenne journalière de lait par chèvre en 140 jours

II.1.2 POIDS À LA NAISSANCE, ÉVOLUTION PONDERALE ET GAINS MOYENS QUOTIDIENS (G.M.Q.)

L'étude de ces paramètres a été faite sur 25 chevreaux nouveaux-nés. Le poids moyen à la naissance obtenu est de 2,08 ± 0,5 kg avec des variations allant de 0,9 kg à 2,9 kg. Nous avons obtenu les poids à 21, 42, 63 et 90 jours, les différentes valeurs analysées sont données dans le tableau n° XXXII ci-dessous. Les gains moyens quotidiens et les poids à la naissance en fonction du sexe sont également donnés dans ce tableau. On constate que les chevreaux ont des poids de la naissance à 90 jours supérieurs à ceux des chevrettes. Il en est de même pour les G.M.Q. Les chevrettes présentent cependant des G.M.Q. de la naissance à 90 jours linéaires, chez les chevreaux on note un G.M.Q. de 42 à 63 jours inférieur à celui de 21 à 41 jours.

Qu'il s'agisse des poids ou des G.M.Q. de la naissance à 90 jours, les chevrettes sont en dessous de la moyenne des deux sexes.

De ce tableau nous avons obtenu la courbe de l'évolution pondérale représentée par la figure n° 10, et l'histogramme des G.M.Q. représenté par la figure n° 11.

SEXE	CHEVREAUX		CHEVRETTES		TOTAL	
	Poids (kg)	GMQ (g)	Poids (kg)	GMQ (g)	Poids (kg)	GMQ (g)
Poids à la naissance	2,177 ± 0,46	21,63	1,867 ± 0,5	21,031	2,028 ± 0,5	21,314
Poids à 21 jours	2,63 ± 0,46		2,317 ± 0,513		2,476 ± 0,502	
Poids à 42 jours	3,709 ± 0,525	51,355	3,297 ± 0,544	47,141	3,512 ± 0,564	49,332
Poids à 63 jours	4,744 ± 0,58	49,267	4,298 ± 0,579	47,658	4,53 ± 0,61	48,495
Poids à 90 jours	5,864 ± 0,66	53,358	5,383 ± 0,59	51,628	5,633 ± 0,66	52,528

TABLEAU N° XXXII : Poids à la naissance, évolution pondérale et G.M.Q. des chevreaux de Loumbila.

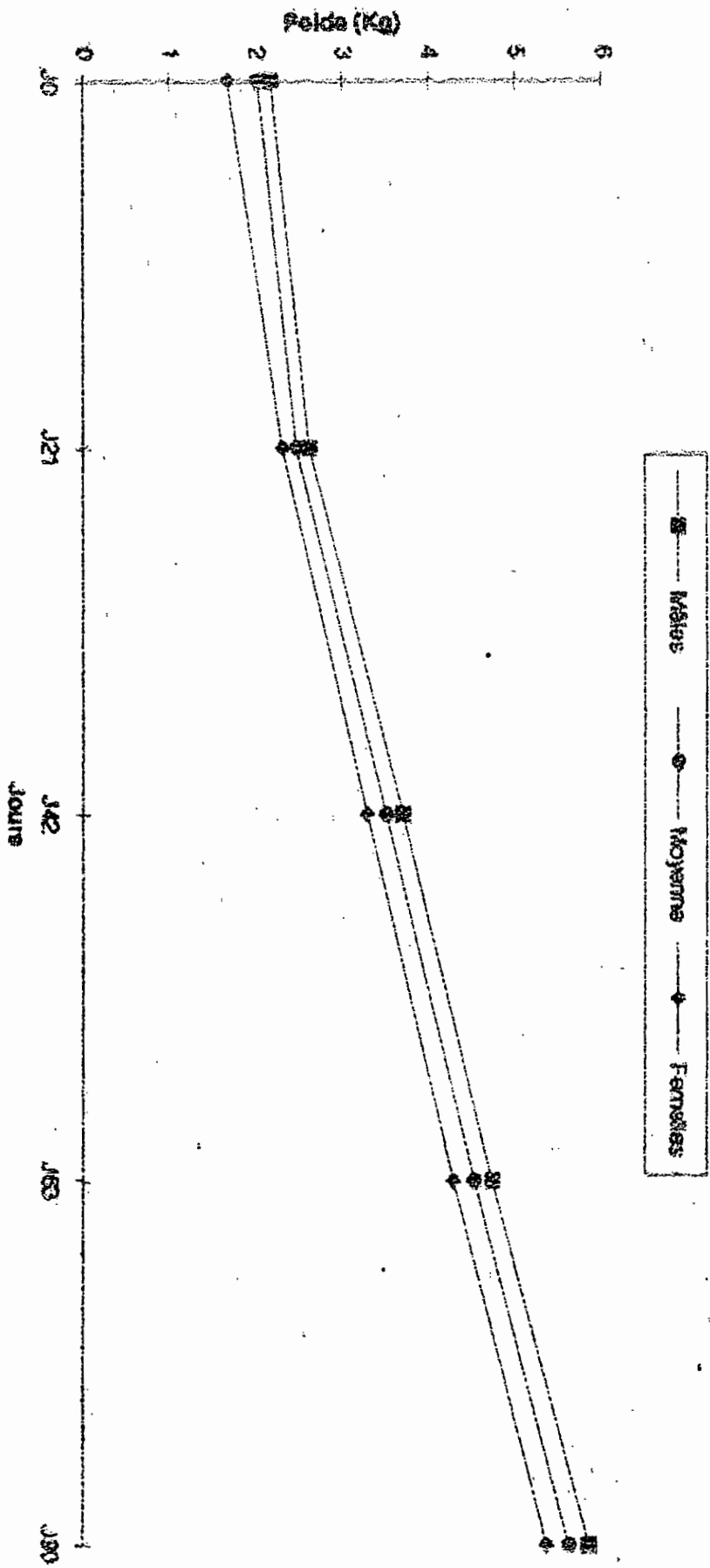
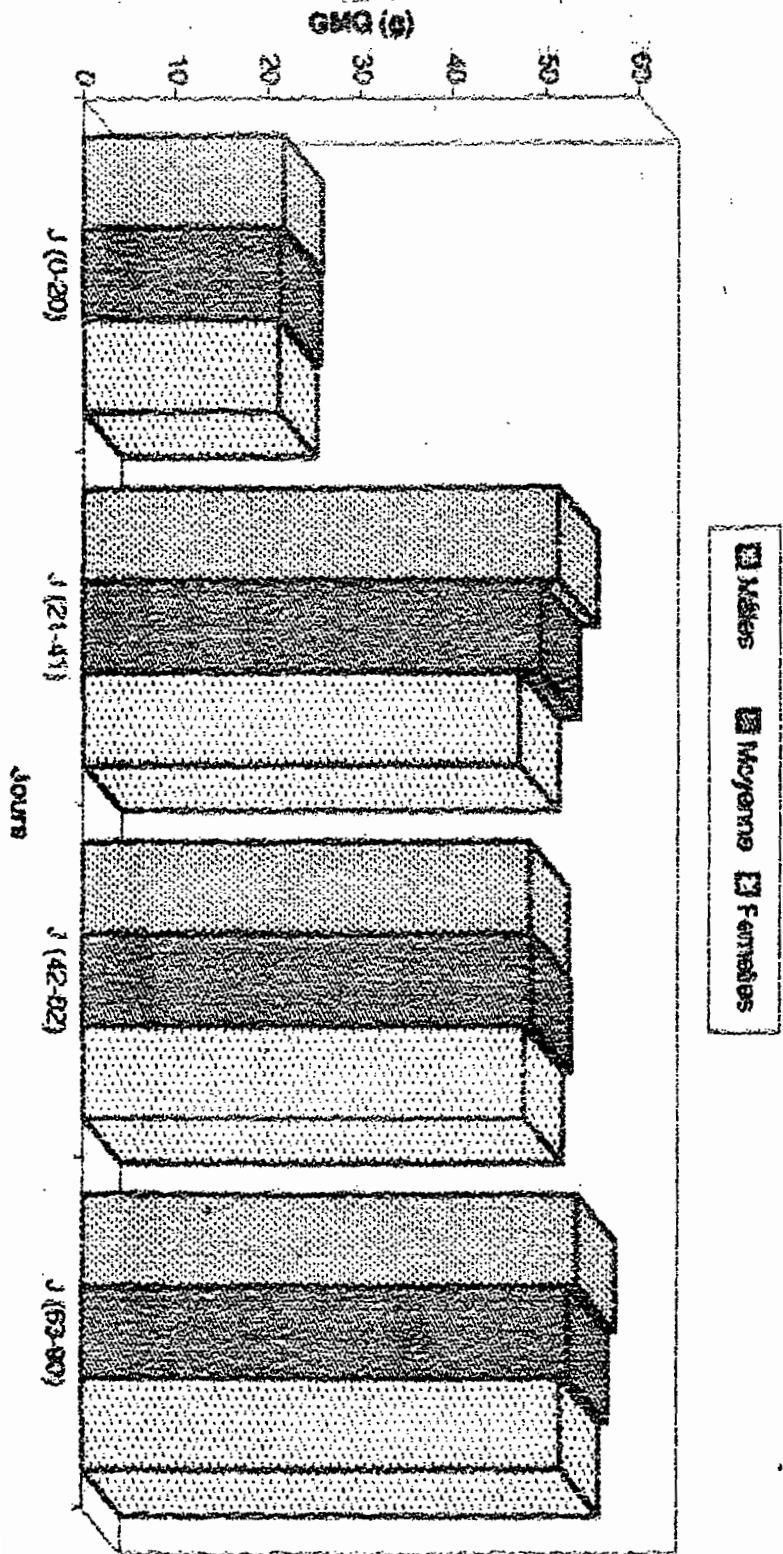


Figure n° 11 : Gains moyens quotidiens (GMO)



II.1.3 AGE À LA PREMIÈRE MISE BAS ET DUREE DE GESTATION

Le troupeau est constitué de nombreuses femelles achetées sur les marchés locaux et qui sont pour la plupart d'entre elles à leurs deuxième mise bas, voire leur troisième.

Nous avons ainsi retenu 25 femelles nées dans le troupeau et qui ont déjà mis bas.

L'âge moyen obtenu est de $14,76 \pm 0,61$ mois avec des variations allant de 12 mois à 17 mois.

Les âges à la première mise bas ont été obtenus à partir des dates de naissance des différentes femelles. Ce qui nous donne des valeurs exactes que celles obtenues à partir de la détermination des incisives effectuée par certains auteurs (15).

La durée de gestation a été obtenue à partir des estimations données par le propriétaire qui situe cette durée entre 145 jours et 150 jours.

II.1.4 INTERVALLE ENTRE MISES BAS SUCCESSIVES ET ENTRE AVORTEMENT ET MISE BAS SUIVANTE

Sur 30 mises bas nous avons obtenu un intervalle moyen de $197,6 \pm 12,86$ jours avec des variations allant de 165 à 284 jours.

L'intervalle moyen entre un avortement et une mise bas suivante obtenu est de $173 \pm 75,19$ jours ($n = 5$).

L'avortement n'est en réalité qu'un facteur de variation de l'intervalle entre mises bas successives

II.1.5 REPARTITION DES NAISSANCES AU COURS DE L'ANNEE

Les naissances sont d'une manière générale réparties tout au long de l'année. Le maximum ou pic étant observé en saison post-pluviale surtout en septembre et en saison sèche froide (Février à mi-Mars).

La figure n° 12 représente la répartition, en pourcentage, des naissances cumulées sur 3 ans.

La figure n° 13 montre la courbe évolutive des naissances au cours de l'année.

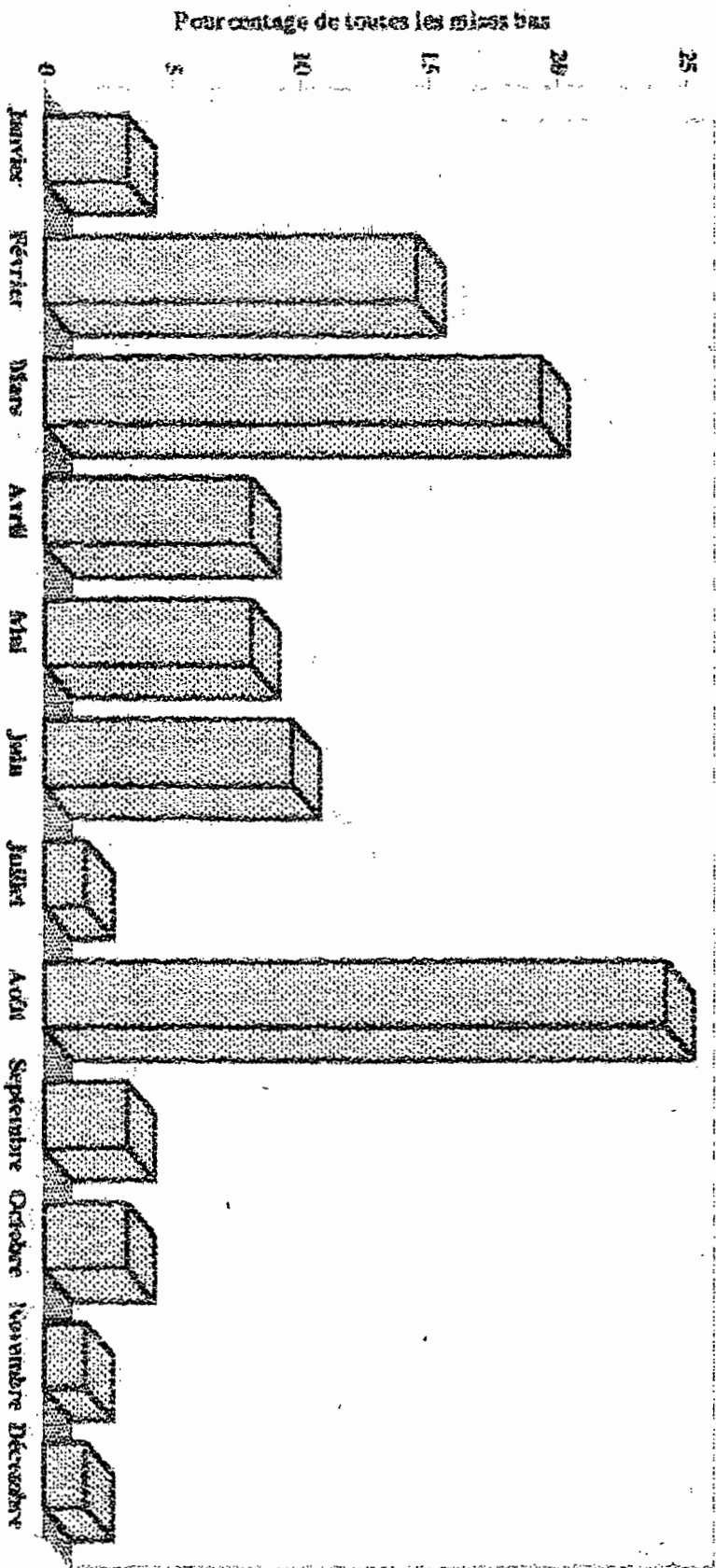
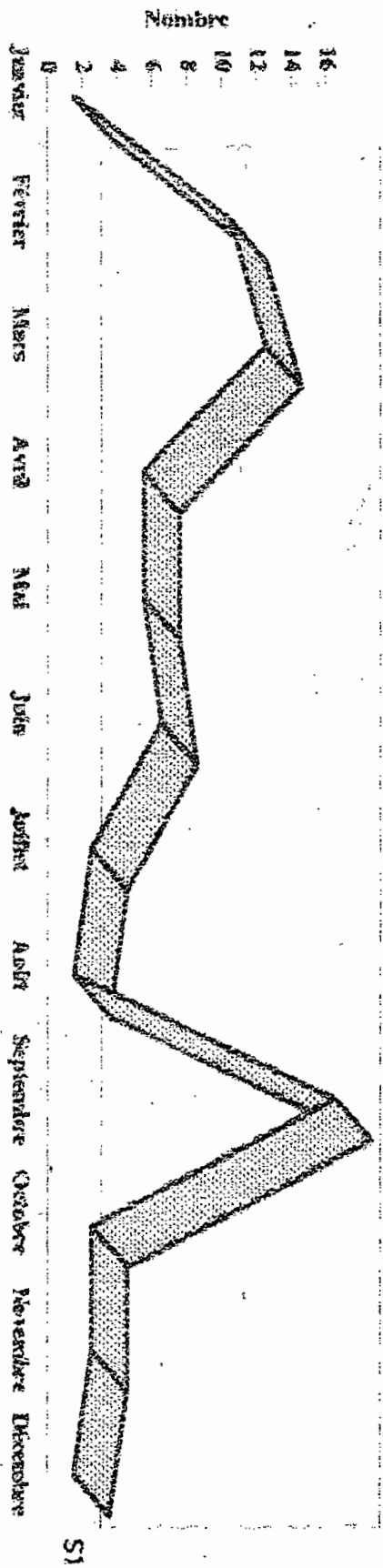


Figure n° 12 : Répartition des naissances par mois (cumulées sur 3 ans)

Figure n° 13 : Courbe des mises bas par mois (cumulées sur 3 ans)



II.1.6 AUTRES PARAMETRES ZOOTECHNIQUES

Il s'agit des taux de fécondité, de prolificité, de mortalité avant sevrage, d'avortement, de naissances et du taux de mortalité. Ces différents taux obtenus sont donnés dans le tableau n° XXXIII ci-dessous :

Nombre de reproductrices dans le troupeau	60
Nombre de mises bas.....	59
Nombre d'avortements.....	6
Nombre de naissances simples.....	37
Nombre de naissances doubles.....	21
Nombre de naissances triples.....	1
Nombre de chevreaux nés	82
Nombre de mort-nés.....	3
Nombre de morts avant sevrage	34
Nombre de chevreaux vivants.....	49
<hr/>	
* Taux de fécondité = $\frac{\text{Nombre de chevreaux nés}}{\text{Nombre de reproductrices}} \times 100$	136,67 %
* Taux de prolificite = $\frac{\text{Nombre de chevreaux nés}}{\text{Nombre de mise bas}} \times 100$	138,98 %
* Taux de mortalité avant sevrage = $\frac{\text{Nombre de morts avant sevrage}}{\text{Nombre de chevreaux nés}} \times 100$...	41,463 %
* Taux d'avortement = $\frac{\text{Nombre d'avortements}}{\text{Nbre de chèvres gestantes}} \times 100$	10 % *
* Taux de naissances simples = $\frac{\text{Nombre de naissances simples}}{\text{Nombre de mises bas}} \times 100$...	61,7 %
* Taux de naissances doubles = $\frac{\text{Nombre de naissance doubles}}{\text{Nombre de mises bas}} \times 100$	35 %
* Taux de naissances triples = $\frac{\text{Nombre de naissance triple}}{\text{Nombre de mises bas}} \times 100$	1,7 %
* Taux de mortinatalité = $\frac{\text{Nombre de mort-nés}}{\text{Nombre de chevreaux nés}} \times 100$	3,658 %

Tableau n° XXXIII : Paramètres zootechniques des chèvres de Loumbila.

* Avortements cumulés sur trois ans.

Le sex-ratio, proportion des mâles et des femelles nés dans le troupeau est ici en faveur des mâles.

En effet sur les 49 chreveux vivants nous avons 25 mâles et 24 femelles, soit 51,02 % de chevreaux et 48,979 % de chevrettes. Le taux de mortalité avant sevrage en fonction du sexe peut également être calculé. Sur les 34 chevreaux morts avant le sevrage 22 sont des mâles et 12 des femelles. Ce qui donne un taux de :

- ◆ 64,70 % pour les mâles
- ◆ 35,294 % pour les femelles.

II.2 PARAMETRES BIOCHIMIQUES

II.2.1. L'HEMATOCRITE

Les résultats obtenus sont consignés dans le tableau ci-dessous :

	M O Y E N N E S %	L I M I T E S %
Chèvres.....	31 ± 3,29 (n = 21)	24 - 38
Boucs.....	31,8 ± 4,04 (n = 5)	25 - 35
Jeunes sevrés ---->	Mâles.....	32,14 ± 3,02 (n = 7)
	Femelles	31,86 ± 4,1 (n = 7)
Jeunes non sevrés ---->	Mâles.....	30,3 ± 2,42 (n = 13)
	Femelles..	30,08 ± 1,68 (n = 12)
T O T A L	31,2 ± 0,87 (n = 65)	24 - 40

Tableau n°XXXIV : Hématocrite des caprins de Loumbila en fonction de l'âge et du sexe.

De grandes variations intra et inter-classes d'âges ont été observées et également au sein des animaux de même sexe de la même classe d'âge.

II.2.2. CONSTITUANTS ORGANIQUES, PRINCIPAUX MINÉRAUX ET ENZYMES
CHEZ LES CHEVRES DE LOUMBILA

II.2.2.1 les constituants organiques

a.1 Les protéines totales et les fractions protéiques

ANIMAUX PARAMETRES	CHEVRES n = 32	BOUCS n = 10	JEUNES SEVRÉS n = 20	JEUNES NON SEVRÉS n = 15
Prot.totale (g/l)	68 ± 1,367 a	76,1 ± 2,834 a	60 ± 1,974 b	54 ± 2,321 b
Albumines (g/l)	37,2 ± 1,033 a	39,5 ± 1,796 a	31,5 ± 1,044 b	26 ± 1,981 b
α1 Globulines (g/l)	3,73 ± 0,158 a	4,06 ± 0,438 a	3 ± 0,209 a	3,57 ± 0,195 a
α2 Globulines (g/l)	6,76 ± 0,223 a	7,02 ± 0,559 a	6,03 ± 0,283 a	7 ± 0,182 c
β Globulines (g/l)	4,07 ± 0,272 a	7,8 ± 0,907 b	6 ± 0,57 b	3,22 ± 0,322 a
δ Globulines (g/l)	16,5 ± 1,045 a	16,23 ± 1,353 a	13,5 ± 0,948 a	13,18 ± 1,263 a
<u>Albumines</u> <u>Globulines</u>	1,284 ± 0,066 a	1,118 ± 0,083 a	1,153 ± 0,059 a	1,01 ± 0,113 a

Tableau n° XXXV : Concentration des protéines totales et des fractions protéiques sériques en fonction du sexe et de l'âge.

On note une protéinémie totale plus élevée chez les boucs que les chèvres et les autres groupes d'animaux.

Seules les β Globulines paraissent être influencées par le sexe. L'effet de l'âge s'exerce sur les protéines totales.

* Les valeurs ne présentant pas de différence significative entre elles portent la même lettre (a ou b).

a.2 les autres constituants organiques

ANIMAUX PARAMETRES	CHEVRES n = 32	BOUCS n = 10	JEUNES SEVRÉS n = 20	JEUNES NON SEVRÉS n = 15
Urée (mmol/l)	5,5 ± 0,25 a	7,13 ± 0,56 b	6,88 ± 0,33 b	5,89 ± 0,45 a
Créatinine (µmol/l)	57,86 ± 1,6 a	68,34 ± 3,75 a	52,78 ± 1,1 a	46,27 ± 1,89 a
Glucose (g/l)	2,28 ± 0,09 a	2,47 ± 0,13 a	2,5 ± 0,1 a	2,99 ± 0,3 a
Triglycérides (mmol/l)	0,23 ± 0,017 a	0,28 ± 0,024 a	0,28 ± 0,021 a	0,53 ± 0,072 b
Cholestérol (mmol/l)	1,88 ± 0,15 a	1,6 ± 0,11 a	1,23 ± 0,075 a	2,7 ± 0,35 b

Tableau n° XXXVI : Concentration des autres constituants organiques sériques en fonction du sexe et de l'âge.

Chez les boucs et les jeunes sevrés on observe une urémie élevée significativement différente de celles des chèvres et des jeunes non sevrés.

Les jeunes non sevrés montrent une triglycéridémie et une cholestérolémie élevée significativement différente de celles des autres groupes d'âges.

II.2.2.2 Les constituants minéraux

ANIMAUX PARAMETRES	CHEVRES n = 32	BOUCS n = 10	JEUNES SEVRES n = 20	JEUNES NON SEVRES n = 15
Sodium (mmol/l)	148,52 ± 2 a	152,73 ± 2,13 a	146,4 ± 3,11 a	146,93 ± 2,7 a
Potassium (mmol/l)	4,84 ± 0,16 a	4,61 ± 0,17 a	4,38 ± 0,16 a	4,64 ± 0,11 a
Chlorures (mmol/l)	117,14 ± 2,35 a	117,6 ± 1,57 a	114,97 ± 2,51 a	115,93 ± 2,42 a
Calcium (mmol/l)	2,4 ± 0,11 a	2,52 ± 0,06 a	2,4 ± 0,06 a	2,28 ± 0,07 a
Phosphore (mmol/l)	2,04 ± 0,11 a	2,18 ± 0,142 a	2,45 ± 0,14 a	3,15 ± 0,15 b

Tableau n° XXXVII : Concentration de quelques constituants minéraux sériques en fonction du sexe et de l'âge.

On observe une natriémie importante chez les boucs qui n'est cependant pas significativement différente de celles des autres groupes d'animaux.

Les jeunes non sevrés montrent une faible calcémie et une hyperphosphatémie.

II.2.2.3 Les enzymes

ANIMAUX PARAMETRES	CHEVRES n = 32	BOUCS n = 10	JEUNES SEVRES n = 20	JEUNES NON SEVRES n = 15
PAL (U/l)	206,64 ± 57,63 a	234 ± 56,17 a	285,4 ± 35,81 a	452,57 ± 94,24 b
ASAT (U/l)	87,8 ± 8,32 a	97 ± 5,11 a	88,68 ± 4,53 a	79,14 ± 3,62 a
ALAT (U/l)	17,87 ± 1,1 a	21,12 ± 1,9 a	16,67 ± 0,74 a	13,64 ± 1,38 a
GGT (U/l)	47,67 ± 2,6 a	44,75 ± 3,6 a	42,5 ± 2,6 a	50,86 ± 3,43 a

TABLEAU n° XXXVIII : Concentration de quelques enzymes sérique en fonction du sexe et de l'âge.

Les différents groupes ont montré de faibles concentrations enzymatiques. En outre aucune différence significative liée à l'âge ou au sexe n'a été observée.

CHAP. III : DISCUSSION ET COMPARAISON

Dans ce chapitre consacré à la discussion nous ferons un jugement critique sur les méthodes utilisées dans cette étude et les résultats obtenus en comparaison avec les données fournies par la bibliographie.

III.1 CRITIQUE DES METHODES

III.1.1 CHOIX DU LIEU ET DES ANIMAUX

Le choix de la chèvre a été motivé par les multiples avantages que cet animal offre pour son élevage.

En effet la chèvre de par sa sobriété et sa parfaite rusticité apparaît être l'animal le plus adapté aux conditions des milieux tropicaux sahéliens.

Le choix de la ferme de Loumbila se justifie par son mode d'élevage qui est celui du milieu villageois amélioré. Ladite ferme créée en 1991 est une propriété de Mr. SIGUINER.

C'est aussi dans le but de déterminer les performances zootechniques (production et reproduction) des chèvres dans ce système qui paraît être un intermédiaire entre le système villageois extensif et le système semi-intensif que nous nous sommes intéressés à ce lieu.

III.1.2 PROTOCOLE EXPERIMENTAL

Le protocole établi au préalable a rencontré, pour certains paramètres, des difficultés. Nous nous sommes néanmoins efforcés de continuer le travail en y apportant quelques petites modifications.

Ainsi des contraintes d'ordre logistique, notamment le moyen de déplacement, nous ont amenés à abandonner l'étude des modifications physio-ethologiques autour des chaleurs.

Pour les quantités de lait produites la difficulté venait surtout de notre manque d'expérience et de certains de nos aides mais aussi des nombreuses pertes enregistrées (renversement de pot de lait) qui a conduit, pour certains animaux, à des suivis incomplets et à des quantités de lait produites très faibles.

Dans le souci d'avoir une idée de la capacité laitière des chèvres du troupeau nous n'avons retenu que les chèvres pour qui le suivi est plus complet.

Au sujet de l'évolution pondérale et des gains moyens quotidiens nous étions obligés de faire des pesées espacées au lieu d'une pesée quotidienne. Cela est inhérent aux faibles variations de poids observées dans les premières pesées quotidiennes.

La durée de gestation a été estimée selon les données recueillies auprès du propriétaire. Cette insuffisance tient à la durée de notre étude.

En ce qui concerne les prélèvements de sang et la récolte du sérum tous nos efforts ont été consentis afin de disposer d'une quantité suffisante de sérum aux qualités requises.

III.2 PRODUCTION LAITIÈRE

Le lait éjecté de la mamelle est sous le contrôle de certains centres nerveux dont le fonctionnement est influencé par un certains facteurs (Cf. b.3 p. 11)

Pour une évaluation juste de la capacité laitière il est nécessaire de minimiser sinon de supprimer l'effet de facteurs influant négativement sur la production.

Il faut alors considérer la production moyenne obtenue de 0,689 l/jour/chèvre comme étant une estimation donnant une idée sur la performance laitière du troupeau.

III.2.1 PRODUCTIONS INDIVIDUELLES

Les grandes variations observées entre les chèvres témoignent de l'hétérogénéité du troupeau tant au niveau de la race qu'au niveau des rangs de lactation.

En effet le troupeau est composé de chèvres du sahel et de chèvre naines auxquelles s'ajoutent les métisses issues des croisements de ces deux races.

Les différentes chutes de production sont probablement inhérentes à des pathologies hyperthermisantes où à des mamites sub-cliniques ; mais la plus évidente est la rétention de lait liée au manque d'expérience des trayeurs rendant la traite douloureuse.

Des figures n° 2, 3 et 4 on peut percevoir les aptitudes individuelles par les quantités journalières produites au cours d'une période de lactation.

Les figures n° 7, 8, et 9 visualisent les différentes performances individuelles, de ces figures on peut deceller les meilleures productrices du troupeau.

C'est ainsi que des laitières comme CENDRILLON et CROCHETTE, respectivement, en 133 jours et 140 jours de lactation, ont produit 157,57 l et 119,8 l avec respectivement des productions moyennes journalières de 1,185 l et 0,856 l. Elles montrent ainsi de très bonnes performances et offrent alors des possibilités pour une éventuelle sélection de leurs produits.

III.2.2. PRODUCTION MOYENNE

Bien que les courbes individuelles montrent de grandes variations entre elles la courbe moyenne présente l'allure générale de la lactation de la chèvre du Sahel (61).

Pour une production moyenne journalière de $0,689 \pm 0,19$ l (soit $0,710 \pm 0,18$ kg*) on peut dire que la performance laitière du troupeau est bonne car elle est supérieure à celle obtenue par OUEDRAOGO (61) dans un troupeau caprin élevé dans des conditions similaires sinon meilleures ($0,406 \pm 0,03$ kg). Cette production moyenne comprise entre celle de la chèvre naine (0,3 à 0,6 l) et celle de la chèvre du Sahel (0,9 à 1,5 l) (17) témoigne une fois de plus de l'hétérogénéité du troupeau (composé des deux races).

Les figures n° 5 et 6 montrent respectivement les courbes individuelle et moyenne du troupeau des productions de deux années successives. Qu'il s'agisse de la courbe individuelle ou de la courbe moyenne, on constate qu'une quantité plus importante de lait a été produite en 1993 qu'en 1992. Ce fait traduit l'effet du rang de lactation.

Il faut cependant ajouter à cela l'effet de l'alimentation car une complémentation a été faite en 1993 contrairement à l'année 1992 (tourteaux de coton, granulés, son de mil).

Le pic moyen obtenu (1993) est situé à la première semaine après la mise bas avec des variations allant de 4 à 54 jours. A cette période la quantité produite est de 883,46 ml avec des variations allant de 700 ml à 1 200 ml.

Ce pic est plus précoce que celui obtenu par OUEDRAOGO (61) sur la chèvre du Sahel ($2,26 \pm 1$ semaines).

Après le pic, le niveau de production reste important jusqu'au 42e jour de lactation à partir duquel intervient une chute importante puis une décroissance progressive jusqu'au tarissement. Cet état de fait traduit la bonne persistance du lait pendant le premier mois de lactation.

Les différentes chutes brutales rendant irrégulière la phase de décroissance de la courbe sont inhérentes aux grandes fluctuations observées sur les courbes individuelles (variations inter-individu).

* 1 litre de lait = 1,03 kg.

III.3 EVOLUTION PONDERALE ET G.M.Q.

Le poids moyen à la naissance obtenu est de $2,028 \pm 0,5$ kg. Cette valeur se rapproche de celles obtenues par BOURZAT et Coll (15), HOFIS et al (37) respectivement $2,2$ kg et $2,95 \pm 0,98$ kg.

Elle est par contre supérieure aux poids moyens donnés par CHARRAY et coll (17) chez la chèvre rousse (1793 ± 21 g et 1859 ± 220 g)

Les poids à âge type qu'il s'agisse des chevreaux ou des chevrettes sont faibles comparés à ceux obtenus par OUEDRAOGO (61) chez la chèvre du Sahel sur les mêmes périodes (à 42, 63 et 91 jours : respectivement $7,07$ kg, $8,08$ kg et $9,30$ kg ; $4,69$ kg, $5,83$ kg et $7,35$ kg respectivement pour des chevreaux allaités et des chevreaux au biberon.

L'analyse statistique des différentes pesées montre que les chevreaux ont un poids à la naissance plus important que les chevrettes, c'est-à-dire que les mâles naissent plus lourds que les femelles. Ce qui concorde avec les résultats obtenus par BERGER (9) et HAUMESSER (34).

Parallèlement on observe que les mâles de la naissance à 90 jours ont des poids à âge type et des G.M.Q. supérieurs à ceux des femelles.

Cependant on constate que de la naissance à 90 jours les G.M.Q. des femelles ont été linéaires alors que chez les mâles on note un G.M.Q. de 42 à 63 jours inférieur à celui de 21 à 42 jours mais toujours supérieur à celui des femelles.

Cela est comparable aux observations de BERGER (9) qui note chez la chèvre naine guinéenne les G.M.Q. suivants de 0 à 30 jours : 57 g/j et 52 g/j respectivement chez les mâles et les femelles ; de 30 à 90 jours : 45 g/j et 55 g/j respectivement chez les mâles et les femelles.

Par ailleurs les G.M.Q. obtenus sont inférieurs à ceux rapportés par de nombreux auteurs (9) (14) (26) (34) pour une période à peu près identique.

Cet état de fait traduit l'effet de l'alimentation notamment le lait sur la croissance des jeunes chevreaux.

Ici l'effet de la production laitière et des qualités maternelles des mères sur la croissance est inexistant.

Les chevreaux non seulement ne sont pas allaités par leurs mères mais aussi ils reçoivent au biberon du lait reconstitué à partir du lait en poudre aux qualités nutritives douteuses.

En somme, nous avons des chevreaux inaptes à ingérer des aliments solides (fourrage, paille etc.) et mal nourris (absence de certains éléments nécessaires à leur croissance dans leur alimentation).

III.4 AGE A LA PREMIERE MISE BAS

L'âge moyen à la première mise bas obtenu est de $14,76 \pm 0,61$ mois. Cette valeur est voisine des 455 ± 86 et 448 ± 121 jours obtenus par BOURZAT et Coll (15) respectivement à You et Kiré au Burkina. Elle est située en outre entre $13,1 \pm 13$ mois et $16,5 \pm 1,5$ mois calculés dans le village mossi de Kiré respectivement en 1983 et 1983-1984 par OUEDRAOGO (59).

Elle est par contre nettement supérieure à 11 mois obtenus par DUMAS et RAYMOND (25) sur les caprins du Sahel et du Sud ; et inférieur à 20 mois donnés par OUIBGA et BURON (62).

On note ainsi des variations certaines même très importantes entre les différents résultats.

L'âge à la première mise bas tient aux conditions d'élevage. En règle générale l'âge à la première mise bas est plus précoce sous une conduite de troupeau traditionnelle, où les mâles sont en permanence avec les femelles, que sous une conduite de troupeau en station. L'âge moyen obtenu concorde avec la conduite de troupeau décrite à la partie "mode d'élevage".

Cette règle est confirmée également par les résultats obtenus au Kenya, dans les troupeaux Massaï où l'âge à la première mise bas est de $18, \pm 3,9$ mois (15) chez la petite chèvre Est africaine et au Rwanda où chez le même type d'animal en station l'âge à la première mise bas est de $21,8 \pm 7,0$ mois (15). ROBINET (71) a noté le même phénomène chez la chèvre rousse.

En effet la pratique du contrôle des accouplements n'est pas effectuée, cependant la limitation du nombre de mâles dans le troupeau limite ces accomplissements et ainsi toutes les jeunes chevrettes ne sont pas sallies à leur première chaleur comme c'est le cas dans le système d'élevage traditionnel extensif.

III.5 INTERVALLE ENTRE MISES BAS ET REPARTITION DES NAISSANCES

L'intervalle moyen entre les mises bas successives obtenu est de $197,6 \pm 12,86$ jours, inférieur à 283 ± 59 jours obtenus par BERGER (9) sur la chèvre naine et aux $291 \pm 73,4$ jours et 272 ± 87 jours obtenus par BOURZAT et Coll (15) respectivement à You et Kiré. Cet intervalle moyen est voisin de 193 ± 21 jours, avec des variations allant de 165 jours à 239 jours, trouvés par HOFIS et coll (37), observations faites sur 36 mises bas.

HAUMESSER (34) rapporte l'influence des conditions d'élevage et signale que chez la chèvre rousse en milieu traditionnel, 11,3 % des intervalles entre mises bas successives sont inférieurs à 8 mois et peuvent être considérés bons.

Notre résultat ainsi inférieur à 8 mois est alors considéré très bon. Cet intervalle court tient aux conditions d'élevage auxquelles s'ajoute l'effet de l'allaitement des chevreaux.

L'allaitement à la mamelle allonge l'intervalle entre les mises bas. Ainsi l'intervalle obtenu trouve son explication par la pratique d'allaitement au biberon effectué et le niveau alimentaire acceptable.

Les naissances sont réparties tout au long de l'année mais elles ne sont pas homogènes.

Cet état de fait est caractéristique des chèvres tropicales qui ne présentent presque pas d'anoestrus saisonniers, et du mode d'élevage où les mâles et les femelles sont en permanence et les accomplissements peuvent avoir lieu à tout moment de l'année.

Néanmoins le maximum ou pic de naissances est observé en saison post-pluviale (septembre) et en saison sèche froide (février-mi mars). Ces pics concordent avec ceux trouvés par BOURZAT et Coll (15) avec un léger décalage du pic en saison post-pluviale situé en octobre.

Ces périodes de mises bas sont liées avec le statut nutritionnel des animaux au moment des accouplements.

Les mises bas observées au mois de septembre sont issues de lutte qui ont eu lieu en saison chaude (mi-mars à juin). Les animaux ayant bénéficié des ressources fouragères notamment aériennes telles que *Acacia albida* et les accouplements sont ainsi groupés et le taux de réussite élevé.

Quant aux mises bas observées aux mois de février et mars elles résultent du regroupement des accouplements en saison post pluviale. Les animaux ayant ici, bénéficié des résidus de récolte et diverse paille du pâturage naturel.

Le léger décalage observé entre le pic des mises bas en saison post-pluviale observé et celui de BOURZAT et Coll (15) est à rapprocher des données climatiques et plus particulièrement de la pluviométrie qui varie d'une année à l'autre, et du début de l'hivernage (tôt ou tardif).

III.6 AUTRES PARAMETRES ZOOTECHNIQUES

Le taux de fécondité obtenu est plus important que celui obtenu dans les systèmes villageois extensifs. Ce taux est de 136,67 % supérieur à $80,5 \pm 0,11$ % et $77 \pm 0,073$ % obtenu chez les caprins mossi respectivement à Son et Ziga au Burkina (15). Même si ces taux moyens sont différents de celui obtenu ici, le taux de fécondité enregistré dans cette étude pour la classe d'âge 2-3 ans avoisine notre moyenne. Ceci s'explique car la majeure partie des chèvres que nous avons étudiées sont situées dans cette classe d'âge. Le taux de prolificité est également important (138,98 %) et est proche du taux de 130 % (62).

Le taux de mortalité avant sevrage calculé est de 41,463 %, ce qui paraît élevé. Les causes de mortalité sont diverses.

Nous pouvons citer les cas de morsure de serpent et de prédation mais les plus fréquentes et les plus importantes restent les pathologies digestives notamment les diarrhées ; et respiratoires. MACK et al (49) trouvent un taux de mortalité jusqu'à l'âge de 90 jours, de 50 % en milieu traditionnel nettement supérieur à notre résultat.

Le taux d'avortement est de 10 % ce qui est faible par rapport à ceux obtenus dans les troupeaux peul, 18,4 et 25,9 % respectivement à Bidi et à Dissa (59). Ces taux sont cependant à mettre en rapport avec l'âge à la première mise bas très précoce obtenu par les mêmes auteurs.

Les taux de mises bas calculés montrent une grande fréquence des mises bas simples par rapport aux mises bas doubles (61,7 % contre 35 %). Les mises bas triples étant très peu fréquentes (1,7 %). Les mises bas triples s'accompagnent le plus souvent de produits peu viables (la totalité de la portée ou 1 ou 2 produits de la portée sont perdus).

III.7 LES PARAMÈTRES BIOCHIMIQUES

Les concentrations en protéines totales obtenues concordent avec celles obtenues par BENNIS et Coll (7) (8) qui, comme ici n'ont pas observé de différences significatives entre les mâles et les femelles; ce qui traduit l'absence d'une influence du sexe sur la protéinémie totale. Il en est de même pour les fractions protéiques excepté les β globulines. L'influence du sexe sur cette fraction protéique nous paraît délicate à appréhender.

Nous pensons plutôt à une erreur de quantification qu'à une influence du sexe.

Tous les auteurs (7) (8) n'ont pas observé un effet du sexe sur les fractions protéiques.

L'effet de l'âge sur la protéinémie totale s'est traduit par de faibles concentrations de protéines totales chez les jeunes non sevrés et dans une moindre mesure chez les jeunes sevrés.

La protéinémie est fonction du niveau alimentaire, ce qui expliquerait la faible protéinémie des jeunes non sevrés.

L'urémie des chèvres de Loumbila est peu élevée ; sur les chèvres de la zone sahélienne du Sénégal BENNIS et Coll (7) obtiennent des valeurs plus élevées (tableau n° XXI).

Des valeurs plus faibles ont cependant été rapportées : $3 \pm 1,4$ mmol/l (82). L'urémie est liée à la protéinémie (28). En effet cet auteur obtient $0,6 \pm 0,1$ mmol/l chez des chèvres ayant un régime pauvre en protéines contre $5,9 \pm 0,1$ mmol/l chez celles ayant un régime riche en protéines. Ceci expliquerait l'urémie plus élevée des boucs. L'urémie des chèvres plus faible que celle des jeunes est difficile à appréhender.

La glycémie des différents groupes est élevée et proche de celles obtenues sur les chèvres marocaines (8) ($3,3 \pm 1$ mmol/l chez les mâles et $3,8 \pm 1$ mmol/l chez les femelles).

Chez les chèvres de la zone sahélienne du Sénégal les glycémies obtenues sont moins élevées (7).

Bien que des différences significatives n'aient pas été observées entre les différents groupes d'âge nous remarquons que la glycémie des jeunes est plus élevée que celle des adultes (chèvres et boucs). Des résultats à peu près similaires ont été rapportés par SHARMA et coll (73) sur des caprins chegu : $2,6 \pm 0,1$ mmol/l et $2,7 \pm 0,2$ mmol/l respectivement sur des mâles et des femelles de 6 mois à 1 an ; $2,5 \pm 0,1$ mmol/l chez des mâles et des femelles âgées de plus de deux ans.

Le sexe n'a pas alors un effet significatif sur la glycémie, comme nous l'avons observé.

La créatinémie obtenue sur les différents groupes sont proches de celles données par BENNIS et coll (7), par contre elle est nettement supérieure à celle donnée par certains auteurs (8). En outre comme les premiers auteurs (7) nous n'avons pas observé des différences significatives liées au sexe ou à l'âge.

Les concentrations des constituants lipidiques : triglycérides et cholestérol sont peu élevées, excepté chez les jeunes non sevrés, tout en restant cependant dans l'intervalle des valeurs usuelles données par nombreux auteurs $1,39 \pm 0,4$ mmol/l (8) et $3,48 \pm 0,58$ mmol/l (82) pour la cholestérolémie ; $0,11 \pm 0,08$ mmol/l (58) et $0,52 \pm 0,22$ mmol/l (8) pour la triglycéridémie. Le sexe n'a pas d'effet significatif aussi bien sur la cholestérolémie que sur la triglycéridémie.

L'âge par contre influence significativement la concentration de ces deux paramètres. C'est ainsi que la cholestérolémie et la triglycéridémie des jeunes non sevrés se sont relevées significativement plus élevées que celles des autres groupes d'âge. L'influence de l'âge sur la cholestérolémie a également été rapportée par SHARMA et coll (73), cependant leurs résultats montrent une cholestérolémie plus élevée chez les animaux âgés. ($3,25 \pm 0,42$ mmol/l et $6,18 \pm 2,08$ mmol/l respectivement chez des mâles et des femelles de plus de 2 ans) que chez les animaux jeunes ($2,8 \pm 0,18$ mmol/l et $2,75 \pm 0,18$ mmol/l respectivement chez des mâles et des femelles de 6 mois à 1 an).

La cholestérolémie et la triglycéridémie sont en plus de l'effet de l'âge liées à l'alimentation, laquelle est représentée par le lait chez les jeunes non sevrés.

Les concentrations de sodium, de potassium et de chlorure obtenues sont pour certains élevées et pour d'autres faibles tout en restant dans l'intervalle des valeurs usuelles obtenues par certains auteurs (7) (8). Les valeurs obtenues par les premiers sont récapitulées dans le tableau n° XXVII, celles données par les seconds sont : 151 ± 3 mmol/l par le sodium, $4,7 \pm 0,5$ mmol/l pour le potassium et 109 ± 4 mmol/l pour les chlorures. Pour la chlôremie nos valeurs sont plus élevées cependant il ne s'agit que d'une élévation relative car une valeur plus élevée a été rapportée : 135 ± 2 mmol/l (3).

Comme les auteurs (8) nous n'avons pas noté une influence du sexe aussi bien sur la natiémie, la kaliémie que la chroremie.

L'âge également n'a pas un effet sur ces éléments minéraux.

La calcémie et la phosphatémie des chèvres et des boucs concordent avec de nombreuses valeurs usuelles données par beaucoup d'auteurs (7) (8) (68) (69).

Chez les jeunes sevrés et non sevrés nous avons observé des calcémies relativement plus faibles.

La calcémie tout comme la phosphatémie est influencée par l'âge et elle diminue avec celui-ci comme l'ont rapporté LAMAND et coll (45) et STORY (79).

SHARMA et Coll (73) obtiennent, pour la phosphatémie $2,87 \pm 0,26$ mmol/l et $2,7 \pm 0,16$ mmol/l chez des chèvres âgées respectivement de 6 mois à 1 an et de plus de 2 ans.

Chez les jeunes du fait de leur croissance la calcémie tout comme la phosphatémie devraient être plus élevées que chez les adultes.

Chez les jeunes non sevrés on note une calcémie relativement faible accompagnée d'une phosphatémie très élevée. Cet état de fait paraît être lié à un déséquilibre alimentaire ou pathologique inapparent.

En effet du fait de la relation entre le calcium et le phosphore ($[Ca^{2+}]3X[Pq^{-}]2 = \text{constante}$) toute modification de la phosphatémie s'accompagne de celle de la calcémie. Ainsi une augmentation de la phosphatémie se traduit par une baisse de la calcémie et inversement.

On observe un tel déséquilibre dans les cas d'hyperparathyroïdisme secondaire de nutrition consécutif à une ration caractérisée par une faible quantité de calcium ou un excès de phosphore, ou lors d'un défaut d'apport en vitamine D qui a pour conséquence une baisse de l'absorption intestinale du calcium conduisant à une hyperphosphatémie.

L'alimentation des jeunes non sevrés déjà critiquée pourrait en être la cause.

UN (82) rapporte, sur des jeunes chevreaux, une phosphatémie élevée voisine de celle obtenue ici. Cet auteur note en plus qu'elle (phosphatémie) augmente de la naissance (2 mmol/l) au 9e jour et se stabilise ensuite au voisinage de 3 mmol/l.

Les activités enzymatiques ne sont pas facilement comparables avec celles de la littérature étant donné que les techniques de mesure sont différentes et les valeurs grandement variables. A l'exception des PAL toutes les valeurs obtenues sur l'activité des différentes enzymes sont inférieures à celles données par BENNIS et coll (7) (8).

Les faibles activités enzymatiques obtenues ne sont cependant que relatives car elles sont supérieures à celles données par certains auteurs : 13 ± 3 U/l (12), 39 ± 11 U/l (12), 20 ± 2 U/l (28) respectivement pour l'ALAT, l'ASAT et la GGT chez les chèvres Saanen.

Nous n'avons pas observé une influence de l'âge ou du sexe sur l'activité des différentes enzymes excepté sur les PAL où les jeunes non sevrés montrent une forte activité enzymatique. Par contre BENNIS et Coll (7), sur la chèvre du Sahel, ont noté une influence du sexe sur toutes ces enzymes excepté les PAL ; les boucs ayant en général une forte activité enzymatique. Une étude menée sur les chèvres marocaines n'a montré qu'une influence du sexe sur l'ALAT et la GGT (8).

CHAP. IV PROPOSITIONS D'AMELIORATION

L'élevage au Burkina représente un secteur fort bien important. Au plan économique il pourrait jouer un rôle capital si le cheptel était exploité rationnellement. En dépit des effectifs considérables les devises rapportées par ce secteur restent insignifiantes. Cet état de fait est à notre avis lié au système d'élevage; le système villageois ou traditionnel extensif étant de loin le plus répandu.

Au terme de cette étude il ressort qu'avec les chèvres locales l'élevage Burkinabé dispose d'un atout pour tendre vers certains objectifs : l'autosuffisance en protéines d'origine animale et l'autosuffisance en lait.

Avec une population humaine de 7 964 704 habitants et un troupeau caprin de 6 692 600 têtes le rapport hommes/chèvres est de 1,2. Ce rapport est faible et la chèvre peut certainement contribuer dans une large mesure à l'approvisionnement en protéines animales du pays. On pourrait ainsi dire "à chaque Burkinabé sa chèvre". Toutefois les méthodes d'élevage traditionnelles ne permettent pas d'exploiter pleinement le potentiel productif de l'animal.

Avec une production laitière moyenne journalière de 0,689 l/j soit environ 0,7 litre par jour pendant 118 jours, les chèvres locales se révèlent être des productrices sur qui les éleveurs villageois peuvent compter.

Ce niveau de production, par ailleurs pourrait être amélioré si des soins sont apportés à ces laitières notamment en ce qui concerne leur alimentation, leur logement et le suivi sanitaire. Normalement la combinaison entre le pâturage naturel et l'alimentation à la chèvrerie doit permettre non seulement l'entretien du troupeau mais aussi la bonne croissance des jeunes et l'extériorisation maximum des aptitudes laitières de leurs parents.

D'après GARTNER cité par TRIGUI (81) la chèvre donne en lait 15 à 20 fois son poids et la vache 3 à 6 fois.

On considère que la chèvre donne 1,5 fois de lait que la vache à alimentation égale. Ainsi quand il s'agit d'une production de petits éleveurs et de fourrage disponible en quantité limitée comme c'est le cas au Burkina, la production laitière de la chèvre se révèle certainement plus utile et même plus rentable que la production laitière de la vache.

Pour ce qui de l'alimentation à la chèvrerie de nombreux produits locaux peuvent être valorisés en fonction de leur disponibilité (tourteau de coton, graines de coton, sorgho etc...). Les éleveurs peuvent également utiliser du son de mil ou de maïs des restes de cuisine récoltés auprès des ménages.

Dans le but d'éviter le gaspillage et certaines maladies métaboliques une distribution rationnelle des aliments à la chèvrerie doit être pratiquée.

Au vu des résultats obtenus sur la production de lait, deux traites par jour régulièrement bien espacées paraissent bien indiquées pour les chèvres locales.

Pour ce qui est de l'élevage des jeunes chevreaux, la meilleure condition pour allaiter un chevreau c'est de le laisser téter sa mère pendant 3 à 4 mois environ. On peut également l'élever au biberon notamment en élevage laitier ; on utilise alors du lait de vache entier bien tiède distribué en 3 à 4 repas de 400 à 500 g (81).

L'âge à la première mise bas est un facteur important d'avortement, de mortinatalité et de mortalité (produits peu viables) notamment l'âge à la première mise bas précoce. Pour parer à cela on peut effectuer un contrôle des accouplements. Si la pratique qui consiste à placer sur les mâles un tablier, en avant du pénis s'avère délicate à effectuer on pourrait réduire le nombre de géniteurs soit environ 2 boucs pour 50 femelles.

Pour la préparation et l'amélioration du logement, précisons que tout éleveur désirant investir ne doit envisager une construction que si l'effectif de son élevage atteint quelque importance sans pourtant être pléthorique. Cependant il n'est pas toujours nécessaire pour autant de loger les troupeaux dans des constructions coûteuses mais de leur accorder des chèvreries très simples construites à base de matériaux locaux. La figure n° 14 illustre un modèle que nous proposons pour les petits éleveurs.

Les conséquences de la sous-exploitation des potentiels de production des animaux locaux sont énormes.

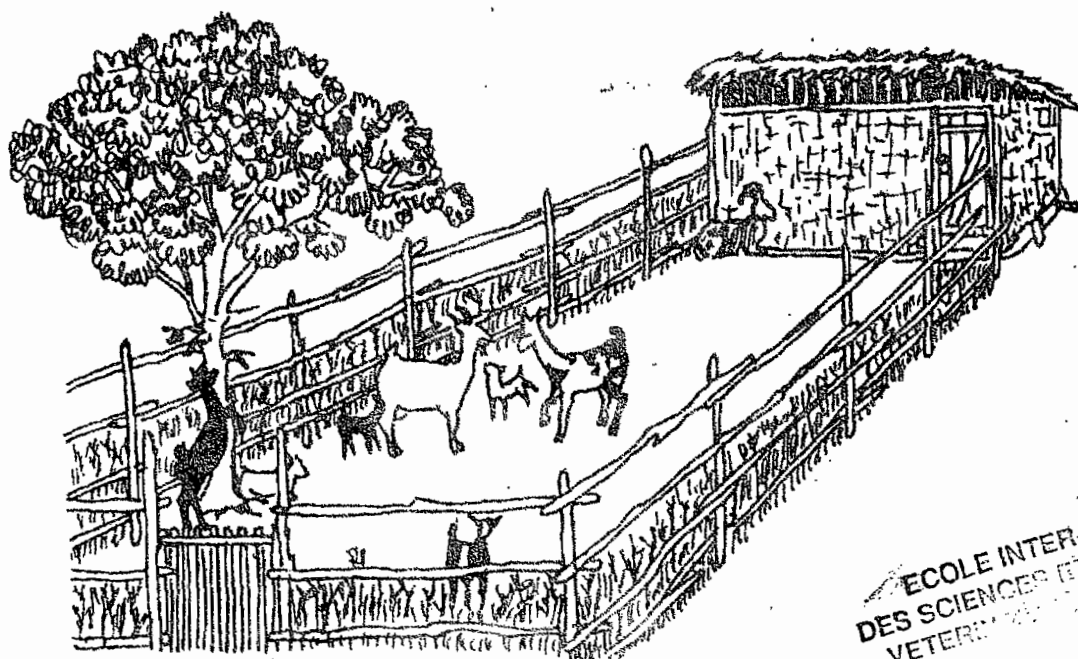
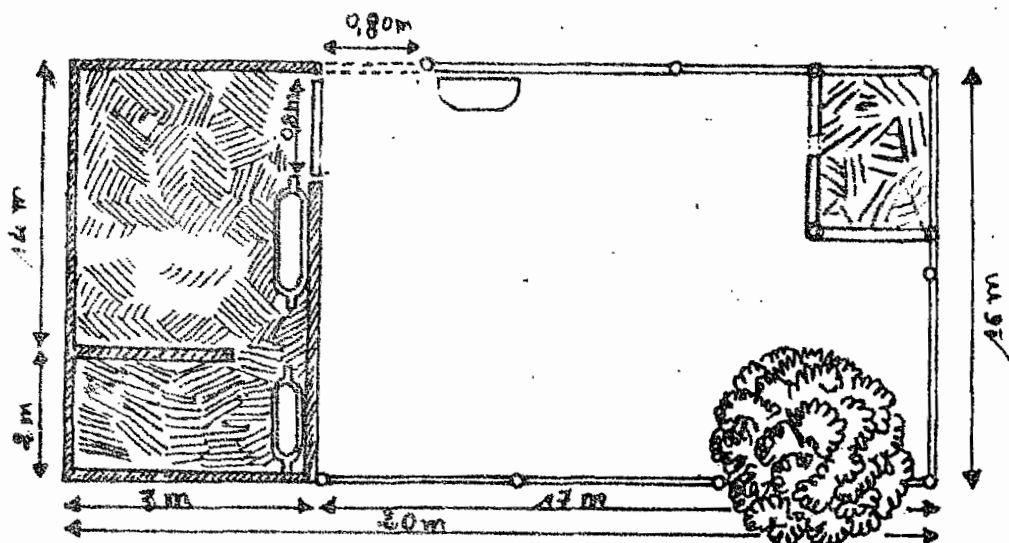
Ainsi en 1987 le Burkina Faso a importé 250 tonnes de lait frais de vache soit une valeur de 130 000 US \$, 53 200 tonnes de lait caillé soit une valeur de 5 300 000 US \$ et 17 000 tonnes de lait en poudre soit une valeur de 9 000 000 \$ US, soit au total 14 430 000 US \$; pendant ce temps la production de lait du pays est estimée à 94 000 tonnes soit 79 000 tonnes pour les vaches et 15 000 tonnes pour les chèvres (33).

A cette situation économique déjà difficile est venu s'ajouter une dépression économique due à une perte de valeur de 50 % de la monnaie locale : le Franc CFA.

Il est alors temps que des mesures soient prises à tous les niveaux :

- au niveau des éleveurs, l'élevage contempatif doit être abandonné au profit d'un élevage de type rentable. Vu le contexte climatique du Burkina et notamment dans les parties nord et centrale, le choix doit être porté sur des espèces rustiques, peu exigeantes, sobres et moins coûteuses. Sans pour autant négliger les autres ruminants (bovins et ovins notamment) les efforts doivent surtout être concentrés pour l'élevage des chèvres.
- au niveau des structures étatiques des efforts doivent être consentis afin d'arrêter l'hémorragie financière. Pour cela l'état doit s'investir beaucoup plus :

- . à encourager les initiatives privées et les groupements économiques en facilitant l'accès au crédit pour l'élevage (Crédit échelonné en tenant compte des résultats obtenus).
- . dans l'organisation des marchés internes des denrées alimentaires d'origine animale pour y stabiliser les prix sinon les réguler, limiter les quantités importées tout en respectant le droit d'importation.



ECOLE INTER-ETATS
 DES SCIENCES ET MEDICINE
 VETERINAIRE DE DAKAR
 SÉNÉGAL

Figure n° 14 : Plan d'une chèvrerie de type simple proposé

CONCLUSION GENERALE

Les chèvres du Burkina ont fait l'objet d'études pour le moins très infimes non seulement par rapport aux autres ruminants domestiques (bovins et ovins) mais aussi par rapport aux énormes potentialités qu'offrent celles-ci. Surnommées "vache des pauvres" les chèvres locales renferment des capacités zootechniques que nous avons montrées dans cette étude.

Cette épithète lui colle parfaitement car vu le contexte économique-climatique de la zone, la chèvre apparaît être l'animal type pour la production de lait notamment pour les petits élevages laitiers.

Au plan de la zootechnie les résultats auxquels nous avons aboutis sont les suivants :

a) aptitude laitière des chèvres déterminée à partir des traites journalières :

- . production moyenne journalière : 0,689 l/j pour une durée de traite de 118 jours. Ce qui traduit malgré cette faible durée, une aptitude laitière moyenne sinon bonne du troupeau
- . production totale moyenne 82,5 l
- . production initiale moyenne 0,831 l/j
- . production maximale moyenne 0,978 l/j
- . production minimale moyenne 0,379 l/j

b) poids moyen à la naissance : 2,177 kg et 1,867 kg respectivement chez les mâles et les femelles avec une moyenne générale de 2,028 kg. Les chevreaux naissent plus lourds que les chevrettes.

gain moyen quotidien de la naissance à 21 jours :

21,63 g/j pour les chevreaux
21,031 g/j pour les chevrettes
moyenne générale 21,314 g/j

gain moyen quotidien de 21 jours à 42 jours

51,355 g/j pour les chevreaux
47,141 g/j pour les chevrettes
moyenne générale 49,332 g/j

gain moyen quotidien de 42 j à 63 j

49,267 g/j pour les chevreaux
47,658 g/j pour les chevrettes
moyenne générale 48,495 g/j

gain moyen quotidien de 63 j à 90 j

53,358 g/j pour les chevreaux
51,628 g/j pour les chevrettes
moyenne générale 52,528 g/j

poids moyens à 90 jours :

5,864 kg pour les chevreaux
5,383 kg pour les chevrettes
moyenne générale 5,633 kg

Ces poids sont faibles et résultent de la faible croissance des chevreaux.

- c) âge moyen à la première mise bas : 14,76 mois avec des variations allant de 12 à 17 mois
cet âge moyen n'est ni précoce ni tardif et considéré comme bon.
- d) intervalle entre les mises bas successives : 197,6 jours.
Ce qui permet d'obtenir en moyenne deux mises bas dans l'année, donc deux lactations.
- e) les autres paramètres zootecniques s'établissent comme suit :
- ◆ taux de fécondité : 136,67 %
 - ◆ taux de prolificité : 138,98 %
 - ◆ taux de mortalité avant sevrage : 41,463 %
 - ◆ taux d'avortement : 10 % ce taux d'avortement faible tient à l'âge à la première mise bas non précoce
 - ◆ taux de naissance : simple 61,7 %
double 35 %
triple 1,7 %
- Les naissances simples sont plus fréquentes que les doubles qui sont plus fréquentes que les triples.

Tous ces paramètres traduisent une bonne performance de production et de reproduction du troupeau.

Au plan de la biochimie clinique de nombreux paramètres étudiés ont montré des variations faibles pour certains et importantes pour d'autres tout en restant dans l'intervalle des valeurs usuelles.

La protéinémie des adultes (chèvres et boucs) est plus élevée que celle des jeunes (sevrés et non sevrés) avec une différence significative.

L'urémie des chèvres de Lombila est faible. La glycémie de tous les groupes d'âge étudiés est élevée, la créatinémie est également élevée. Le sexe et l'âge n'ont pas une influence sur ces constituants organiques. Tout de même la glycémie des jeunes non sevrés est plus élevée que celle des autres veaux.

La triglycéridémie et la cholestérolémie des non sevrés sont plus élevées de façon significative que celle des autres groupes d'âge.

Pour les constituants minéraux on observe surtout une calcémie relativement faible et une hyperphosphatémie chez les jeunes non sevrés.

D'une manière générale tous les résultats obtenus sont en harmonie avec ceux de beaucoup d'auteurs excepté la calcémie et la phosphatémie des jeunes non sevrés. Cela nous suggère les propositions suivantes :

L'alimentation qu'il s'agisse des chèvres ou des chevreaux est un élément capital pour l'extériorisation maximum des aptitudes de production. Elle doit couvrir les besoins d'entretien et de production de lait chez les chèvres ; chez les chevreaux les besoins de croissance.

Ainsi une bonne estimation des besoins des chèvres laitières et leur parfaite couverture doivent être effectuées.

Pour les chevreaux en croissance une couverture des besoins en calcium et en phosphore est primordiale. Pour les jeunes non sevrés étant donné que le lait constitue l'essentiel de leur alimentation, il est impératif, au niveau des élevages laitiers d'utiliser un lait de remplacement recommandé.

BIBLIOGRAPHIE

- 1 - AIT, B.A.P.
L'élevage caprin au Maroc
Thèse : Méd. Vét. : Toulouse 1970 n° 5.
- 2 - BARAKAT, M.Z. EL GULNDI, M.M.
Biochemical analysis of normal goat blood
Zb. Vet. Med. 14A, 589 - 596, 1967.
- 3 - BARLET, J.P, MICHEL, M.C, LAVOR, P. et THERIEZ, M.
Calcémie, phosphatémie, magnésémie et glycémie comparées de la mère et du nouveau-né chez les ruminants domestiques (vache, chèvre, brebis)
Ann. Biol. Anim. Bioch. Biophys. 11, 415-426, 1971.
- 4 - BARONE, R.
Anatomie comparée des mammifères domestiques : splanchnologie
Lyon : E.N.V, 1986-879 p.
- 5 - BAVEREL, H.
Observation sur les teneurs en sodium et en potassium du sang total et du sérum de vaches laitières de race Normande
Thèse : Méd. Vét. : Lyon 1974 ; n°7
- 6 - BELEMSAGA, M.A.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 : Méd. Vét. : Dakar 1993 ; n°7
- 7 - BENNIS, A., SAWADOGO, G., DE LA FARGE, F., VALDIGUIE, P., RICO, A.G., BRAUN, J.P.
Valeurs usuelles des principaux constituants biochimiques sériques de chèvres de la zone sahélienne du Sénégal
Rév. Méd. Vét. 143 (10) : 757-762 1992
- 8 - BENNIS, A., DE LA FARGE, F., KESSABI, M., HAMLIRI, A. VALDIGUIE, P., RICO, A.G., BRAUN, J.P.
Valeurs usuelles des constituants biochimiques sériques des chèvres sahariennes au Maroc
Rév. Méd. Vét. 142 (11) 831-837 1991.
- 9 - BERGER, Y.
Sélection et amélioration des ovins-caprins : splanchnologie
in Rapport annuel : IDESSA/CRZ de Minonko,
Bouaké Côte d'Ivoire 1980.
- 10 - BAVEREL, H.
Observation sur les teneurs en sodium et en potassium du sang total et du sérum de vaches laitières de race Normande
Thèse : Méd. Vét. : Lyon 1974 ; n°7
- 11 - BELEMSAGA, M.A.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 : Méd. Vét. : Dakar 1993 ; n°7

- 10 - BERINSTAIN-BAILLY, C., WILSON, R.T
La production de viande de chèvre en Afrique
Etude d'un cas concret : le Zimbabwe
Capricorne, 5(n°4) 15-19 : 1992.
- 11 - BERTAUDIÈRE, S.
Régions de recherches d'Afrique centrale
Rapport d'activité 1978
Maisons Alfort : I.E.M.V.T. 1979.
- 12 - BOOS, P.H., WANNER, M.
Klinisch chemische Parameter in Serum der Saanenziege.
Schwerg. Arch. Tierheilk ; 1977, 119, 293-300.
- 13 - BOOR, K.J., BROWN, D.Z, FITZHUGA, H.A.
Perspective de la production de lait de chèvre au Kenya
occidental
Rév. Mond. Zoot. (62) 31-40 : 1987
- 14 - BOURZAT, D.
La chèvre naine d'Afrique occidentale : Monographie
Addis-Abeba, C.I.P.E.A., 1985. - 68 p.
- 15 - BOURZAT D. WILSON, R.T.
Principaux aspects zootechniques de la production des petits
ruminants dans les systèmes agropastoraux du Yatenga
(Burkina Faso)
Maisons Alfort ; I.E.M.V.T, 1989. - 145 p.
- 16 - CASTING, J.
Manuel pratique de zootechnie
Paris, Baillière, 1970. - 202 p.
- 17 - CHARRAY, J., COULOMB, J., HAUMESSER, J.B., PLANCHENAUT, D.,
PUGLISS, P.L.
Les petits ruminants d'Afrique Centrale et d'Afrique de
l'Ouest : synthèse des connaissances actuelles
Maisons Alfort ; I.E.M.V.T., 1980. - 295 p
- 18 - COLES, E.H.
Le laboratoire en clinique vétérinaire
Paris : Vigot, 1979. - 641 p.
- 19 - CREPIN, J. et P.
La chèvre : Encyclopédie des connaissances caprines
Paris : Siboney, vol.2 1948. - 157-192 p.
- 20 - DELIVAUX, J., ECTORS, F.
Physiopathologie de la gestation et obstétrique
vétérinaire
Paris : Ed. du Point vétérinaire, 1980. - 273 p.

- 21 - DESPLASTS, M.
 Profil biochimique chez les vaches laitières ; études bibliographiques critiques
 Thèse : Méd. Vét. : Toulouse : 1977 n°58
- 22 - DEVENDRA, C., BURNS, M.
 Goat production in the tropics
 Farnham Royal, Commonwealth Agricultural Bureau, 1970.
 - 184 p.
- 23 - DJIBRILOU OUMARA, A.
 Croissance et viabilité la chèvre rousse de Maradi au Centre d'Elevage Caprin de Maradi
 Thèse : Méd. Vét. : Dakar, 1986 n°8.
- 24 - DOUTRESSOULE, G.
 L'élevage en Afrique occidentale
 Paris : Larousse 1974. - 597 p.
- 25 - DUMAS, R., RAYMOND, H.
 L'élevage des petits ruminants dans les circonscriptions de Kaya, Ouahigouya, du Sahel
 Paris SEDES, 1975.
- 26 - DUMAS, R.
 Etude sur l'élevage des petits ruminants du Tchad
 Fiche de synthèse n° 5 Analyse des caractéristiques de reproduction
 Maisons Alfort : I.E.M.V.T., 1977.
- 27 - EPSTEIN, H.
 The origin of the domestic animal of Africa
 New York : Africa Publ. (2) 573-719, 1971.
- 28 - ERIKSSON, A., VALTONEN, M.
 Renal urea handling in goats fed high and low protein diets
 J. Dairy Sci, 1982, 65, 385 - 389.
- 29 - FRENCH, M.H.
 Observations sur la chèvre
 Rome : FAO 1971. -227 p.
- 30 - FRIOT, D. , CALVET, H.
 Biochimie et élevage au Sénégal
 Rév. Elev. Méd. Vét. Pays trop., 1973 26(4) : 75 a - 95 a
- 31 - GERBALDI, P.
 Divers rapports sur les petits ruminants au Niger
 Maisons Alfort : I.E.M.V.T. 1978.

- 32 - GRASSE, M.
Traité de Zoologie : Anatomie systématique et biologique
Paris : Masson : 1955. - 1170 p.
- 33 - HANDBOOK OF AFRICAN LIVESTOCK STATISTICS
Addis Abeba ILCA, 1993.
- 34 - HAUMESSER, J.B.
Quelques aspects de la reproduction de la chèvre rousse de
Maradi
Comparaison avec d'autres races tropicales ou sub-tropicales
Rév. Elev. Méd. Vét. 28 (2) 225-234.
- 35 - HEALY P.J.
Serum alkaline phosphatase in sheep
Clinic chemica Acta : 1971 33(2) : 437-442.
- 36 - HEALY J.P.
Isoenzymes of Alkaline Phosphatase in serum of lambs and ew
Res. Vet. Sci : 1975 19(2) : 120-126.
- 37 - HOFES, P., MONTSMA, G., NABUURS, S.
Growth and reproduction rates of west African Dwarf goats
under high levels of feeding and management in sheep and
goats in humid West Africa
Addis-Abeba : ILCA : 1985. - 74 p.
- 38 - IBRAHIMA M.
Contribution à l'étude des constituants minéraux seriques
chez les jeunes zébus Gobra (Na K, cl, Ca P.)
Thèse : Méd. Vét. : Dakar 1988 n°21
- 39 - ILBOUDO, A.J.
Contribution à l'étude de la biochimie serique chez les
ovins suite à l'infestation expérimentale par *Haemonchus*
contortus
Thèse : Méd. vét.: Dakar, 1986 n°10.
- 40 - KANEKO, J.J.
Serum proteins and the dysproteinemias : In KANEKO JJ
chemical biochemistry of domestics animals 4e éd.
New York : Academic Press, 1989. - pp 142-165.
- 41 - KHOMBE, C.T.
Environmental factors affecting the growth and viability of
crossbreed and goats on rang grazing in Zimbabwe in small
ruminants in African agriculture
Addis Abeba : ILCA 1985, 261 p.
- 42 - KOLB, E.
Physiologie des animaux domestiques
Paris: Ed. Vigot Frères, 1965. - 918 p.

- 43 - KRAFT DE BOERO, C.
La chèvre
Paris : Flammarion, 1943. - 113 p.
- 44 - KÜKPATRICK, R.L., AKINDALE, R.T.
Reproduction in West african dwarf goats
J. anim Sci : 1974 39(1) : 163
- 45 - LAMAN, M., BARLET, J.P., PAYSSIGUIER, Y.
Particularité de la biologie clinique chez les ruminants
Rec. Méd. Vét. 1986, 162 (10) 1127-1132.
- 46 - LAROUSSE DE LA LANGUE FRANCAISE LEXIS
Paris Xie : Larousse ; 1979. - 2109 p.
- 47 - LEWIS, J.H.
Comparative hematology : Studies on goats
Amer. J. Vet. Res, 1976, 37, 601-605.
- 48 - MACK, S.D.
Evaluation of the productivity of West African dwarf sheep
and goat in South West Nigeria.
Ibadan ILCA humid zone programme document 1983, 7, 730 p.
- 49 - MACK, S.D., SUMBERG, J.E., OKALI, C.
Small ruminant production under pressure : the example of
goats in Southeast Nigeria in sheep and goat in humid
West Africa
Addis Abeba : ILCA, 1985. - 74 p.
- 50 - MADEL, U.C. PATRO, B.N.
Heritability and correlation among body weight at different
ages in Ganjam goat.
Indian Vet. J. 1984, 61 (3): 233-235
- 51 - MISRA, R.K. , RAWAT, P.S.
Effet of season of kidding, sex of the kid and interaction
on pre-weaning body weight and configuration
Cheriron : 1984, 13 (3) : 115-121
- 52 - MOORE, J.H., CHRISTTE. W.W.
Lipid metabolisme in the mammary gland of ruminant animals
in CHRITTE W.W. Lipid metabolism in ruminant animals
Oxford : New York, Toronto, Paris : Pergomon Press, 1981
pp. 227-277.
- 53 - MORNET, P. JACOTOT. H.
Le veau : Anatomie, physiologie, élevage, alimentation
pathologie
Paris : Maloine, 1976. - 607 p.

- 54 - NATAN, J.
La chèvre et ses produits
Paris : Maison rustique 1936. - 253 p.
- 55 - NDAMUKONG, K.J.N.
Effect of Management System on Mortality of Small Ruminants on Bassenda, Cameroun. p. 109-116 in Small Ruminants in African Agriculture
Addis-Abeba : ILCA 1985 261 p.
- 56 - NERDEUX, C.
Dictionnaire de l'agriculture.
Paris : Librairie Larousse 1984. - 480 p.
- 57 - OMOAKIN, T.A.
Investigation of records of multiple birth in West African Dwarf goats in University of Ibadan teaching and research farm.
University of Ibadan : 1975. - 42 p.
- 58 - ORLIAC, D.
Contribution à l'étude de la biochimie sanguine de chèvres et de dromadaires sahariens
Thèse : Méd. Vét. : Toulouse 1985 n°12.
- 59 - OUEDRAOGO, A.J.
Etude de l'évolution des paramètres zootechniques des ovins et caprins d'un village test du projet petits ruminants de l'ORD Yatenga (Burkina Faso)
Thèse : DESS I.E.M.V.T., Maisons-Alfort, 1984
- 60 - OUEDRAOGO, G.
Contribution à la connaissance des valeurs seriques des enzymes du zébu gobra
Thèse : Méd. Vét. : Dakar : 1986, n° 16
- 61 - OUEDRAOGO, Z.
Aptitude de la chèvre du Sahel burkinabé à la production laitière. Influence du rang de mise bas, de l'alimentation et de la saison.
Mémoire de fin d'étude : ISN/IDR, Ouagadougou, 1992
- 62 - OUIBGA, J., BURON, S.
Burkina Faso : Le programme de développement des animaux villageois (PDAV)
Capricorne, 5 (n°4) : 15-19 : 1992
- 63 - PAGOT, J.
L'élevage en pays tropicaux.
Paris : Ed. G.P. Maisonneuve & Larose, 1985. - 526 p.

- 64 - PAPADOPULO, I.
Contribution à l'étude de la gamma-glutamyl transferase chez le chevreau.
Thèse : Méd. Vét. Toulouse 1985 n° 17.
- 65 - PAYNE, J.M.
Les maladies métaboliques des ruminants domestiques
Paris : Ed. du point Vét. 1983. - 190 p.
- 66 - POLONOVSKI, M.
Biochimie médicale fascicule I : les constituants des organismes vivants 2e éd.
Paris : Masson, 1977. - 373 p.
- 67 - POUDELET, E.
Contribution à l'étude de la chèvre rousse de Maradi
Thèse : Méd. Vét. : Alfort : 1976, n° 22.
- 68 - RASTOGI, S.K., SINGH, S.P
Normal hemogram and blood analytes of mountain Gaddi goats
Ind. J. Anim. Sci. 1990, 60, 1338-1339
- 69 - RIDOUX, R.
Etude de quelques paramètres biochimiques sanguins de la chèvre laitière
Thèse : Méd. Vét. : Alfort, 1981 n° 49
- 70 - RIDOUX, R., SILLIART, B., ANDRE, F.
Paramètres biochimiques de la chèvre laitière :
détermination de quelques valeurs de référence.
Rec. Méd. Vét. 1981, 157, 357-361
- 71 - ROBINET, A.H.
L'élevage caprin au Niger in 2e conf. int. de l'élevage caprin
Tours : 17-18-19 juillet 1971.
- 72 - RODIER, J., MALLEIN, R.
Manuel de biochimie pratique 4e éd.
Paris : Ed. Maloine 1973. - 573 p.
- 73 - SHARMA, B. BISWAS, J.C., LAL, M.
Some biochemical parameters in serum of Chegu goats
Ind. J. Anim. Sci, 1990, 60, 1340-1341.
- 74 - SIMESSEN, M.G.
Calcium organic phosphore and magnesium metabolism in health and disease in KANEKO, J.J. clinical biochemistry of domestics animals 2nd éd.
New York : Vol.1, 1991, 331-375.

- 75 - SINGH, A. YADAV, M.C, SENGAR, O.P.S.
Factors affecting the body weight of Jamnapari and Barbari kids
Ind J. Anim. Sci, 1984, 54(10) 1001 - 1003
- 76 - SINGH, A. YADAV, M.C, SENGAR, O.P.S.
Factors affecting the body weight at birth and weaning in Barbari kids
Asian J. of Dairy Research, 1983, 2(1) 55-58.
- 77 - SINGH, F.D., JOSHI, H.C.
Studies on the liver function test in domestic animals
Vet. J., 1972, 49 : 897-900.
- 78 - SLOUGUI, A.
Contribution à l'étude des variations des constituants sériques de l'agneau nouveau-né
Thèse : 3e cycle : INP, Toulouse : 1980
- 79 - STORY, J.E.
Changes in blood constituents which occur in dairy cattle transferred to spring pastures
Res. Vet. Sci. 1961, 2 : 272-284.
- 80 - TASKER, J.B.
Fluides, electrolytes and acid base balances in KANEKO J.J. clinical biochemistry of domestic animals 3 rd ed.
New York Academic Press, 1980. - pp 401-446.
- 81 - TRIGUI, M.A.
L'élevage caprin et l'alimentation de la chèvre en Tunisie
Thèse : Méd. Vét. : Toulouse, 1970, n°50.
- 82 - UN, R.
Contribution à l'étude des variations des constituants sériques du chevreau nouveau-né
Thèse : Méd. Vét. : Toulouse 1986 n°52.
- 83 - WILIAM, O.R., WANLSTROM, J.D.
Variation in plasma composition of calves relation ship of electrolytes, glucose and urea concentration to calf age, ration and feeding time
Am. J. Vet. Res. 1972 ; 33 (11), : 2175-2178
- 84 - WILSON, R.T.
Systèmes de production des petits ruminants en Afrique
Addis-Abeba : ILCA, 1985, 38 p.
- 85 - ZAROSZ, J.J., DEANS, R.J., DUKELOW, W.R.
The sexual cycle in dwarf african and Toggenberg goats
Arch. Vet. Polon. 1972 : 15 (3), 613-622

A N N E X E 1

	CUIVRE (Ug/100ml) (n = 110)	ZINC (Ug/100ml)
VALEURS EXTREMES	15 - 201	14 - 109
MOYENNES	94,5	65,9
VALEURS HABITUELLES	80 - 120	80 - 120
SEUIL DE CARENCE	80	80

Tableau n° XXIV : Valeur extrême et moyenne en Cu et Zn plasmatique chez les caprins au Djibouti (17).

CUIVRE (Ug/100ml)	Zinc (Ug/100ml)	Fer (Ug/100ml)
95,1	107,7	147

Tableau n° XXV : Teneur en oligo-élément dans le plasma des ruminants domestiques en Ethiopie (17).

	78,9 (24*)	SOUDAN
CUIVRE	95,1 (173*)	ETHIOPIE
µg/100		
1	94,5 (118*)	DJIBOUTI
ZINC	107,7 (24*)	ETHIOPIE
µg/100		
	65,9 (118*)	DJIBOUTI

Tableau n° XXVI : Moyenne de cupremie et de la zincemie mesurée sur quatre espèces de ruminants domestiques en Afrique de l'Est (17).

A N N E X E 2

	CONCENTRATION (mmol/l)	Interprétation des variations observées
Na +	145 (140 - 150)	↑ Intoxication par le sel iatrogène (Serums hypertoniques) Carence en vitamine A ↓ Diarrhée colibacillaire du veau
K +	4,4 (4 - 5)	↑ Insuffisance d'élimination Insuffisance corticosurrenallienne, déshydratation Pâturages riches en engrais potassique ↓ Troubles neruo-musculaires et cardiaques Diarrhée, alcalose métabolique
Cl-	95 (90 - 100)	↑ Acidose métabolique et deshydratation ↓ Carences d'apports en chlore, Sodium, potassium ou protéines au dernier tiers de gestation
Ca ++	2,5 (2 - 3)	↑ Processus ostéolytique, hypervitaminose D, Hyperparathyrodisme ↓ Hypocalcémie post-partum, rachitisme osteomalacie, tetanie d'herbage
Pi	1,8 (1,3 - 2,3)	↑↓ Troubles de la fertilité ↑ Hemoconcentration, calanose enzootique ↓ Rachitisme, osteomalacie

Tableau n° XXVIII Concentrations physiologiques et interprétations des variations observées avec certains paramètres seriques (38).

SERMENT DES VÉTÉRINAIRES DIPLOMES DE DAKAR

"Fidèlement attaché aux directives de CLAUDE BOURGELAT,
Fondateur de l'Enseignement Vétérinaire dans le monde,
Je promets et je jure devant mes Maîtres et mes Aînés :

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

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

*
* * *
*

ÉCOLE INTER-ÉTATS
DES SCIENCES ET MÉDECINE
VÉTÉRINAIRES DE DAKAR
BIBLIOTHÈQUE



Claude BOURGELAT (1712-1779)

RESUME

ECCO...
DES SCI...
VETER...
BIBLIOTHEQUE

Dans un contexte climatique sahélien comme celui du Burkina Faso, l'autosuffisance alimentaire ne peut être atteinte en dehors de ce secteur clé qu'est l'élevage. L'exploitation de races rustiques aux capacités mixtes, telles les chèvres locales, en est le fondement.

Cette étude effectuée dans un élevage laitier a porté sur des chèvres élevées dans une exploitation traditionnelle améliorée (alimentation et suivi sanitaire appréciables). Elle a permis de montrer les performances zootechniques de ces animaux (production laitière, gains moyens quotidiens, taux de mises bas, taux de mortalité, taux d'avortement, intervalle entre mise bas successives).

Les GMQ (de 0 à 90 jours) obtenus sont faibles et traduisent l'effet de l'allaitement des chevreaux au biberon avec du lait peu nutritif. L'intervalle moyen entre les mises bas successives obtenu est de 197,6 jours, ce qui permet alors d'obtenir deux lactations par an.

L'étude des paramètres biochimiques sériques ont montré des variations importantes pour certains et faible pour d'autres, tout en restant dans l'intervalle des valeurs usuelles. C'est ainsi que chez les chevreaux non sevrés, nous avons obtenu une calcémie relativement faible et une phosphatémie très élevée.

Ces résultats ont conduit à des recommandations portant sur la conduite de l'élevage (notamment de l'élevage laitier) et la politique nationale dans le secteur de l'élevage.

Mots-clés : Biochimie clinique - Burkina Faso - Chèvres -
Exploitation traditionnelle améliorée - Lactation -
Production - Reproduction