

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

ANNEE 1994



N° 1

**COMPORTEMENT ALIMENTAIRE ET PERFORMANCES
LAITIERES DES CHEVRES SAHELIENNES
SUR PARCOURS NATUREL**

THESE

présentée et soutenue publiquement le 12 Janvier 1994
devant la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar
pour obtenir le grade de DOCTEUR VETERINAIRE
(DIPLOME D'ETAT)

par

Mahamat Awad CHAMCHADINE
né le 24 Janvier 1965 à ABECHE (Tchad)

- Président du Jury** : Monsieur François DIENG
Professeur à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar
- Rapporteur** : Monsieur Moussa ASSANE
Professeur Agrégé à l'E.I.S.M.V. de Dakar
- Membres** :
- Monsieur Germain Jérôme SAWADOGO
Professeur à l'E.I.S.M.V. de Dakar
 - Monsieur Malang SEYDI
Professeur à l'E.I.S.M.V. de Dakar
 - Monsieur Pierre NDIAYE
Professeur à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar
- Directeurs de Thèse** :
- Monsieur Moussa ASSANE
Professeur Agrégé à l'E.I.S.M.V. de Dakar
 - Madame Maimouna CISSE
Docteur ès Physiologie animale, Chercheur à l'I.S.R.A.

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

ANNEE 1994



N° 1

**COMPORTEMENT ALIMENTAIRE ET PERFORMANCES
LAITIERES DES CHEVRES SAHELIENNES
SUR PARCOURS NATUREL**



THESE

présentée et soutenue publiquement le 12 Janvier 1994
devant la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar
pour obtenir le grade de DOCTEUR VETERINAIRE
(DIPLOME D'ETAT)

par

Mahamat Awad CHAMCHADINE
né le 24 Janvier 1965 à ABECHE (Tchad)

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

- Président du Jury** : Monsieur François DIENG
Professeur à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar
- Rapporteur** : Monsieur Moussa ASSANE
Professeur Agrégé à l'E.I.S.M.V. de Dakar
- Membres** :
- Monsieur Germain Jérôme SAWADOGO
Professeur à l'E.I.S.M.V. de Dakar
 - Monsieur Malang SEYDI
Professeur à l'E.I.S.M.V. de Dakar
 - Monsieur Pierre NDIAYE
Professeur à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar
- Directeurs de Thèse** :
- Monsieur Moussa ASSANE
Professeur Agrégé à l'E.I.S.M.V. de Dakar
 - Madame Maimouna CISSE
Docteur ès Physiologie animale, Chercheur à l'I.S.R.A.

**7. PATHOLOGIE MEDICALE-ANATOMIE PATHOLOGIQUE
ET CLINIQUE AMBULANTE**

Yalacé Y. KABORET	Maître-Assistant
Pierre DECONINCK	Assistant
Lamboni B. BANGUE	Moniteur
Achille OLLOY	Docteur Vétérinaire

8. PHARMACIE-TOXICOLOGIE

François A. ABIOLA	Professeur titulaire
Ismaila KANE	Moniteur

9. PHYSIOLOGIE-THERAPEUTIQUE-PHARMACODYNAMIE

Alassane SERE	Professeur titulaire
MOUSSA ASSANE	Maître de Conférences Agrégé
Kossi MABALO	Moniteur

10. PHYSIQUE ET CHIMIE - BIOLOGIQUES ET MEDICALES

Germain Jérôme SAWADOGO	Professeur titulaire
Désiré Marie A. BELEMSAGA	Moniteur
Baba Traoré FALL	Docteur Vétérinaire

11. ZOOTECNIE - ALIMENTATION

Pafou GONGNET	Maître - Assistant
Ayao MISSOHO	Assistant
Souleymane Sakande	Moniteur

II. PERSONNEL VACATAIRE (prévu)

- BIOPHYSIQUE

René NDOYE	Professeur titulaire Faculté de Médecine et de Pharmacie Ch Anta DIOP
Université de Dakar	

Alain LECOMTE	Maître-de conférences Associé Faculté de Médecine et de Pharmacie Université DIOP de Dakar
Ch. A.	

Sylvie (Mme) GASSAMA	Maître de Conférences Agrégée Faculté de Médecine et de Pharmacie Université
Ch. A.	DIOP de Dakar

- BOTANIQUE - AGRO-PEDOLOGIE

Antoine NONGONIERMA

Professeur
IFAN - Institut Ch. A. DIOP
Université Ch. Anta DIOP de
DAKAR

- PATHOLOGIE DU BETAIL

Magatte NDIAYE

Docteur Vétérinaire Chercheur
Laboratoire de Recherches

Vétérinaires de DAKAR

-PHYSIOLOGIE ANIMALE

Maïmouna CISSE

Docteur ès Physiologie Chercheur
Laboratoire de Recherches
Vétérinaires de DAKAR

- ECONOMIE

Cheikh LY

Docteur Vétérinaire
Chercheur FAO - BANJUL

- AGRO-PEDOLOGIE

Alioune DIAGNE

Docteur Ingénieur
Département "Sciences des Sols"
Ecole Nationale Supérieure
d'Agronomie - THIES

- SOCIOLOGIE RURALE

Oussouby TOURE

Sociologue
Centre de Suivi Ecologique
Ministère du Développement Rural

III. PERSONNEL EN MISSION (prévu)

- PARASITOLOGIE

Ph. DORCHIES

Professeur
ENV - TOULOUSE (France)

M. KILANI

Professeur
ENMV SIDI THABET (TUNISIE)

- ANATOMIE PATHOLOGIQUE SPECIALE

G. VANHAVERBEKE

Professeur
ENV - TOULOUSE (France)

G. SOLDANI

Professeur
Université de PISE (Italie).

JE DEDIE CE TRAVAIL

Au tout puissant ALLAH, le miséricordieux et à son prophète MOHAMED (P.S.L.).

A la mémoire de mon père CHAMCHADINE MAHAMAT et mon grand-père CHEIKH MAHAMAT HABIB ZENABDINE AHMAT TAHA.

Que ce travail soit pour vous l'expression de ma profonde reconnaissance et de mon affection pour les sacrifices consentis.

A ma mère ZACKIA MAHAMAT et ma grand-mère ZARA MALADAM.

Que cet humble travail vous apporte le témoignage de ma reconnaissance et de ma profonde affection

A mes grand-mères ZOUBEIDA TAHA et ZINA HISSEN

In mémoriam

A ABDERAHMAN TAHIR et OUMAR CHERIF

In mémoriam

A MAHAMAT ABDOULAYE YACOUB et MASSI DANIEL

In mémoriam

A mes oncles et tantes

A mes frères et soeurs

A mes cousins et cousines

A mes neveux et nièces

Aux familles TAHA, ABDEL-MOUTI, AOUDA, IDJEMI, ZENABDINE, ABDERAHIM, HISSENE MAHMOUT, GNERKE, MAHAMAT EL-MAHDI, CHERIF, SALEH CHALAL, MADANI, MAHAMAT HISSENE, OUSMANE, MAHAMAT ALI, YARO, RENE GERARD, ATIM, ABAKAR, BECHIR, ADJI, SOULEYMANE, TIDJANI, MALLAH, ABDERHAMAN,, ALI ALHAFEZ YAMANI, SALEH KHALIFA, ABBA AKHOUNA, ALI DIOP, DJARMA, NGALBE, DOGO, SALEH, AGUIT, ZOUGOULOU, TCHOUKA, ISSAKA, TAHIR, MAHMOUT.

Aux familles KINDER, MAHAMAT BABA ABATCHA, YOUSOUF MAHAMAT, MANY, MAYASSIN SECK, MAMADOU DIA, MEISSA NDIAYE, BA, HISSEN GAYE, DIARRA, SANTOS.

Chez vous, nous avons trouvé l'affection. Trouvez ici, l'expression de nos vifs remerciements.

Aux familles CISSE, BARRY, LY, FAYE, MAFATIM, MAMADOU NIANG, NDIAYE, SANE, DIAO, BABENE, SASSY, GASSAMA, LAWSON, KOREA, SENE, TINE, LAMINE, DIOP, DIEDIOU, MAR, ABDERHAMAN SOW, COUMBA SOW.

Aux familles tchadiennes résidant à Dakar: KINDER, GOGNET, MAHAMAT BABA ABATCHA, TOGOBAYE, YOUSOUF, YERIMA, MANY, MYARO, IBEDALLAH, BEYTOLOUM, DANDJA, AVZER, KABOUL, OUMAR, YAYA, ALARABAYE, DAGASS, KARIM, NADJI.

A mes amis: ALPHA SOW, TADJADINE, ABBA, BEBE, CHERIF, NGAR, MARIAM, KATY, RAPH, AIDA, SALAHADINE, DJELANI, ALI, MAIGA, MANGOUSSE, AHMAT, TIDJA, SAAD, HISSENE, HABY, ASS, M.B., MANSOUR, MUSTAPHA, BINTOU, HADJE, MAMY, REMY, LO, FALL. SENOUSSE, SOUMARE, KHADY, OUMAR.

A TOUKOU YAYA et ATE ISSA, pour les durs moments passés ensemble. Que cette amitié qui nous lie, se poursuive au delà des frontières.

A MADAME RENEE HIDAIRE.

Avec toute mon affection et ma reconnaissance.

A tous les enseignants de l'E.I.S.M.V.

A tous les étudiants et tout le personnel de l'E.I.S.M.V.

A notre parrain de la promotion FRANCOIS DIENG.

A notre second parrain de la promotion SAWADOGO GERMAIN.

A tous les camarades de la 20e promotion.

A notre cher club AIKIDO et à tous les maîtres.

Au TCHAD

Ma patrie, toute la reconnaissance pour les sacrifices consentis par son peuple pour notre formation.

Au SENEGAL

Ma seconde patrie, pour sa "Teranga".

A NOS MAITRES ET JUGES

A notre Président de Jury, Monsieur FRANCOIS DIENG

Professeur à la faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar

Vous nous faites un grand honneur de présider ce jury de thèse, malgré vos multiples occupations. Vos qualités scientifiques et votre disponibilité resteront pour nous un souvenir inoubliable.

Soyez assuré de notre sincère reconnaissance.

Hommages respectueux.

A notre Directeur et Rapporteur Monsieur MOUSSA ASSANE

Professeur agrégé de Physiologie animale à l'E.I.S.M.V.

C'est avec un immense plaisir et une entière disponibilité, que vous avez accepté de diriger et de rapporter ce travail. Nous avons toujours bénéficié de la qualité de votre enseignement tout au long de notre formation, ainsi que de la simplicité dont vous avez toujours fait preuve.

Veillez trouver l'expression de notre reconnaissance et de notre profonde gratitude.

A notre Directrice de thèse, Madame MAIMOUNA CISSE

Docteur d'Université ès Physiologie animale, chercheur à l'I.S.R.A.

Vous avez inspiré le sujet de cette thèse et guidé ce travail avec franchise et entière disponibilité. Vous nous avez initié à la recherche et à l'utilisation de l'outil informatique.

Durant tout le stage, vous avez fait montre d'un dynamisme, d'une rigueur scientifique et d'une simplicité qui ne laissent personne indifférent.

Vos qualités scientifiques et humaines resteront pour nous des souvenirs indélébiles.

Reconnaissance éternelle.

A Monsieur PIERRE NDIAYE,

Professeur agrégé à la faculté de Médecine et de Pharmacie de l'U.C.A.D.

C'est pour nous un réel plaisir de vous compter parmi les membres de cet auguste jury de thèse. Veuillez trouver ici l'expression de notre profonde gratitude.

A Monsieur GERMAIN JEROME SAWADOGO,
Professeur de Physique et Chimie Biologiques et Médicales.

Vous avez accepté avec plaisir de siéger dans ce jury de thèse. Votre abord facile, vos immenses qualités scientifiques et humaines ont forcé notre admiration. Veuillez trouver ici, l'expression de nos sincères remerciements.

A Monsieur MALANG SEYDI,
Professeur de Dénréologie à l'E.I.S.M.V.

La spontanéité avec laquelle vous avez accepté de faire partie de ce jury de thèse témoigne de l'attachement que vous nous portez. Vos précieux conseils durant nos études demeureront pour nous les meilleurs de la vie. Soyez assuré de notre profonde reconnaissance.

REMERCIEMENTS

A toutes les personnes physiques et morales qui ont contribué de loin ou de près à la réalisation de ce travail:

-La Coopération française pour m'avoir facilité les études vétérinaires par l'octroi d'une bourse et pour tout le soutien apporté pendant la durée de mes études.

-Le CIPEA pour le soutien financier apporté pour cette étude

-L'ISRA pour l'accueil, l'encadrement et l'assistance

-Madame RENEE HIDAIRE, pour sa gentillesse et sa disponibilité

-Mr TOM ERDIMI, Recteur de l'Université du Tchad qui m'a offert l'opportunité de continuer les études

-Mr PAFOU GONGNET, pour sa disponibilité et son apport dans la documentation

-Mr DOMINIQUE FRIOT, pour sa franche coopération et sa disponibilité pendant la rédaction de ce travail

-Mme SAFIETOU FALL et Mr MAMADOU M'BAYE pour leur assistance.

-Le personnel du Laboratoire National de l'Elevage et des Recherches Vétérinaires, avec une mention particulière à:

SOULEMANE SOUARE, pour la conduite du troupeau au pâturage

IDRISSA SANE, pour l'assistance technique

BERNARD AHOKPE et MAMADOU DIENE pour l'étude agrostologique,

Mme N'DIAYE, Messieurs IBRAHIMA LY, WILLIAM GOUDIABY, BASSIROU DIAW, GONDO CAMARA, BABACAR SECK, pour leur appui technique lors des analyses chimiques

BOUBACAR BARRY, YOUSOUF HAMIDOU et ADAMA MAIGA pour les photographies

Mme DIOUF et Mr OUMAR BOUGALEB, pour la documentation

Mr GAYE pour sa contribution à la finalisation de ce travail

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

SOMMAIRE

PREMIERE PARTIE: DONNEES GENERALES SUR LES CAPRINS		PAGES
INTRODUCTION !.....		1
CHAPITRE I: PARTICULARITES SUR LE COMPORTEMENT ALIMENTAIRE ET L'UTILISATION DIGESTIVE DES ALIMENTS		4
I. COMPORTEMENT ALIMENTAIRE: LA SELECTION.....		4
A. Au pâturage		4
B. En stabulation.....		5
C. Comparaison entre espèces.....		5
II. UTILISATION DIGESTIVE DES ALIMENTS		8
A. Population microbienne du rumen		8
1. Protozoaires		
2. Bactéries		
B. Digestion des glucides		9
C. Digestion des matières azotées		10
CHAPITRE II: APTITUDE LAITIERE DES RACES CAPRINES ET QUALITE NUTRITIONNELLE DU LAIT DE CHEVRE		12
I. APTITUDE LAITIERE		12
A. Classification		12
1. Les chèvres des régions tempérées.....		12
a. La chèvre alpine		12
-La Saanen.....		12
-L'Alpine chamoisée.....		14
-La Toggenburg		14
b. La Mancha.....		14
c. L'Anglo-nubienne.....		16
2. Les chèvres du Proche-Orient		16
a. La Mambrine.....		16
b. La Black Bedouin		17
c. La Damascus.....		17
d. La Killis.....		17
3. Les chèvres d'Asie		17
a. La Jamnapari		17
b. La Beetal.....		17
c. La Malabar.....		18
d. La Sirohi.....		18
e. La Barbari		19

4. Les chèvres non sahéliennes d'Afrique.....	18
a. La chèvre du Sahara.....	18
b. La Nubienne	19
c. La chèvre guinéenne.....	19
d. La chèvre rousse de Maradi.....	20
e. La chèvre naine de l'Est.....	20
f. La Zaraibi.....	20
B. Rappels sur la lactation.....	22
1. La mammogénèse	22
2. La lactogénèse	22
3. La galactopoïèse	23
4. L'éjection du lait	23
II. QUALITE NUTRITIONNELLE DU LAIT DE CHEVRE	24
A. Composition du lait de chèvre	24
1. Matière azotée.....	24
2. Matière grasse.....	24
3. Lactose	25
4. Les matières minérales	25
5. Les vitamines.....	26
B. Propriétés du lait de chèvre.....	26
1. Rôle alimentaire	
2. Rôle thérapeutique	
* CHAPITRE III: REFERENTIEL ZOOTECHNIQUE SUR LA CHEVRE DU SAHEL ..	28
I. MILIEU ET SIGNALEMENT	28
A. Milieu.....	28
1. Climat	28
2. Sols et végétation	28
B. Signalement.....	29
1. Caractères ethniques.....	29
2. Variétés	31
II. PERFORMANCES DE REPRODUCTION ET DE CROISSANCE.....	31
A. Age à la 1ère mise-bas et intervalle entre mise-bas	31
1. Age à la 1ère mise-bas	
2. Intervalle entre mise-bas	
B. Rythme de reproduction et durée de gestation	33
1. Effet de la saison.....	33
2. Oestrus et durée de la gestation	33
C. Poids des chevreaux à la naissance.....	34

D. Autres paramètres de la reproduction.....	34
1. Prolificté	34
2. Fécondité et fertilité	34
III. PERFORMANCES LAITIÈRES	35
A. Production laitière journalière.....	35
B. Production laitière moyenne par lactation	36
C. Persistance de la lactation	36
D. Durée de la lactation	37

DEUXIEME PARTIE: EVALUATION DE LA PRODUCTION LAITIÈRE DE LA CHEVRE DU SAHEL CONDUITE SUR PARCOURS NATUREL, AVEC OU SANS COMPLEMENTATION
--

INTRODUCTION	38
CHAPITRE I. MATERIEL ET METHODES	39
I. SITE DE L'ETUDE.....	39
II. ANIMAUX ET SCHEMA EXPERIMENTAL	39
A. Conduite de la reproduction	41
B. Conduite de l'alimentation	41
1. Pendant la gestation	41
2. Pendant la lactation	42
III. PRELEVEMENTS ET MESURES.....	42
A. Le pâturage naturel	42
1. Composante ligneuse du parcours	42
2. Comportement alimentaire	42
B. Performances zootechniques	44
1. Quantités de lait produites et composition du lait	44
2. Pesée et notation de l'état corporel	48
3. Croissance des chevreaux	48
4. Reproduction et évènements sanitaires	48
C. Analyses chimiques.....	49
1. Le lait	49
2. La collecte du berger	52
IV. TRAITEMENT DES DONNEES	52
CHAPITRE II. RESULTATS.....	53
I. COMPORTEMENT ALIMENTAIRE ET COMPOSITION DU REGIME	53
A. Parcours des chèvres	53

B. Activités au pâturage	53
C. Composition du régime	55
II. EVOLUTION DE L'ETAT CORPOREL ET DU POIDS DES CHEVRES	59
A. Etat corporel.....	59
B. Evolution pondérale	59
C. Liaisns entre le poids vif et la note d'état corporel.....	61
<i>comparaison de l'état corporel et du poids des chevres (complémentaire non complémente)</i>	
III. PERFORMANCES DE REPRODUCTION ET SANTE	61
A. Taux de gestation.....	61
B. Evolution des mise-bas.....	61
C. Autres paramètres de la reproduction et événements sanitaires	63
IV. PERFORMANCES LAITIERES ET CROISSANCE DES CHEVREAUX.....	63
A. Quantités de lait produites et composition du lait	63
B. Facteurs de variation.....	65
C. Croissance des chevreaux.....	65
CHAPITRE III. DISCUSSION	68
I. ALIMENTATION DES CHEVRES	68
A. Aspects méthodologiques.....	68
B. Comportement alimentaire	68
II. RESERVES CORPORELLES	69
A. Aspects méthodologiques.....	69
B. Variations d'état corporel.....	69
C. Liaisons entre estimateurs des réserves corporelles	70
* III. PERFORMANCES ZOOTECHNIQUES	71
A. Production laitière.....	71
1. Aspects méthodologiques.....	71
2. Facteurs de variation	71
B. Performances de reproduction	73
C. Croissance des chevreaux	76
CONCLUSION GENERALE.....	77
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	80

INTRODUCTION

La production de lait de chèvre revêt une importance considérable dans les pays en voie de développement car elle apporte deux principaux avantages, particulièrement aux paysans pauvres et marginaux. Cette production génère, d'une part, un revenu et participe ainsi à l'amélioration de la qualité de la vie, et d'autre part, le lait est une source de protéines de haute valeur nutritive qui contribue pour une part importante à la satisfaction des besoins nutritionnels des populations déshéritées des zones rurales.

Dans les pays en voie de développement, l'exploitation de la chèvre pour le lait est secondaire par rapport à celle de la viande (DEVENDRA, 1991). Cette situation contraste avec celle des pays développés des régions tempérées où le lait est le premier objectif de production. Dans ces pays, la science de la production de lait a fait des progrès remarquables.

En 1988, l'essentiel (94%) de la population caprine mondiale qui était de 492 millions se trouvait dans les pays en voie de développement où elle a produit 75,9% du lait de chèvre (tableau 1), ce qui représente 4,5% de la production totale de lait. Les continents africains et asiatiques rassemblent 89% des effectifs mondiaux et produisent 64,3% de la production totale du lait de chèvre (DEBORD, 1988). L'Afrique compte 145,1 millions de têtes de chèvres, soit 29,5% de la population mondiale caprine et sa production de lait est estimée à 22,9% (DEVENDRA, 1991).

L'Afrique sahélienne regroupe 14,5% du cheptel africain (DEVENDRA, 1991) et une variété de races indigènes assez bonnes laitières ou à double-fin (lait et viande). En particulier, la chèvre du Sahel, comme son nom l'indique, se rencontre dans toute la zone sahélienne où les particularités climatiques et alimentaires constituent un frein puissant au développement des productions animales.

Tableau 1: Effectifs caprins et répartition de la production de lait de chèvre dans les pays en voie de développement

Région	Effectifs caprins (en millions de têtes)	% Répartition	Production de lait de chèvre (en milliers de tonnes)	% Répartition
Afrique	145,1	29,5	1432	22,9
Amérique Latine	34,9	7,1	498	8,0
Proche-Orient	57,8	11,8	1802	28,8
Asie et Extrême-Orient	171,0	34,8	2321	37,1
Pays d'Asie à économie planifiée	83,0	16,8	198	3,2
Autres pays en développement	0,1	0,0	-	-
Total pays en développement	491,9	100,0	6252	100,0

Source: Annuaire FAO de la production (1988), cité par DEVENDRA (1991)

Cette chèvre s'est parfaitement adaptée au contexte difficile en valorisant les faibles ressources alimentaires disponibles, et s'est révélée assez bonne laitière en l'absence de tout programme de sélection ou d'amélioration génétique. Il est certain que la levée de la contrainte nutritionnelle pourrait permettre de maximiser les performances potentielles de production laitière de cet animal.

Ce travail s'est fixé comme objectif d'évaluer les potentialités laitières de la chèvre du Sahel et de tester l'effet de la complémentation en énergie et en protéines sur le niveau de production laitière et la croissance des chevreaux. Il comprend deux parties:

La première partie est une revue bibliographique avec des données générales sur le comportement alimentaire des caprins, sur leur aptitude laitière, sur la qualité nutritionnelle du lait de chèvre, et sur le référentiel zootechnique de la chèvre du Sahel.

La deuxième partie est consacrée à l'expérimentation conduite sur des chèvres sahéliennes du Sénégal. Elle apporte des informations sur leur comportement alimentaire et la composition du régime, sur les variations mensuelles de leur état corporel, sur leurs performances de reproduction et de production laitière avec ou sans complémentation, et sur les performances de croissance des chevreaux.

CHAPITRE I: PARTICULARITES SUR LE COMPORTEMENT ALIMENTAIRE ET L'UTILISATION DIGESTIVE DES ALIMENTS

La chèvre a des habitudes alimentaires assez particulières. Elle s'adapte aux conditions extrêmement difficiles grâce à son comportement sélectif qui lui permet de valoriser les faibles ressources disponibles.

I. LE COMPORTEMENT ALIMENTAIRE: LA SELECTION

La chèvre sélectionne tant au niveau des espèces qu'au niveau des organes au sein d'une même espèce (OUEDRAOGO, 1991). Cette sélection existe au pâturage et en stabulation.

A. Au pâturage

La chèvre est capricieuse dans son régime alimentaire qui va des herbes aux arbustes, et des écorces des arbres aux chiffons (DEVENDRA et BURNS, 1970). Elle est susceptible de consommer une grande variété de plantes. Une étude a montré que sur 576 espèces végétales inventoriées, la chèvre en consommait 449 (FRENCH, 1971, CHARRAY et al., 1980). On peut penser qu'elle déteste les graminées car elle broute souvent des terrains où domine une végétation buissonnante, mais elle consomme en général par choix volontaire des quantités importantes de graminées: tantôt elle broutera l'herbe jusqu'à la racine, tantôt elle se contentera de l'inflorescence selon l'appétabilité, l'abondance et la qualité nutritive de la plante. Elle préfère prendre ce qu'elle juge le meilleur puis s'en aller plus loin, parfois d'un pas rapide, avant même d'avoir consommé toutes les plantes de la première zone (FRENCH, 1971). D'une façon générale, la chèvre peut consommer la végétation ligneuse (CHARRAY et al., 1980) mais elle peut également se porter volontiers vers la strate herbacée.

Ce comportement alimentaire de choix n'est pas un vice en soi; la chèvre est marginalisée par la nature et vit dans des sites écologiques où les conditions sont défavorables à l'épanouissement de l'animal. Dans de telles circonstances, ses habitudes alimentaires lui permettent de satisfaire ses besoins nutritionnels en valorisant les ressources fourragères le plus souvent grossières, déséquilibrées et de très faible valeur nutritive.

B. En stabulation

La chèvre trie les aliments distribués. Elle préfère les feuilles aux tiges des fourrages, et les tiges moins cellulosiques aux plus cellulosiques (MORAND-FEHR, 1981) Ce comportement de choix peut être influencé par de nombreux facteurs liés aux conditions atmosphériques ou aux repas (GEOFFROY, 1974; LADRAT, 1975). En effet, entre les repas principaux qui suivent la distribution des aliments, la chèvre fait des repas intercalaires qui peuvent représenter jusqu'à 25% du temps total d'ingestion (GEOFFROY, 1974; DE SIMIANE, 1975). Cette sélection n'est pas toujours avantageuse parce qu'une partie des fourrages est gaspillée (MORAND-FEHR, 1981). DE SIMIANE (1975) estime toutefois que le gaspillage est plus faible à l'auge qu'au pâturage.

C. Comparaison entre espèces

Le comportement alimentaire de choix existe aussi chez les autres ruminants mais de façon moins exacerbée que chez les caprins (MORAND-FEHR, 1981) qui présentent quelques particularités sur le plan anatomique.

Les caprins présentent une aptitude marquée à la préhension des rameaux, des feuilles des arbres et des arbustes grâce à leur lèvre supérieure mobile (DEVENDRA et BURNS, 1970; ROULIN, 1989). A l'inverse, les bovins n'ont pas une grande aptitude à consommer les ligneux à cause de la largeur de leur mufle. Ils n'utilisent les ligneux qu'au moment où ils sont relativement accessibles à leur large bouche;

c'est-à-dire lorsque les jeunes pousses des arbres et des arbustes sont en pleine croissance (ROULIN, 1989). Selon GUERIN et al. (1988), la part des ligneux dans le régime des caprins peut atteindre ou dépasser 85% tandis que chez les bovins et les ovins, elle représenterait respectivement 25 et 50%.

En ce qui concerne les graminées, les bovins en consomment toujours davantage que les petits ruminants. Par ailleurs, l'herbe sèche scie le bourrelet gingival de la chèvre, ce qui expliquerait son désintéressement pour cette ressource ainsi que son engouement à consommer les ligneux (ROULIN, 1989).

Les chèvres ont une affinité particulière pour les escalades. De par leur position bipède (figure 1), elles sont aptes à attraper et à tirer les aliments au dessus de leur tête, et à brouter les pousses, les bourgeons, les jeunes tiges des arbustes et des arbres (MORAND-FEHR, 1981; DEVENDRA et BURNS, 1970; ROULIN, 1989). Elles peuvent accéder à des endroits inaccessibles aux ovins et aux bovins (OKELLO et OBWELLO, 1985) et prélever la végétation jusqu'à 2 mètres de hauteur (CHARRAY et al., 1980; ROULIN, 1989; LEOUFFRE, 1991).

Les gros ongulés (bovins et chevaux), compte tenu de leurs besoins alimentaires plus importants, ont moins de temps que les chèvres pour exercer une sélection alimentaire très poussée. D'autre part, leur largeur d'incision plus réduite ne leur permet pas de faire une sélection sur une plante ou une partie de plante particulière (ROULIN, 1989).

Avec ce comportement de choix, la vitesse d'ingestion de la chèvre est en général inférieure à celle du mouton. Elle effectue un grand nombre de repas dont la répartition au cours du nyctémère est sensiblement différente de celle du mouton (GEOFFROY, 1974; MORAND-FEHR, 1981; LADRAT, 1975).



Figure 1 : Chèvre en position bipède.

II. UTILISATION DIGESTIVE DES ALIMENTS

La plupart des aliments subissent des transformations plus ou moins complexes, d'origine microbienne et de nature chimique (QUITTET, 1975), avant d'être utilisés par l'organisme.

A. Population microbienne du rumen

Les bactéries et protozoaires constituent la flore et la faune microbienne du tractus digestif (QUITTET, 1975).

1. Les protozoaires

Les protozoaires sont principalement des ciliés, Holotriches et Entodiniomorphes qui réduisent la quantité des glucides rapidement fermentescibles disponibles pour la population bactérienne. Des auteurs ont signalé des différences de distribution des ciliés entre les espèces de ruminants et une concentration en protozoaires plus élevée dans le jus de rumen des petits ruminants que dans celui des bovins et des buffles recevant des régimes à base de paille de blé et de concentré (MORAND-FEHR, 1981).

2. Les bactéries

La population bactérienne est responsable de la majeure partie des dégradations subies par les aliments dans le rumen. On distingue généralement les bactéries cellulolytiques capables de dégrader les glucides pariétaux (cellulose) et les bactéries amylolytiques dégradant plus particulièrement l'amidon. La teneur en bactéries est de l'ordre de 1 à 10 milliards par ml de jus de rumen. Leur grande diversité permet l'utilisation des différents substrats alimentaires. DEMORITY et GRUBB, cités par MORAND-FEHR et al. (1981), ont isolé 44 souches de bactéries du contenu de rumen des chèvres et les ont classées en 11 types différents selon leur morphologie, leur anaérobiose, leur mobilité et leurs

produits de fermentation. Ainsi, 70% des souches isolées sont classées comme des *Butyrivibrio*, résultats tout à fait comparables à ceux obtenus sur des bovins avec des rations identiques.

B. Digestion des glucides

La dégradation des glucides (sucres, amidon, celluloses) fournit de l'énergie utilisable par les bactéries pour leurs propres synthèses. Les glucides pariétaux subissent une hydrolyse lente et partielle. PORTIER et SINGLETON, cités par MORAND-FEHR et al. (1981), confirment l'importance de la digestion au niveau du rumen chez la chèvre recevant du foin puisque 84% de la matière organique, 96% des pentosanes, 92% de la cellulose et 89% des hémicelluloses digérés le sont au niveau du rumen. Ces auteurs estiment toutefois que chez les petits ruminants, la flore du colon et du caecum pourrait avoir une activité appréciable dans la digestion des polysaccharides des parois végétales. De même, BICABA et al. (1990), à la suite de plusieurs essais chez les caprins, estiment qu'une part non négligeable des actions de dégradation des fourrages pauvres s'effectuerait au niveau du caecum et du gros intestin.

En regroupant les résultats de vingt expérimentations menées dans un environnement tropical, DEVENDRA, cité par MORAND-FEHR et al. (1981), a mis en évidence la tendance qu'avaient les chèvres à mieux digérer la matière sèche et organique des fourrages distribués que les ovins et les bovins. D'une façon générale, les caprins digèrent mieux la cellulose que les autres ruminants. Ce constat milite en faveur de leur distribution dans des zones où les aliments sont grossiers et fibreux ou cellulosiques. Ainsi, leur importance relative par rapport à celle des ovins et des bovins, s'accroît avec la baisse de qualité des fourrages. Les chèvres peuvent donc être les animaux les plus productifs dans certaines conditions écologiques (DEVENDRA et BURNS, 1970).

ECOLE INTER-ETATS
DES SCIENCES ET MÉDECINE
VÉTÉRINAIRES DE DAKAR
BIBLIOTHÈQUE

C. Digestion des matières azotées

Les matières azotées vont subir dans le rumen une dégradation plus ou moins intense et rapide dont l'ammoniac est le produit terminal le plus important (INRA, 1978). La formation d'ammoniac sous l'effet des enzymes microbiennes est rapide et totale pour les constituants non protidiques (urée et amides) ainsi que les constituants protidiques simples (acides aminés libres, peptides et polypeptides). A partir des formes azotées simples et spécialement de l'ammoniac, les bactéries du rumen synthétisent leurs propres protéines en utilisant l'énergie tirée de la dégradation des molécules organiques et de certaines chaînes carbonées. L'ammoniac qui n'est pas utilisé par les micro-organismes est absorbé au niveau de l'épithélium sous forme non ionisée, selon un gradient de concentration et le pH du rumen (SMITH cité par BRUN-BELLUT et al., 1984). Certains auteurs estiment que la perméabilité du rumen serait plus élevée chez la chèvre que chez d'autres ruminants et en particulier le mouton et le veau; ce phénomène s'expliquerait par la surface d'échange plus grande chez la chèvre, liée à un développement plus important des papilles du rumen (BRUN BELLUT et al., 1984).

L'ammoniac passe du rumen au foie par la voie sanguine. Ce transport est assuré par certains acides aminés tels que l'acide glutamique, l'acide aspartique et la glutamine (BRUN-BELLUT et al., 1984). Il est transformé en urée qui est soit recyclée dans la salive ou par diffusion à travers la paroi du tube digestif, soit éliminée par l'urine. Chez les caprins, grâce sans doute à une meilleure utilisation de l'azote (recyclage de l'urée principalement), le déficit azoté est réduit au niveau du rumen en particulier et du caecum dans une moindre mesure, ce qui permet une activité microbienne plus efficace (BICABA et al., 1990).

A la lumière des connaissances actuelles, le rumen des chèvres peut bien utiliser des sources d'azote non protéique comme l'urée à des fins de synthèse de protéines de

bonne valeur biologique (MORAND-FEHR, 1981). Cependant, il n'est pas encore possible de préciser si les caprins, comparés aux autres ruminants, ont une meilleure ou une moindre aptitude à transformer l'urée ou d'autres sources d'azote non protéique en protéines microbiennes.

CHAPITRE II: APTITUDE LAITIERE DES RACES CAPRINES ET QUALITE NUTRITIONNELLE DU LAIT DE CHEVRE

I. APTITUDE LAITIERE

Le cheptel caprin est répandu dans toutes les régions du monde. Les chèvres sont souvent élevées selon un système à double fin lait-viande mais certaines races sont reconnues particulièrement bonnes laitières. Une classification succincte des chèvres sera effectuée selon l'aire de distribution et l'aptitude laitière

A. Classification

1. Les chèvres des régions tempérées

Les chèvres des régions tempérées ont été largement décrites par POTCHOIBA et al. (1989) dont nous empruntons l'essentiel des données. Elles ont généralement des niveaux de production laitière élevés.

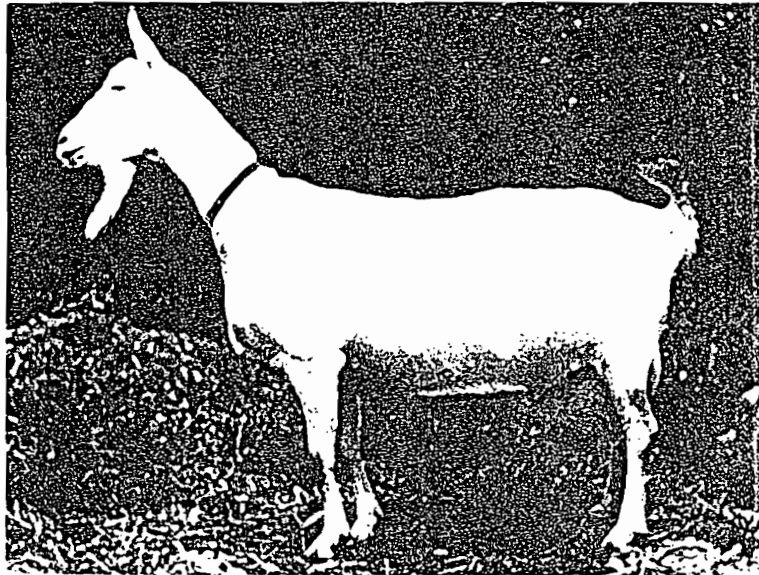
✓ a. La chèvre Alpine

Elle tire son nom de la chaîne des montagnes qu'elle habite au coeur de l'Europe. La race Alpine fut l'objet d'exportation et vit aujourd'hui dans de nombreux pays. Actuellement, elle constitue le noyau de l'élevage caprin aux Etats-unis. La race Alpine comprend 3 variétés:

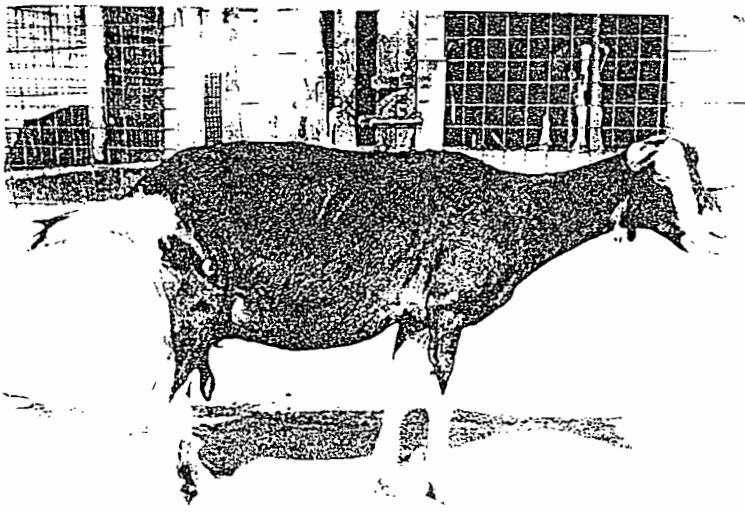
-La Saanen

Elle est communément appelée la "Holstein" des chèvres laitières. La femelle adulte est grande (76 cm au garrot) et pèse 61 kg. Les oreilles sont dressées, la face rectiligne et le nez droit (figure 2a). Le poil est court, fin et la couleur de la robe blanche ou blanc-crème avec parfois des tâches sombres. La mamelle est globuleuse et très large à sa partie supérieure, ce qui lui donne un développement plus fort en largeur qu'en profondeur (QUITTET, 1975). La Saanen produit en moyenne et par lactation 876 kg de lait avec 30 kg

Figure 2 : Chèvre Saanen (a) et alpine chamoisée (b)



(a)



(b)

de matière grasse. En Israël, les performances moyennes enregistrées dans les élevages où s'effectue le contrôle laitier sont de 936 litres par chèvre adulte et de 758 litres par chevrette (BOLIN, 1989).

-L'Alpine chamoisée

C'est la race la plus répandue aux Etats-unis. La chèvre adulte pèse 61 kg et la hauteur au garrot est d'au moins 76 cm. L'Alpine chamoisée se caractérise par des oreilles dressées, une face plate, un nez droit et des poils plutôt courts (figure 2b). La couleur de la robe varie du beige au noir. La mamelle est volumineuse, bien attachée, avec une peau fine et souple (QUITTET, 1975). La race Alpine chamoisée produit en moyenne 868 kg de lait avec 31 kg de matière grasse.

-La Toggenbourg

Originnaire de la Suisse, la chèvre Toggenbourg est la plus petite des chèvres laitières (figure 2c). Elle pèse 54 kg et a une hauteur au garrot de 66 cm. Les oreilles sont blanches avec des tâches sombres à l'intérieur, une rayure blanche s'étend de part et d'autre du chanfrein jusqu'au dessus des yeux. Les membres antérieurs sont blancs des sabots aux genoux et les membres postérieurs blancs des sabots aux jarrets. Le poil est court à moyen et la couleur de la robe peut emprunter toutes les nuances du marron, du fauve au brun foncé, avec des tâches blanches par endroit. La Toggenbourg produit en moyenne 855 kg de lait avec 29 kg de matière grasse.

b. La Mancha

Implantée en Californie, la race Mancha a été obtenue par des croisements entre les chèvres d'origine espagnole et des chèvres suisses de race pure. La race Mancha se caractérise par de petites oreilles "gopher" ou "elfin" (figure 3). L'oreille "gopher" ne dépasse pas 2,5 cm et contient très peu ou pas du tout de cartilage. L'oreille "elfin" atteint 5 cm au plus et la présence de cartilage lui donne sa forme. Le poil est court, la face rectiligne, le nez

Figure 2 (c) : Chèvre Toggen bourg



Figure 3 : Tête de chèvre Mancha



droit, et la couleur de la robe variable. La chèvre adulte pèse 59 kg et a une hauteur au garrot de 71 cm. La production laitière moyenne est de 768 kg de lait avec 29 kg de matière grasse.

c. l'Anglo-nubienne

Elle est souvent surnommée la "jerseyaise des chèvres laitières". C'est la race la plus répandue aux Etats-unis. La race Anglo-nubienne est le produit des croisements entre des chèvres de la race British, Egyptian Zariby et Indian Jumnapari. La chèvre adulte pèse 61 kg et a une hauteur au garrot de 76 cm. La chèvre Anglo-nubienne se caractérise par un nez busqué et allongé, une face convexe, et de larges oreilles pendantes. Elle produit en moyenne 695 kg de lait en 305 jours de lactation avec 31 kg de matière grasse.

2. Chèvres du Proche-Orient

Les caractères ethniques et les performances laitières de la grande majorité des chèvres laitières du Proche-Orient ont été décrites par DEVENDRA (1991).

a. La Mambrine

C'est une chèvre locale de la Galilée remarquable par son extrême rusticité et son aptitude à vivre sous tous les climats. Elle mesure 0,75 à 0,80 m au garrot pour un poids de 35 à 40 kg. Ses oreilles sont extrêmement longues et tombantes de chaque côté de la tête (BOLIN, 1989). La couleur de l'oeil est généralement d'un bleu azur. Le chanfrein se profile en une courbe rappelant celle de la tête du mouton. Les mamelles sont volumineuses et les trayons développés. La chèvre Mambrine a une production laitière moyenne de 1,5 l/j pour une durée de lactation de 267 jours. La production par lactation est de 400 litres de lait.

b. La Black Bedouin

On la retrouve en Israël et en Egypte. La production laitière moyenne est de 1,8 l/j pour une durée de lactation de 180 jours.

c. La Damascus

Elle est considérée comme une excellente laitière. La race Damascus se rencontre en Syrie, en Chypre et au Liban. La chèvre adulte mesure 70 à 75 cm avec un poids variant entre 40 et 60 kg. La robe est souvent de couleur rouge ou rouge et blanc. Elle a un profil convexe, de longues oreilles coupées à la pointe et une certaine ressemblance avec l'Anglo-Nubienne. Sa production moyenne est de 2 à 4 l de lait par jour et peut atteindre 6 litres/j. La production totale varie de 300 à 600 l de lait pour une durée de lactation de 8 mois (DEVENDRA et BURNS, 1970).

d. La Killis

Elle vit en Turquie, dans une zone où le climat est du type subtropical sec. La race Killis produit en moyenne 1,1 l de lait/j. La production totale est de 280 l de lait pour une durée de lactation de 260 jours.

3. Chèvres d'Asie

Elles ont largement été décrites par DEVENDRA et BURNS (1970) et par DEVENDRA (1991).

a. La Jamnapari

Elle est répandue en Inde et dans la partie Sud-Est de l'Asie. La chèvre adulte pèse 36 à 63 kg et mesure 76 à 92 cm au garrot. La production laitière est de 1,4 l/j et 182 litres de lait pour une durée de lactation de 168 jours.

b. La Beetal

C'est l'une des races de chèvres les plus répandues en Inde et au Pakistan. Elle a de longues oreilles et

ressemble à la Jamnapari. Le chanfrein se profile en une courbe rappelant le bec d'aigle. La femelle adulte pèse 45 kg. La race Beetal produit 1 l de lait/j et 118 litres de lait pour une durée de lactation de 208 jours.

c. La Malabar

Elle se trouve en Inde dans une zone à climat de type tropical humide. La femelle adulte pèse 40 kg et mesure 76 cm au garrot. La robe est généralement de couleur noir, brun, blanc ou un mélange de ces 3 couleurs. La race Malabar donne en moyenne 1 l de lait/j et 181 litres de lait en 180 jours de lactation.

d. La Sirohi

La race Sirohi est répandue en Inde et évolue sous un climat de type tropical sec. La production journalière moyenne gravite autour de 1 l de lait et la production laitière totale est de 90 l pour 95 jours de lactation.

e. La Barbari

Son berceau se trouve en Inde et au Pakistan. La race Barbari a une robe de couleur variable allant du blanc au moucheté avec des tâches marron-clair. Les mamelles sont bien développées. Elle produit en moyenne 0,6 l de lait par jour et 118 litres de lait pour 183 jours de lactation.

4. Chèvres non sahéliennes d'Afrique

Nous distinguons les chèvres sahéliennes des chèvres non sahéliennes. Les chèvres sahéliennes, dont l'évaluation des performances fait l'objet de cette expérimentation, sont étudiées de manière plus exhaustive dans le chapitre qui suit. Parmi les chèvres non sahéliennes, on distingue:

✓ a. La chèvre du Sahara ou chèvre espagnole

Elle est originaire du Sahara occidental et plus précisément de la ville de Guéra d'où elle tire son nom

populaire, et des Iles Canaries. Elle est aussi appelée chèvre canarienne. La chèvre adulte pèse 30 à 45 kg avec une hauteur au garrot de 40 à 50 cm. La chèvre du Sahara est ellipométrique et bréviligne. Elle est caractérisée par des oreilles longues tombantes, une robe habituellement grise ou blanche souvent tachetée de noir et des mamelles développées. C'est une très bonne laitière qui produit en moyenne 2 à 3 l de lait par jour (LY, 1976).

b. La Nubienne

Elle est répandue en Egypte et en Abyssinie jusqu'au Soudan. Son poids est relativement léger (27-50 kg) et sa hauteur au garrot ne dépasse guère 65 cm. La race nubienne se caractérise par un nez busqué et allongé et de larges oreilles pendantes. Le poil est ras et généralement fauve, blanc-crème ou roussâtre. Les mamelles sont volumineuses. Le niveau de production moyen de lait est de 1,1 l/j et 70 l pour une durée de lactation de 65 jours (DEVENDRA, 1991). La nubienne exploitée sur les côtes françaises produit 4 litres de lait par jour, et son niveau de production est de 5 à 7 litres de lait/jour au début de la lactation (TRIGUI, 1970).

c. La chèvre guinéenne ou chèvre du Fouta-Djallon

Cette race se rencontre au Sénégal, en Guinée, au Mali, en Côte d'Ivoire et au Bénin (DOUTRESSOULLE, 1947, LECLERQ, 1976, CHARRAY et al., 1980). La chèvre guinéenne se caractérise par une petite taille (0,4 à 0,5 m) et un poids ne dépassant guère 20 kg. C'est une chèvre de type concave ou subconcave, ellipométrique et bréviligne. Le poil est ras et la robe de couleur variable. La mamelle est petite et les trayons réduits. L'aptitude laitière de la chèvre guinéenne diffère selon les variétés:

-La variété Sénégal est assez bonne laitière. Elle produit en moyenne 0,8 à 0,9 l de lait par jour.

-La variété Mossi a une faible aptitude laitière. Elle donne en moyenne 0,3 à 0,6 l de lait par jour.

-La variété Fouta- Djallon a une très faible aptitude laitière (0,25 à 0,4 l de lait/jour pour une durée de lactation de 4 mois).

d. La chèvre rousse de Maradi

Son berceau se trouve à Maradi au Niger. Elle est aussi appelée chèvre de Sokoto (DOUTRESSOULLE, 1947, LECLERQ, 1976, ROBINET, 1971, CHARRAY et al., 1980, OUMARA, 1986). Il s'agit probablement d'un métis de la variété guinéenne fixé et sélectionné depuis plusieurs décennies sur le caractère "rouge-acajou à poil court" de la robe. La chèvre rousse de Maradi est un animal médioligne, court sur pattes (0,65 m au garrot), qui pèse 23 à 30 kg. Les oreilles sont longues et tombantes et parfois portées horizontalement. La robe est de couleur uniforme, à poils ras brillants et à reflets acajou (figure 4). La production laitière varie de 0,2 à 0,5 l/j pendant la saison sèche pour une durée de lactation de 80 à 100 jours. Pendant la saison humide, cette production atteint 0,8 à 1,2 l/j et la lactation se prolonge pendant 100 à 120 jours.

e. La chèvre naine de l'Est ou "Diougry"

On la rencontre surtout dans le Sud -Est mauritanien mais elle serait plutôt originaire du Mali. C'est un animal de petite taille, trapu, court sur pattes (40 cm au garrot) et pesant 15 à 20 kg. Les oreilles sont petites et à port horizontal. Le mâle porte une crinière qui descend jusqu'au niveau de la queue. La robe est généralement grise mais on rencontre souvent des sujets roux. La chèvre naine de l'Est est une très bonne laitière qui produit en moyenne 2 à 3 l de lait par jour (LY, 1976).

f. La Zaraibi

Son berceau se trouve en Egypte. La Zaraibi produit en moyenne 1,4 l de lait par jour avec une durée de lactation de 70 jours. La production moyenne de lait par lactation est évaluée à 80 litres (DEVENDRA, 1991).



Figure 4 : Chèvres rousses de Marâdi

B. Rappels sur la lactation

La lactation correspond à un ensemble de phénomènes physiologiques qui marquent la fin de la gestation et le démarrage de la sécrétion lactée par la mamelle. Elle comporte quatre phases bien distinctes:

1. La mammogénèse

C'est l'ensemble des mécanismes assurant le développement de la glande mammaire. Elle correspond à la phase de multiplication cellulaire sous l'effet des hormones stéroïdes (oestrogènes et progestérone) et des hormones lactogènes (hormone placentaire lactogène, prolactine, corticoïdes et tri-iodothyronine). Il en résulte un accroissement de l'épithélium sécréteur.

2. La lactogénèse

C'est la phase de différenciation cellulaire, de synthèse des constituants du lait et du déclenchement de la sécrétion lactée. Elle est sous la dépendance des hormones de l'anté-hypophyse et certaines hormones jouent un rôle déterminant dans le processus de déclenchement de la sécrétion lactée. En effet, la sécrétion lactée est déclenchée suite à une diminution de la progestéronémie et une augmentation de la teneur sanguine en prolactine. La prolactine (PRL) est sécrétée par l'hypophyse et participe à l'activité de la glande mammaire (CRAPLET, 1960; KOLB, 1965; QUITTET, 1975; WRIGHT et al., 1980). Elle contribue à la synthèse des protéines de structure et des éléments constituants du lait (WRIGHT et al., 1980). D'autres hormones (hormone corticotrope (ACTH), hormone thyroïdienne (TSH) et hormone somatotrope (GH)) agissent en synergie avec la prolactine pour favoriser la lactogénèse (CRAPLET, 1960; KOLB, 1965; WRIGHT et al., 1980). Certaines études ont montré que plusieurs plantes africaines et européennes riches en pectines ou en béta-glucanes, administrées à des brebis, pouvaient

stimuler la sécrétion de prolactine et d'hormone de croissance (SEPEHRI et al., 1992).

3. La galactopoïèse

C'est l'entretien de la sécrétion lactée. Il est assuré par le complexe hormonal galactopoïétique: PRL, ACTH, TSH et GH. La sécrétion est aussi entretenue par l'apport de nutriments à la mamelle par voie sanguine.

Les traites ou les tétées répétées sont indispensables à l'entretien de la sécrétion lactée (KOLB, 1965; CRAPLET et THIBIER, 1977). Cet entretien est sous la dépendance des récepteurs nerveux présents dans le trayon (KOLB, 1965). L'excitation mécanique de ces récepteurs au cours de la traite ou de la tétée déclenche la sécrétion du complexe hormonal qui maintient la sécrétion lactée.

4. L'éjection du lait

Les mécanismes d'éjection du lait font intervenir l'ocytocine. Le lait est stocké dans les alvéoles et les canaux mammaires chez toutes les espèces et en plus dans une citerne chez les ruminants (QUITTET, 1975; HOUDEBINE, 1993). La synthèse se fait en continu (HOUDEBINE, 1993), selon un rythme qui se maintient pendant 16h environ chez la chèvre comme chez la vache. La décharge dépend d'un mécanisme contractile qui fait passer le lait des acini dans les canaux (WRIGHT et al., 1980). La stimulation du trayon entraîne d'une part, une augmentation de la pression expulsant le lait vers les gros canaux (QUITTET, 1975), et d'autre part, l'apparition d'influx nerveux qui atteignent les noyaux supra-optiques puis, par le tractus hypothalamo-hypophysaire, la neuro-hypophyse avec libération d'ocytocine dans le sang.

L'ocytocine est transportée jusqu'à la glande mammaire où elle produit la contraction des cellules myoépithéliales entourant les acini et l'éjection du lait. Son action est éphémère (2 à 3 mn) d'où la nécessité d'une traite rapide pour obtenir une efficacité maximum (KOLB, 1965; WRIGHT et al., 1980).

II. QUALITE NUTRITIONNELLE DU LAIT DE CHEVRE

Le lait de chèvre contribue pour une part importante dans l'alimentation humaine en zone rurale tant sur le plan qualitatif que quantitatif. Il peut être considéré comme un aliment de valeur nutritive élevée. Il apporte légèrement moins de calories par litre que le lait de vache (720 vs 750 kcal/l) en raison de son plus faible taux butyreux (BERINSTAIN-BAILLY, 1992).

A. Composition du lait de chèvre

Le lait de chèvre contient de la matière azotée, de la matière grasse, du lactose, des sels minéraux et des substances vitaminiques.

1. Matières azotées

Les protéines (caséines et protéines solubles) constituent 92% de l'azote du lait de chèvre (BERINSTAIN-BAILLY, 1992). La fraction d'azote non protéique est plus élevée que dans le lait de vache (FRENCH, 1971, BERINSTAIN-BAILLY, 1992). Les protéines les plus importantes sont les caséines. La caséine du lait de chèvre a une teneur plus faible en arginine, en isoleucine et en valine que celle de la vache, mais elle est plus riche en histidine, en acide aspartique et en tyrosine (DEVENDRA, 1980). Au cours de la digestion, cette caséine forme un coagulum moins épais et plus friable que celle du lait de vache (KRAFFT DE BOERIO, 1943; FRENCH, 1971) de sorte que les enzymes protéolytiques digestifs la pénètrent et la décomposent plus rapidement.

2. Matière grasse

Elle est constituée essentiellement de triglycérides qui représentent 98 à 99% des lipides (BERINSTAIN-BAILLY, 1992). Leur composition en acide gras se caractérise par un pourcentage élevé d'acides gras à courte chaîne (C_6 à C_{12}) et une moindre concentration en acides gras

saturés à longue chaîne (FRENCH, 1971; JENNESS, 1980; DEVENDRA, 1991; BERINSTAIN-BAILLY, 1992). Les globules gras du lait de chèvre sont plus petits et plus fins que ceux du lait de vache. Ils présentent ainsi une surface d'attaque plus importante aux enzymes digestifs (BERINSTAIN-BAILLY, 1992). Certains acides gras comme l'acide linoléique et l'acide arachidonique sont essentiels chez l'homme et les laits de vache et de chèvre en contiennent tous les deux des concentrations adéquates pour les besoins de l'enfant (JENNESS, 1980).

En outre, le lait de chèvre renferme certains acides gras (acide caprique, caprylique et caproïque) en quantité plus importante que dans le lait de vache. Ceci lui confère un goût particulier (QUITTET, 1975).

3. Lactose

Le lactose est le principal constituant osmotique du lait (REMOND et al., 1991). Il est synthétisé à partir du glucose prélevé dans le sang par la mamelle. Deux molécules de glucose sont nécessaires pour la synthèse d'une molécule de lactose. Le glucose provient en majeure partie de la néoglucogénèse hépatique dont les principaux précurseurs sont l'acide propionique et les acides aminés glucoformateurs.

4. Matières minérales

Ce sont des constituants essentiels de tous les tissus et liquides de l'organisme. Leur importance nutritionnelle est considérable (CISSE, 1985). Le lait de chèvre se caractérise par une teneur plus élevée en chlorures et en potassium (FRENCH, 1971; BERINSTAIN-BAILLY, 1992) mais sujette à de fortes variations journalières (FRENCH, 1971). Ceci, associé à des taux de lactose et de protéines généralement plus faibles, est sans doute à l'origine de son goût légèrement salé (BERINSTAIN-BAILLY, 1992). Les teneurs et les répartitions du calcium et du phosphore sont presque identiques à celles du lait de vache (FRENCH, 1971). Il faut noter, par ailleurs, que la plupart des laits, même celui de la femme, sont déficitaires en fer (JENNESS, 1980).

5. Vitamines

Ce sont des substances indispensables à l'organisme. Le lait de chèvre constitue une bonne source de vitamine A et D, de thiamine, de riboflavine et de panthoténate (BERINSTAIN-BAILLY, 1992). Une autre particularité du lait de chèvre est l'absence de Béta-carotène qui est entièrement converti en vitamine A (DEVENDRA, 1980) et confère ainsi aux produits laitiers caprins une blancheur caractéristique (DEVENDRA, 1991; BERINSTAIN-BAILLY, 1992). Par ailleurs, le lait de chèvre est pauvre en vitamine B₁₂ à cause probablement de sa faible teneur en cobalt. Sa carence en vitamine B₆ également et surtout en folate ont été responsables d'états anémiques observés chez les enfants nourris au lait de chèvre (LEBOULANGER, 1977; JENNESS, 1980; BERINSTAIN-BAILLY, 1992).

B. Propriétés du lait de chèvre

Les vertus du lait de chèvre et même une certaine supériorité nutritive pour la consommation humaine par rapport au lait de vache ont été souvent évoquées (FRENCH, 1971). En milieu rural, le lait de chèvre joue un rôle important sur le plan alimentaire et thérapeutique.

1. Rôle alimentaire

Le lait de chèvre permet un accès facile à une source de protéines de haute valeur nutritive. En effet, un litre de lait de chèvre contient 32 g de protéines et peut couvrir 70% des besoins nutritionnels quotidiens d'une mère allaitante ou enceinte. Il convient également pour un enfant jusqu'à l'âge de 11 ans. L'apport de calcium (1,7 g/l) est aussi suffisant pour couvrir ses besoins quotidiens (DEVENDRA, 1991).

Le lait de chèvre peut être autoconsommé ou commercialisé pour générer des revenus familiaux. Dans la plupart des cas, il est consommé par la famille et rarement vendu sur le marché. Il peut être bu frais ou bouilli, ou transformé en produits variés comme le beurre, le lait caillé et le fromage.

Dans de nombreuses régions d'Asie, d'Afrique, et d'Amérique latine, le lait de chèvre est fermenté pour produire du lait caillé ou du yaourt. En Asie, le yaourt est souvent dilué avec de l'eau et consommé après addition de sel tandis que le lait caillé est largement consommé avec du riz (DEVENDRA, 1991). En Afrique, et particulièrement au Sénégal, le lait caillé est utilisé dans de nombreuses préparations à base de céréales.

Différents types de fromages de chèvre (frais, à pâte molle ou dure) sont produits en Amérique Latine, dans l'ouest de l'Asie et en Europe (DEVENDRA, 1991). Le fromage de chèvre est très apprécié dans certains pays, il n'est cependant pas bien connu de la plupart des populations de l'Afrique subsaharienne.

2. Rôle thérapeutique

Les avis sont unanimes sur le fait que le lait de chèvre est exempt de germes tuberculeux (NATTAN, 1936; CREPIN et CREPIN, 1948; KRAFFT DE BOERIO, 1943; DEVENDRA et BURNS, 1970; FRENCH, 1971). Il est particulièrement recommandé aux enfants, aux convalescents et aux vieillards (KRAFFT DE BOERIO, 1943; FRENCH, 1971), et peut soulager ceux qui souffrent de l'ulcère du duodénum, de l'asthme, de la dépression nerveuse ou d'une débilité générale (FRENCH, 1971).

Le lait de chèvre est également indiqué dans diverses maladies telles que la gastro-entérite infantile et la chloro-anémie des jeunes filles pubères (CREPIN et CREPIN, 1948), le syphilis et la gourme des enfants (NATTAN, 1936), l'allergie au lait de vache et la xérophtalmie (BERINSTAIN-BAILLY, 1992).

CHAPITRE III: REFERENTIEL ZOOTECHNIQUE SUR LA CHEVRE DU SAHEL

Aucune littérature conséquente n'a jusqu'ici mentionné l'origine de la chèvre du Sahel. BOURZAT (1985) estime que la paternité des races caprines africaines serait probablement le produit de croisement issu du bouquetin d'Abyssinie (*Capra ibex abyssinia*) et de *Capra hircus*.

I. MILIEU ET SIGNALEMENT

Le biotope de la chèvre du Sahel a été largement étudié par de nombreux auteurs (GIRI, 1985; MAIGA, 1986).

A. Milieu

La chèvre du sahel vit en Afrique dans la zone sahélienne qui constitue la bordure méridionale du désert et forme la transition entre les zones saharienne et soudanienne. La limite de cette zone voisine du 18^e degré de latitude Nord vers l'Atlantique s'abaisse au niveau du Tchad vers le 15^e degré. Les conditions de vie y sont dures mais les chèvres sont parfaitement adaptées à ce climat.

1. Climat

Le climat de la zone sahélienne est de type tropical aride. La pluviométrie est fonction des différentes zones écologiques du Sahel. Dans la partie Nord ou subsaharienne, les pluies sont peu abondantes et de courte durée (moins de 200 mm d'eau). Dans la partie méridionale ou sahélienne, la pluviométrie varie de 300 mm à 500 mm d'eau.

2. Sols et végétation

La zone sahélienne forme la transition entre la végétation désertique saharienne et la végétation soudanienne. Les sols subissent en permanence l'érosion éolienne qui arrache les matériaux fertiles et dépose des dunes

de sables recouvrant la terre *in situ* avec des rares herbes et arbustes (BA, 1985).

Les formations végétales se répartissent suivant quatre grandes zones (DIAGNE et TOURE, 1991) correspondant à des niveaux de pluviométrie différents:

- au Sud de l'isohyète 600 mm, la savane soudanienne est constituée principalement de graminées vivaces et d'une strate ligneuse relativement dense,
- entre 400 et 600 mm, *Sclerocarya birrea* et des combretacées (*Combretum glutinosum*, *C. ghazalense*, *C. micranthum*, *C. aculeatum*) sont en association avec d'autres herbacées annuelles (*Loudetia togolensis*, *Diheteropon hagerupii*, *Andropogon pseudapricus*, etc...),
- entre 200 et 400 mm, les formations sont constituées d'épineux (*Acacia sp.*, *Balanites aegyptiaca* et *Zyziphus mauritiana*) et d'herbacées annuelles (*Aristida mutabilis*, *Schoenfeldia gracilis*, *Cenchrus biflorus*, *Zornia glochidiata* et *Alysicarpus ovaliflorus*),
- entre 100 et 200 mm, on trouve une steppe à graminées pérennes (*Panicum turgidum*) parsemée de quelques ligneux (*Boscia senegalensis* et *Leptadania pyrotechnica* principalement).

B. Signalement

La chèvre du Sahel a été décrite par de nombreux auteurs (DOUTRESOULLE, 1947; LECLERQ, 1976; CHARRAY et al., 1980). Elle est de type hypermétrique et longiligne (figure 5). Elle est grande (70 à 85 cm au garrot) et pèse entre 25 et 35 kg.

① 1. Caractères ethniques

La tête est petite, triangulaire et à front plat et étroit. Le chanfrein est rectiligne, parfois subconvexe, et la face courte. Les cornes sont assez longues chez le mâle, épaisses, annelées, spiralées et aplaties. Elles sont dirigées en arrière et en haut et divergeantes. Celles de la femelle sont plus fines et plus minces. Les lèvres sont minces et le nez peu épais. Les oreilles sont courtes, portées

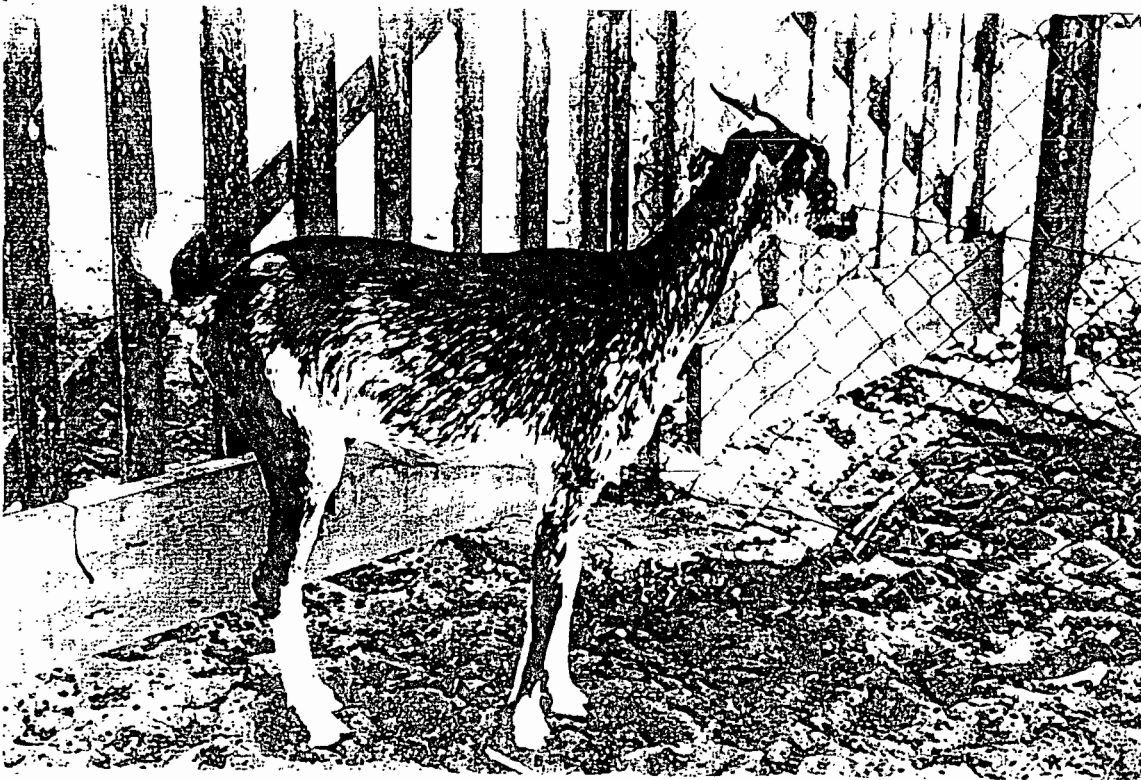
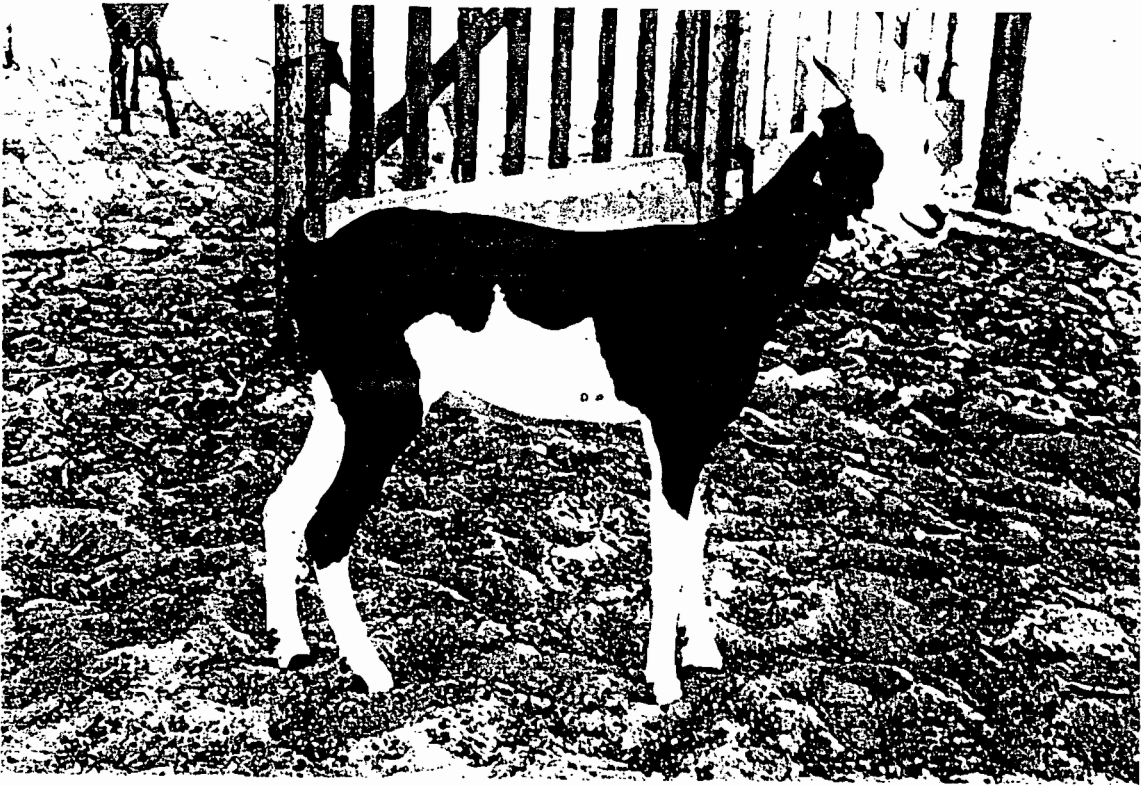


Figure 5 : Chèvres sahéliennes du Sénégal

horizontalement et parfois tombantes. La barbiche est fréquente ainsi que les pendeloques.

Le cou est mince et long, le garrot saillant ainsi que le dos, la poitrine assez descendue, étroite et longue, et le ventre levretté. La croupe est courte et inclinée, et la queue courte et relevée. Les membres sont longs, fins, et d'aplombs réguliers. La mamelle est bien développée, descendue à peau épaisse, avec deux longs trayons bien divisés en forme de bouteille. La robe est souvent conjuguée à deux ou trois couleurs: noir, blanc et rouge chez le touareg, gris chez le maure, blanc uni ou pie-rouge chez la burkinabé, blanc uni chez la tchadienne.

2. Variétés

Des variétés locales dues au milieu et au mode d'élevage se sont créées. Ainsi la chèvre de Gourma (boucle du Niger), à transhumance plus limitée, a pris des formes plus régulières et moins longilignes; la chèvre de Kaarta ou du Mandé élevée par des sédentaires a perdu de sa taille et se distingue par un corps ramassé et des membres trapus. Il faut noter également que la chèvre sahélienne du Burkina-Faso serait moins élancée que les chèvres sahéliennes typiques (CHARRAY et al., 1980).

II. PERFORMANCES DE REPRODUCTION ET DE CROISSANCE

A. Age à la 1^e mise-bas et intervalle entre mise-bas

1. Age à la 1^e mise-bas

L'âge moyen à la première mise-bas varie de 11 à 17,2 mois selon les observations réalisées sur les chèvres du sahel dans des régions différentes (tableau 2).

2. Intervalle entre mise-bas

L'intervalle entre mise-bas (l'I.E.M.) est un bon critère de mesure de la fertilité des femelles. L'I.E.M. moyen calculé à partir de 75 observations est de $261,1 \pm 17,2$

Tableau 2: Age moyen à la première mise-bas des caprins sahéliens (CHARRAY et al., 1980)

Race	Age moyen à la 1ère mise
Caprins de race peul dominante du Burkina-Faso	11 mois
Caprins du Sahel tchadien	
.caprins sahéliens de l'Ouest (Kanem) et de l'Est (Batha)	13 mois 21 jours
.caprins du lac et de l'Assalé	16,5 mois
.chèvre sahélienne de Massakory	16,5 mois
Caprins sahéliens de Louga (Sénégal)	17,2 mois

jours soit 9 mois (BERTAUDIERE, 1977). Les mesures effectuées à Louga (au Sénégal) sur la chèvre sahélienne donnent un intervalle moyen de mise-bas plus long avoisinant 367 ± 14 jours soit 12 mois (FAUGERE et al., 1989).

BERTAUDIÈRE (1977) obtient un I.E.M. moyen de $281,10 \pm 20,72$ j sur 50 mises-bas, en excluant les intervalles entrecoupés d'avortements. L'intervalle entre les avortements et les mises-bas suivantes a été en moyenne de 221 ± 21 jours, sur un total de 25 observations.

B. Rythme de reproduction et durée de gestation

1. Effet de la saison

D'une manière générale, la chèvre du Sahel ne présente pas de saisonnement sexuel marqué. Elle peut mettre bas tout au long de l'année. Il existe cependant une influence climatique plus ou moins marquée selon les races et les pays avec des pics plus ou moins accusés (CHARRAY et al., 1980). Les naissances ont lieu de manière prédominante en saison sèche froide dans les régions sahéliennes. Chez la chèvre de Massakory au Tchad, 39% des naissances surviennent pendant la saison sèche froide (Décembre et Mars).

2. Oestrus et durée de gestation

Chez la chèvre de Massakory, la durée de l'oestrus est de 24-48 h et le retour de chaleur s'effectue en moyenne 68 jours après la mise-bas (CHARRAY et al., 1980). La durée de la gestation est de 148 jours.

C. Poids des chevreaux à la naissance

Le poids des chevreaux à la naissance varie de 2 à 3 kg chez la chèvre de Massakory (CHARRAY et al., 1980). Les caprins de la région de Louga (Sénégal) pèsent à 1 jour $2,6 \pm 0,4$ kg pour les mâles et $2,4 \pm 0,6$ kg chez les femelles. Entre 1 et 7 jours, leur gain moyen quotidien (GMQ) est de l'ordre de 115 g de poids vif (FAUGERE et al., 1989).

D. Autres paramètres de la reproduction

1. Prolificité

La prolificité s'exprime habituellement par le rapport entre le nombre de chevreaux nés dans l'année rapporté au nombre de mise-bas observé pendant la même période. La taille de la portée de la chèvre du Sahel est en moyenne de $1,50 \pm 0,05$ sur un total de 191 observations (BERTAUDIERE, 1977). Ce taux est de 1,24 chez la chèvre sahélienne de Louga (FAUGERE et al., 1989). Les portées doubles sont relativement fréquentes et des triples portées sont quelques fois observées.

2. Fécondité et fertilité

La fécondité s'exprime par un taux qui est le rapport du nombre de chevreaux nés au cours de l'année au nombre des reproductrices présentes dans le troupeau (BERTAUDIERE, 1977). Les taux de fécondité présentent des grandes variations suivant la répartition géographique des caprins du Sahel. Ils sont respectivement de 141 et 171% chez la race Peul dominante de Burkina-Faso et chez celle de Massakory (CHARRAY et al., 1980).

Selon FAUGERE et al. (1989), chez la chèvre sahélienne de Louga, les mises-bas ont lieu toute l'année mais environ 69% d'entre elles sont concentrées entre Novembre et Mars (5 mois) et correspondent à des fécondations durant la période préhivernage-hivernage-post-hivernage (Juin à Octobre) tandis que seulement 31% des mises-bas correspondent à des fécondations durant la saison sèche. La période de Novembre à

Mai et de Janvier à Avril est celle pendant laquelle on enregistre le moins de mises-bas.

Le regroupement des fécondations des chèvres (70%) aux alentours et pendant la période d'hivernage dénote une relation entre ce paramètre et la saison des pluies et pourrait s'expliquer par la consommation d'herbe jeune (riche en oestrogènes) des jeunes feuilles d'épineux ainsi qu'à la consommation des gousses d'Acacia albida ayant une bonne valeur nutritive.

La fertilité est le rapport du nombre de mises-bas au nombre de reproductrices présentes dans la même période. Ce taux est 114% chez la chèvre de Massakory (CHARRAY et al., 1980).

III. PERFORMANCES LAITIÈRES DE LA CHEVRE DU SAHEL

Les travaux concernant les performances laitières de la chèvre du Sahel demeurent encore très fragmentaires de sorte que nous citerons souvent en exemple la chèvre du Sahel tchadienne qui a été largement étudiée.

A. Production laitière journalière

La production laitière moyenne de la chèvre du Sahel va de 0,8 à 1,2 l/j. Elle varie dans des proportions considérables suivant les régions:

-en Mauritanie, la chèvre maure produit environ 1,5 l. En début de lactation, elle fournit une quantité moyenne de 1,8 l qui chute en fin de lactation à 1 l. Quelques rares sujets donnent jusqu'à 2,2 l dans les semaines qui suivent la mise-bas.

-au Mali et au Niger, les productions sont moins élevées: 0,8 l à 1,1 l chez la chèvre maure et 0,6 à 0,8 l chez la variété touareg.

- au Sénégal, les quantités journalières de lait produit sont sensiblement les mêmes que celles fournies par la chèvre maure de Mauritanie.

Pays	Debut de lactation	Moyenne	Fin de lactation
Mauritanie	1,5 l/j 2,2 l/j (rare)	1,8 l	1 l

-Au Tchad, la production journalière maximale calculée sur 48 lactations est de $0,93 \pm 0,10$ l. Les valeurs extrêmes se situent entre 1,92 l et 0,44 l. Chez la chèvre de Massakory, la production moyenne gravite autour de $0,96 \pm 0,05$ l/j sur 173 observations avec un maximum de 2,2 l. Elle l'atteint au bout d'un mois après la mise-bas et la durée de la phase ascendante de la courbe de lactation est en moyenne de $34,3 \pm 3,8$ j (CHARRAY et al., 1980).

B. Production laitière par lactation

La quantité totale de lait produite au cours de lactation est de $74,8 \pm 11,5$ l avec des extrêmes allant de 11 à 173 l (BERTAUDIERE, 1977).

Chez la chèvre de Massakory, cette production moyenne par lactation oscille autour de $77 \pm 4,9$ l sur 170 observations avec des extrêmes fluctuant entre 11 et 173 l (CHARRAY et al., 1980).

C. Persistance de lactation

La persistance de la lactation traduit le taux de décroissance de la production dans la phase descendante de la lactation. Elle s'exprime en pratique par la moyenne des coefficients de persistance mensuels, ceux-ci étant obtenus en faisant le rapport des productions déterminées lors de deux contrôles successifs:

$$CP = 100/n (P_1/P_m + P_2/P_1 + P_3/P_2 + \dots + P_n/P_{n-1})$$

La valeur moyenne du coefficient de persistance pour la chèvre sahélienne calculé sur 45 lactations est de $80,5 \pm 4,78\%$ (BERTAUDIERE, 1977). Ce taux est relativement bas si l'on considère qu'une courbe de lactation est satisfaisante lorsque la production ne diminue pas plus de 10% d'un mois à l'autre. La faible persistance de la lactation chez la chèvre du Sahel tient principalement à des facteurs d'ordre alimentaire et génétique.

D. Durée de la lactation

La durée moyenne de la lactation pour la chèvre du Sahel est de 180 j (CHARRAY et al., 1980). BERTAUDIÈRE (1977), chez la chèvre sahélienne du Tchad, rapporte une durée moyenne de $144,6 \pm 12,5$ j pour 48 lactations contrôlées avec des extrêmes allant de 69 à 255 j. Chez la chèvre de Massakory, elle est de $134,7 \pm 5,6$ j sur 173 observations avec des extrêmes de 54 à 155 j (CHARRAY et al., 1980).

DEUXIEME PARTIE: EVALUATION DE LA PRODUCTION LAITIERE DE LA
CHEVRE DU SAHEL CONDUITE SUR PARCOURS NATUREL, AVEC OU SANS
COMPLEMENTATION

① Introduction

L'effectif caprin représente 32% du total du cheptel ruminant sénégalais et la moitié du cheptel des petits ruminants. Deux génotypes différents de chèvres existent au Sénégal: la race sahélienne au Nord et la race naine ou chèvre Djallonké au Sud. La race naine est très prolifique mais n'est pas traitée par les populations du Sud qui ont des traditions moins laitières que celles du Nord.

La chèvre du Sahel est surtout exploitée pour la production laitière par les femmes en milieu rural et également dans les zones périurbaines. Cette chèvre est particulièrement adaptée au milieu et s'est révélée bonne laitière.

L'objectif de ce présent travail est d'étudier le comportement alimentaire et d'évaluer les potentialités laitières de la chèvre du Sahel conduite sur parcours naturel avec ou sans complémententation.

CHAPITRE I. MATERIEL ET METHODES

I. LE SITE DE L'ETUDE

L'étude a été mise en place à la ferme annexe du Laboratoire National de l'Elevage et de Recherches Vétérinaires (la ferme de Sangalcam). Elle est située dans la zone périurbaine (région de Niayes), à 40 km au Nord-Est de Dakar. Elle couvre une superficie de 600 ha de pâturages naturels avec quelques parcelles de fourrages cultivés sous irrigation. Cet espace est limité par les villages de Wayambame au Nord, Noflaye au Sud, Ngendouf à l'Est et Sangalcam à l'Ouest (figure 6).

Dans cette zone, la saison des pluies dure trois mois (de Juillet à Septembre). La pluviométrie enregistrée en 1992 a été de 275 mm d'eau pour treize jours de pluie. Les sols sont argileux dans les dépressions et sablonneux dans les dunes. On y trouve des formations végétales de type steppique avec sur les dunes une strate arbustive haute et une strate buissonnante basse. La végétation ligneuse, plus dense dans les dépressions que sur les dunes, est principalement constituée de *Maytenus senegalensis*, d'*Acacia albida*, de *Parinari macrophylla* et de *Crateva religiosa*. Le tapis herbacé est discontinu et composé principalement d'*Ipomea pestigridis*, de *Brachiaria lata* et de *Pennisetum pedicellatum*.

II. ANIMAUX ET SCHEMA DE L'EXPERIENCE

Pour la réalisation de cette étude, 49 chèvres tout venant âgées de 2 ans en moyenne et 6 boucs ont été achetés, identifiés par des boucles et déparasités à l'ivermectine (IVOMEK, ND) dès leur arrivée à la ferme. Toutes les chèvres ont été soumises à un diagnostic préalable de gestation par dosage de la progestérone plasmatique à 11 jours d'intervalle. Un avortement a été provoqué chez 7 sur les 10 chèvres qui avaient une progestéronémie supérieure à 1 ng/ml aux 2 contrôles. L'avortement a été réalisé par l'injection

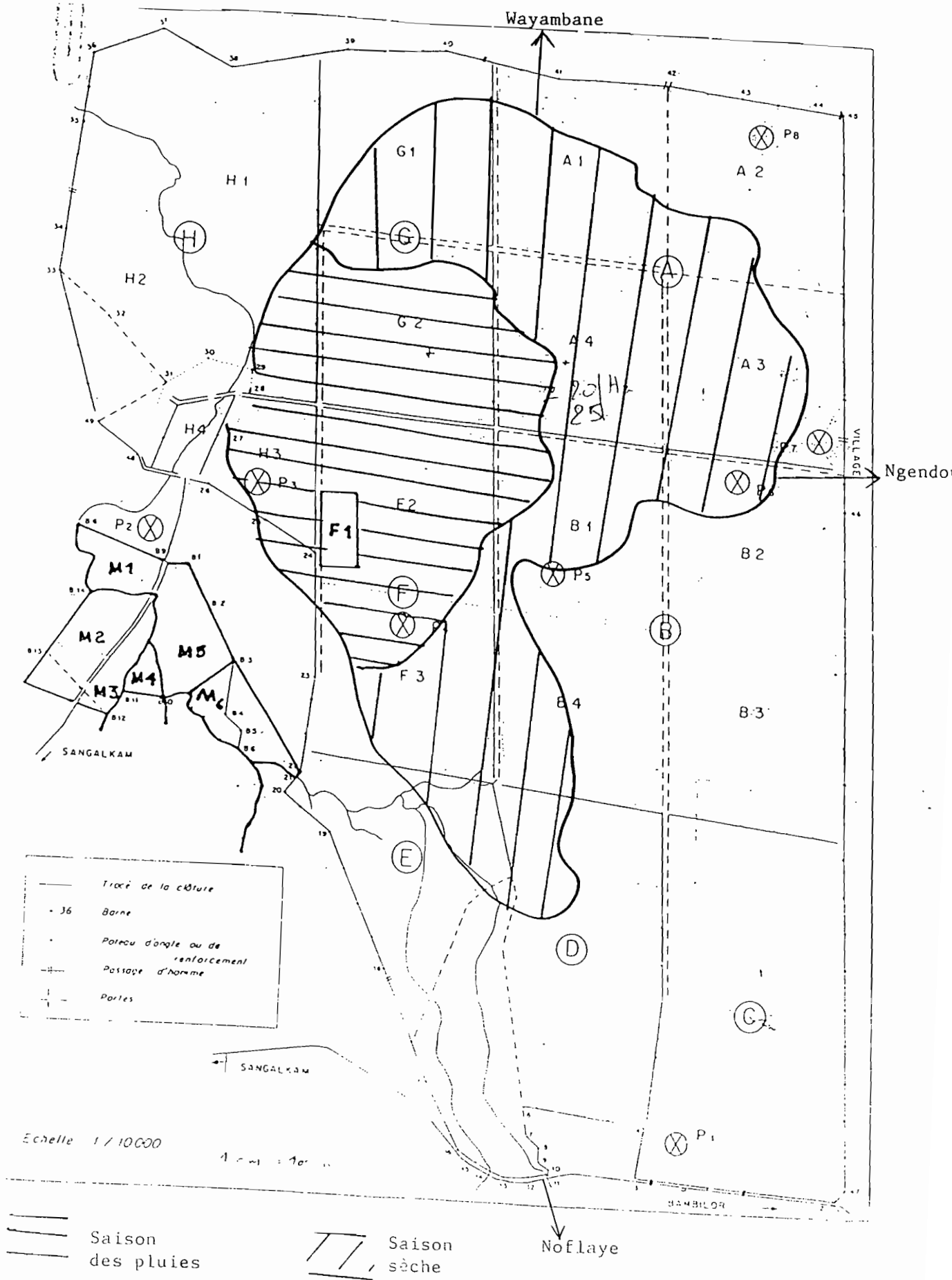


Figure 1 : Carte de la ferme de Sangalkam et aire de pâture des chèvres

intramusculaire d'un analogue de synthèse prostaglandine F₂ Alpha (Prostavet, ND, Laboratoire Gifavet, 06516 Carros) qui provoque la lyse du corps jaune et interrompt la gestation.

A. Conduite de la reproduction

Dans l'objectif de travailler sur des stades physiologiques identiques, les mise-bas ont été regroupées par la méthode des éponges vaginales au bout de 2 mois de complémentation avec 300 g de tourteau d'arachide/tête/jour. La technique consistait à introduire dans le vagin de la chèvre, au moyen d'un piston, une éponge en mousse de polyuréthane contenant 45 mg d'acétate de fluorogestone (Chronogest, Intervet, France). Les éponges ont été posées le 11 Février 1992 et retirées 19 jours après. Les boucs sont restés avec les chèvres pendant toute la durée de l'essai, à compter du jour de retrait des éponges vaginales.

B. Conduite alimentaire

Les animaux ont été conduits de manière identique, avec 8 heures de pâture/jour (8-17 heures), interrompue par une heure d'abreuvement (entre 13 et 14 heures).

1. Pendant la gestation

Pendant les 3 premiers mois de la gestation (Mars, Avril et Mai), les chèvres ont reçu quotidiennement 200 g/animal de concentré (66% de maïs, 30% de tourteau d'arachide et 4% de CMV). Pendant les 2 derniers mois, les chèvres gravides ont reçu 500 g de concentré, compte tenu des besoins nutritionnels accrus en fin de gestation, et celles qui étaient vides 400 g de concentré en raison de la diminution du disponible alimentaire et de la qualité des fourrages naturels en fin de saison sèche.

0 2. Pendant la lactation

A partir du 14ème jour post-partum, les chèvres ont été alternativement réparties en 2 lots: un lot non complémenté et 1 lot complémenté recevant le soir, au retour du pâturage 500 g/animal/j de concentré (66% de maïs, 30% de tourteau d'arachide et 4% de CMV), de valeur nutritive calculée en énergie et en azote de 1,12 UF et 190 g MAD/kg de MS, respectivement. L'affectation des chèvres aux différents lots s'est effectuée de façon aléatoire et alternée après la mise-bas.

III. PRELEVEMENTS ET MESURES

A. Le pâturage naturel

1. Composante ligneuse du parcours

La composante ligneuse a été étudiée par le Service d'Agrostologie selon la méthode des transects. Les transects ont été définis sur la base des différents itinéraires suivis quotidiennement par les animaux sous la conduite d'un berger. Le comptage s'effectue sur des bandes de 100 m de long et de 10 m de large et la hauteur des arbres a été mesurée à l'aide d'un piquet.

2. Comportement alimentaire des chèvres

Un suivi du comportement alimentaire est effectué tous les 15 jours pendant douze mois, à partir du mois de Mars. Au cours de chaque séance, l'activité des chèvres, en terme de temps consacré à la pâture, à la rumination, à la marche, à l'abreuvement et au repos, a été enregistrée toutes les quinze minutes (tableau 3). Le régime a été étudié par la méthode dite de "collecte de berger" (GUERIN et al., 1988) où l'expérimentateur dénombre les contacts "bouche de l'animal-espèce végétale", identifie les espèces consommées et imite les bouchées de l'animal au pâturage. Il observe attentivement

Tableau 3 : Fiche de collecte de données sur l'activité au pâturage et les espèces présentes dans le régime

ACTIVITES DU TROUPEAU EXTENSIF

Date : 10 Mars 1992 Espèce : CAPRINS Effectif : 55
 Propriétaire : Laboratoire Berger : Sylviane SOVAPE Observations : Annuel ..

L = Ligneuse
 H = Halucini
 F.G = Fécule brute
 P.N = Pâturage naturel
 C.B = Cellulose brute

Heure	Déplacement sans ingestion			Ingestion			Rumination			Repos			Observations
	# troupeau	Occup. sol	Dist. parc.	# troupeau	Occup. sol	Fourr. ingéré	# troupeau	Occup. sol	Position	# troupeau	Occup. sol	Position	
8h	Arrivée à la ferme												
9h00	Départ de la ferme												
9h30			400		100	P.N			L.H				
9h45			400		100	P.N			L.H				
10h			500		100	P.N			L.H				C.B
10h15			800		100	P.N			L.H				
10h30			1000		98	P.N			L.H				0.2 P.N
10h45			1200		100	P.N			L				
11h			1400		100	P.N			L.H				C.B
11h15		50	1400		100	P.N			L				
11h30			1500		100	P.N			L				
11h45			1550		100	P.N			L.H				
12h			1600		100	P.N			L.H				C.B
12h15			1800		70	P.N			L.H				30 P.N
12h30			1900		100	P.N			L				C.B
12h45			1970		100	P.N			L				C.B
14h17	Arrivée à la ferme pour déjeuner et repos jusqu'à 14h45												

ACTIVITES DU TROUPEAU COLLECTE DU BERGER OBSERVATEURS

Date : Animaux observés : Emplacement :

		STATUTUS SEROLOGIQUE	PARINARI MATRICE MILK	CRE-ER BICOLIA	RECHERCHES VIBROS	EMULSION	PARINARI TISSU INDICIA
Paulh				REL			
Oualp				REL			
3h	10h	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				
11h	12h	17					
13h							

pendant quelques secondes le lieu de broutage de l'animal puis s'y dirige très rapidement pour imiter les coups de dents et constituer par plusieurs pincées une poignée de végétaux dont il identifiera les espèces présentes. La collecte était faite de 8 à 13 heures et de 14 à 17 heures, par séance de 30 minutes. La fréquence de chaque espèce en fonction du nombre d'observations a permis de calculer la contribution spécifique par familles (herbacées et ligneux).

Les quantités de concentré offertes et refusées étaient mesurées tous les jours. Des échantillons de collecte du berger étaient constitués tous les 15 jours en vue de l'analyse chimique.

B. Les Performances zootechniques

— 1. Quantités de lait produites et composition du lait

Les quantités de lait produites ont été mesurées par la méthode de la double pesée du chevreau (figure 7_{ab}) avant et après la tétée (ALEXANDRE, 1983; AMEGEE, 1984, FARINA, 1989). Un contrôle laitier individuel s'effectuait 3 fois par semaine au cours des 2 premières semaines post-partum (les lundi, mercredi et vendredi) puis 1 fois/semaine pendant le reste de la lactation. Les tétées avaient lieu à 8, 13, 18 et 22 heures. Les mesures s'effectuaient ainsi quatre fois/jour par pesée de la traite du matin, des quantités bues par le/les chevreaux et de la traite à fond de la mère (figure 8) après la tétée. Les petits étaient séparés des mères la veille du contrôle laitier, au soir. La pesée des petits et des quantités de lait traites s'effectuaient à l'aide d'une balance Sartorius de 0,1 g de précision et de 16 kg de portée.

Un échantillon de 100 ml de lait auquel on ajoutait 1 ml de formol était constitué (figure 9) à partir des traites du matin et de 18 heures en vue de l'analyse de composition chimique.

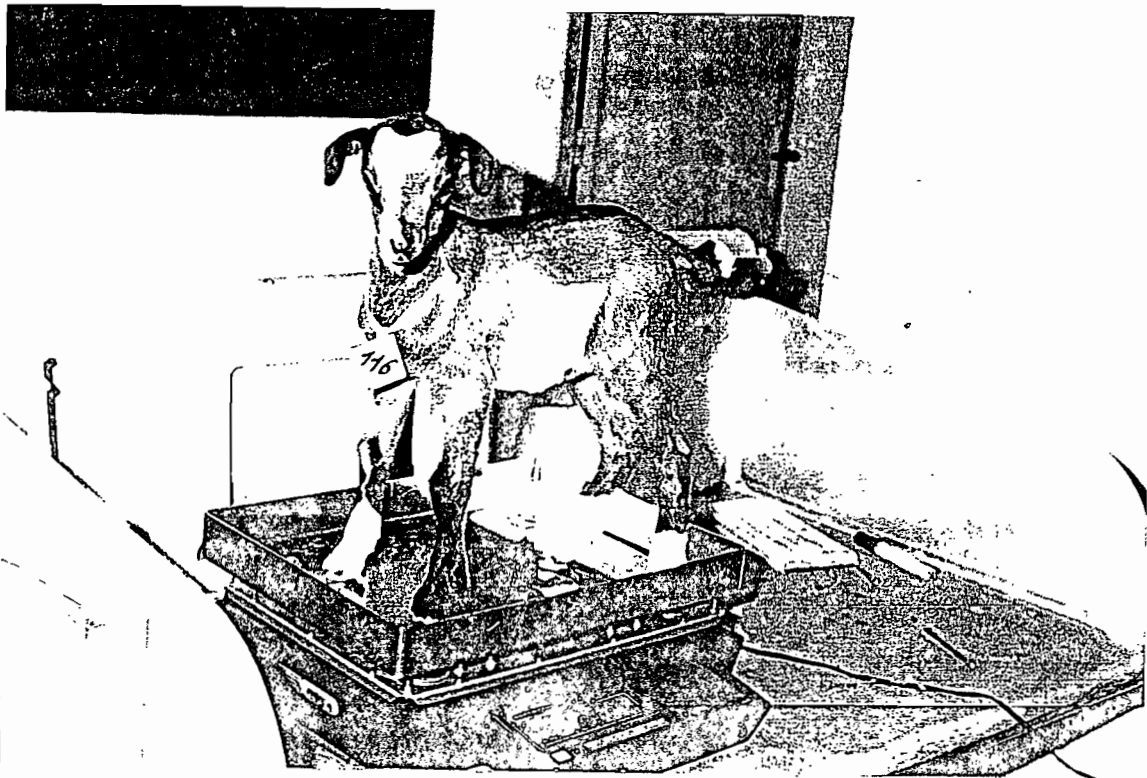


Figure 7a : Pesée des chevreaux avant et après tétée

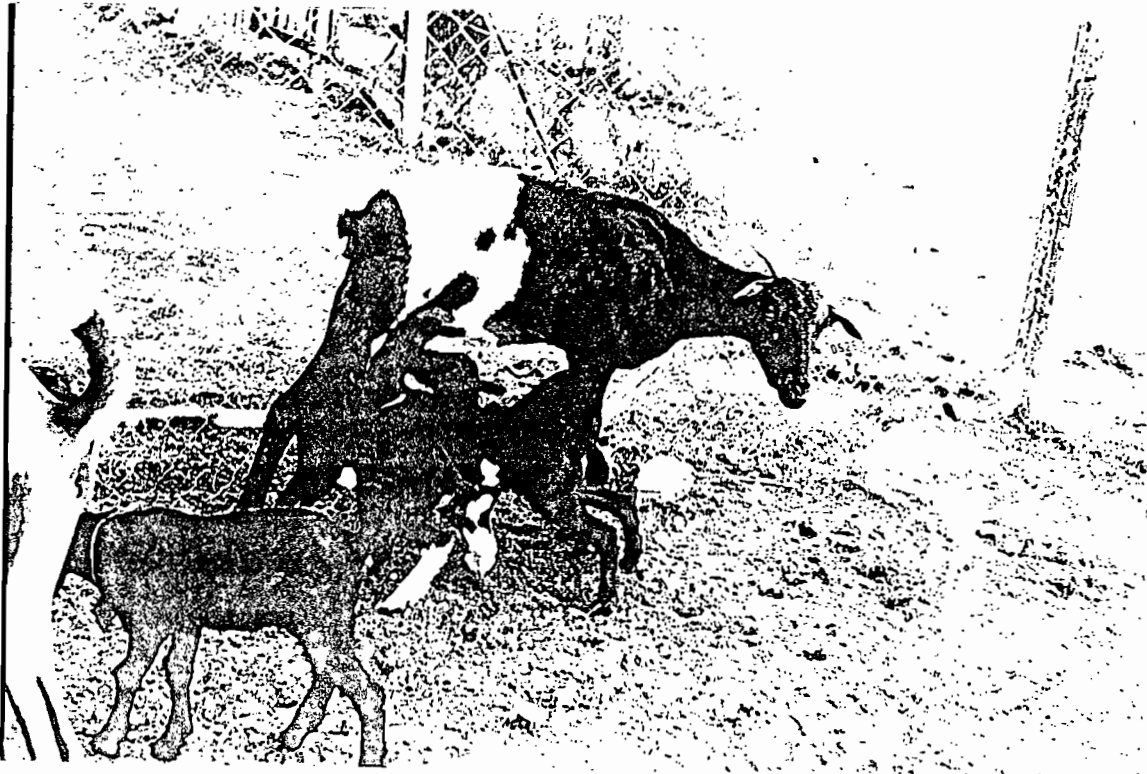
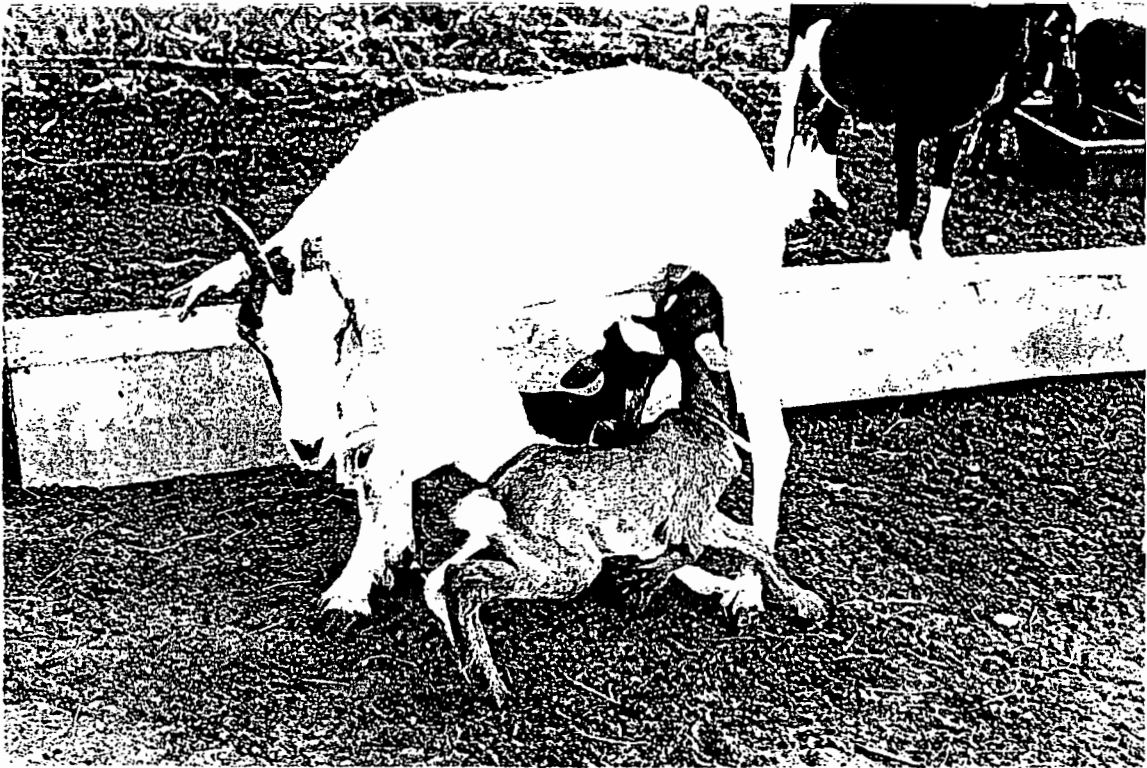


Figure 7b : Une vue de la tétée

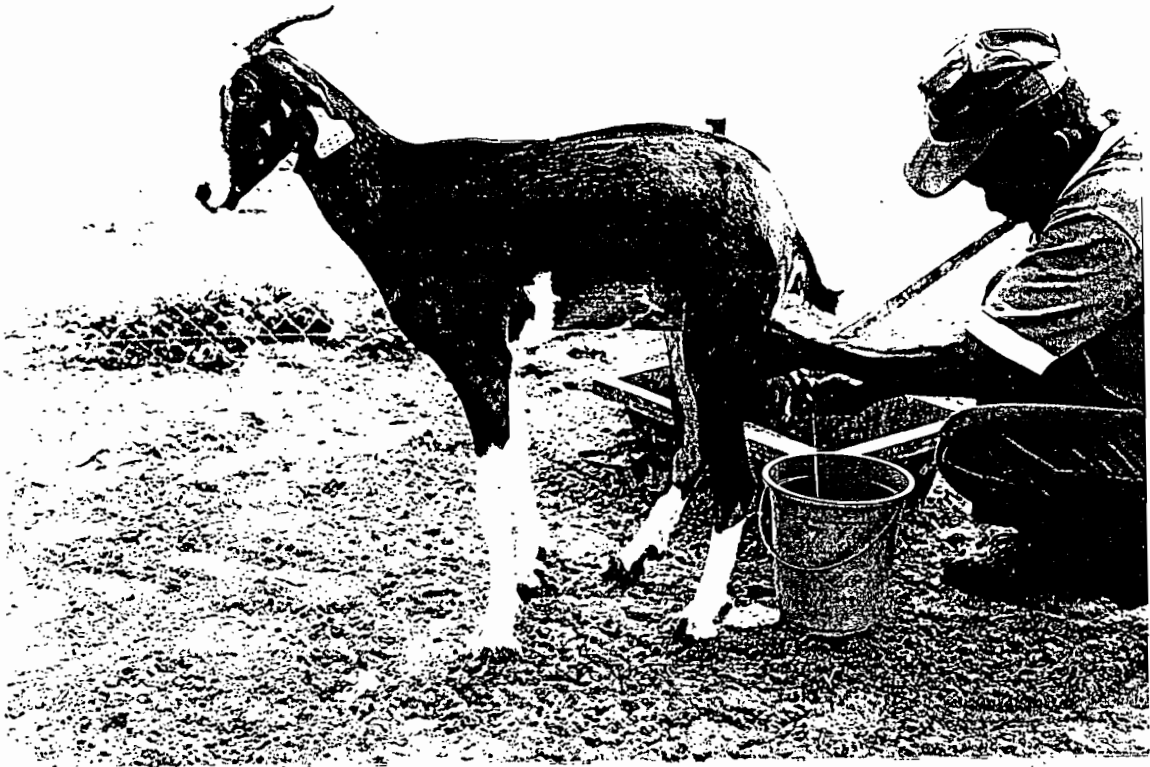


Figure 8 : Traite à fond de la mère

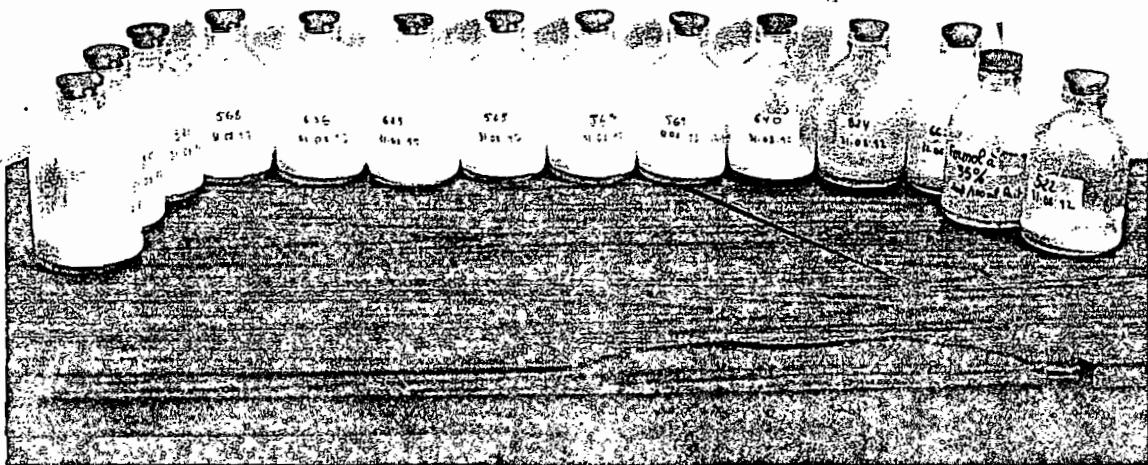


Figure 9 : Une vue des échantillons de lait constitués

2. Pesée et notation d'état corporel -

Les pesées étaient effectuées une fois par mois pendant la gestation.

L'état corporel a été apprécié par observation et palpation des régions sternale et lombaire (CISSE et al., 1992) une fois par mois, sur chaque chèvre, pendant la gestation. Trois notes (une note oculaire, une note sternale et une note lombaire) étaient attribuées après palpation respective des régions sternale et lombaire, selon une échelle de notation de 5 points (1= très maigre, 2= maigre, 3= moyen, 4= gras, 5= très gras). La note moyenne d'état corporel a été calculée à partir des notes lombaire et sternale (MORAND FEHR, 1993).

3. Croissance des chevreaux -

Le contrôle de croissance a été hebdomadaire. En effet, le poids des chevreaux était régulièrement enregistré au moment du contrôle laitier.

4. Reproduction et événements sanitaires

Les signes de chaleur et les saillies ont été contrôlés. Le diagnostic de gestation a eu lieu 6 semaines après le début des chaleurs par mesure de la progestéronémie à 10 jours d'intervalle. La surveillance a aussi porté sur d'autres paramètres tels que le type de présentation au moment de la mise-bas (normale ou anormale), la dystocie, la délivrance normale ou la rétention placentaire, la gemelliparité, la vitalité du/des petits, le poids du/des petits, et la mortinatalité.

Tous les événements sanitaires survenus au cours de l'essai ainsi que leur traitement ont été enregistrés.

chris aux hasard.

C. Analyses chimiques

Les analyses chimiques ont été effectuées sur les échantillons de lait et de végétaux.

1. Le lait

Les teneurs en matières grasses, en protéines et en lactose du lait ont été déterminées selon les méthodes officielles publiées dans le journal officiel (1954).

a. Dosage de la matière grasse par la méthode de Gerber

-Principe

Après précipitation de la caséine et rupture des liaisons lipoprotéiques par l'acide sulfurique, la matière grasse du lait est séparée par simple agitation en présence d'alcool iso-amylque dans un butyromètre. Il s'agit d'une méthode volumétrique d'exécution facile, rapide et fournissant des résultats précis.

-Procédure

Un échantillon de 11 ml de lait est prélevé et homogénéisé par simple agitation, puis versé dans un butyromètre avec 10 ml d'acide sulfurique et 1 ml d'alcool iso-amylque. Il est ensuite placé dans un bain-marie pendant au moins 30 mn. La lecture se fait directement sur le butyromètre gradué, la teneur en matière grasse de l'échantillon correspondant à la hauteur de la colonne de matière grasse. Les résultats sont exprimés en g/l.

b. Dosage du lactose par la méthode de Bertrand

-Principe

La fonction réductrice du lactose est mise en évidence par la réduction d'une solution cupro-alcaline en oxyde de cuivre qui se précipite. L'oxyde de cuivre est réoxydé par le sulfate ferrique avec formation des sulfates ferreux qu'on dose avec du permanganate de potassium en milieu acide.

-Procédure

Dans une fiole de 250 ml on introduit :

- 20 ml de lait homogénéisé
- 3 ml de solution de ferrocyanure de potassium
- 2 ml de solution d'acétate de zinc.

Après ajustement jusqu'au trait de jauge, on y ajoute 2,5 ml d'eau distillée. La solution est agitée puis laissée au repos pendant 30 mn. Cette opération est suivie d'une filtration. Du filtrat est prélevé (12,5 ml) et introduit dans un erlenmeyer contenant 20 ml de sulfate cuivrique, 20 ml de sel de seignette et 10 ml d'eau distillée. La solution est agitée et portée à douce ébullition pendant 3 mn. Le précipité rouge brique obtenu est décanté, filtré et dissout dans 10 ml de liqueur ferrique. La titration s'effectue dans une fiole à vide par la solution de permanganate de potassium 0,1 N jusqu'à la coloration rose persistante. Les résultats sont donnés par la table de BERTRAND où 1 ml de $KMnO_4$ correspond à 6,35 mg de lactose. Ainsi, en fonction du volume de permanganate de potassium 0,1 N versé, la table donne directement le taux de lactose hydraté en grammes par litre de lait.

c. Dosage de la matière azotée par la méthode de Kjeldahl

-Principe

L'échantillon de lait est minéralisé à l'acide sulfurique en présence d'un catalyseur et de l'azote organique converti en azote ammoniacal.

L'ammoniac est libéré par adjonction de soude distillée et recueillie dans une solution d'acide borique puis titrée avec de l'acide sulfurique 0,1 N.

-Résultats

Un échantillon de 2 ml de lait est introduit dans un tube à minéralisation Tecator. On y rejoute 15 ml d'acide sulfurique concentré et une pastille de catalyseur Kjeltabs S 3,5. Le tout est minéralisé dans un bloc de minéralisation DS20 jusqu'à ce que le liquide soit devenu incolore au bout de 2 heures. Après refroidissement, 75 ml d'eau distillée sont rajoutés et le distillat est titré par l'acide sulfurique 0,1 N (virage du vert au rose clair). La teneur en matières azotées du lait a été calculée par la formule suivante:

$$\text{M.A.T. (g/l de lait)} = \frac{1,4 (V1 - V0)}{\text{P.E.}} \times 6,39$$

où

MAT= matière azotée totale

P.E.= prise d'essai

V1= volume d'acide sulfurique utilisé (en ml)

V0= volume d'acide utilisé par un essai à blanc (en ml)

6,39= facteur correspondant à une teneur en azote moyenne des protéines de 16%.

2. La collecte du berger

Les échantillons de végétaux constitués lors de la collecte du berger ont été analysés pour déterminer la teneur en matière sèche, en cendres, en matière organique, en matière azotée, en fibres, en minéraux majeurs et en oligoéléments.

La matière sèche a été déterminée par la pesée du résidu sec après dessiccation dans une étuve à 105°C pendant 24 heures. Pour la détermination de la matière minérale, la capsule précédemment utilisée pour la matière sèche est placée dans un four pendant 24 heures jusqu'à l'obtention d'un résidu blanc ou gris-clair. La teneur en azote a été dosée selon la même technique précédemment décrite pour le lait. Le calcium a été analysé par titrimétrie, le phosphore par colorimétrie, les fibres (NDF et ADF) par la méthode de VAN SOEST (GOERING et VAN SOEST, 1970) et les oligo-éléments par spectrophotométrie d'absorption atomique.

IV. TRAITEMENT DES DONNEES

Toutes les données ont été saisies sur un logiciel tableur Multiplan. Les calculs de régression et de matrices de corrélation ont été effectués sur STATITCF.

Les calculs concernant les paramètres de production laitière et de composition du lait ont été effectués selon un modèle d'analyse de variance-covariance incluant les facteurs: complémentation, saison de mise-bas, taille de la portée, et âge de la mère.

Pour chaque paramètre, les performances enregistrées pendant les 2 premières semaines de la lactation, où les conditions de conduite étaient identiques ont servi de covariable.

CHAPITRE III. RESULTATS

Les résultats seront essentiellement axés sur le comportement alimentaire des chèvres au pâturage, les variations de poids vif et d'état corporel, les performances de reproduction et de production laitière.

I. COMPORTEMENT ALIMENTAIRE ET COMPOSITION DU REGIME

Les informations recueillies concernent la description des parcours, des activités au pâturage et de la composition du régime.

A. Parcours des chèvres

Pendant la saison des pluies, les chèvres se regroupaient en général à proximité de la bergerie sur un tapis herbacé dominé par les graminées comme le reflète la composition du régime. Par contre, pendant la longue période de saison sèche, le pâturage était essentiellement aérien, avec une densité moyenne de peuplement de 156 sujets/ha (tableau 4). Le dénombrement des espèces ligneuses présentes montre une nette prédominance des espèces comme *Crateva religiosa*, *Maytenus senegalensis*, *Acacia albida* et *Parinari macrophylla*, avec des différences selon les transects. Ainsi, *Parinari macrophylla* représentait 25,3% du peuplement dans le transect Est vers le village de N'Gendouf, alors que sa part dans la contribution du peuplement ligneux n'était que de 6,2% dans le transect Nord et 8,3% dans le transect Sud (tableau 4).

B. Activités au pâturage

Les principales activités des chèvres au pâturage se sont caractérisées par des périodes d'ingestion entrecoupées de phases de rumination et de repos en position couchée ou debout, de déplacement sans ingestion, et d'abreuvement au retour à la bergerie.

Tableau 4: Végétation ligneuse du parcours. Contribution des espèces (en p.100) et densité du peuplement (en nombre de sujets/ha)

<u>Espèces</u>	<u>Transects</u>		Est
	Nord	Sud	
<i>Crateva religiosa</i>	31,5*		22,5*
<i>Maytenus senegalensis</i>	21,2*	33,5*	9,0
<i>Acacia albida</i>	11,5*	28,5*	14,3*
<i>Piliostigma reticulata</i>	6,8	6,3	4,6
<i>Parinari macrophyla</i>	6,2	8,3*	25,3*
<i>Grewia bicolor</i>	5,2	0,5	
<i>Annona senegalensis</i>	4,1		0,6
<i>Dichrostachys cinerea</i>	3,5	5,0	5,8
<i>Detarium microcarpum</i>	2,8		0,3
<i>Euphorbia balsamifera</i>	2,4	2,4	2,3
<i>Ficus gnafalocarpus</i>	2,4	0,5	1,3
<i>Commiphora africana</i>	0,6	0,6	1,0
<i>Adansonia digitata</i>	0,6		
<i>Ziziphus mucronata</i>	0,6	0,5	0,3
<i>Ficus toningui</i>	0,6	0,5	
<i>Ziziphus mauritiana</i>		1,7	0,3
<i>Azadirachta indica</i>			1,3
<i>Dialium guineensis</i>			0,3
<i>Balanites aegyptiaca</i>			3,0
<i>Landolphia perotetti</i>			1,0
<i>Capparis tomentosa</i>		2,8	0,3
<i>Chrysobalanus orbicularis</i>		0,6	1,3
<i>Anacardium occidentale</i>		0,5	
<i>Combretum lecardi</i>		7,8	3,2
<i>Lanea velutina</i>			2,0
Densité	147	157	164

*Trois espèces dominantes sur les 3 transects définis selon le parcours des chèvres.

Tableau 5: Activités au pâturage (en % de la durée d'observation).

	Moyennes	Extrêmes	
		Saison sèche	Saison des pluies
Ingestion	88,6 %	80,6-92,2	77,1-89,7
Rumination	1,2 %	0 - 2,4	0,9-1,7
Repos	1,7 %	0,1-2,1	2,0-3,7
Déplacement	4,7 %	5,1-15	0,6-2,6
Abreuvement	3,8 %		

Tableau 6: Composition chimique du régime. Valeurs moyennes et extrêmes

Constituants	Moyenne	Ecart-type	Extrêmes
Matière sèche	91,9	2,1	88,6-96,5 (Septembre-Août)
Matière organique	90,1	2,7	87,3-95,6 (Juin-Mai)
Matière azotée	141,1	29,6	86,0-191,1 (Avril-Septembre)
NDF	495,3	72,6	412-617 (Avril-Mai)
ADF	384,4	53,3	282-459 (Septembre-Mai)
Phosphore	1,8	0,5	1,4-2,0 (Janvier-Juillet)
Calcium	10,6	4,7	3,9-20,4 (Mai-Janvier)
Sodium	2,5	1,2	988-4989 (Mai-Septembre)
Magnésium	0,5	0,3	0,2-0,6 (Mai-Août)
Manganèse	1,8	0,5	30-220 (Septembre-Mars)
Potassium	95,4	50,1	0,5-2,2 (Avril-Septembre)
Fer	657,0	774,2	35-2930 (Mai-Mars)
Cuivre	12,3	4,6	4,0-20,1 (Septembre-Mars)
Zinc	40,2	15,2	24,4-65,9 (Avril-Mai)

Figure 10: Composition botanique du régime des Chèvres

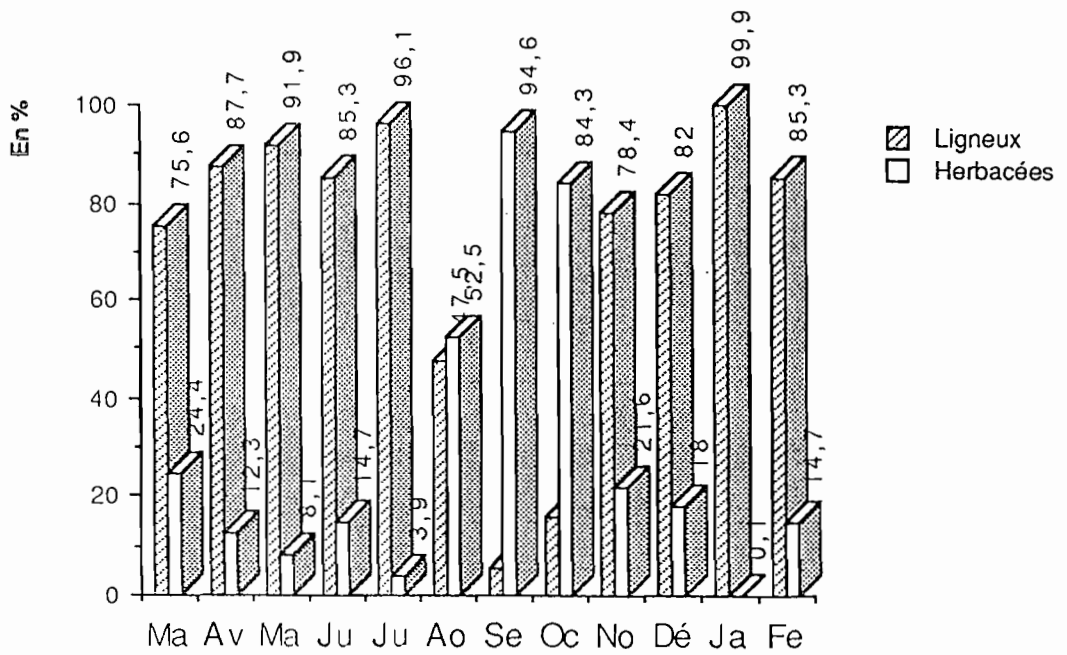
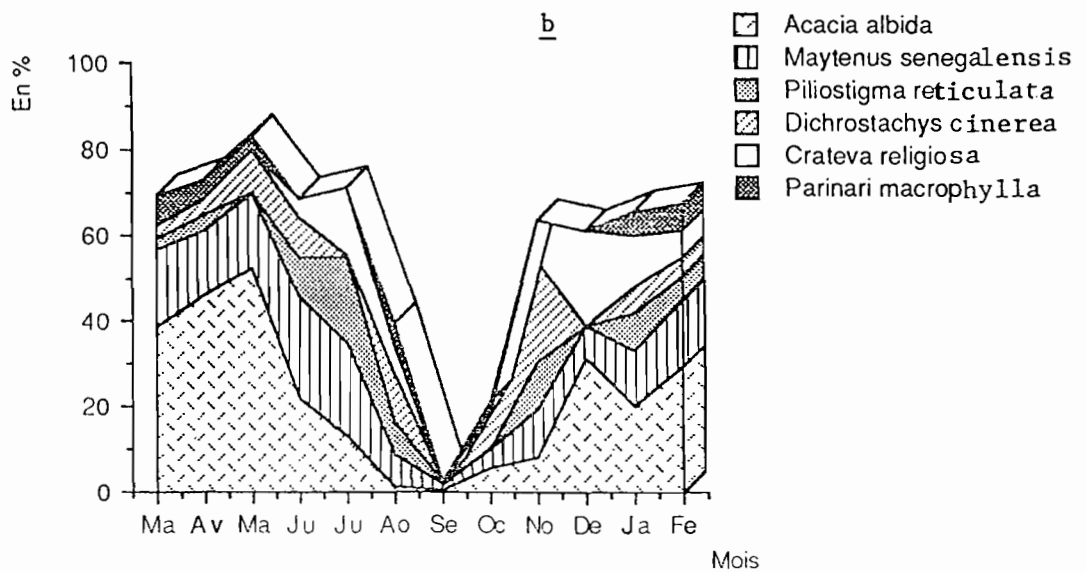
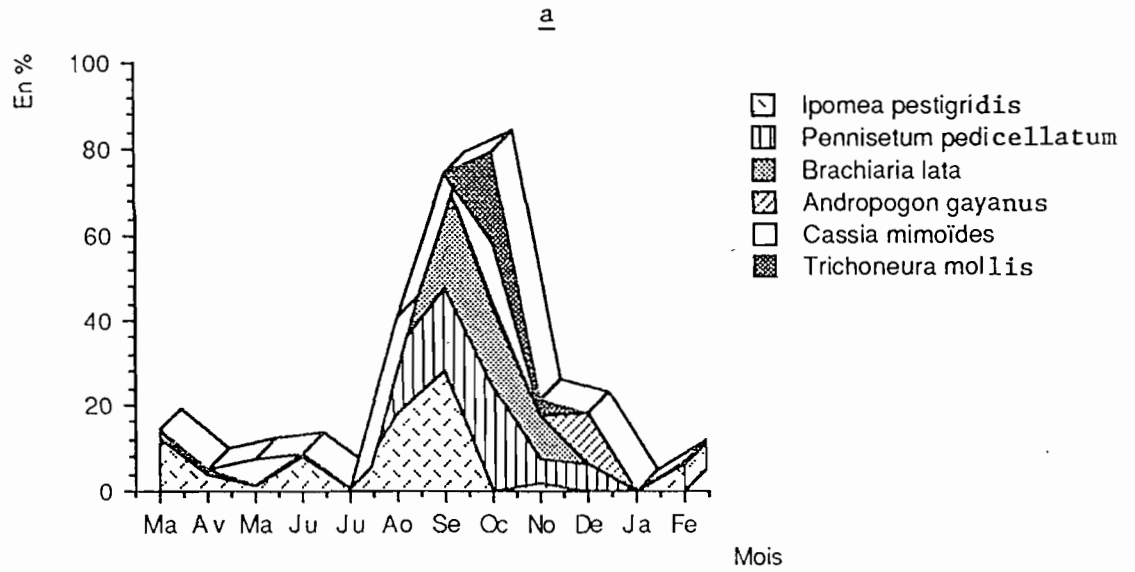


Figure 11 : Espèces herbacées (a) et ligneuses (b)
dominantes dans le régime des Chèvres



les chèvres consommaient davantage les gousses d'Acacia que les feuilles et inflorescences.

II. EVOLUTION DE L'ETAT CORPOREL ET DU POIDS DES CHEVRES

Les variations de l'état corporel et du poids vif des chèvres ont été étudiées pour la période qui a suivi le retrait des éponges vaginales (correspondant aux saillies) jusqu'au mois de juillet, date présumée des mise-bas.

A. Etat corporel

Les chèvres gravides ont eu un meilleur état corporel que les non gravides (figure 12_a). La courbe d'évolution de l'état corporel a connu une chute remarquable entre les mois de Mai et Juin. Toutes les chèvres avaient significativement ($p < 0,01$) perdu de l'état corporel mais celles qui étaient gravides en avaient perdu davantage que les autres ($-0,63 \pm 0,71$ vs $-0,49 \pm 0,47$ point). Cette différence n'a cependant pas été significative.

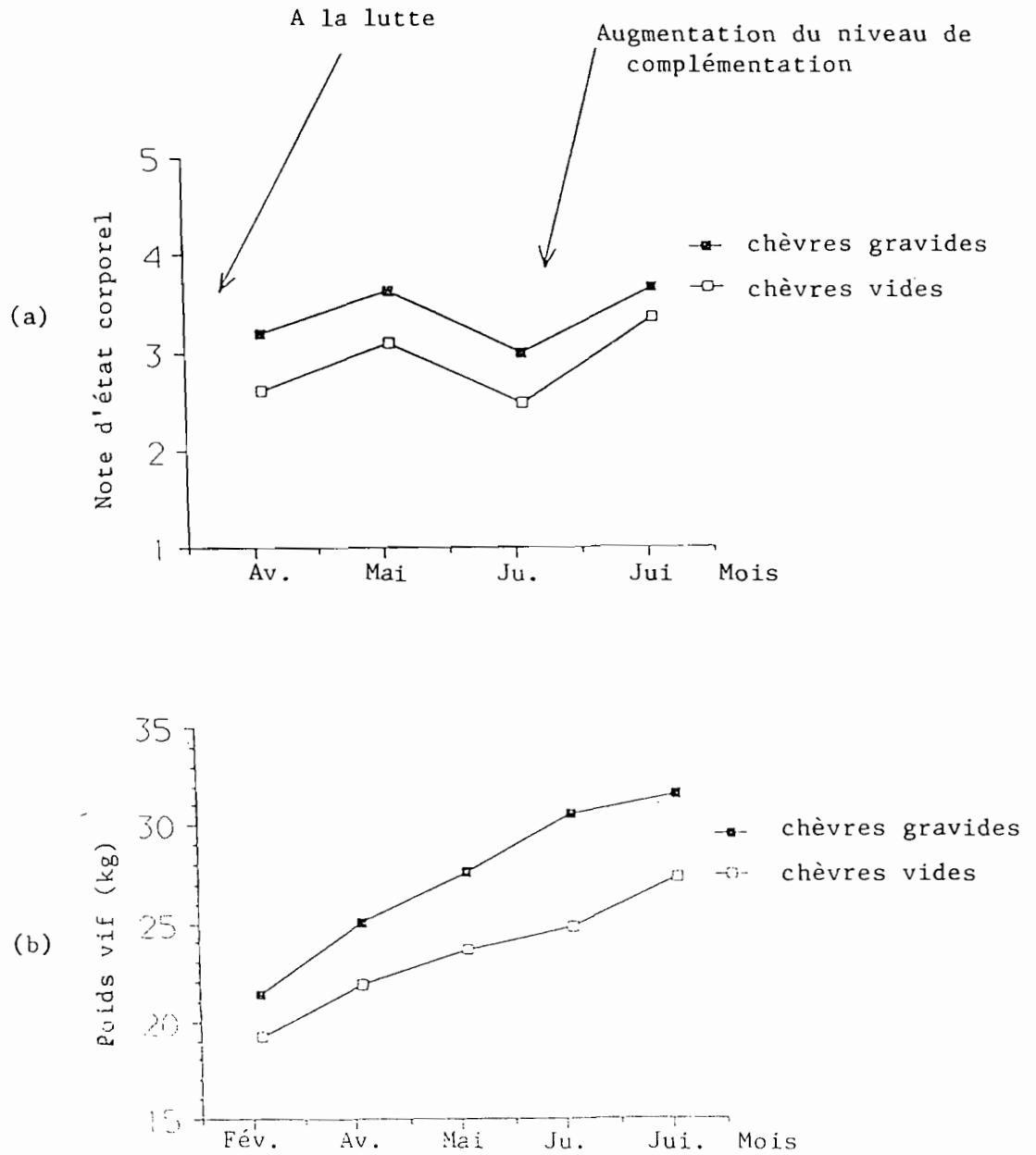
L'apport de complément à partir du mois de Juin a amélioré l'état corporel des chèvres en autorisant un gain de note d'état, plus important cependant chez les chèvres vides ($0,85 \pm 0,52$ point), comparées à celles qui étaient gravides ($0,70 \pm 0,54$ point).

B. Evolution pondérale

Les courbes d'évolution pondérale (figure 12_b) font apparaître chez les chèvres non gravides un gain de poids de 2,7 kg de poids vif, entre le mois de Février et le mois d'Avril, et un ralentissement de croissance entre Mai et Juin (gain moyen de 1,1 kg de poids vif). L'apport de complément à partir du mois de Juin a amélioré le gain pondéral moyen (2,6 kg de poids vif).

Chez les chèvres gravides, ce ralentissement de croissance n'a pas été observé au mois de Mai.

Figure 12 : Variation saisonnière de l'état corporel et du poids vif des chèvres



C. Liaisons ente la note d'état et le poids vif des chèvres

Les calculs effectués sur les 196 données poolées obtenues sur toutes les chèvres et pendant les 4 périodes, du mois d'Avril au mois de Juillet, ont montré qu'une variation d'un point de note d'état moyenne correspondait à une variation dans le même sens de 3,2 kg de poids vif (tableau 7). Cependant, la prédiction du poids vif a été plus précise avec la note lombaire (écart-type résiduel (ETR = 3,9) qu'avec la note sternale (ETR = 4,1).

III. PERFORMANCES DE REPRODUCTION ET SANTE

Les chaleurs se sont manifestées 3 jours, après le retrait des éponges vaginales. Toutes les chèvres ont été saillies au moins une ou 2 fois.

① A. Taux de conception

Le contrôle de gestation effectué à 1 mois et demi après le retrait des éponges vaginales a révélé un taux de conception de 41%, positivement corrélé avec l'état corporel des chèvres ($r = 0,3$). Autrement dit les chèvres qui ont conçu sont celles qui étaient en meilleur état corporel au moment des saillies.

② B. Evolution des mise-bas

Les mise-bas se sont étalées de Juillet à Décembre avec un premier pic au mois de Juillet, suite à la synchronisation des chaleurs. Le 2ème pic a été plus important (tableau 8) et concernait les mise-bas du mois d'Octobre.

Tableau 7: Régressions linéaires ($Y = ax + b$)¹ entre le poids vif (Y) et la note d'état corporel (X)

Y ²	X ³	a	b	r	rSD	a'	b'	r'	rSD'
PV, kg	NL	3,1	15,5	0,52	3,9	3,5	12,9	0,63	3,3
	NS	2,4	19,1	0,47	4,1	3,0	16,5	0,61	3,4
	NO	2,3	19,4	0,39	4,2	2,3	17,3	0,47	3,8
	NM	3,2	16,4	0,51	3,9	3,7	13,8	0,63	3,3

1a, b, r, rSD ont été calculés sur toutes les chèvres du mois d'Avril au mois de Juillet (n= 196)

a', b', c', rSD' ont été calculés à partir des chèvres gestantes uniquement (n= 116)

²PV= poids vif,

³NL= note lombaire, NS= note sternale, NO= note oculaire, NM= note moyenne.

Tableau 8: Répartition mensuelle des mise-bas.

	mise-bas (dont naissance gémellaire)	Nombre de chevreaux			
		----- femelles vivantes	mâles vivants	mort-nés	morts
Juillet	9 (6)	9	3	4*	1**
Août	4 (0)	2	-	1*	1**
Septembre	4 (0)	3	-	1	-
Octobre	12 (0)	9	3	-	-
Novembre	6 (1)	3	3	-	1
Décembre	5 (1)	2	4	-	-
Total	40 (8)	28	13	6	3

* mort par dystocie

** mort dans les premières heures après la mise-bas par précipitément

C. Autres paramètres de la reproduction et événements sanitaires

Les taux de fécondité, de fertilité et de prolificité ont été calculés (tableau 9) à partir des données recueillies sur le terrain. La pathologie rencontrée chez les chevreaux concernait par ordre d'importance la gâle, la diarrhée, l'ecthyma contagieux et d'autres affections mineures, et chez les mères les boiteries, les dystocies, et les affections contagieuses (tableau 10).

IV. PERFORMANCES LAITIÈRES ET CROISSANCE DES CHEVREUX

A. Quantités de lait produites et composition du lait

Les résultats de production laitière ont été exploités sur un effectif total de 22 chèvres (11 dans le lot non complémenté et 11 dans le lot complémenté), les autres ayant été éliminées pour cause d'incidents sanitaires. La production laitière totale représente la somme des quantités de lait bu au cours des 4 tétées consécutives et collecté lors de la traite à fond des chèvres. Elle a été en moyenne de 1037,3; 940,6 et 805,3 g de lait brut/j/animal selon que l'on considère le premier, les 2 premiers ou les 3 mois de complémentation (tableau 11).

Les quantités de lait consommées ont été de 602,1; 568,7 et 520,3 g de lait/j/animal pour ces mêmes périodes, soit 58, 60 et 64% du lait total produit.

Le lait total obtenu avec la traite à fond a été de 451,9; 399,7 et 329,3 g de lait/jour pour les périodes respectives déjà énumérées.

Tableau 9: Autres paramètres de la reproduction

Nbre de femelles reproductrices	49
Nbre de mises-bas	40
Nbre de femelles stériles	6
Nbre de chevreaux nés dans l'année	50
Taux de fécondité	1,02
Taux de prolificité	1,25
Fertilité	0,87
Fréquence de mise-bas	0,93
Fréquence de mise-bas X fertilité	0,81
Taux de gestation	0,91

Tableau 10: Incidents sanitaires survenus au cours de l'essai et leur traitement

Pathologie	Effectif	Traitement
A. CHEVRES		
Gâle	10	Ivomec
Ecthyma contagieux	5	Bleu de méthylène
Boiterie	3	Phenylarthrite
Mammite	3	Pathozone
Dystocies	2	Assistance + T.L.A.
Diarrhée	2	Sulfadiméthoxine
Fissure traumatique du trayon	2	Suture + T.L.A.
Keratite	1	Argyrol 5%
Obstruction du canal du trayon	1	Sonde
B. CHEVREAUX		
Diarrhée	9	Sulfadiméthoxine
Gâle	8	Ivomec
Ecthyma contagieux	8	Bleu de méthylène
Clavelée	3	T.L.A.
Abcès	2	T.L.A.
Traumatisme	1	Phenylarthrite

B. Facteurs de variation de la production laitière et de sa composition

La production laitière a été plus importante chez les chèvres qui ont mis bas pendant la saison des pluies (tableau 11). L'effet n'a cependant été significatif que pendant les premières semaines de lactation (+245,2 g de lait brut/j, $p < 0,05$).

L'ingestion de concentré (456 ± 25 g/j/animal) a eu un effet positif sur la production laitière moyenne (tableau 11). L'amplitude de la réponse de production laitière suite à la complémentation a été plus importante pendant le premier mois (180,2 g de lait brut/j/chèvre, $p < 0,10$). La complémentation a par contre diminué le taux butyreux et augmenté le taux protéique du lait, de manière non significative.

L'effet de la taille de la portée n'a été significatif que sur les quantités de lait consommées (tableau 11), le volume de la tétée étant positivement lié au nombre de chevreaux.

La production laitière totale et les quantités de lait bu ont été plus importantes chez les chèvres les plus âgées.

④ C. Croissance des chevreaux

La croissance des chevreaux a été suivie jusqu'à l'âge de 4 semaines. Le poids à la naissance a été plus faible chez les chevreaux du lot non complémenté car le nombre de naissances doubles était plus élevé dans ce lot (6/11) que dans le lot complémenté (3/11). La courbe pondérale des chevreaux issus des mères complémentées a évolué au dessus de celle des autres jusqu'à la 8ème semaine (figure 13). Pendant les 7 premiers jours, le GMQ moyen, tous lots confondus a été de 112 g de poids vif. Pour la période de 1-60 jours, il a été de 67 g pour le lot non complémenté et 70 g pour le lot complémenté.

Tableau 11: Quantités de lait produites par les chèvres (en g/j) et composition du lait (g/kg).

	moyenne ¹	Sources de variation ²					RSD ³
		apport complément	saison de mise-bas	âge	taille portée		
Semaines 3 à 6⁴							
Lait total ⁵	1037,3	180,2 +	245,2 +	147,6 ns	86,1 ns	169,9	
Lait consommé	602,1	98,8 ns	-242,2 +	312,2 +	371 **	130,4	
Lait trait	451,9	26,0 ns	81,2 ns	-81,6 ns	142,6 ns	188,9	
Taux butyreux	36,4	-4,2 ns			2,0 ns	7,3	
Taux protéique	43,8	5,6 ns			4,6 ns	8,7	
Taux de lactose	41,0	0,2 ns			8,8 ns	8,9	
Semaines 3 à 10⁴							
Lait total ⁵	940,6	168,6 ns	174,8 ns	29,2 ns	162,6 ns	206,1	
Lait consommé	568,7	106,6 ns	-176,5 ns	262,6 ns	337,3 *	147,8	
Lait trait	399,3	11,9 ns	102,6 ns	-34,0 ns	118,3 ns	176,6	
Taux butyreux	37,5	-3,2 ns			3,5 ns	7,1	
Taux protéique	48,7	5,1 ns			2,1 ns	5,5	
Taux de lactose	40,5	2,6 ns			6,8 +	6,2	
Semaine 3 à 14⁴							
Lait total	805,3	100,6 ns	172,5 ns	66,8 ns	121,5 ns	221,7	
Lait consommé	520,3	52,2 ns	-102,4 ns	153,7 ns	294,8 *	131,4	
Lait trait	329,3	24,6 ns	89,2 ns	-19,4 ns	75,8 ns	149,2	
Taux butyreux	37,0	-2,8 ns			3,6 ns	7,1	
Taux protéique	49,2	4,2 ns			1,8 ns	5,2	
Taux de lactose	38,8	-0,3 ns			7,8 *	5,7	

¹Moyenne ajustée

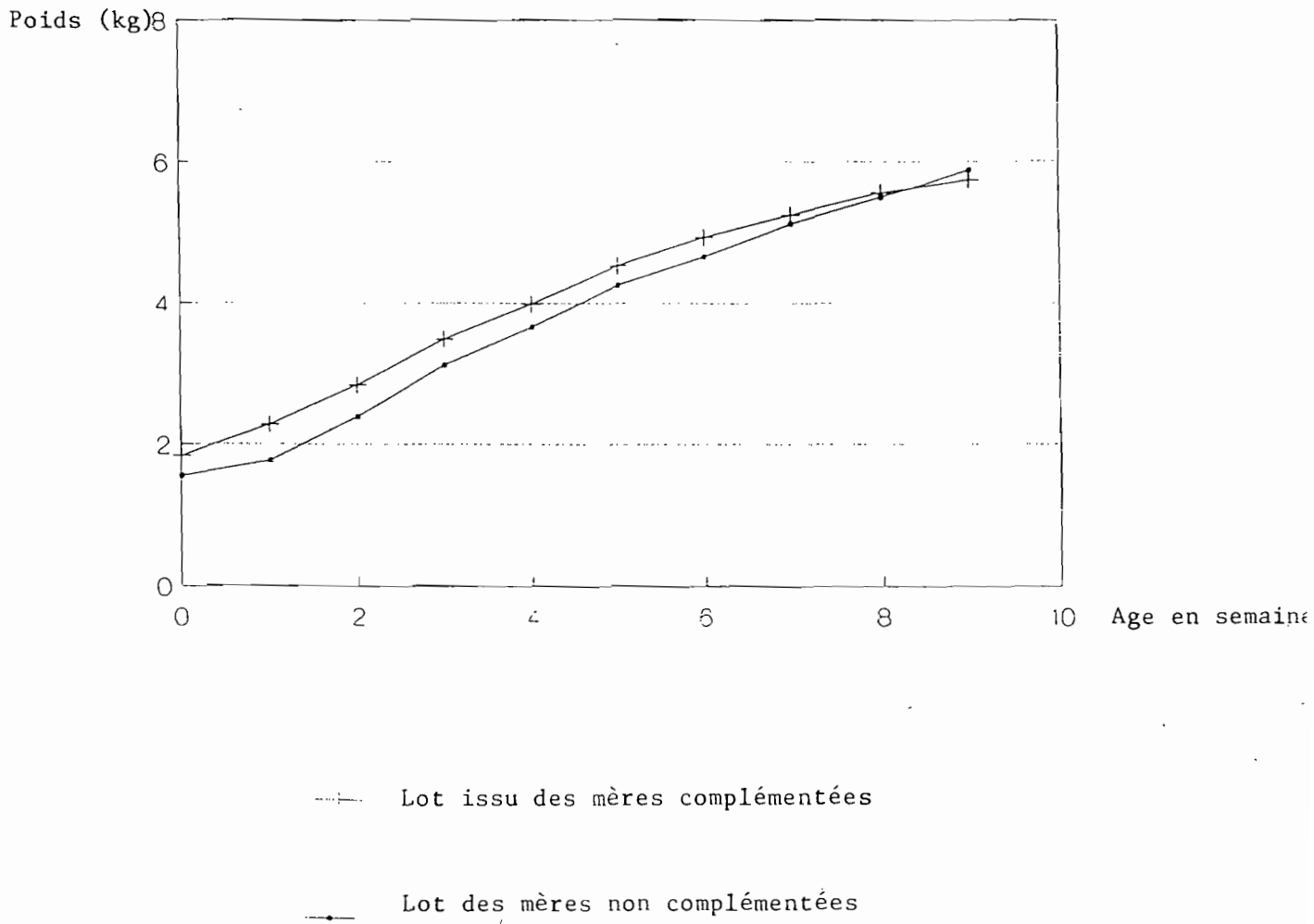
²Sources de variation: L'effet des facteurs respectifs constitue la différence (complémenté-non complémenté), (saison des pluies-saison sèche), (âgé de plus d'un an-âgé d'un an); (portée multiple-simple portée). Il est significatif à 1% **, 5% *, 10% +, c non significatif ns.

³Ecart-type résiduel

⁴Période de complémentation: 1er mois (semaines 3 à 6 de lactation), 2 premiers mois (semaines 3 à 10) et période totale (semaines 3 à 14).

⁵Effet de la covariable significatif à $p < 0,01$.

Figure 13 : Evolution pondérale des chevreaux



Sur une durée d'observation totale de 96 heures, les chèvres ont consacré 88,6% de leur temps à l'ingestion, 4,7% au déplacement pour trouver de la nourriture, 3,8% à la bergerie pour l'abreuvement, 1,7% au repos et 1,2 % à la rumination toutes positions confondues. En particulier, aux mois d'Août et de Septembre, elles ne commençaient à ingérer qu'à partir de 11 heures, après la disparition de l'humidité sur les feuilles. Le temps consacré à l'ingestion a eu tendance à être plus long pendant la saison sèche que pendant la saison des pluies (tableau 5). Il en est de même du temps consacré au déplacement et des distances parcourues: 4,5 à 6,5 km vs 2 à 3 km.

C. Composition du régime

La composition du régime a varié suivant les saisons qui déterminent la disponibilité des espèces végétales au pâturage. Pendant la période du mois d'Août au mois d'Octobre, le régime était essentiellement composé d'herbacées. La part des ligneux dans le régime s'est accrue après la saison pluvieuse. De 16% au mois d'Octobre, elle a connu 2 pics (Juillet et Janvier), puis a diminué sans pour autant s'annuler au mois de Septembre (5%) où on a enregistré le pic de consommation d'espèces herbacées (figures 10 et 11_{ab}).

Chez les espèces ligneuses, *Acacia albida* a été prédominant dans le régime (figure 11_a). Les autres espèces importantes étaient *Maytenus senegalensis*, *Piliostigma reticulata*, *Dichrostachys cinerea*, *Crateva religiosa* et *Parinari macrophylla*. Chez les herbacées, *Ipomea pestigridis* a le plus contribué à la composition du régime (figure 11_b), suivie de *Pennisetum pedicellatum*, *Brachiaria lata*, *Trichoneura mollis*, *Cassia mimoides* et *Andropogon gayanus*. L'analyse de la composition chimique du régime au pâturage (tableau 6) a montré une teneur moyenne en MAT de 149 ± 29 g/kg MS et un déficit en cuivre et en zinc.

Le stade végétatif des espèces présentes a également beaucoup influencé le régime. Ainsi, au mois de Mai,

CHAPITRE IV: DISCUSSION

I. L'ALIMENTATION

A. Aspects méthodologiques: limites de la méthode de collecte du berger

La méthode de collecte du berger utilisée dans cette étude n'a pas de prétention quantitative. Elle permet tout au plus d'avoir une approche qualitative de la composition du régime. Il est certain qu'une estimation des quantités de fourrages ingérés au pâturage aurait apporté des informations beaucoup plus intéressantes sur le niveau d'ingestion en énergie et en azote. Cela aurait permis d'étayer le niveau de production laitière observé.

B. Comportement alimentaire

La composition floristique du pâturage (tableau 4) a déterminé le choix des animaux mais la composition du régime n'a pas toujours reflété celle du pâturage car toutes les espèces n'étaient pas consommées (ex. *Chysobalanus orbicularis*) et certaines espèces comme *Acacia albida* (figure 10_a) étaient plus appréciées que les autres. Les préférences alimentaires ont varié selon les saisons. L'importance des ligneux dans le régime s'expliquerait entre autres par la rareté des espèces herbacées, compte tenu de la faible pluviométrie enregistrée en 1992. La teneur en matière azotée totale (MAT) des herbacées est faible en saison sèche (50 à 100 g/kg de MS, GUERIN et al., 1988). Cependant, en raison de la forte consommation de ligneux, la MAT du régime des chèvres a été en moyenne de 149 ± 29 g/kg de MS et n'a pas présenté de variation saisonnière importante. Néanmoins, compte tenu de la présence de substances antinutritives comme les tanins (LE HOUEIROU, 1980) en proportions non déterminées, certains aspects relatifs à leur valeur nutritive restent à préciser.

Le déterminisme des préférences alimentaires, de ce comportement de tri nettement prononcé chez la chèvre (MORAND-FEHR, 1981) est loin d'être élucidé, et fait encore l'objet de nombreuses controverses. Certains auteurs pensent que les plantes synthétisent des substances qui ont un effet répulsif ou attractant sur les animaux (MALECHEK et PROVENZA, 1983).

II. RESERVES CORPORELLES

A. Aspects méthodologiques

Les réserves corporelles sont essentiellement représentées par le tissu adipeux (graisses) et par les muscles dans une moindre mesure. Elles jouent un rôle important dans la reproduction, la lactation et l'adaptation écologique (CISSE et al., 1992). De nombreuses méthodes d'estimation plus ou moins précises des réserves corporelles ont été mises au point. La plupart sont des méthodes de laboratoire nécessitant un appareillage onéreux. La notation de l'état corporel est une méthode de terrain. Elle est simple, facile à mettre en oeuvre, et reflète davantage l'état des réserves que le poids vif à cause des variations des contenus digestifs et utérins. Une particularité de l'espèce caprine est l'importance du tissu adipeux interne. Le dépôt externe de gras s'effectue surtout au niveau de la région sternale.

La validité de la méthode de notation de l'état corporel a été testée. C'est une méthode assez fiable, le coefficient de corrélation étant de $r=0,9$ entre 2 notes attribuées par le même observateur et de $r=0,75$ entre 2 notes d'observateurs différents.

B. variations d'état corporel

La note d'état corporel moyenne calculée à partir des notes lombaire et sternale (MORAND-FEHR, 1992) a été significativement plus élevée chez les chèvres pleines comparées aux chèvres vides, exception faite du mois de Juillet

(figure 11_a). Le meilleur état corporel des chèvres pleines s'expliquerait essentiellement par l'anabolisme gravidique.

La perte d'état corporel observée sur toutes les chèvres au mois de Mai, a été nettement plus prononcée chez les gestantes. Cela suggère qu'elles étaient sous-alimentées pendant cette période de fin de saison sèche comme le suggère la forte contribution des ligneux dans le régime (75 à 96%, figure 9), suite à la diminution du disponible et de la valeur nutritive des fourrages naturels herbacés (FRIOT et GUERIN, 1990). Cette baisse de note d'état corporel est à rapprocher de la misère physiologique, décrite par CALVET et BOURDIN (1979) chez les petits ruminants du Ferlo, qui correspond à une chute brutale du poids vif en fin de saison sèche.

De Juin à Juillet, l'accroissement de l'apport de concentré a amélioré l'état corporel des chèvres. Ce résultat confirme les observations de SANTUCCI (1984) et BRANCA (1987) chez les chèvres conduites au pâturage. Pendant cette même période, toutes les chèvres ont gagné de l'état corporel mais les gravides en ont gagné moins que les autres ($0,70 \pm 0,54$ point vs $0,85 \pm 0,52$ point). Ce résultat est à relier à l'augmentation des besoins énergétiques consécutive à la prolificité et à la croissance foetale en fin de gestation. Par conséquent, on pourrait s'attendre à un moindre dépôt lipidique et/ou à une lipomobilisation.

C. Liaisons entre estimateurs des réserves corporelles

Les variations de poids vif n'ont pas toujours été parallèles à celles de la note d'état corporel (figure 11_{ab}). Cela n'est pas surprenant car il est bien établi que l'état corporel reflète davantage les quantités de lipides corporel que le poids vif à cause des contenus digestifs (MORAND-FEHR et al., 1987, CISSE et al., 1992). La liaison entre le poids vif et la note d'état corporel a été plus étroite lorsque nous avons effectué les calculs sur les seules chèvres non gestantes. Pendant la gestation, la liaison entre ces 2 paramètres n'était pas linéaire. Un biais pourrait donc

être introduit avec l'étalonnage sur des animaux différents sur la base de l'âge et ^{de} l'état physiologique; on pourrait même s'attendre à une surestimation de l'état corporel chez les chèvres gravides. Les corrélations entre la note d'état et le poids vif obtenues au cours de cette étude (tableau 7) sont en accord avec les liaisons similaires obtenues par BRANCA (1987) ($r=0,6$) et par MORAND-FEHR et al., 1987 ($r=0,87$). Ces différences sont peut-être dues aux particularités des races locales en ce qui concerne les dépôts adipeux et/ou au fréquent durcissement de la peau au niveau de la région sternale qui peut gêner la palpation.

En conclusion, ce travail a nettement montré des tendances sur l'évolution de l'état corporel des animaux. Il est certain que des mesures concomittantes de la biomasse auraient permis d'étayer les variations saisonnières de poids vif et d'état corporel.

III. PERFORMANCES ZOOTECHNIQUES

A. La production laitière

1. Aspects méthodologiques

La méthode de la double pesée encore appelée contrôle laitier indirect ou méthode des nourrissons a été largement utilisée dans le contrôle laitier chez l'espèce caprine (ALEXANDRE, 1983; FARINA, 1989) et ovine (AMEGEE, 1984). Elle donne des résultats satisfaisants mais présente l'inconvénient d'avoir des résultats biaisés lorsque l'animal urine ou défèque.

2. Facteurs de variation

Lorsque l'on tient compte des besoins de production laitière de la chèvre qui s'élèvent à 0,4 UF et 50.g MAD/kg de lait à 4% de matière grasse (RIVIERE, 1977), la réponse de production laitière suite à l'ingestion de 456

g/j/animal de complément de valeur nutritive 1,12 UF et 190 g MAD/kg de MS a été relativement faible, à cause vraisemblablement de l'âge relativement jeune des chèvres qui devaient en plus satisfaire des besoins de croissance. Il est également possible que le bénéfice de la complémentation au pâturage ait été réduit en milieu de saison sèche, suite à une diminution du disponible alimentaire en dessous d'un seuil critique (CHENOST et MOLENAT, 1981). Parmi les indices qui nous poussent à penser que le niveau d'ingestion au pâturage a été plutôt insuffisant pendant la saison sèche, il y'a la baisse d'état corporel du mois de Mai (figure 11_a), le ralentissement de la croissance observé au cours de la même période, la forte teneur en ligneux du régime dès le mois de Novembre (figure 9), le surpâturage car les animaux des villages environnant avaient accès à la ferme. De plus le temps consacré au déplacement sans ingestion a été plus important pendant la saison sèche (5,1 à 15%) que pendant l'hivernage (0,6 à 2,6%) du fait de la rareté de la nourriture. Il en est de même des distances parcourues à la recherche de nourriture (4,5 à 6,5 km vs 2 à 3 km) d'où une dépense accrue d'énergie au moment où le niveau d'ingestion des animaux est très faible.

En revanche, la production plus importante de lait pendant la saison des pluies est à lier à la disponibilité et à la bonne valeur nutritive de l'herbe consommée. Le rang de lactation influence aussi considérablement la production laitière. Il était cependant difficile de le déterminer chez des chèvres tout venant. Par conséquent, nous avons introduit l'âge, déterminé par la dentition, comme facteur de variation dans le modèle d'analyse statistique. La production laitière a augmenté avec l'âge des animaux. Par ailleurs, l'effet dépressif de la complémentation sur le taux butyreux, et positif sur le taux protéique du lait a déjà été rapporté par certains auteurs (REMOND et al., 1991).

B. Performances de reproduction

Le taux de fécondité de 102 % obtenu au cours de cette étude est très proche de celui observé chez la chèvre sahélienne de Louga (Sénégal) qui est de 103 % (FAUGERE et al., 1989) dans des conditions d'élevage extensif. Cependant, un taux de fécondité de 80-110 % est rapporté pour les chèvres sahéliennes (DUMAS, 1980) et de 171% chez la chèvre de Massakory en station (BERTAUDIERE, 1977).

Des taux supérieurs ont été rapportés par certains auteurs pour la chèvre guinéenne: 120-170 % (DUMAS, 1980), 155 % (BOURZAT, 1985), 147 % (GNAKOURY, 1991). Chez la chèvre rousse de Maradi, HAUMESSER cité par POUDELET (1976) constate un taux de 167%. GERBALDI cité par CHARRAY et al. (1980) obtient un taux de 157-182 % pour la chèvre bariolée du Niger en zone nomade.))*

Comparativement aux résultats rapportés par ces auteurs, le taux de fécondité constaté au cours de cette étude paraît médiocre. Cela s'expliquerait par la rareté du pâturage naturel qui est quasi inexistant à certaines périodes de l'année surtout de Janvier à Juillet. La complémentation n'a pas pu couvrir les besoins nutritionnels importants de ces animaux. Ainsi, ce déséquilibre alimentaire aurait probablement agi sur les fonctions physiologiques de l'animal. Selon HAMMOND cité par TOUKOU (1992), la sous alimentation serait à l'origine des perturbations de la sécrétion d'hormones hypophysaires. Il faut signaler également que cette zone est caractérisée par une faible pluviométrie, un écart de température très marqué, et un ensoleillement permanent qui peuvent avoir des répercussions sur le comportement et les cycles sexuels (YENIKOYE cité par M'BAYE et al., 1991; FAUGERE et al., 1989). Selon FAUGERE et al. (1989), la consommation d'herbe jeune, de jeunes feuilles d'épineux, et de gousses d'*Acacia albida* associés à l'effet flushing seraient à l'origine des nombreuses fécondations durant la période préhivernale, hivernale, et post-hivernale.

Le taux de fertilité de 87 % enregistré au cours de cette étude est proche des résultats obtenus chez la

(chèvre guinéenne: 80-114% d'après OUEDRAOGO cité par BOURZAT (1985), et 80-110 % selon DUMAS (1980). Chez la chèvre bariolée en zone nomade du Niger, GERBALDI cité par CHARRAY (1980) rapporte un taux de fertilité de 124-125 %, et HAUMESSER cité par POUDELET (1976) obtient 114 % pour la chèvre rousse de Maradi. Selon BOURZAT (1985), l'alimentation (bon et mauvais pâturage) joue un rôle important dans la variation de la fertilité.

Nos observations relatives à la liaison entre l'état corporel et le taux de conception sont en parfait accord avec les résultats rapportés par GUNN et al. (1969) qui ont montré, sur des brebis Blacford, que la fertilité était étroitement liée au niveau nutritionnel et à l'état corporel à la lutte.

Le taux de prolificité de 125 % est presque identique à celui obtenu chez la chèvre sahélienne de Louga par FAUGERE et al. (1989), et chez la chèvre bariolée variété Touareg en zone nomade du Niger qui est de 126% (GERBALDI cité par CHARRAY et al., 1980). Il est plus faible que ceux rapportés par certains auteurs pour la chèvre guinéenne: 140-150% selon DUMAS (1980), 140-185% d'après BOURZAT (1985), 145% d'après FAUGERE et al. (1989), et 155% selon GNAKOURY (1991). Un taux de prolificité de 152% a été rapporté chez la chèvre métis Djallonké x Sahélienne de Kaolack (FICHES TECHNIQUES D'ELEVAGE TROPICAL, 1991). BERTAUDIÈRE (1977) obtient un taux de 150% chez la chèvre sahélienne de Massakory et DUMAS (1980) 100-110% chez la chèvre sahélienne du Tchad. Le rang de mise-bas influence la prolificité (OKELLO et OBWELLO, 1985) mais il était difficile d'en tenir compte chez des chèvres tout venant.

Enfin, les mises-bas se sont étalées sur la période de Juillet à Décembre. Des pics ont été observés en Juillet et en Octobre avec respectivement 22,5 et 30% des mises-bas. Les mises-bas de Juillet sont en rapport avec des fécondations de Février et celles qui couvrent les périodes d'Août à Décembre avec des fécondations de Mars, Avril, Mai, Juin, Juillet. Ces résultats ne concordent pas avec ceux obtenus dans le système d'élevage extensif sans chaleur induite. D'après FAUGERE et al. (1989), 69% des mises-bas de

chèvres sahéliennes de Louga sont regroupées entre Novembre et Mars, correspondant à des fécondations durant la période de Juin à Octobre tandis que 31% font suite à des fécondations de Novembre à Mai.

BERTAUDIÈRE (1977) constate chez la chèvre de Massakory deux pics de mises-bas en Mars et en Août, en rapport, respectivement, avec des oestrus d'Octobre à Novembre et de Mars à Avril. POUDELET (1976) rapporte que 50 % des parturitions ont lieu de Février à Avril et 8 % du mois d'Octobre au mois de Novembre pour la chèvre rousse de Maradi. Chez la chèvre guinéenne, BOURZAT (1985) observe une répartition régulière des mises-bas tout le long de l'année avec des fluctuations saisonnières d'origine alimentaire. Sur le type Mossi, BOURZAT (1985) rapporte le même phénomène mais perturbé par la rigueur de la saison sèche soudano-sahélienne.

La répartition des mises-bas obtenue au cours de cette étude est disparate par rapport aux résultats escomptés. En réalité, toutes les mises-bas devraient avoir lieu en Juillet suite à la chaleur induite, mais dans la plupart des cas les chèvres ont continué à mettre bas jusqu'au mois de Décembre. Il faut noter également que toutes les chèvres sont entrées en chaleur et ont été saillies. Ce décalage des mises-bas serait probablement dû à deux raisons: soit à une manifestation de chaleur sans ovulation, soit à une chaleur ovulatoire avec saillie non fécondante. Dans le premier cas, nous avons travaillé sur des chèvres tout venant achetées sur le marché et il est bien admis que les éleveurs ont tendance à se débarrasser des chèvres ayant des problèmes de reproduction. Dans le deuxième cas, les causes peuvent être d'origine alimentaire avec comme conséquence une infertilité passagère. Elles peuvent aussi être dues à l'inefficacité de certains boucs pendant la lutte (aspermie, azoospermie, etc...). Par contre, le retour en chaleurs (naturelles) de certaines femelles vides, s'est soldé par une deuxième saillie fécondante, ce qui expliquerait le décalage mensuel et l'étalement des mises-bas jusqu'au mois de Décembre.

C. Croissance des chevreaux

Le GMQ enregistré au cours des 7 premiers jours est tout à fait comparable à celui rapporté sur les chevreaux sahéliens de Louga (FAUGERE et al., 1989). Le GMQ moyen calculé pour la période de 1 à 60 jours a été de 67 g pour le lot non complémenté et 70 g pour le lot complémenté. Entre 1 et 3 mois, il a été de 50 g à Louga et 70 à 80 g chez le métis Djallonké x Sahélienne de Kaolack (FAUGERE et al., 1989). Dès résultats similaires ont été obtenus sur les chevreaux sahéliens du Tchad et du Burkina Faso par BOURZAT, DUMAS et ROBINET cités par CHARRAY et al. (1980).

CONCLUSION GENERALE

La chèvre du Sahel joue un rôle socio-économique important mais mal évalué du fait, principalement, d'un mode d'élevage traditionnel et d'une consommation dans un cadre familial. Elle contribue de manière non négligeable à la couverture des besoins alimentaires des populations en produits laitiers et à l'acquisition de revenus pour les familles défavorisées des zones rurales et périurbaines.

Cette chèvre vit dans un milieu écologique assez particulier, caractérisé par une longue saison sèche (9/12 mois), et est pratiquement tributaire d'un pâturage quasi inexistant pour satisfaire ses besoins alimentaires. L'alimentation constitue l'une des contraintes majeures à l'intensification des productions caprines. La levée de cette contrainte pourrait permettre d'améliorer de manière substantielle la production laitière de la chèvre du Sahel.

L'étude que nous avons conduite s'inscrit dans cette dynamique et a été réalisée dans des conditions très voisines de celle de la pratique. Elle a eu pour but d'évaluer l'effet de la complémentation sur la production laitière de la chèvre du Sahel conduite sur parcours naturel, et s'est élargie à l'étude du comportement alimentaire, des variations saisonnières de l'état des réserves corporelles, des performances de reproduction, et de la croissance des chevreaux. Des résultats intéressants découlent de cette expérimentation.

La part des ligneux dans le régime des chèvres peut atteindre 99,9%. Cette contribution est considérable et permet aux chèvres d'avoir un régime à teneur constante en matière azotée totale (149 g/kg MS en moyenne) pendant toute l'année. Cependant, compte tenu de la présence, en proportions indéterminées, de substances antinutritives comme les tanins, des précisions complémentaires doivent être apportées sur la valeur nutritive réelle des espèces ligneuses.

Pendant la saison sèche, la période critique pour l'état des réserves corporelles des chèvres pâturant dans la zone de Sangalcam semble se situer à partir du mois de Mai. Par conséquent, il serait judicieux d'envisager la complémentation à partir de ce mois, afin d'éviter l'amaigrissement des animaux et

ses conséquences, et d'améliorer les performances de reproduction et de production laitière. L'effet bénéfique de la complémentation sur l'état corporel des chèvres a pu être mis en évidence au cours de ce travail.

L'apport de 500 g/chèvre/jour de concentré de teneur calculée en énergie de 1,17 UF/kg MS et en protéines de 190 g MAD/kg MS s'est traduit par un niveau d'ingestion moyen de concentré de 456 g/tête/j et a permis d'améliorer significativement ($p < 0,10$) la production laitière de 180 g/jour/chèvre pendant le premier mois de complémentation et de 100 g seulement sur la période totale de 3 mois. Il a également permis d'améliorer la croissance des chevreaux.

Le niveau de réponse de production laitière à la complémentation a été inférieur à nos prévisions. En effet, la quantité de concentré apportée devrait autoriser une réponse de 1 kg de lait à 4 p.100 de MG/chèvre/jour, si les besoins d'entretien, de croissance et de déplacement étaient satisfaits par ailleurs par le pâturage naturel. La mesure précise des quantités de fourrages ingérées au pâturage se heurte encore à des contraintes méthodologiques mais de nombreux indices suggèrent que le niveau d'ingestion sur le parcours naturel a été plutôt insuffisant. Parmi ces indices, nous pouvons citer la baisse significative ($p < 0,01$) d'état corporel observée entre les mois de Mai et de Juin et nettement plus prononcée chez les chèvres gravides que chez les non gravides (-0,63 vs -0,49 point sur une échelle de notation de 5 points), l'importance du temps consacré au déplacement pour la recherche de nourriture et des distances parcourues, surtout pendant la saison sèche. Ceci accroît la dépense énergétique et accentue davantage le déficit nutritionnel.

En particulier, dans la zone des Niayes, la complémentation des chèvres n'est pas une pratique courante chez les éleveurs qui accordent surtout la priorité aux bovins et aux ovins sous prétexte que la chèvre "sait se débrouiller". Il s'agit là d'un argument irréfutable. Les chèvres ont mieux résisté que les autres espèces de ruminants à la sécheresse du Sahel. Ce constat leur a valu un regain d'intérêt au cours de ces dix dernières années mais continue encore à les pénaliser dans les programmes nationaux de sauvegarde du bétail ou de développement de l'élevage.

Force est de constater que la chèvre du Sahel est une assez bonne laitière mais la contrainte nutritionnelle reste préoccupante car limite les performances zootechniques et surtout fragilise l'organisme aux affections parasitaires et infectieuses. Des essais complémentaires doivent se poursuivre afin de pouvoir dégager des recommandations précises sur les modalités et les niveaux de complémentation les mieux adaptés pour accroître, au moindre coût, la production laitière des chèvres. Cela permettrait ainsi aux familles de disposer en quantité plus importante d'une substance de haute qualité nutritive: le lait de chèvre.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ALASSANE, C. et TOURE, I.A. (1991). La conservation du milieu et des ressources naturelles au Sahel. *R. C. S., Dakar, Sahel*, 140 p.

ALEXANDRE, G. (1983). Production laitière des chèvres créoles. Facteurs de variation, influence sur la croissance des jeunes. *Thèse de Docteur ingénieur. ENSA de Rennes*.

AMEGEE, Y., (1984). Le mouton de Vogon (croisé djallonké x sahélien) au Togo. I. La production lactée et ses relations avec la croissance. *Rev. Elev. Méd. Pays trop.*, 37, 82-90.

BA, A. S. (1985). L'impact de la sécheresse sur le milieu pastoral sahélien. *A. C. C. T., Paris*, 171 p.

BERINSTAIN-BAILLY, C. (1992). Les caractéristiques du lait de chèvre. *CAPRICORNE*, 5, 9-12.

BERTAUDIÈRE, L. (1977). La race caprine du Sahel. Résultats d'une année d'observation. *Rapport annuel de Farcha, I. E. M. V. T.*, 219-248.

BICABA, Z. M., ARISTA, P. E., FAURIE, F., MASSON, C., TISSERAND, J.L. (1990). Etude comparée de la dégradation en sachets nylon de la paille de blé dans le rumen et le caecum des ovins et des caprins. *Communication aux Journées herbivores, 23-27 Mars 1990, INA Paris-Grignon, France*.

BOLIN, C. (1989). ISRAEL: un élevage sans frontières. *La Chèvre*, 171, 42-47.

BOURZAT, D. (1985). La chèvre naine d'Afrique occidentale: monographie. *Document du groupe n° SRC 4, CIPEA, Addis-Abbeba*, 213 p.

BRANCA, A. (1987). Evolution de l'état corporel et du niveau des dépôts adipeux chez la chèvre sarde. *Symposium Philoekios sur "L'évaluation des ovins et des caprins méditerranéens", 23-25 septembre 1987, Santarem, Portugal*.

BRUN BELLUT, J., BLANCHART, G., VIGNON, B. (1984). Niveau et nature de l'apport azoté et pathologie de la chèvre laitière. In *"les maladies de la Chèvre", Niort, I. N. R. A. Publications*, 339-409.

CALVET, H. et BOURDIN, P. (1979). Misère physiologique des petits ruminants en fin de saison sèche et rôle des oligo-éléments. *Rapport sur une mission effectuée à Labgar pour le compte de la SODESP du 11 au 12 Juillet 1979. LNERV, Dakar*, 4 p.

CHARRAY, J. C., HAUMESSER, J., PLANCHENAU, J. B., PLUGLIESE, P. L. (1980). Les Petits ruminants d'Afrique de l'Ouest. *Synthèse des connaissances actuelles. I. E. M. V. T., Maisons-Alfort*, 295 p.

CHENOST, M. et MOLENAT, G. (1981). Influence de la complémentation sur la quantité d'herbe ingérée au pâturage. *4ème groupe de*

travail européen sur le pâturage, du 14-18 Septembre 1981, INRA de THEix, France.

CISSE, M. (1985). Etude des carences minérales au Sénégal: Exploitation des résultats acquis pour l'ébauche d'une cartographie des carences. *Mémoire de chercheur*. Réf. n°75 /AL. NUT, L.N.E.R.V., Dakar.

CISSE, M., M'BAYE, M., SANE, I., KORREA, A., N'DIAYE, I., (1992). Seasonal changes in body condition of senegalese Sahel goat. Relationship to reproductive performance. Communication présentée à la 2ème conférence du Réseau de recherches sur les Petits Ruminants, les 7-11 Décembre 1992, Arusha, Tanzanie.

CRAPLET, C. (1960). La vache laitière. *Traité d'élevage moderne*. Tome V, Vigot frères, Paris, 207p.

CRAPLET, C. et THIBIER, M. (1977). Le mouton. 4e éd., Vigot frères, Paris, 575 p.

CREPIN, J et CREPIN, P. (1948). La Chèvre. *Encyclopédie des connaissances caprines*. Siboney, Paris, 127 p.

DE SIMIANE, M. (1975). L'Alimentation de la chèvre. *In Comptendu des journées techniques "Production Animale"*, 15-19 sept. I. E. M. V. T., Maisons-Alfort, Paris, 235 p.

DEBORD, P., (1988). Situation et problématique de l'élevage caprin dans le monde. *Capricorne*, 4 , 6-11.

DEVENDRA, C. (1980). Milk Production in goats compared to buffalo and cattle in humid tropics. *J. Dairy. Sci.*, 63, 1755-1767.

DEVENDRA, C. (1991). La Production de lait de chèvre dans les pays en développement. *Capricorne*, 1, 12-15.

DEVENDRA, C. et BURNS, M. (1970). Goat productions in the tropics. *Commowearth Agricultural Bureaux*, Londres, 182 p.

DIAGNE, A. et TOURE, I. A. (1991). La Fertilité des sols sahéliens. Problèmes fondamentaux et actions prioritaires. R.C.S., Dakar, Sahel, 140 p.

DOUTRESSOULLE, G. (1947). L'Elevage en Afrique occidentale. *Moissonneuve et Larose*, Paris, 597 p.

DUMAS, R. (1980). Contribution à l'étude des petits-ruminants du Tchad. *Rev. Elev. Méd. Vét. pays trop.* 33, 215-233.

FARINA, L. (1989). La production laitière et la croissance du chevreau pendant la période néonatale chez la chèvre locale au Burundi. *Tropicultura*, 7, 103-108.

FAUGERE, O., FAUGERE, B., MERLIN, P., DOCKES, C., PERROT, C. (1989). L'élevage traditionnel des petits ruminants dans la zone de Louga. *Référentiel technico-économique (données recueillies dans quinze villages de 1984 à 1988)*. Réf. n°26/VIRO, LNERV, Dakar, 139p.

FICHES TECHNIQUES DE L'ELEVAGE TROPICAL (1991). Enquêtes par suivi individuel du cheptel. II. Exemples de résultats obtenus sur petits ruminants au Sénégal. Fiche n°4, Ministère de la Coopération et du Développement/IEMVT-CIRAD (Maisons Alfort), 8 p.

FRENCH, M. H. (1971). Observations sur la chèvre. F. A. O., Rome, 227 p.

FRIOT, D. et GUERIN, H. (1990). Ingestion des espèces ligneuses par les petits ruminants au pâturage en Afrique tropicale sèche: Comparaison entre les ovins et les caprins. Communication à la 41^e réunion de la Fédération Européenne de Zootechnie, 11 Juillet 1990, Toulouse, France.

GEOFFROY, F. (1974). Etude comparée du comportement alimentaire et mérycique de deux petits ruminants: la chèvre et le mouton. *Ann. Zootech.*, 23, 63-73.

GIRI, J. (1983). Le Sahel demain. Catastrophe ou renaissance?. Karthala, Paris, 325 p.

GNAKOURY, M. (1991). Essai de conduite en troupeau des chèvres naines de Guinée sur pâturage. *Capricorne*, 4, 3-4.

GOERING, H.K. and VAN SOEST, P.J. (1970). Forage fiber analysis, *USDA Handbook n° 379*.

GUERIN, H. FRIOT, D. MBAYE, ND. RICHARD, D. DIENG, A. (1988). Régime alimentaire des ruminants domestiques (bovins, ovins, caprins) exploitant des parcours naturels sahéliens et soudano-sahéliens. II. Essai de description du régime par l'étude du comportement alimentaire. Facteurs de variation des choix alimentaires et conséquences nutritionnelles. *Rev. Elev. Méd. Pays trop.*, 41, 427-440.

GUNN R.G., DONNEY J.M., RUSSEL, A.J.F. (1969). Fertility in Scottish Blackford ewes as influenced by nutrition and body condition at mating. *J. Agric. Sci. Camb.*, 73, 289-294.

HOUDEBINE, L. M. (1993). Le lait contient une substance qui inhibe la sécrétion lactée. *Cahiers Agricultures*, 2, 206.

INRA. (1978). Alimentation des ruminants. *JARRIGE, R. éd., I.N.R.A. publications, Paris, 579 p.*

JENNESS, R (1980). Composition and Characteristics of goat milk. A review. *J. Dairy. Sci.*, 63, 1605-1630.

KOLB, E. (1965). Physiologie des animaux domestiques. *Vigot frères, Paris, 918 p.*

KRAFFT DE BOERIO, C. (1943). La Chèvre: lait, fromage, viande, cuir et poils. *Flammarion, Paris, 113 p.*

LADRAT, J. (1975). Les Petits ruminants dans le monde (9-32). In "Compte rendu des journées techniques? I. E. M. V. T., *Maison-Alfort, Paris, 236 p.*

- LE HOUEROU, H.N. (1980). Le rôle des ligneux dans la gestion des parcours. In "Les fourrages ligneux en Afrique, état actuel des connaissances". H.N. Le HOUEROU éd., CIPEA, Ethiopie, 323-333.
- LEBOULANGER, J. (1977). Les Vitamines: Biochimie-Mode d'Action-Intérêt thérapeutique. S. I. F., Neuilly-Sur-Seine, France, 194 p.
- LECLERQ, P. (1976). Principales races d'animaux domestiques des zones tropicales. I. E. M. V. T., Maisons-Alfort, France, 97 p.
- LEOUFFRE, M-C. (1991). Effet du pâturage caprin sur la dynamique de production fourragère de taillis en région méditerranéenne française. Eléments pour une gestion pastorale. Thèse de Doctorat ès Sciences. "Spécialité Ecologie", Université Aix-Marseille. 89 p.
- LY, I. (1976). Contribution à l'Etude de l'élevage caprin en Mauritanie. Thèse Méd. Vét. Dakar, n° 12, 91 p.
- MAIGA, A. M. (1986). "La sécheresse au Sahel. Etat des recherches en sciences sociales de certains pays (Burkina Faso, Mali, Niger, Tchad)". In *compte-rendu du séminaire de Tombouctou*. 213 p.
- MALECHEK, J.C. et PROVENZA, F.D. (1983). Comportement alimentaire et nutrition des chèvres élevées sur parcours. *Revue mondiale de zootechnie*, 47, 38-48.
- MAURON, M. (1947). La chèvre, ce caprice vivant. Albin Michel, Paris, 190 p.
- MBAYE, M., THIAM, M.M., et NDIAYE, M. (1991). Etude de la reprise de l'activité sexuelle cyclique après agnelage chez les brebis peul-peul et touabire. *L.N.E.R.V.*, Dakar, n° 0035/Zoot. 14 p.
- MORAND-FEHR, P. (1992). Intérêt d'évaluer l'état corporel des chèvres dans les milieux peu maîtrisés. *Capricorne*, 5, 9-14.
- MORAND-FEHR P., BRANCA, A., SANTUCCI, P., NAPOLEONE, M. (1987). Méthodes d'estimation de l'état corporel des chèvres reproductrices. *Symposium Philoekios sur "L'évaluation des ovins et caprins méditerranéens"*, 23-25 septembre 1987, Santarem, Portugal.
- MORAND-FEHR, P. (1981). Caractéristiques du comportement alimentaire et de la digestion des caprins. In "MORAND-FEHR P., BOURBOUZE A. and DE SIMIANE M. (Eds): Nutrition and systems of goat feeding. Symposium International, Tours (France), May 12-15, 1991. INRA-ITOVIC, Paris. Vol. 1, 21-45.
- MORAND-FEHR, P. SAUVANT, D. BRUN-BELLUT, J. (1987). Recommandations alimentaires pour les caprins. *Bull. Tech. C. R. Z. V. Theix*, 70, 213-222.
- NATTAN, J. (1936). La Chèvre et ses produits. *Maison-Rustique*, Paris, 253 p.
- OKELLO, K. L. et OBWELLO, M. J. (1985). Possibilités d'élevage Caprin Ouganda. *Revue mondiale de Zootechnie*, 53, 48 p.

- OUEDRAOGO, C. (1991). Cinétiques d'ingestion des chèvres laitières au pâturage. *Mémoire d'agronomie. E. N. S. A., Rennes, Paris, 72 p.*
- OUMARA, A. D. (1986). Croissance et viabilité de la chèvre rousse de Maradi au centre d'élevage caprin de Maradi (Niger). *Thèse Méd. Vét. Dakar, n° 22, 120 p.*
- POTCHOIBA, M. J. LU, C. D. SIMPSON, O. (1989). Principales caractéristiques physiques des chèvres laitières. *La Chèvre, 171, 42-47.*
- POUDELET, E. (1976). Contribution à l'étude de la chèvre rousse de Maradi. *Thèse. Méd. Vét. Alfort, n° 101. 126 p.*
- QUITTET, E. (1975). La Chèvre: Guide de l'éleveur. *Maison Rustique, Paris, 288 p.*
- REMOND, B., CISSE, M., OLLIER, A., CHILLIARD, Y. (1991). Effects of slow. Release bovine somatotropin in dairy heifers and cow fed two levels of energy concentrate. I. Performances and body condition. *J. Dairy Sci., 74, 1370-1381.*
- RIVIERE, R. (1977). Manuel d'Alimentation des Ruminants domestiques en milieu tropical. *Ministère de la Coopération, IEMVT, France.*
- ROBINET, A. H. (1971). La Chèvre de Maradi et l'élevage caprin au Niger. *II^e conférence internationale sur l'élevage caprin. Tours, juillet 1971.*
- ROULIN, C. (1989). Utilisation nutritionnelle de la végétation ligneuse. *Mémoire Sci. Agr., option "Productions Animales". E. N. I. T. A., Clermond-Ferrand, France, 66 p.*
- SEPEHRI, H., KANN, G., et HOUDEBINE, L. M. (1992). Pouvoir lactogène potentiel des plantes iraniennes. *Cahiers Agricultures, 1, 35-39.*
- TOUKOU, Y. (1992). Détermination du moment de l'ovulation sur oestrus induit et oestrus naturel chez deux races de brebis nigériennes: la race targui et la race peule blanche. *Thèse. Méd. Vét, Dakar, n° 22, 77 p.*
- TRIGUI, M. A. (1970). L'élevage caprin et l'alimentation de la chèvre en Tunisie. *Thèse Méd. Vét. Toulouse, 50, 102 p.*
- WRIGHT, S., KEELE, C.A., et NEIL, E. (1980). Physiologie appliquée à la médecine. 2e éd. *Médecine-sciences, Paris, 668 p.*

ECOLE INTER-ETATS
DES SCIENCES ET MÉDECINE
VÉTÉRINAIRES DE DAKAR
BIBLIOTHÈQUE

SERMENT DES VÉTÉRINAIRES DIPLOMÉS 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 ADVIENT

QUE JE ME PARJURE.

VU

LE DIRECTEUR
de l'Ecole Inter-Etats
des Sciences et Médecine
Vétérinaires.

LE CANDIDAT

Le Professeur Responsable de
L'Ecole Inter-Etats
des Sciences et Médecine
Vétérinaires.

VU

LE DOYEN
de la Faculté de Médecine
et de Pharmacie

Le Président du Jury

Vu et permis d'imprimer.....

DAKAR, le.....

LE RECTEUR : PRESIDENT DE L' ASSEMBLEE DE L' UNIVERSITE

CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR.