

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

ANNEE 1989 N° 38



ECOLE INTER-ETATS
DES SCIENCES ET MEDECINE
VETERINAIRES DE DAKAR

BIBLIOTHEQUE

EFFETS DE LA NUTRITION SUR
LA BIOCHIMIE SERIQUE DES
VEAUX (ZEBU GOBRA) AU SEVRAGE

THESE

présentée et soutenue publiquement le 21 Juillet 1989
devant la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar
pour obtenir le grade de DOCTEUR VETERINAIRE

(DIPLOME D'ETAT)

par

Samuel MINOUNGOU

né en 1961 à BITTOU (BURKINA FASO)

Président du Jury : M. François DIENG
Professeur à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar

Directeur de Thèse
Rapporteur : M. Germain Jérôme SAWADOGO
Professeur agrégé à l'E.I.S.M.V de Dakar

Membres : M. Alain GERAULT
Docteur ès Sciences Pharmaceutiques et Biologiques
: M. François Adébayo ABIOLA
Professeur agrégé à l'E.I.S.M.V de Dakar

LISTE DU PERSONNEL ENSEIGNANT

I - PERSONNEL A PLEIN TEMPS

1 - ANATOMIE-HISTOLOGIE-EMBRYOLOGIE

Kondi M. AGBA	Maitre de Conférences Agrégé
Jacques ALAMARGOT	Assistant
Pathé DIOP	Moniteur

2 - CHIRURGIE-REPRODUCTION

Papa El Hassan DIOP	Maitre de Conférences Agrégé
Franck ALLAIRE	Assistant
Moumouni OUATTARA	Moniteur

3 - ECONOMIE - GESTION

Cheikh LY	Assistant
-----------	-----------

4 - HYGIENE ET INDUSTRIE DES DENREES
ALIMENTAIRES D'ORIGINE ANIMALE (HIDAOA)

Malang SEYDI	Maitre de Conférences Agrégé
Serge LAPLANCHE	Assistant
Saïdou DJIMRAO	Moniteur

5 - MICROBIOLOGIE-IMMUNOLOGIE-
PATHOLOGIE INFECTIEUSE

Justin Ayayi AKAKPO	Professeur
Mme Rianatou ALAMBEDJI	Assistante
Pierre BORNAREL	Assistant de Recherches
Julien KOULDIATI	Moniteur

6 - PARASITOLOGIE-MALADIES PARASITAIRES-ZOOLOGIE

Louis Joseph PANGUI	Maître de Conférences Agrégé
Jean BELOT	Maître-Assistant
Salifou SAHIDOU	Moniteur

7 - PATHOLOGIE MEDICALE-ANATOMIE PATHOLOGIQUE
ET CLINIQUE AMBULANTE

Théodore ALOGNINOUIWA	Maître de Conférences Agrégé
Roger PARENT	Maître-Assistant
Jean PARANT	Maître-Assistant
Jacques GODFROID	Assistant
Yalacé Y. KABORET	Assistant
Ayao MISSOHOU	Moniteur

8 - PHARMACIE- TOXICOLOGIE

François A. ABIOLA	Maître de Conférences Agrégé
Lassina OUATTARA	Moniteur

9 - PHYSIOLOGIE-THERAPEUTIQUE-
PHARMACODYNAMIE

Alassane SERE	Professeur
Moussa ASSANE	Maître-Assistant
Mohamadou M. LAWANI	Moniteur

10 - PHYSIQUE ET CHIMIE BIOLOGIQUES
ET MEDICALES

Germain Jérôme SAWADOGO
Samuel MINOUNGOU

Maître de Conférences Agrégé
Moniteur

11 11 - ZOOTECNIE-ALIMENTATION

Kodjo Pierre ABASSA
Moussa FALL

Chargé d'enseignement
Moniteur

- CERTIFICAT PREPARATOIRE AUX ETUDES VETERINAIRES (CPEV)

Lucien BALMA

Moniteur

II - PERSONNEL VACATAIRE

- BIOPHYSIQUE

René NDOYE

Professeur
Faculté de Médecine et de
Pharmacie
Université Ch.A. DIOP

Mme Jacqueline PIQUET

Chargée d'enseignement
Faculté de Médecine et de
Pharmacie
Université Ch. A. DIOP

Alain LECOMTE

Maître-Assistant
Faculté de Médecine et de
Pharmacie
Université Ch. A. DIOP

Mme Sylvie GASSAMA

Maître-assistante
Faculté de Médecine et de
Pharmacie
Université Ch. A. DIOP

- BOTANIQUE - AGRO-PEDOLOGIE

Antoine NONGONIERMA

Professeur
IFAN-Institut Ch. A. DIOP
Université Ch. A. DIOP

- ECONOMIE GENERALE

Oumar BERTE

Maître-Assistant
Faculté des Sciences
Juridiques et Economiques
Université Ch. A. DIOP

III - PERSONNEL EN MISSION (prévu pour 1988-1989)

- PARASITOLOGIE

L. KILANI

Professeur
ENV Sidi Thabet (TUNISIE)

S. GEERTS

Professeur Institut Médecine
Vétérinaire Tropicale ANVERS.
(BELGIQUE)

- PATHOLOGIE PORCINE
ANATOMIE PATHOLOGIQUE

A. DEWAELE

Professeur
Faculté Vétérinaire de CURGHEM
Université de LIEGE. (BELGIQUE)

- MICROBIOLOGIE-IMMUNOLOGIE

Melle Nadia HADDAD

Maître de Conférences Agrégée
E.N.V. Sidi THABET (TUNISIE)

- PHARMACIE-TOXICOLOGIE

L. EL BAHRI

Maître de Conférences Agrégé
E.N.V. Sidi THABET (TUNISIE)

Michel Adelin J. ANSAY

Professeur Faculté de Médecine
Vétérinaires
Université de LIEGE (Belgique)

- ZOOTECHEMIE-ALIMENTATION

R. WOLTER

Professeur
ENV ALFORT (FRANCE)

R. PARIGI BINI

Professeur Faculté des
Sciences Agraires
Université de PADOUE (ITALIE)

R. GUZZINATI

Technicien de laboratoire
Faculté des Sciences Agraires
Université de PADOUE (ITALIE)

- INFORMATIQUE STATISTICIENNE

Dr. G. GUIDETTE

Technicien de la Faculté
des Sciences Agraires
Université de PADOUE (ITALIE)

- BIOCHIMIE

A. RICO

Professeur
ENV Toulouse (FRANCE)

JE

DÉDIE

CE

TRAVAIL....

A DIEU TOUT PUISSANT

A MON PERE MINOUNGOU KAYABA

MA MERE SORGHO Y. MARIE

Vous avez consenti de nombreux sacrifices pour ma scolarité. Trouvez ici un modeste témoignage et une concrétisation de vos efforts.

Profonde affection.

A MINOUNGOU MICHEL ET FAMILLE

Vous m'avez toujours soutenu matériellement et moralement. Ce travail couronne vos multiples efforts.

Profonde reconnaissance.

A MON GRAND PERE KELEM FIDELE

MA GRAND MERE NIKIEMA MARIE LOUISE

Vous m'avez choyé, gâté matériellement mais également guidé fermement dans mes premiers pas de collégien.

Voici le fruit de votre "politique".

Soyez rassurés de mon attachement.

A OUBDA L. EDOUARD ET FAMILLE

Sincères remerciements.

A TOUS MES FRERES ET SOEURS, COUSINS ET COUSINES

La récompense se trouve au bout de l'effort.

Je vous aime bien.

A SORGHO CLAUDINE épouse LOUGUE

Tu m'as appris les techniques de la "carrière" en faculté avant de t'en aller.

Profonde affection.

A Mr NAPON MOISE ET FAMILLE

Mr MINOUNGOU THEOPHILE ET FAMILLE

Mr COMPAORE IDRISSE ET FAMILLE

Mr GOULA MARC ET FAMILLE.

Grâce à vous je ne me suis jamais senti hors du Burkina. Sincères remerciements.

A MES AMIS : TIENDREBEOGO GEORGES
ILBOUDO PROSPER

*Dss mes débuts sénégalais vous m'avez adopté,
intégré et conseillé.*

Je vous dois beaucoup.

Sincères remerciements.

AU TEMPLE EVANGELIQUE DE DAKAR

AU GROUPE BIBLIQUE UNIVERSITAIRE DE DAKAR

A TOUS LES FRERES ET SOEURS EN CHRIST

A TOUS MES AMIS

A LA 16^{ème} PROMOTION DE L'EISMV

A TOUS LES ETUDIANTS BURKINABE DE DAKAR

A TOUS LES ETUDIANTS VETERINAIRES DE L'EISMV

A L'AMICALE DES ETUDIANTS VETERINAIRES DE DAKAR (AEVD)

AU PEUPLE BURKINABE

AU PEUPLE SENEGALAIS.



- NOS REMERCIEMENTS -

- A **MONSIEUR RACINE LY ET FAMILLE**
*Pour votre disponibilité constante à notre égard.
Sincères remerciements.*
- A **MONSIEUR MAMADOU DIOP**
*A travers vous nous avons connu la téranga sénégalaise.
Profonde reconnaissance.*
- A **MONSIEUR ANTOINE SARR ET FAMILLE**
*Votre ardeur et votre zèle au travail nous ont beau-
coup émerveillé. La spontanéité de votre accueil
nous a beaucoup touché.
Profonde reconnaissance.*
- A **TOUS LES BERGERS DU PROJET IMPHOS**
- A **TOUT LE PERSONNEL DU CRZ DE DAKAR**
- A **MONSIEUR GUIDETTE**
MADAME DIOUF
MADAME DIAGNE
DOUDOU.

A NOS MAITRES ET JUGES :

- MONSIEUR FRANCOIS DIENG PROFESSEUR A LA FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE DE DAKAR

Malgré votre temps très précieux, vous nous avez fait un privilège en acceptant spontanément de présider notre jury de thèse.

Hommage respectueux.

- MONSIEUR GERMAIN JEROME SAWADOGO, PROFESSEUR AGREGE A L'EISMV DE DAKAR

Vous avez inspiré et guidé de main de maître ce travail. Votre constante disponibilité et votre goût du travail bien fait nous ont beaucoup marqué.

Sincères remerciements et profonde gratitude.

- MONSIEUR ALAIN GERAULT, DOCTEUR EN SCIENCES PHARMACEUTIQUES ET BIOLOGIQUES

L'amabilité avec laquelle vous nous avez ~~recu~~ nous a beaucoup touché. Vous avez accepté spontanément de juger notre travail.

Sincères remerciements.

- MONSIEUR FRANCOIS ADEBAYO ABIOLA PROFESSEUR AGREGE A L'EISMV DE DAKAR

Vos qualités pédagogiques nous ont laissé dans l'admiration. Vos qualités humaines nous ont impressionné. Vous avez accepté de nous juger. Nous en sommes très fier.

Profonde gratitude.



"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".

- P L A N -

INTRODUCTION

CHAPITRE I : SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE

A/ BASES DE L'ALIMENTATION RATIONNELLE DU VEAU

1. Importance d'une bonne alimentation pendant le jeune âge
 - 1.1. Effets des carences
 - 1.2. Effets de la restriction alimentaire pendant la phase de développement
2. Physiologie digestive du veau
 - 2.1. Développement anatomique de l'appareil digestif
 - 2.2. Fermeture de la gouttière oesophagienne
 - 2.3. Activité enzymatique des sucs digestifs
 - 2.4. Micropopulation digestive

B/ SEVRAGE

1. Définition
2. Bases techniques du sevrage
 - 2.1. Sevrage tardif
 - 2.2. Sevrage précoce
3. Conduite du sevrage
 - 3.1. Méthodes
 - 3.1.1. En élevage moderne
 - 3.1.2. En élevage traditionnel
 - 3.2. Conséquences du sevrage
 - 3.2.1. Agressions psychologiques

- 3.2.2. Agressions umunologiques
- 3.2.3. Agressions nutritionnelles

C/ RAPPEL SUR LES CONSTITUANTS MINÉRAUX ET ORGANIQUES SÉRIQUES ETUDIÉS

1. Constituants minéraux sériques

1.1. Généralités

- 1.1.1. Classification
- 1.1.2. Importance
- 1.1.3. Sources de matières minérales

1.2. Calcium et phosphore

1.2.1. Répartition et rôle dans l'organisme

- 1.2.1.1. Calcium
- 1.2.1.2. Phosphore

1.2.2. Utilisation des réserves osseuses

1.2.3. Carences

1.2.4. Utilisation digestive

- 1.2.4.1. Calcium
- 1.2.4.2. Phosphore

1.2.5. Concentrations sériques

1.2.5.1. Calcémie

- 1.2.5.1.1. Formes du calcium sériques
- 1.2.5.1.2. Variations de la calcémie

1.2.5.2. Phosphorémie

- 1.2.5.2.1. Forme du phosphore dans l'organisme

1.2.6. Besoins en calcium et en phosphore

2. Constituants organiques sériques
 - 2.1. Protéines totales
 - 2.1.1. Définition et rôles
 - 2.1.2. Concentrations sériques
 - 2.1.3. Digestion et utilisation des matières azotées
 - 2.2. Urée
 - 2.2.1. Définition et rôles
 - 2.2.2. Concentrations sériques
 - 2.3. Besoins azotés
 - 2.4. Glucose
 - 2.4.1. Définition et rôles
 - 2.4.2. Concentrations sériques

CHAPITRE 2 : MATERIEL ET METHODES

A/ MATERIEL

1. Matériel animal
 - 1.1. Description générale des animaux
 - 1.2. Description de l'environnement des animaux
 - 1.3. Mode d'élevage
 - 1.4. Composition du lot
2. Alimentation des veaux
 - 2.1. Composition de la ration
 - 2.2. Distribution de la ration
 - 2.3. Analyse du complément et du foin
3. Matériel technique

B/ METHODES

1. Prélèvements
2. Analyse des prélèvements
3. Analyse statistique

CHAPITRE 3 : RESULTATS ET DISCUSSION

A/ RESULTATS

1. Moyennes, écart-types, variations et différences significatives de poids pendant le sevrage
2. Moyennes, écart-types, variations et différences significatives de la calcémie pendant les moments du sevrage
3. Moyennes, écart-types, variations, et différences significatives de la phosphorémie pendant le sevrage
4. Moyennes, écart-types, variations et différences significatives de la protéinémie totale pendant les moments du sevrage
5. Moyennes, écart-types, variations et différences significatives de l'urémie pendant les moments du sevrage
6. Moyennes, écart-types, variations et différences significatives de la glycémie pendant les différents moments du sevrage

B/ DISCUSSION

1. De la méthode
 - 1.1. Choix des animaux
 - 1.2. Echantillonnage
 - 1.3. Prélèvements
 - 1.4. Analyses
2. Des résultats
 - 2.1. Le poids
 - 2.2. La calcémie
 - 2.3. La phosphorémie

2.4. La protéinémie totale

2.5. L'urémie

2.6. La glycémie

3. Suggestions

3.1. Avant le sevrage

3.2. Pendant le sevrage

3.3. Après le sevrage

CONCLUSION GENERALE

- INTRODUCTION -

-:-

Dans la plupart de nos états en développement la préoccupation essentielle reste la lutte pour l'auto-suffisance alimentaire. Cette lutte qui s'appuie sur l'agriculture et l'élevage par ailleurs très étroitement liés vise l'accroissement massif des disponibilités alimentaires tant végétales qu'animales.

Dans le souci d'atteindre ce noble objectif de nombreux programmes de recherche ont été élaborés et ont permis d'obtenir des progrès notables. Dans ces programmes de recherche la biochimie ne doit pas être un laisser pour compte car elle peut donner des informations permettant une meilleure connaissance de nos animaux.

Le département de Physique et Chimie Biologiques et Médicales de l'Ecole Inter états des Sciences et Médecine Vétérinaires de Dakar s'occupe particulièrement ces dernières années du zébu gobra.

Le jeune âge n'a pas été négligé et trois thèses sur le jeune gobra (27), (33), (34) ont été soutenues. Notre travail vient enrichir ce domaine et s'intéresse à une étape bien précise de la vie du jeune : le sevrage.

Dans la vie du jeune gobra le sevrage qui marque son autonomie alimentaire reste l'une des étapes les plus importantes. Il repose sur l'utilisation de l'adaptation enzymatique du jeune animal pour progressivement remplacer l'alimentation lactée par une alimentation solide. Ce passage très délicat d'une alimentation liquide à une alimentation solide s'accompagne de diverses agressions souvent très préjudiciables aux futures performances du jeune animal.

Une alimentation adéquate pendant cette phase décisive demeure cruciale car, outre le fait qu'elle minimise

l'apparition de certaines affections, permet l'extériorisation des potentialités génétiques du jeune.

Notre étude porte sur les effets de la nutrition sur la biochimie sérique des veaux (zébu gobra) au sevrage. Il s'agit à travers l'examen des paramètres sériques que sont le calcium, le phosphore, les protéines totales, l'urée et le glucose, de constater les effets de la complémentation alimentaire pendant le sevrage sur ces éléments.

Nous présentons notre travail en 3 chapitres :

- Premier chapitre : Synthèse bibliographique
- Deuxième chapitre : Matériel et méthodes
- Troisième chapitre : Résultats et discussion.

- P R E M I E R C H A P I T R E -

S Y N T H E S E B I B L I O G R A P H I Q U E

Dans ce chapitre, nous aborderons successivement :

- les bases de l'alimentation rationnelle du veau ;
- le sevrage ;
- un rappel sur les constituants minéraux et organiques sériques étudiés.

A/ BASES DE L'ALIMENTATION RATIONNELLE DU VEAU

Dans tout système d'élevage, une alimentation équilibrée et en quantité suffisante est toujours indiquée pour la couverture des besoins de productions des animaux. Chez le veau une alimentation rationnelle doit tenir compte de l'importance de cette alimentation dans la vie du jeune et de la physiologie digestive de ce dernier.

1. Importance d'une bonne alimentation pendant le jeune âge

Le jeune âge constitue une étape très importante chez toutes les espèces animales car il représente l'étape de la vie de l'animal à ne pas négliger pour éviter un retard qui va se manifester sur les productions de l'animal pendant toute sa vie. Des auteurs DELAGE (11), FERRANDO (21) et PROJET (26) ont, par des observations et des expériences montré le rôle et l'importance d'une alimentation correcte pendant cette période.

1.1. Effets des carences

DELAGE, par une série d'observations, essaie de montrer le rôle fondamental de l'alimentation pendant

le jeune âge. Selon lui, les animaux dotés d'un fort squelette seraient les plus aptes à fixer ultérieurement des masses musculaires que ceux dont l'os est peu développé. Le bouvillon qui a souffert dans son jeune âge ne constitue jamais un animal de choix pour l'engraissement.

De même les conditions alimentaires au cours des six premiers mois des jeunes génisses ont des répercussions sur leurs productions laitières pendant toute leur vie économique.

1.2. Effets de la restriction alimentaire pendant la phase de développement

Les professeurs FERRANDO et FROJET ont montré l'influence d'une restriction alimentaire sur la croissance du jeune.

Ainsi FROJET montre que si l'animal a souffert d'une restriction alimentaire à un moment donné de sa croissance, c'est le tissu dont le développement était le plus intense qui serait atteint. De ce fait pendant le jeune âge deux tissus ont le plus souvent leur développement perturbé par suite des carences ou insuffisances alimentaires, ce sont les tissus osseux et musculaires (figure 1).

FERRANDO a, quant à lui montré les relations existant entre la maturité et l'alimentation. Ainsi à une bonne alimentation correspond une maturité précoce (figure 2 page 7) et inversement une alimentation insuffisante signe une maturité tardive (figure 3 page 7).

Un animal sous alimenté ne pourra extérioriser ses potentialités génétiques, car, selon une expérience réalisée sur le zébu peulh sénégalais il apparaît nettement

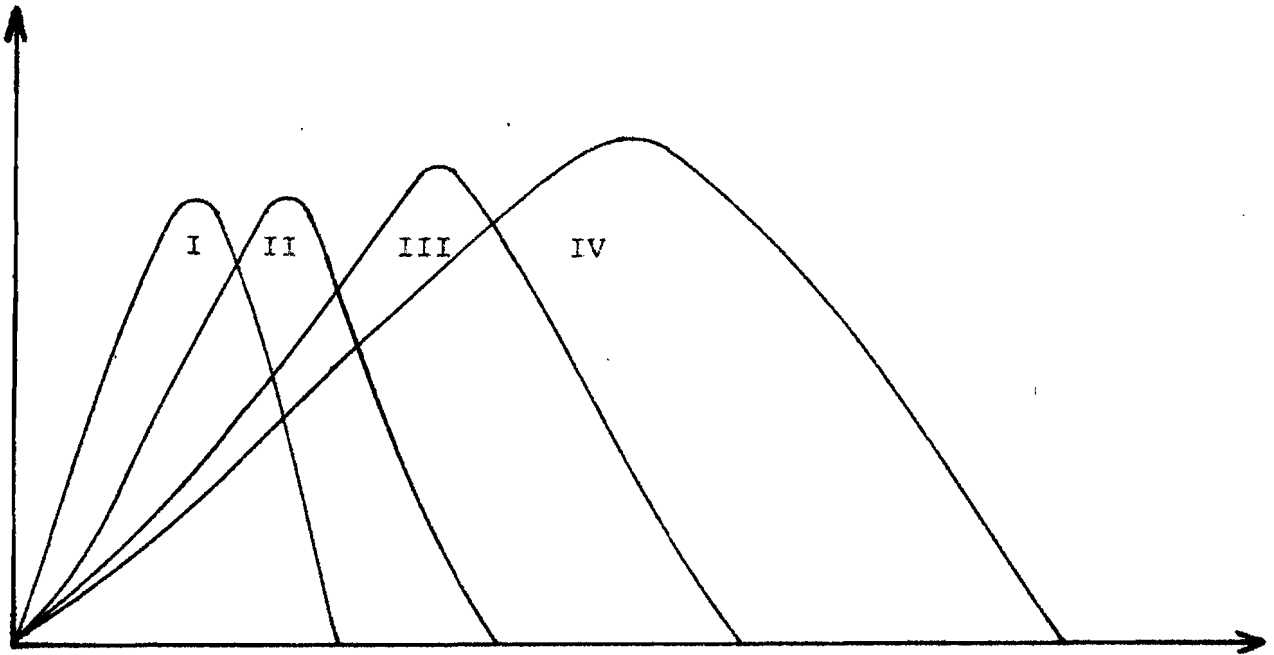


Figure 1

- I. tissu nerveux
- II. tissu osseux
- III. tissu musculaire
- IV. tissu adipeux

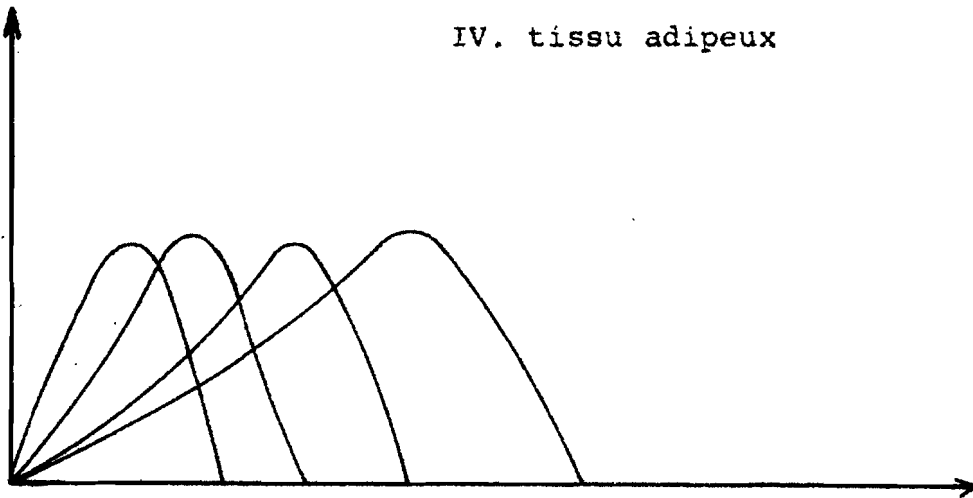


Figure 2

maturité précoce
bonne nutrition

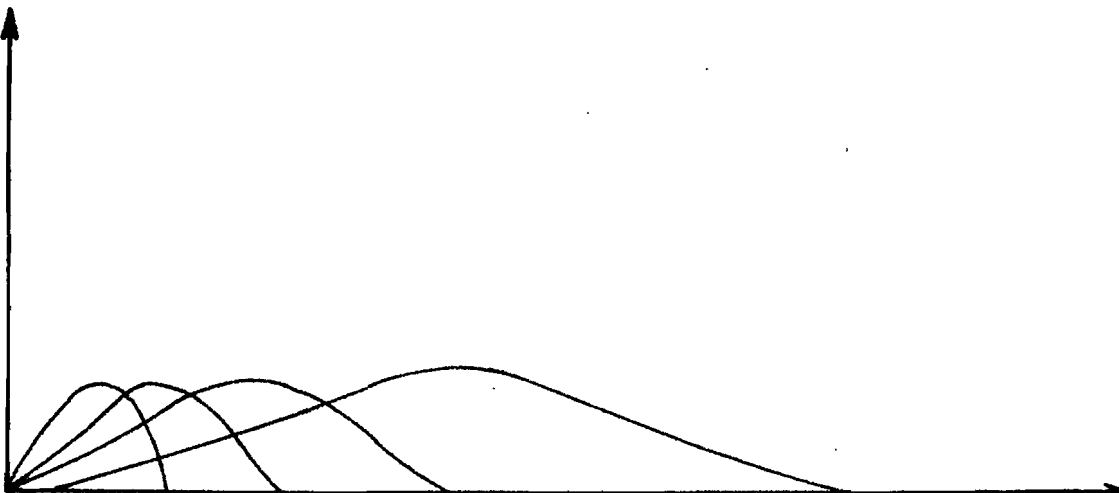


Figure 3

maturité tardive
nutrition insuffisante

que les conditions alimentaires précaires et insuffisantes freinent beaucoup l'expression du patrimoine génétique du jeune zébu (14).

Ces observations prouvent qu'au cours des premiers mois, l'alimentation a un rôle fondamental. Toute erreur en excès ou toute carence aura infailliblement un effet désastreux sur l'harmonie du sujet et sur sa production future, compromettant sa croissance et par là même son avenir économique.

Ainsi le facteur alimentaire constitue un goulot d'étranglement au développement des productions animales.

Le veau par les particularités anatomiques et physiologiques de son appareil digestif se distingue nettement de l'adulte. La principale caractéristique anatomo-physiologique tient au fait qu'il s'agit d'un polygastrique sur le plan anatomique mais d'un monogastrique du point de vue physiologique.

Ainsi durant la première période de sa vie le veau est un "pseudopolygastrique". En vue de l'établissement d'une alimentation correcte et équilibrée pour le veau il faut tenir compte de ses particularités notamment de sa physiologie digestive.

2. Physiologie digestive du veau

Jeune mammifère recevant du lait à la naissance le veau est aussi un futur ruminant destiné à se consommer que des fourrages : foin, herbe... Selon le type de veau désiré la conduite de l'alimentation varie significativement (50).

La production du veau d'élevage qui vise à accélérer le passage du stade de ruminant met le plus rapidement possible à la disposition du veau les aliments habituels de l'adulte. Inversement celle du veau de boucherie implique la prolongation du stade préruminant donc la continuation de la consommation du lait par le petit.

Quatre processus digestifs influencent le passage au stade de ruminant (51).

2.1. Le développement anatomique de l'appareil digestif

Le développement anatomique de l'appareil digestif est important, en particulier le rumen dont le poids croît proportionnellement plus vite que celui de l'animal et dont la motricité comme le transit gastroduodénal évoluent avec l'âge.

2.2. La fermeture de la gouttière oesophagienne

Cette fermeture réflexe permet le passage direct des liquides déglutis comme le lait dans la caillette et évite leurs fermentations dans le reticulo rumen. Cependant cette fermeture devient de plus en plus incomplète avec l'âge quelque soit le liquide ingéré.

2.3. L'activité enzymatique des suc digestifs

Ils sont élaborés par des glandes spécialisées et sont responsables de la transformation des aliments en nutriments c'est-à-dire en substances directement assimilables par l'organisme. Or avec l'âge certaines sécrétions

telle la presure, voient leur importance diminuer tandis que d'autres comme les sécrétions salivaires sont accrues.

2.4. La micropopulation digestive

Après avoir envahi le tractus gastro duodéal à la naissance elle sera au fur et à mesure fonction de la nature des aliments et de leurs différents constituants.

Il a été dit antérieurement que le passage progressif du veau du stade de monogastrique à celui de polygastrique peut être accéléré ou bloqué, ceci en fonction du type de veau que l'on désire obtenir. Lorsque ce processus est accéléré on vise l'atteinte rapide de la période de sevrage.

B/ LE SEVRAGE

1. Définition

Le sevrage est le passage d'une alimentation lactée à une alimentation solide. Ce passage ne se fait pas de façon naturelle et passive et il est plus indiqué de dire que sevrer c'est ôter à un animal le lait de sa mère pour lui donner une nourriture appropriée.

2. Bases techniques du sevrage

Le sevrage peut être précoce ou tardif et le choix d'un des types est dicté par des critères d'ordre économique et technique (49).

2.1. Le sevrage tardif

Il est défendu par d'anciens zootechniciens

pour lesquels, le veau étant monogastrique, doit recevoir un régime très peu cellulosique à base essentiellement de lait et c'est seulement lorsque avec l'âge le développement de la gouttière oesophagienne est suffisant qu'il convient de lui donner des aliments grossiers. Mais l'inconvénient majeur ici est que la production laitière de la vache présente des variations. En effet elle commence à diminuer au bout de 2 mois alors que les besoins du jeune évoluent en sens contraire ce qui va poser le problème de la couverture des besoins.

2.2. Le sevrage précoce

Il est préconisé par les zootechniciens modernes pour lesquels il faut accélérer la transformation de l'estomac grâce à la distribution précoce d'aliment cellulosique, ce qui aura 2 avantages :

- abaissement du prix de revient de l'animal par utilisation d'aliment dont l'UF (unité fourragère) est bon marché ;
- entraînement précoce du fonctionnement de la gouttière oesophagienne qui aura pour conséquence le passage progressif d'une alimentation peu cellulosique à une alimentation fortement cellulosique.

Le sevrage doit être lent et progressif pour cela dans les méthodes modernes d'alimentation du veau, le lait est toujours complété par d'autres aliments grossiers ce qui permet le passage insensible vers le régime adulte condition indispensable d'un bon sevrage. La quantité d'allaitement diminue tandis qu'on augmente peu à peu les aliments solides.

3. Conduite du sevrage

3.1. Méthodes du sevrage

3.1.1. En élevage moderne

Ici le sevrage précoce intervient généralement à l'âge de 2 mois. Ceci se traduit dans le troupeau par un rapide retour en chaleur des femelles vaches, une réduction de l'intervalle de vêlage et donc de façon générale ce sevrage précoce se traduit par de meilleures performances des mères.

3.1.2. En élevage traditionnel

Ici il n'existe, ni un âge fixe pour le sevrage, ni une alimentation de transition en vue du sevrage. De la naissance au sevrage le jeune animal doit tout seul trouver son alimentation sur le pâturage naturel. La séparation intervient brutalement à l'âge de 7-9 mois et est guidée soit par le retour en chaleur de la mère, soit qu'elle ne produit plus de lait ou soit qu'elle est malade.

Quelque soient le type d'élevage et la méthode utilisée pour le sevrage on note des conséquences sur le jeune animal.

3.2. Conséquences du sevrage

3.2.1. Agressions psychologiques

Le veau qui jusqu'ici vivait sous la mère est brusquement séparé de celle-ci et transplanté dans un environnement inconnu. Cette séparation sera d'autant plus

ressentie par le jeune animal que l'instinct maternel de sa mère serait plus développé.

3.2.2. Agressions immunologiques

Ces agressions résultent de la suppression du lait d'où la suppression des immunoglobulines qu'il contenait. En effet même au delà de la période colostrale, la sécrétion mammaire contient un taux non négligeable d'anticorps spécifiques élaborés par la mère et utiles au petit.

3.2.3. Agressions nutritionnelles

Ces agressions sont liées au changement de régime alimentaire qui a pour conséquences :

- un déséquilibre de la flore digestive non encore bien implantée et conduisant à des diarrhées souvent fatales ;
- une inappétance responsable d'un amaigrissement qui est souvent à l'origine de la sortie des infections latentes.

Une bonne alimentation pendant cette phase critique est indiquée pour ne pas compromettre l'avenir économique du jeune animal. Le rôle de la biochimie ici est l'étude des effets de cette nutrition sur les éléments sériques ce qui nous amène à faire un rappel sur les constituants minéraux et organiques sériques étudiés.

C/ RAPPEL SUR LES CONSTITUANTS MINÉRAUX ET
ORGANIQUES SÉRIQUES ETUDIÉS

1. Constituants minéraux sériques

1.1. Généralités

1.1.1. Classification

L'analyse quantitative d'un organisme vivant révèle la présence de nombreux éléments jouant un rôle biologique important. On distingue chimiquement deux grands groupes.:

- * les électrolytes qui constituent l'ensemble des substances minérales contenues dans les liquides biologiques et qui se trouvent à l'état ionisé influant ainsi sur la pression osmotique. Ce sont : le calcium (Ca^{++}), le phosphore (P), le chlore (Cl^-), le magnésium (Mg^{++}), les sulfates (SO_4^{--}), les bicarbonates ;
- * les oligo éléments présents comme leur nom l'indique en très faible quantité. Ils ne sont pas présents à l'état ionisé mais se trouvent liés en règle générale à des protéines. Certains jouent le rôle de co-facteur enzymatique. Il s'agit du cuivre (Cu), du fer (Fe), du sélénium (Se), du zinc (Zn), Magnésium (Mg).

1.1.2. Importance

Les éléments minéraux sont tous indispensables à la vie des animaux. Ils ne contribuent pas à fournir directement de l'énergie, mais ce sont des constituants essentiels de tous les tissus et liquides de l'organisme.

Ces éléments sont sujets à une régulation qui est assurée par quelques glandes endocrines comme la corticosurrénale et la parathyroïde (39).

Ces mécanismes de régulation concourent à maintenir une concentration sérique physiologique. Si les limites physiologiques d'apport d'un élément minéral viennent à être dépassées par excès ou par défaut et si les mécanismes de régulation sont défectueux ; il en résulte des troubles de l'équilibre minéral retentissant soit sur l'état général, soit sur l'activité fonctionnelle d'organes ou de système. D'où l'importance des matières minérales en quantité et en qualité suffisantes pour l'entretien des processus vitaux.

1.1.3. Sources de matières minérales

* Sources naturelles : chez nos animaux élevés exclusivement au pâturage, l'apport des éléments minéraux se fait par l'intermédiaire des plantes ingérées. La concentration de ces minéraux dans les plantes varie en fonction de l'état du sol, des espèces végétales considérées, de l'état de croissance des plantes, de la partie de la plante, de la saison.

* Sources artificielles : Il s'agit de l'apport réalisé soit par additifs de l'alimentation, soit par administrations médicamenteuses. On cite :

- la distribution à temps régulier d'un complément minéral vitaminé (C.M.V.) ;
- la mise à la disposition des animaux de pierres à lécher ;
- l'intervention à un niveau individuel par des administrations parentérales ou par la mise en place d'implants sous cutanés.

1.2. Calcium et phosphore

1.2.1. Répartition et rôles dans l'organisme

1.2.1.1. Calcium

Sa localisation corporelle est essentiellement osseuse (le squelette contient 99 P100 du Ca). En dehors du squelette le calcium se retrouve au niveau des humeurs (1 P100 du Ca).

Son rôle plastique est très prépondérant dans la croissance et le développement des animaux et les apports doivent être particulièrement élevés chez le jeune et les femelles en lactation. Les rôles fonctionnels du calcium concernent :

- l'excitabilité neuromusculaire dont il est un modérateur ;
- la perméabilité membranaire ;
- la coagulation du sang ; les ions Ca catalysant la transformation de la prothrombine en thrombine.

1.2.1.2. Phosphore

Sa localisation corporelle est essentiellement osseuse (le squelette contient 80-85 P100 du phosphore de l'organisme). En dehors du squelette il se retrouve également dans tous les tissus où il est un constituant de nombreuses molécules organiques (acides nucléiques, phospholipides).

Le phosphore intervient dans la majorité des réactions biochimiques ; les composés phosphorés jouent notamment un rôle :

- dans les transferts d'énergie, donc dans l'utilisation des glucides et des lipides ;
- dans le métabolisme des glucides ;
- dans la maintien de l'équilibre acide base et dans le pouvoir tampon du rumen (par la salive).

1.2.2. Utilisation des réserves osseuses

Les réserves du squelette en calcium et en phosphore sont en partie mobilisables lorsque les exportations par les productions animales ne sont pas couvertes par les apports alimentaires (ex : grandes laiteries). Ces échanges entre le sang et le squelette permettent ainsi de régulariser les apports et leur utilisation. L'importance des réserves, les échanges permanents entre le squelette et le calcium indiquent :

- que l'apport de calcium et de phosphore doit être régulier pour maintenir un niveau de réserves suffisant ;
- qu'en cas d'apport insuffisant il n'y a pas altération immédiate des performances, l'animal utilisant ses réserves ;
- et que inversement un apport même important à un animal ayant épuisé ses réserves ne permettra pas d'obtenir rapidement un résultat positif.

1.2.3. Carences

De nombreux symptômes plus ou moins spécifiques accompagnent une carence phosphocalcique :

- diminution des productions ;
- pertes d'appétit et amaigrissement ;

- plus grande fragilité des animaux, notamment des jeunes qui deviennent moins résistants à différentes maladies ou parasites.

Une carence en calcium ou en phosphore conduit également à des troubles osseux. Chez le jeune une insuffisance modérée entraîne un ralentissement de la croissance et si elle est sévère, elle provoque le rachitisme (déformations osseuses articulaires). Chez l'adulte, cette carence entraîne l'osteomalacie (boiteries, fractures). La carence en phosphore a une action nette sur la reproduction : absence de chaleur, chaleurs non décelables, chute de taux de fertilité.

1.2.4. Utilisation digestive

1.2.4.1. Calcium

La digestibilité apparente du calcium est importante chez le jeune veau (90 à 95 P100). Elle diminue rapidement au moment du sevrage (30) pour atteindre des valeurs de 40 P100. La diminution de l'absorption du calcium pendant et après le sevrage est due à la forme d'apport calcique qui est différente selon que l'animal reçoit du lait ou des aliments solides et aussi à l'augmentation des quantités de calcium ingéré. Ceci a été démontré chez le veau ruminant (31).

Cette absorption est principalement localisée dans la première moitié de l'intestin et est favorisée par l'acide citrique et la vitamine D.

Le calcium est éliminé principalement par l'intestin et retrouvés dans les sels sous forme de phosphate tricalcique.

Dans les conditions physiologiques le calcium excrété par les reins est résorbé à 95-99 P100.

Chez les veaux l'excrétion rénale du calcium est minime malgré un apport important dans le lait maternel ; elle n'atteint pas 1 P100 de la quantité apportée par le lait.

1.2.4.2. Phosphore

Le coefficient d'utilisation digestive apparent du phosphore est très élevé chez le jeune veau (95 P100) et se maintient à ce niveau si l'animal ne reçoit que du lait. Il diminue au moment du sevrage pour atteindre une valeur de l'ordre de 60 P100. Cette diminution comme celle du calcium est due à la nature du phosphore alimentaire et à l'augmentation des quantités de phosphore ingéré.

L'absorption du phosphore a lieu au niveau des deux derniers tiers de l'intestin grêle.

L'excrétion est essentiellement urinaire chez l'animal nourri au lait (31). Après le sevrage cette excrétion diminue considérablement avec l'âge mais peut augmenter si la quantité de phosphore ingéré est trop importante. La capacité de résorption rénale du phosphore est donc limitée.

1.2.5. Concentrations sériques

1.2.5.1. La calcémie

1.2.5.1.1. Formes du calcium sérique

Le calcium sérique se trouve sous 2 formes :

- une forme diffusible qui constitue 60 P100 du calcium plasmatique total et comprend : une forme diffusible entièrement ionisée (55 P100) qui correspond à la forme active physiologiquement et une forme diffusible non ionisée (5 P100) car combinée aux citrates (53) ;
- une forme non diffusible combinée aux protéines. Elle représente 40 P100 du calcium plasmatique total et est considérée comme une forme de transport et de réserve.

La concentration sérique du calcium est représentée par la fraction diffusible ionisée.

1.2.5.1.2. Variations de la calcémie

Physiologiquement, la calcémie varie en fonction de l'âge, de l'état de l'animal, de l'alimentation, de la gestation, de la lactation. ROWLAND et al (61) notent une diminution significative de la calcémie dans les derniers jours de la gestation, se poursuivant jusqu'au premier mois de lactation. A partir de ce moment est observée une légère augmentation.

PAYNE et LEECH (56) ont montré une influence de l'âge sur le paramètre car ils observent une tendance à l'hypocalcémie chez les animaux âgés.

BANGANA (3) ne trouve aucune différence significative chez le veau azawa dans la tranche d'âge de 1 à 6 mois.

La calcémie n'est pas un reflet fidèle de l'alimentation calcique. En effet BLAIN et MONAVON (5) suite à une supplémentation en calcium (phosphate bicalcique, bicarbonate de chaux 100 g) chez la vache laitière n'ont constaté

Aucune modification significative de la calcémie. Ainsi quelque soit l'alimentation calcique il existe une régulation précise et sensible qui intervient par un système quasi autonome notamment par les 2 hormones que sont la parathormone (hypercalcémiant) et la calcitonine (hypocalcémiant).

Dans les cas pathologiques l'hypercalcémie s'observe lors des processus osteolytiques, hypervitaminose D, hyperthyroïdisme. L'hypocalcémie est notée lors de rachitisme, osteomalacie, tétanies, hypocalcémie vitulaire.

La littérature donne les teneurs suivantes :

Concentrations moyennes en mmol/l	Races de bovins	Références
2,94	zébu gobra de moins d'1 mois	SAWADOGO et al (64)
2,81	zébu gobra de 1 à 4 mois	SAWADOGO et al (64)
2,68	zébu gobra de 6 à 12 mois	SAWADOGO et al (66)
2,53	zébu gobra de 1 à 2 ans	SAWADOGO et al (66)
2,81	zébu gobra à la mamelle	IBRAHIMA (34)
2,51	zébu azawak de 1 à 6 mois	BANGANA (3)
2,45	zébu white fulani	ODUYE et al (54)
2,20	zébu malgache	GAULIER (29)
2,73	taurin NDama	ODUYE et al (54)
2,41	taurin NDama	HOSTE et al (32)
2,30	taurin Baoulé	HOSTE et al (32)

Tableau 1 : Concentrations moyennes en mmol/l du calcium sérique chez les bovins

1.2.5.2. La phosphorémie

1.2.5.2.1. Formes du phosphore dans l'organisme

La phosphore est présent dans l'organisme sous forme de sels (phosphates) et d'esters phosphoriques qui contiennent du phosphore à l'état oxydé. Du point de vue de l'activité biologique on distingue le phosphore minéral (ions phosphoriques, phosphates) du phosphore organique (esters phosphoriques). Le phosphore organique est lié aux protéines et aux lipides.

Le sérum contient surtout du phosphore minéral (pyro et orthophosphate).

1.2.5.2.2. Variations de la phosphorémie (ou phosphatémie)

Plusieurs auteurs signalent l'influence de l'âge sur la phosphorémie. LAMAND et al (45) PAYNE (56) notent des variations considérables avec notamment les valeurs les plus élevées (3,6 mmol/l) chez les jeunes et les plus faibles (1,3 mmol/l) chez les sujets âgés.

SAWADOGO et al (66) signalent des écarts significatifs en fonction du sexe ; les teneurs étant plus élevées chez les femelles que les mâles.

Selon BLAIN (5) le taux de l'alimentation phosphatée est le facteur principal tout puissant agissant sur la phosphatémie.

Cette phosphatémie est sujette à de grandes variations individuelles et journalières et tient à l'état d'excitation de l'animal pendant le prélèvement.

Les teneurs suivantes ont été trouvées dans la littérature :

Concentrations moyennes en mmol/l	Races de bovins	Références
3,22	zébu gobra de moins d'1 mois	SAWADOGO et al(64)
3,00	zébu gobra de 1 à 4 mois	SAWADOGO et al(64)
2,55	zébu gobra mâle de 1 à 6 mois	SAWADOGO et al(66)
2,87	zébu gobra femelle de 1 à 6 mois	SAWADOGO (66)
3,00	zébu gobfa à la mamelle	IBRAHIMA (34)
2,25	taurillon gobra	IBRAHIMA (34)
2,57	génisse gobra	IBRAHIMA (34)
1,63	zébu white fulani	ODUYE et al (54)
2,50	zébu malgache	GAULIER (29)
2,14	taurin NDama	ODUYE et al (54)
2,21	taurin Baoulé	HOSTE et al (32)

Tableau 2 : Concentrations moyennes en mmol/l du phosphore sérique chez les bovins

1.2.6. Besoins en calcium et en phosphore

L'importance des besoins en calcium et en phosphore varie avec l'âge du sujet et avec la nature de ses productions. Elle dépend principalement de la formation de nouveaux tissus et plus particulièrement du tissu osseux, ce qui explique les besoins élevés des jeunes animaux en croissance. Cependant selon GUEGEUN et MATHIEU (31) les apports en calcium et en phosphore nécessaires pour une croissance normale de l'animal et pour prévenir une carence visible ne sont pas pour autant suffisant pour assurer une minéralisation satisfaisante de son squelette.

En élevage traditionnelle, les pâturages naturels assurent généralement la couverture des besoins en calcium. Mais l'herbe de ces pâturages est souvent carencée en phosphore et il n'existe pas de productions d'animaux qui puissent être effectuées sans supplémentation de la ration végétale par une source de phosphore inorganique.

De nombreuses tables fournissent les apports recommandés. Cependant il existe une marge de sécurité entre ces besoins déterminés en station et les recommandations pratiques. Les normes du professeur RIVIERE (60) sont :

Poids vif	Calcium g/j				
	Entretien	Entretien + 100g/j	Entretien + 250 g/j	Entretien +500 g/j	Entretien +1000g/j
25	1,5	3,5	6,0	10,0	25,0
50	3,0	5,0	8,0	13,0	26,0
100	5,0	7,5	11,0	17,0	28,0
200	10,0	12,5	16,0	22,0	31,0
300	15,0	17,5	20,0	27,0	34,0
400	20,0	22,0	25,0	31,0	36,0
500	25,0	27,0	29,0	35,0	38,0

Tableau 3 : Besoin en calcium : entretien et croissance

Poids vif	Phosphore g/j				
	Entretien	Entretien + 100 g/j	Entretien + 250g/j	Entretien + 500g/j	Entretien +1000g/j
25	1,0	2,5	4,0	6,0	13,0
50	2,0	4,0	6,0	8,0	14,0
100	3,0	6,0	8,0	10,0	15,0
200	6,0	9,0	11,0	14,0	18,0
300	9,0	12,0	15,0	18,0	22,0
400	12,0	15,0	18,0	22,0	27,0
500	15,0	17,0	21,0	25,0	32,0

Tableau 4 : Besoin en phosphore : entretien et croissance

2. CONSTITUANTS ORGANIQUES SÉRIQUES

2.1. Protéines totales

2.1.1. Définition et rôles

Les protéines sont des macromolécules résultant de la condensation d'un nombre élevé d'acides aminés unis entre eux par des liaisons peptidiques. Elles ont de nombreuses fonctions biologiques parmi lesquelles on cite la catalyse enzymatique, la protection immunitaire (17) le contrôle de la croissance et de la différenciation, le support mécanique, la contraction et la motricité.

Le rôle plastique très important des protéines montre l'importance des matières azotées dans l'alimentation des animaux. En effet un déficit en azote de la ration se traduit par une chute des productions, une modification des produits obtenus, de l'amaigrissement.

2.1.2. Les concentrations sériques

Les taux sériques de protéines totales sont un reflet fidèle de l'alimentation azotée. La protéinémie totale est abaissée lors :

- d'un défaut d'apport ou de synthèse (sous alimentation protéique prolongée, altération du parenchyme hépatique) ;
- d'une élimination accrue (syndromes néphritiques néphritiques chroniques avec protéinémie prolongée).

Elle est augmentée lors de syndrome d'hémoconcentration exemple : syndrome des grands brûlés

Le principal facteur de variation de la protéinémie totale est la saison, soit en pratique la qualité et la

quantité des aliments disponibles pour les animaux. Un maximum est noté en saison humide chez les bovins.

La littérature donne les teneurs suivantes :

Concentra- tions moyen- nes en g/l	Races de bovins	Références
76	Zébu gobra de moins d'1 mois	SAWADOGO et al (64)
71	zébu gobra de 6-12 mois	SAWADOGO et al (66)
78	femelle zébu gobra de 1 à 2 ans	SAWADOGO et al (66)
68	zébu gobra à la mamelle	IBARA (33)
78	zébu gobra mâle 1-2 mois	FAYE (21)
76	zébu white fulani	ODUYE et al (54)
88	zébu gobra	BOUDERGUES et al (6)
95	zébu malgache	GAULIER (29)
85	taurin NDama	FRIOT et al (24)
67	bovin non tropicaux	KANEKO et al (38)

Tableau 5 : Concentrations moyennes en g/l des protéines totales sériques chez les bovins

2.1.3. Digestion et utilisation des matières azotées

Les matières azotées alimentaires subissent dans le rumen une dégradation plus ou moins intense et rapide dont l'ammoniac (NH_3) est le produit terminal le plus important (51). Cette dégradation en NH_3 est totale et rapide pour

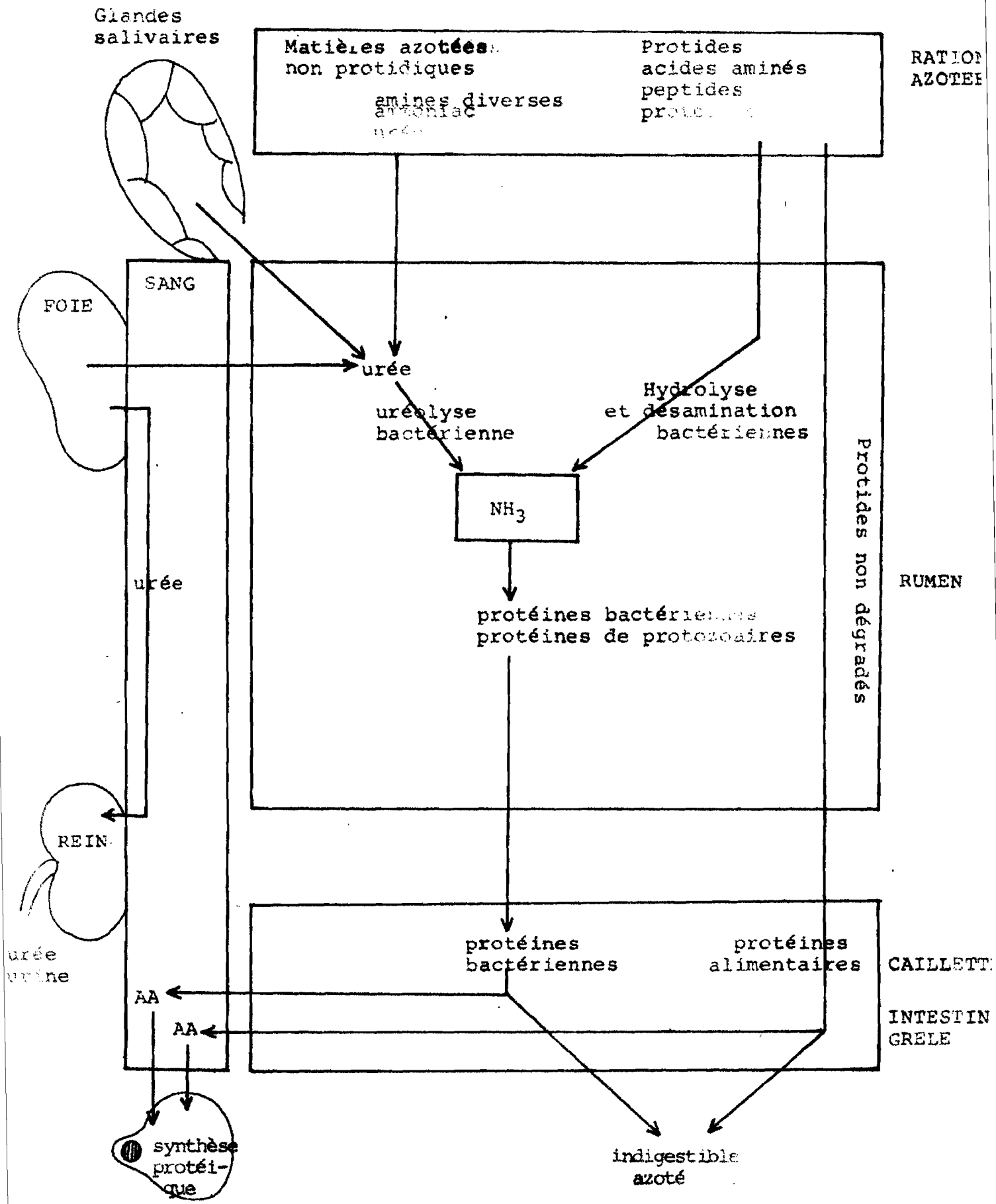


Schéma : Digestion et utilisation des matières azotées par les ruminants

les constituants protidiques simples (acides aminés libres, peptides, polypeptides).

- Les protéines alimentaires peuvent être attaquées mais l'importance de la dégradation dépend de leur nature. Une partie des protéines traverse les 2 premiers réservoirs gastriques pour être digérée dans la caillette et l'intestin.

Une partie de l' NH_3 est utilisée pour la synthèse des matières azotées de certaines bactéries (protéosynthèse microbienne) et des protozoaires. La fraction non utilisée par les micro-organismes est absorbée au niveau de la paroi du rumen, véhiculée au foie où elle est transformée en urée. L'urée ainsi reformée est déversée dans le sang ; la plus grande partie sera éliminée par voie urinaire, une fraction regagne le rumen par l'intermédiaire de la salive.

Ce cycle de l'urée présente une grande importance en pays tropicaux où les difficultés d'abreuvement limitent les émissions urinaires, ce qui entraîne un recyclage intense de l'urée et donc une meilleure utilisation de la ration azotée.

2.2. Urée

2.2.1. Définition et rôles

L'urée est le terme ultime du catabolisme des protéines. Elle est synthétisée par le foie à partir de l'ammoniac et éliminée principalement par le rein. C'est une forme d'élimination de l'azote. Chez les ruminants elle se retrouve également dans le sang et la salive.

2.2.2. Concentrations sériques

Ces concentrations sont un reflet de l'importance du catabolisme protidique et un témoin de la fonction rénale et hépatique. Leurs variations sont liées à l'alimentation, à l'importance de la sécrétion salivaire et aux facteurs climatiques.

Chez les bovins l'urémie subit des fluctuations au cours de la journée, d'un moment à l'autre et d'un jour à l'autre (23).

On note des hypourémies d'origine alimentaire (intoxication urémique) et des hypourémies lors d'apport alimentaire insuffisant.

FRIOT (24) observe une influence significative de la race et cite également la saison et la région comme facteurs de variation.

SAWADOGO (66) met en évidence une différence significative entre les classes d'âge.

GAHAMANYI (27) note une influence du sexe.

SMITH et WILLIAM en 1976 notent une baisse de l'urémie au cours du sevrage liée à la réduction des quantités de protéines digestibles ingérées, puis lorsque ces quantités augmentent à nouveau après le sevrage, la baisse témoignerait d'une réduction du catabolisme des acides aminés et d'un recyclage intense de l'urée sanguine résultant de l'augmentation des quantités d'aliments solides et d'énergie métabolisable ingérés.

Les valeurs trouvées dans la littérature sont :

Concentration moyenne en mmol/l	Races de bovins	Références
3,9	Zébu gobra de moins d'1 mois	SAWADOGO et al (64)
7,6	zébu gobra de 6-12 mois	SAWADOGO et al (66)
6,6	zébu gobra de 1 à 2 ans	SAWADOGO et al (66)
3,9	zébu gobra à la mamelle	GAHAMANYI (27)
7,11	tamillons gobra	GAHAMANYI (27)
5,34	génisse gobra	GAHAMANYI (27)

Tableau 6 : Concentrations moyennes en mmol/l de l'urée sanguine chez les bovins

2.3. Besoins azotés

Il y a deux types de besoins. Les besoins d'entretien et ceux de production.

Besoins d'entretien : Ils sont fixés pour tous les animaux de tous les âges à 0,6 g de MAD/kg de poids vif.

Besoins de production : Ils varient en fonction de l'âge et surtout du niveau de production des animaux.

Poids vif	Entretien	Entretien croissance MAD/UF	Entretien + 100 g/j MAD/j	Entretien + 250 g/j MAD/j	Entretien + 500 g/j MAD/j	Entretien + 750 g/j MAD/j	Entretien + 1000g/j MAD/j
25	15	180	120	145	200	250	305
50	30	150	145	170	230	295	345
100	60	135	190	225	285	350	405
150	90	130	235	275	330	390	455
200	120	125	275	300	365	430	490
250	150	115	295	335	400	470	540
300	180	110	315	360	435	510	585
350	210	100	320	365	440	515	590
400	240	90	325	370	450	520	595
450	270	85	330	380	460	530	610
500	300	80	335	385	470	550	630

Tableau 7 : Besoins azotés d'entretien et de croissance
(g MAD/J) (59)

Poids vif	Unité fourragère (UF)/j				
	Entretien	Entretien + 250g/j	Entretien + 500g/j	Entretien + 750g/j	Entretien + 1000g/j
50	0,8	1,15	1,55	1,95	2,3
100	1,2	1,65	2,10	2,60	3,0
150	1,6	2,10	2,55	3,0	3,5
200	2,0	2,50	3,05	3,60	4,1
300	2,6	3,30	3,95	4,65	5,3
400	3,2	4,05	4,90	5,75	6,6
500	3,8	4,80	5,85	6,90	7,9

Tableau 8 : Besoins énergétiques des bovins
entretien et croissance (59)

2.4. Glucose

2.4.1. Définition et rôles

C'est un ose (aldohexose). Physiologiquement le glucose apparaît dans l'intestin comme le résultat de la digestion des glucides alimentaires. Cependant chez les ruminants il provient essentiellement de l'acide propionique et des protéines par gluconéogenèse. Il est absorbé par l'intestin grêle et stocké de manière réversible sous forme de glycogène dans le foie et les muscles. Il est utilisé par les cellules comme précurseur de nombreuses synthèses. Il est la source énergétique principale parfois même exclusive de certains tissus comme le système nerveux central et la glande mammaire.

2.4.2. Concentrations sériques

La glycémie est sujette à diverses variations. Chez la vache laitière elle varie au cours de la journée.

L'apport alimentaire, le froid, les émotions, les changements climatiques ou d'altitude entraînent une légère hyperglycémie.

KOUAME et al (40) constatent que la glycémie ne dépend pas significativement de la nature de l'aliment concentré ingéré. Cependant elle tend à être plus élevée chez les animaux qui consomment les aliments concentrés riches en protéines.

Ils notent une diminution de la glycémie moyenne au cours du sevrage liée à la diminution des quantités de glucides digérés dans l'intestin. La faible valeur de la glycémie obtenue au cours de la semaine qui suit le sevrage traduit la faiblesse de l'activité des enzymes de la gluconéogenèse et de l'apport de substrats glucidiques.

SAWADOGO (66) chez le zébu gobra montre qu'avec l'âge l'animal bénéficie de meilleures capacités de gluconéogenèse hépatique et de l'activité enzymatique couplés à l'augmentation de la cholestérolémie.

Dans les cas pathologiques, on observe les hyperglycémies lors d'intoxication, de diabète, d'asphyxie, de traumatismes cérébraux, d'hypothyroïdies d'obésité, de rhumatisme arthrosique, de néphrites chroniques, de lésions hépatiques.

L'hypoglycémie est notée dans l'acétose, la cirrhose, les insuffisances hépatiques sévères, les tumeurs pancréatiques.

La littérature donne les valeurs suivantes :

Concentration moyenne en mmol/l	Races de bovins	Références
7,2	Zébu gobra de moins d'1 mois	SAWADOGO et al (64)
1,74	zébu gobra de 6 à 12 mois	SAWADOGO et al (64)
2,68	zébu gobra de 1 à 2 ans	SAWADOGO et al (64)
7,17	zébu gobra à la mamelle	GAHAMANYI (27)
4,57	tamillons gobra	GAHAMANYI (27)
6,14	génisses gobra	GAHAMANYI (27)

Tableau 9 : Concentrations moyennes en mmol/l
du glucose dans le sang

- DEUXIEME CHAPITRE -

MATERIEL ET METHODES

Nous décrivons dans ce second chapitre le matériel animal et technique qui ont servi à l'expérimentation ainsi que la ration alimentaire utilisée par les animaux et enfin l'analyse statistique appliquée à nos résultats.

A/ MATERIEL

1. Matériel animal

1.1. Description générale des animaux

Les prélèvements ont été faits sur des veaux gobra du Centre de Recherche Zootechniques (CRZ) de Dahra dont le berceau correspondait au Djollof (au nord Sénégal) (20).

Le zébu gobra se retrouve dans toutes les zones sahéliennes d'Afrique avec des variations plus ou moins marquées et sous d'autres appellations. Ainsi au Mali il est appelé zébu toronté et au Nigéria, white fulani. L'aptitude bouchère est dominante et le rendement à l'abatage peut aller de 70 à 72 P100 (17).

La production laitière est faible (environ 2 litres/jour) avec une teneur en matières grasses très élevée. Cette production suffit à peu près au veau et est susceptible d'améliorations.

animal de notre étude

Le choix du veau zébu gobra comme matériel/s'explique par les raisons suivantes :

1. le zébu constitue la majorité du cheptel bovin dans nos climats chauds et désertiques ;
 2. au Sénégal le zébu gobra constitue la majorité du cheptel zébu ;
-

3. on dispose dans le CRZ de Dahra d'échantillons bien suivis soumis à une alimentation bien définie, qui se prêtent donc à l'étude de la nutrition sur les jeunes au sevrage.

1.2. Description de l'environnement des animaux

Le CRZ de Dahra se trouve dans une vaste zone de 40 000 km² appelée zone sylvo pastorale ou encore Ferlo par les populations locales. C'est une immense plaine qui renferme les 2/3 du cheptel bovin, ovin et caprin du Sénégal. Elle est située entre 15° longitude ouest, 13° et 15° latitude nord dans le nord du Sénégal ; est limitée à l'ouest par le littoral atlantique, au nord et à l'est par le fleuve Sénégal, au sud par le bassin arachidier (55).

Le climat est de type tropical sec. La température moyenne annuelle est supérieure à 28°C pouvant atteindre 40°C de Février à Juillet (16).

Il existe au cours de l'année deux saisons bien tranchées :

- une saison sèche qui s'étale d'octobre à Juin ;
- une saison des pluies qui dure de juillet à septembre
 - Les précipitations sont faibles et irrégulièrement réparties dans le temps et dans l'espace.
 - La quantité d'eau qui tombe varie d'une saison à l'autre et dépasse rarement les 500 mm ce qui est en partie responsable de l'insuffisance du disponible fourrager les années de faibles précipitations.

Sur le plan pathologique les principales maladies que l'on peut rencontrer sont : la peste bovine, la

péripneumonie contagieuse des bovins, le charbon symptomatique, le botulisme. Mais grâce à la prophylaxie médicale appliquée au cours de ces dernières années, les cas chimiques sont très rares (55).

Cette zone est peu propice au développement de certaines parasitoses compte tenu du faible niveau des précipitations.

Dans cette zone que le CRZ occupe 6 800 ha dont 900 ha abritent les services administratifs et les 5 900 ha divisées en parcelles constituent les pâturages. Le CRZ est doté d'un système hydraulique moderne pour satisfaire les besoins en eau des animaux.

1.3. Mode d'élevage

Les animaux vivent en élevage extensif et sont répartis en différents troupeaux conduits séparément par des bergers salariés. Cette répartition permet une meilleure utilisation des pâturages disponibles.

Des points d'eau répartis sur les différents parcours constituent les points de rencontre des animaux.

Les pâturages naturels constituent l'alimentation essentiel du bétail. Ils sont constitués de graminées auxquelles s'ajoute le feuillage de quelques arbustes. Les espèces graminées sont :

- *Aristida mutabilis*
- *Eragrootis tremula*
- *Schoenofeldia gracilis*
- *Cenchrus biflorus*
- *Zornia golchidiata*.

Selon NDIAYE (52) l'analyse brimatologique d'herbes de pâturage récoltées à Dahra a permis de constater une faible teneur en phosphore et en calcium.

1.4. Composition du lot

La manipulation a porté sur un lot de 49 veaux dont 27 mâles et 22 femelles. Ces animaux au moment du premier prélèvement étaient dans la tranche d'âge de 7 à 8 mois. En effet la différence d'âge entre le veau le plus jeune et le plus âgé est de 40 jours. Ces veaux étaient de bonne santé et n'avaient subi aucune manipulation (traitement, vaccination...) aux environs des prélèvements.

2. Alimentation des veaux

2.1. Composition de la ration

Pendant la période du sevrage les veaux étaient séquestrés dans un enclos et recevaient une ration alimentaire composée de :

- foin : il constitue la base de la ration (80 P100) et se présente en balles de 15 kg ;
- complément : intervient pour 20 P100 de la ration et est composé de :
 - . graines de coton importées de la SODEFITEX (Société de développement des fibres textiles) de Tambacounda qui entre pour 50 P100 du complément ;
 - . aliment bétail fabriqué par les Grands Moulins de Dakar de composition précise non connue, utilisée comme son et qui entre pour 40 P100 ;
 - . tourteaux d'arachides importés du bassin arachidier qui entre pour 9 P100 ;
 - . poudre d'os (minéraux) 1 P100.

2.2. Distribution de la ration

Les veaux sont alimentés 2 fois/jour. Le matin vers 9 heures et le soir vers 18 heures. La ration convenablement mélangée est déposée dans des bacs en gouttière autour desquels se regroupent les animaux. L'abreuvement suit les repas. Le niveau de consommation totale est estimée à 130 kg/jour. En effet 7 balles de foin et 25 kg de complément sont utilisés quotidiennement. Ainsi la consommation individuelle de la ration serait de 2,5 kg/animal/jour soit 2,00 kg de foin et 0,5 kg de complément.

2.3. Analyse du complément et du foin

Des échantillons du complément et du foin analysés au Laboratoire National d'Elevage et de Recherches Vétérinaires de Dakar donnent les teneurs suivantes :

Matières sèches :	946	foin :	MS	94,2	P100
g/kg de produit			MAT	1,7	P100
broyé			Cellulose	36,7	P100
Matières minérales - g/kg de produit sec	71		MG	12,8	P100
			ENA	29,6	P100
			MM	4,6	P100
Matières protéiques g/kg de produit sec - (N x 6,25)	245		msol chloryd.	5,0	P100
			Ca	0,25	P100
			P	0,04	P100
			MAD	0	
Insoluble chlorydrique - g/kg de produit sec	1		UF	0,43	
Phosphore g/kg produit sec	6,86				
Calcium g/kg produit sec	10,32				

1.3. Matériel technique

Il comprend :

- * le matériel de prélèvement : constitué par des tubes sous vide sans anticoagulant, d'une capacité de 10 ml (type VENOJECT[®]). Ces tubes sont utilisés avec un embout monté d'une aiguille à usage unique, des tubes à hémolyse de 5 ml sont utilisés pour recueillir le sérum pour la congélation ;
- * le matériel de centrifugation: les prélèvements obtenus sont centrifugés à 3 500 tours/minute pendant 10 minutes à l'aide d'une petite centrifuge de marque JJUAN ;
- * le matériel de froid : après congélation à Dahra le transport des sérums jusqu'à Dakar s'est effectué dans une glacière contenant des générateurs de froid.
La congélation est maintenue dans le laboratoire du Département de Physique et Chimie Biologiques et Médicales de l'EISMV jusqu'au jour des analyses ;
- * le matériel d'analyse comprend des réactifs BIOMERIEUX, un spectrophotomètre marque VARIAN DMS 80, UV, vis et un réfractomètre marque ATAGO SRTZ.

B/ METHODES

1. Prélèvements

Les prélèvements ont intéressé 3 étapes qui correspondent à 3 types alimentaires. Ils ont couvert les mois de Mars et d'Avril.

- . avant le sevrage : l'alimentation du veau est constituée du lait de sa mère et du pâturage. Deux prélèvements de sang ont été réalisées et les résultats d'analyses sont considérées comme les Valeurs usuelles ;
- . pendant le sevrage : le veau reçoit une complémentation alimentaire. Trois prélèvements ont été réalisés durant

cette phase critique de 15 jours ;

- . après le sevrage : en élevage extensif le veau ne dispose que du pâturage et une supplémentation quotidienne de graines de coton. Trois prélèvements de sang ont eu lieu dont un seul analysé à cause d'une rupture de stock des réactifs

Ces prélèvements ont été effectués par ponction de la veine jugulaire des animaux.

2. Analyse des prélèvements

Les analyses ont été effectuées au laboratoire de Physique et Chimie Biologiques et Médicales de l'EISMV. Hormis les protéines totales les autres paramètres ont été dosés par la méthode colorimétrique selon les indications du fabricant BIOMERIEUX. Les protéines totales ont été dosées par réfractométrie.

3. Analyse statistique

La saisie des données a été effectuée au micro ordinateur OLIVETTI M24 de l'EISMV. Les tests utilisés sont paramétriques et partent du fait que la distribution des différents constituants est gaussienne ce qui permet de faire une analyse descriptive : moyenne, écart type. Le calcul de la variance a utilisé le minimum carré (least square) selon le logiciel LSMLMW PC. January 1988 de HARVEY.

L'exploitation des contrastes orthogonaux s'est faite en utilisant des coefficients orthogonaux selon ce même logiciel.

- TROISIEME CHAPITRE -

RESULTATS ET DISCUSSION

Nous présentons dans ce 3ème chapitre nos résultats, nous faisons leur étude analytique et nous traitons de la couverture des besoins des veaux et enfin nous faisons la discussion.

A/ RESULTATS

1. Moyennes, écarts types, variations et différences significatives des poids pendant les différents moments du sevrage

Moment du sevrage	POIDS	
	Moyenne kg	Ecart type
avant sevrage		
J-7	134	3
J0	135	3
sevrage		
J2	125	3
J7	130	3
J15	128	
après sevrage		
J35	134	3

Tableau 10 : Moyennes et écart-types des poids pendant les différents moments du sevrage

Moment du sevrage	Poids moyens en kg
J-7 J0	135
J2	125
J ₁ J ₁₅ J ₃₅	131

Tableau 11 : Différences significatives de poids pendant le sevrage

La figure n° 4 page indique une légère augmentation de poids de J-7 à J0 où ils sont à leur niveau le plus élevé 135 kg. Au delà de J0 il y a une importante baisse de poids et ils atteignent leur niveau le plus bas à J2 125 kg. Ensuite on observe une reprise de poids qui se poursuit jusqu'en élevage extensif.

Un regroupement des valeurs très peu différentes les unes des autres permet de situer 3 phases significatives dans cette évolution pondérale :

- * J-7 J0 le poids moyen est de 135 kg ;
- * J2 chute importante de poids 125 kg ;
- * J₁ J₁₅ J₃₅ reprise de poids jusqu'en extensif 131 kg.

D'une façon générale, les poids n'ont pas varié entre J-7 et J₃₅ soit pendant 42 jours.

Pendant toute la période du sevrage (J₂ - J₁₅) le poids moyen (128 kg) reste inférieur à ceux obtenus avant sevrage (135 kg) et après sevrage (134).

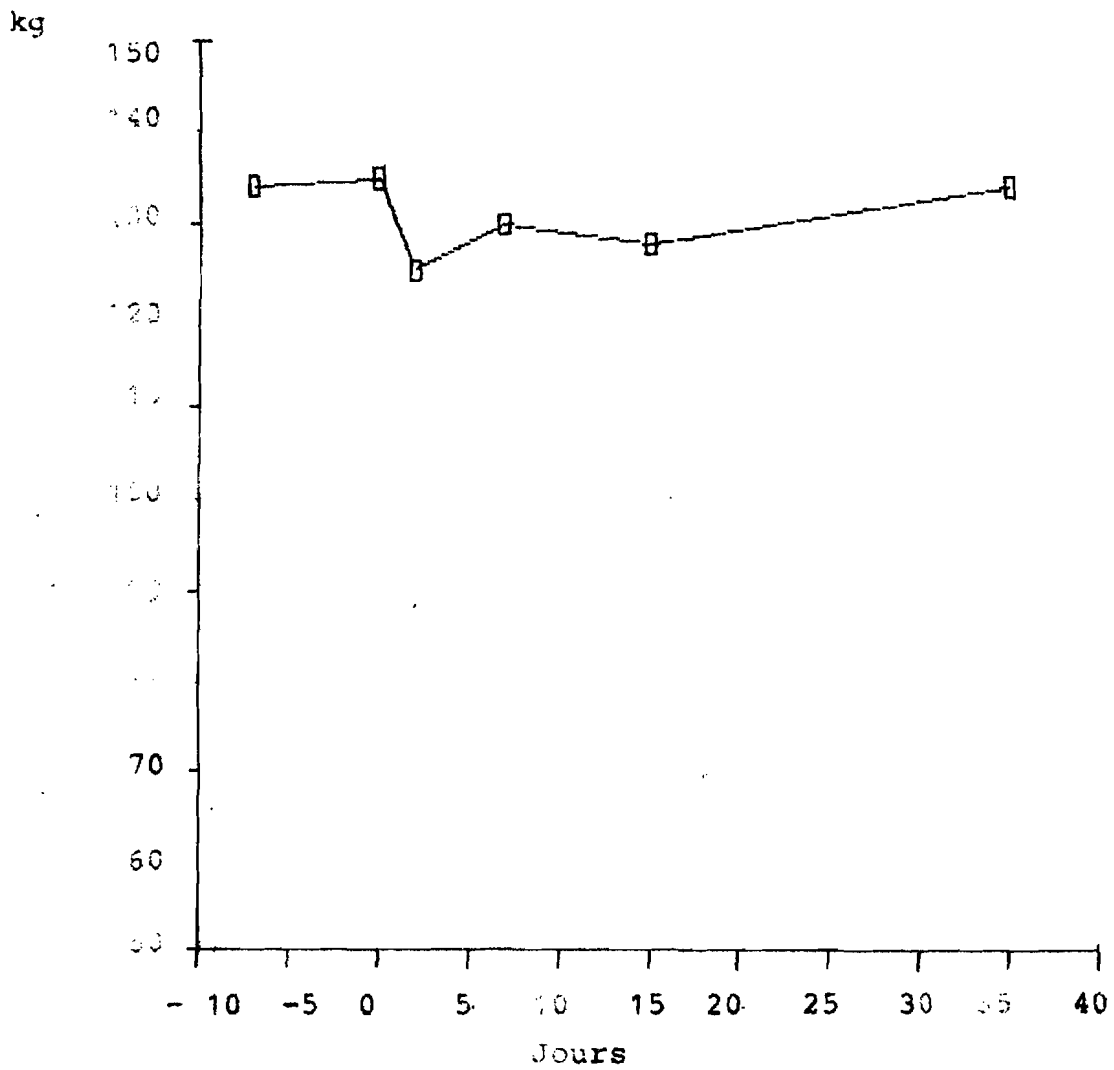


Figure 4 : Variations du poids pendant le sevrage

2. Moyennes, écart-types, variations et différences significatives de la calcémie pendant les différents moments du sevrage

Moment du sevrage	Calcémie	
	Moyennes en mmol/l	Ecart-type
avant sevrage		
J-7	2,67	0,03
J0	2,72	0,03
sevrage		
J2	2,70	0,03
J7	2,46	0,03
J15	2,66	0,03
après sevrage		
J35	2,58	0,03

Tableau 12 : Moyennes écart-types de la calcémie pendant le sevrage

Moment du sevrage	Calcémie en mmol/l
J-7 J0 J2	2,70
J7	2,46
J15 J35	2,65

Tableau 13 : Différences significatives de la calcémie pendant le sevrage

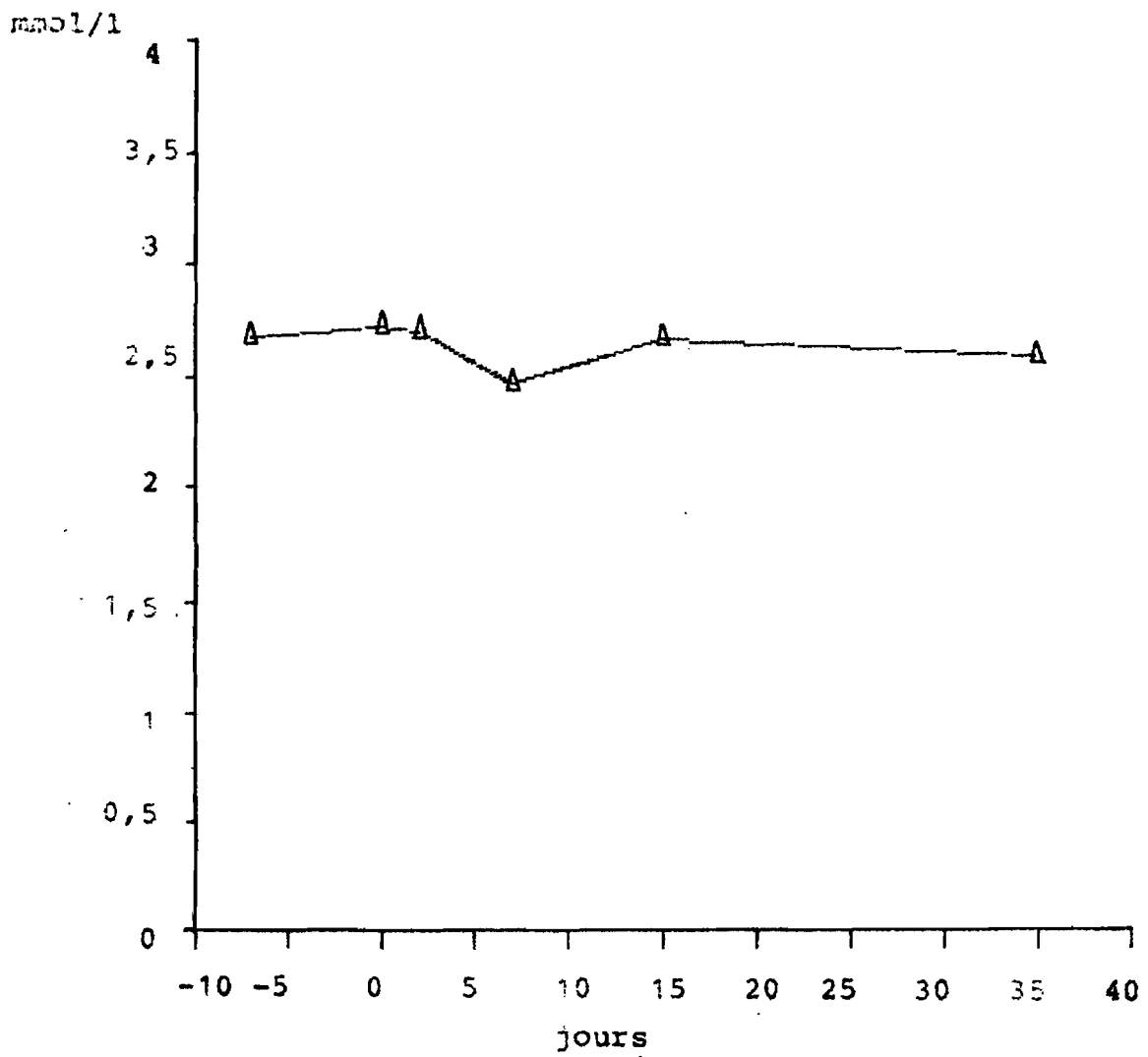


Figure 5 : Variations du calcium sérique pendant le sevrage

La figure 6 page montre une baisse de la calcémie très accentuée entre J2 (2,72 mmol/l) et J7 (2,46 mmol/l) où elle est à son niveau le plus bas. On note une légère hausse de cette calcémie à J₁₅ (2,66 mmol/l) et de nouveau une baisse à J₃₅ en extensif J₃₅ (2,58 mmol/l).

Un regroupement des valeurs sensiblement égales donne 3 étapes précises en fonction de cette calcémie

- * J-7 J0 J2 : la moyenne de la calcémie est 2,70 mmol/l
- * J7 chute de la calcémie à 2,46 mmol/l
- * J₁₅ J₃₅ légère hausse de la calcémie 2,62 mmol/l.

Ainsi de J-7 à J2 la calcémie ne varie pas de façon significative (cependant à J7 milieu du sevrage la concentration de calcémie sérique connaît une baisse importante.

La moyenne de la calcémie pendant le sevrage (2,60 mmol/l) est inférieure à celle d'avant le sevrage (2,70) et légèrement supérieure à celle de l'après sevrage 2,58 mmol.

3. Moyennes, écart-types, variations, différences significatives de la phosphorémie pendant le

sevrage

Tableau 14

Moment du sevrage	Phosphorémie	
	Moyenne en mmol/l	Ecart-type
Avant sevrage		
J-7	1,57	0,03
J0	1,61	0,03
Sevrage		
J2	1,79	0,03
J7	1,93	0,03
J15	1,82	0,03
Après sevrage		
J35	1,57	0,03

Moment du sevrage	Phosphorémie en mmol/l
J-7 J0	1,59
J2 J7 J15	1,85
J35	1,57

Tableau 15 : Différences significatives de la phosphorémie pendant le sevrage

La phosphorémie connaît une hausse régulière de J-7 à J7 où elle atteint son niveau le plus élevé. Au delà de J7 elle connaît une baisse qui se poursuit jusqu'en élevage extensif (figure page).

Un regroupement des valeurs non différentes significativement permet d'obtenir 3 étapes qui correspondent aux 3 types alimentaires des veaux.

J-7 J0 : la teneur moyenne de la phosphorémie est 1,59 mmol/l

J2 J7 J15 : hausse significative de la phosphorémie qui atteint 1,85 mmol/l

J35 : baisse de la phosphorémie à 1,57 mmol/l.

Ainsi parallèlement à la baisse de la calcémie pendant le sevrage la phosphorémie connaît une hausse importante et la teneur moyenne reste supérieure aux teneurs obtenues avant et après le sevrage.

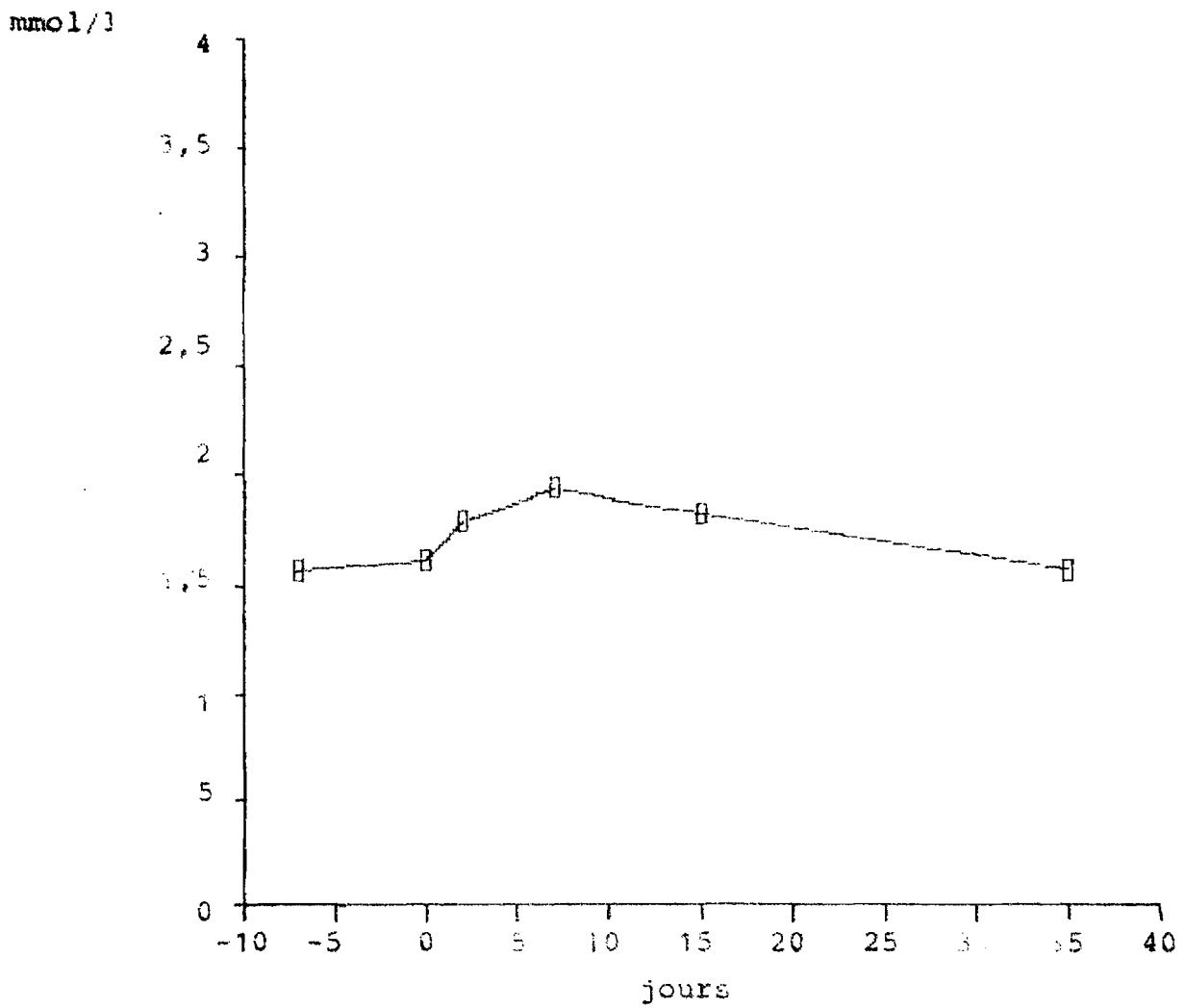


Figure 6 : Variations du phosphore sérique pendant le sevrage

4. Moyennes, écart-types, variations, différences significatives de la protéinémie totale pendant les moments du sevrage

Moment du sevrage	Protéines totales	
	Moyenne en g/l	Ecart-type
Avant sevrage		
J-7	65	0,6
J0	66	0,6
Sevrage		
J2	67	0,6
J7	64	0,6
J15	64	0,6
après sevrage		
J35	61	0,6

Tableau 16 : Moyennes, écart-type de la protéinémie totales pendant les moments du sevrage

Moment du sevrage	Protéines totales en g/l
J-7 J0 J2	66
J7 J15	64
J35	61

Tableau 17 : Différences significatives de la protéinémie totale au sevrage

La figure 5 page montre une légère hausse régulière de la protéinémie totale de J-7 à J₂ où elle est à son niveau le plus élevé (67 g/l). La chute est observée à partir de J₇ (64 g/l) et se poursuit en extensif où on obtient la valeur la plus faible de la protéinémie totale (61 g/l).

Un regroupement des valeurs de protéinémie totale non différentes significativement permet d'obtenir 3 étapes précises.

J-7 J₀ J₂ : la moyenne de la protéinémie totale est
66 g/l

J₇ J₁₅ : baisse de la protéinémie à 64 g/l

J₁₅ : chute des taux sériques des protéines totales
jusqu'à 61 g/l.

Ainsi on constate une baisse de la protéinémie totale depuis le début du sevrage J₂ qui se poursuit jusqu'en élevage extensif.

La moyenne des protéines totales pendant le sevrage (65 g/l) inférieure à celle obtenue avant le sevrage (66 g/l) et supérieur à la valeur d'après sevrage (61 g/l).

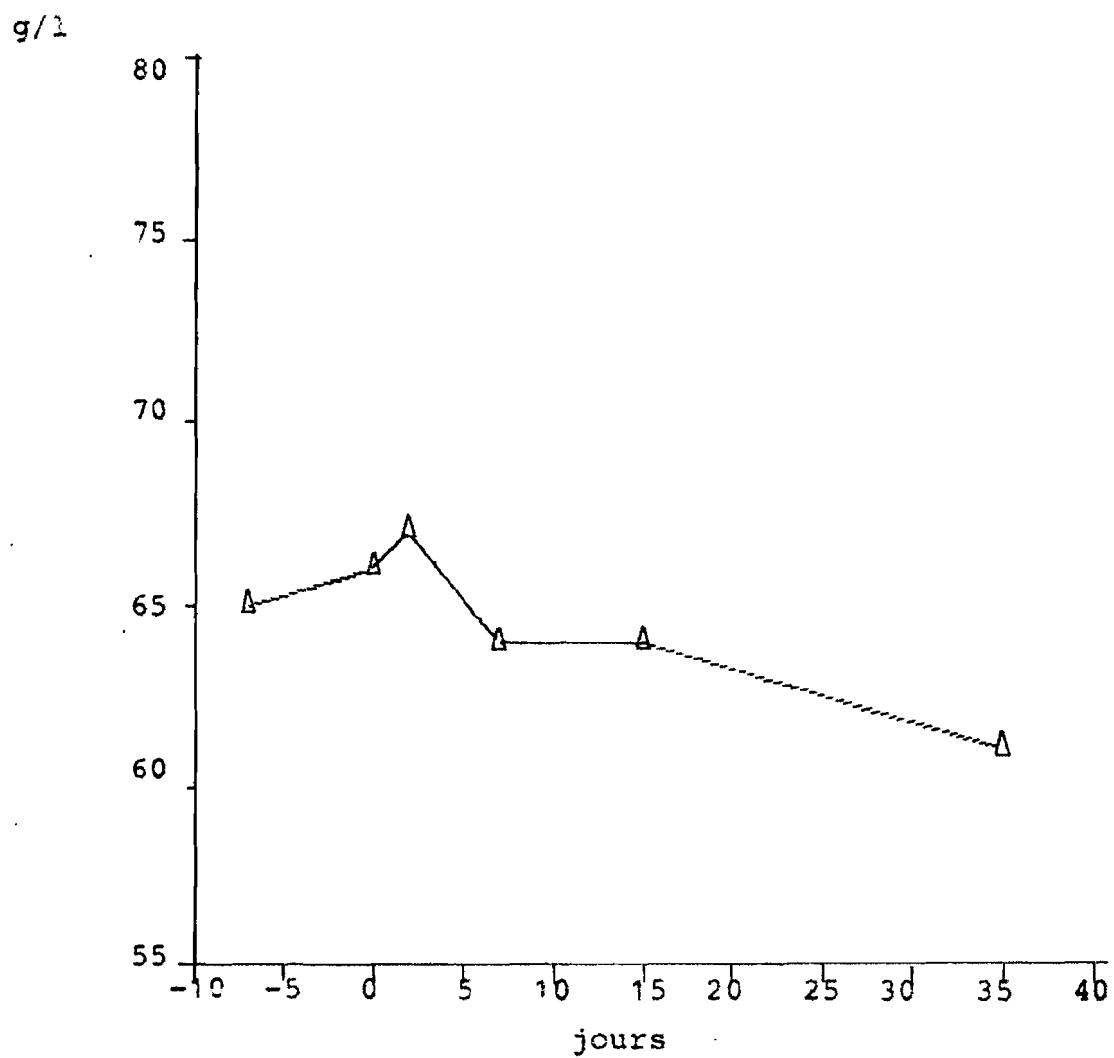


Figure 7 : Variations de la protéinémie totale
pendant le sevrage

5. Moyennes, écart-types, variations et différences significatives de l'urémie pendant les moments du sevrage

Moment du sevrage	Urémie	
	Moyenne en mmol/l	Ecart-type
avant sevrage		
J-7	4,90	0,12
J0	4,48	0,12
sevrage		
J2	4,54	0,12
J7	4,70	0,12
J15	6,13	0,12
après sevrage		
J35	5,02	0,12

Tableau 18 : Moyennes et écart-types de l'urémie pendant le sevrage

Moment du sevrage	Urémie en mmol/l
J-7 J0 J2 J7	4,65
J15	6,13
J35	5,02

Tableau 19 : Différences significatives de l'urémie pendant le sevrage

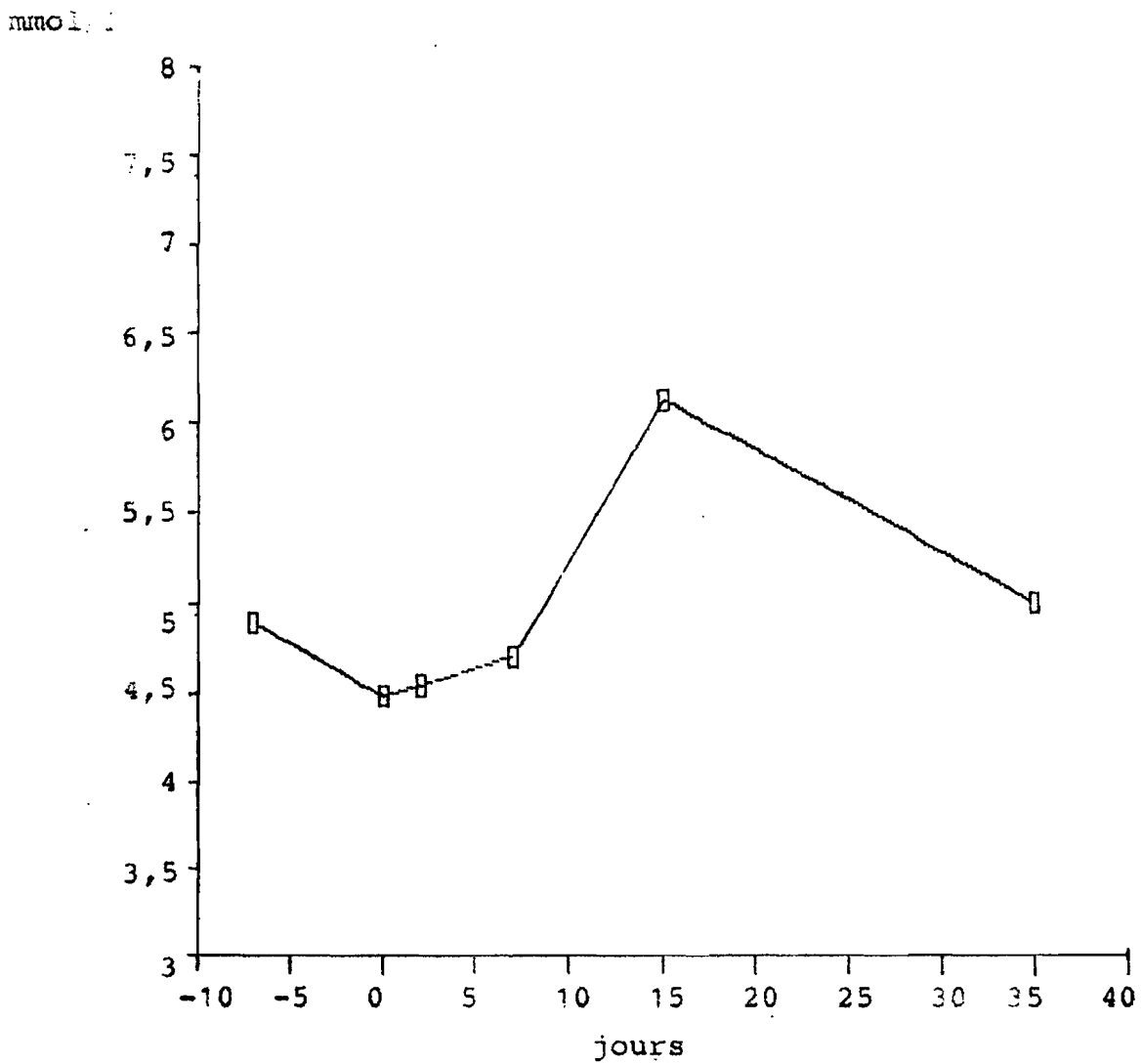


Figure 8 : Variations de l'urée sérique pendant le sevrage

La figure 8 page nous indique une hausse de l'urémie pendant le sevrage avec le niveau le plus haut à J₁₅ (6,13 mmol/l). En extensif, J₃₅ l'urémie connaît une baisse (5,02 mmol/l).

Le regroupement des urémies non différentes significativement permet de constater 3 étapes bien précises dans l'évolution de cette urémie.

J-7 J₀ J₂ J₇ : la moyenne de l'urémie est de 4,65 mmol/l

J₁₅ : importante hausse de l'urémie 6,13 mmol/l

J₃₅ baisse du taux d'urée sérique 5,02 mmol/l.

Ainsi l'urémie varie peu depuis le sevrage (5,12 mmol/l) est supérieure à celles obtenues avant le sevrage (4,69 mmol/l) et après le sevrage (5,02 mmol/l).

6. Moyennes, écart-types, variations et différences significatives de la glycémie pendant les différents moments du sevrage

Moment du sevrage	Glycémie	
	Moyenne en mmol/l	Ecart-type
avant sevrage		
J-7	5,81	0,14
J ₀	5,39	0,14
sevrage		
J ₂	6,76	0,14
J ₇	6,18	0,14
J ₁₅	4,77	0,14
après sevrage	4,94	0,14

Tableau 20 : Moyennes et écart-types de la glycémie pendant le sevrage

Moment du sevrage	Glycémie moyenne en mmol/l
J-7 J ₀	5,61
J ₂ J ₇	6,47
J ₁₅ J ₃₅	4,85

Tableau 21 : Différences significatives de la glycémie pendant le sevrage

La glycémie est à son niveau le plus élevé à J₂ (6,76 mmol/l) (figure 9 page). Elle diminue pendant le sevrage et atteint son niveau le plus bas à J₁₅ (1,77 mmol/l).

En élevage extensif elle connaît une légère hausse (4,94 mmol/l).

Le regroupement des valeurs de glucose sérique sans différences significatives permet d'obtenir 3 étapes en fonction des variations de cette glycémie.

J-7 J₀ : la teneur moyenne est 5,61 mmol/l,

J₂ J₇ : importante hausse de la glycémie (6,47 mmol/l),

J₁₅ J₃₅ : baisse de la valeur du glucose sérique.

Ainsi pendant le sevrage la glycémie diminue chez les veaux.

La moyenne de cette glycémie pendant le sevrage (5,90 mmol/l) est supérieure aux teneurs du glucose sérique obtenues avant le sevrage (5,61 mmol/l) et après le sevrage (4,94 mmol/l).

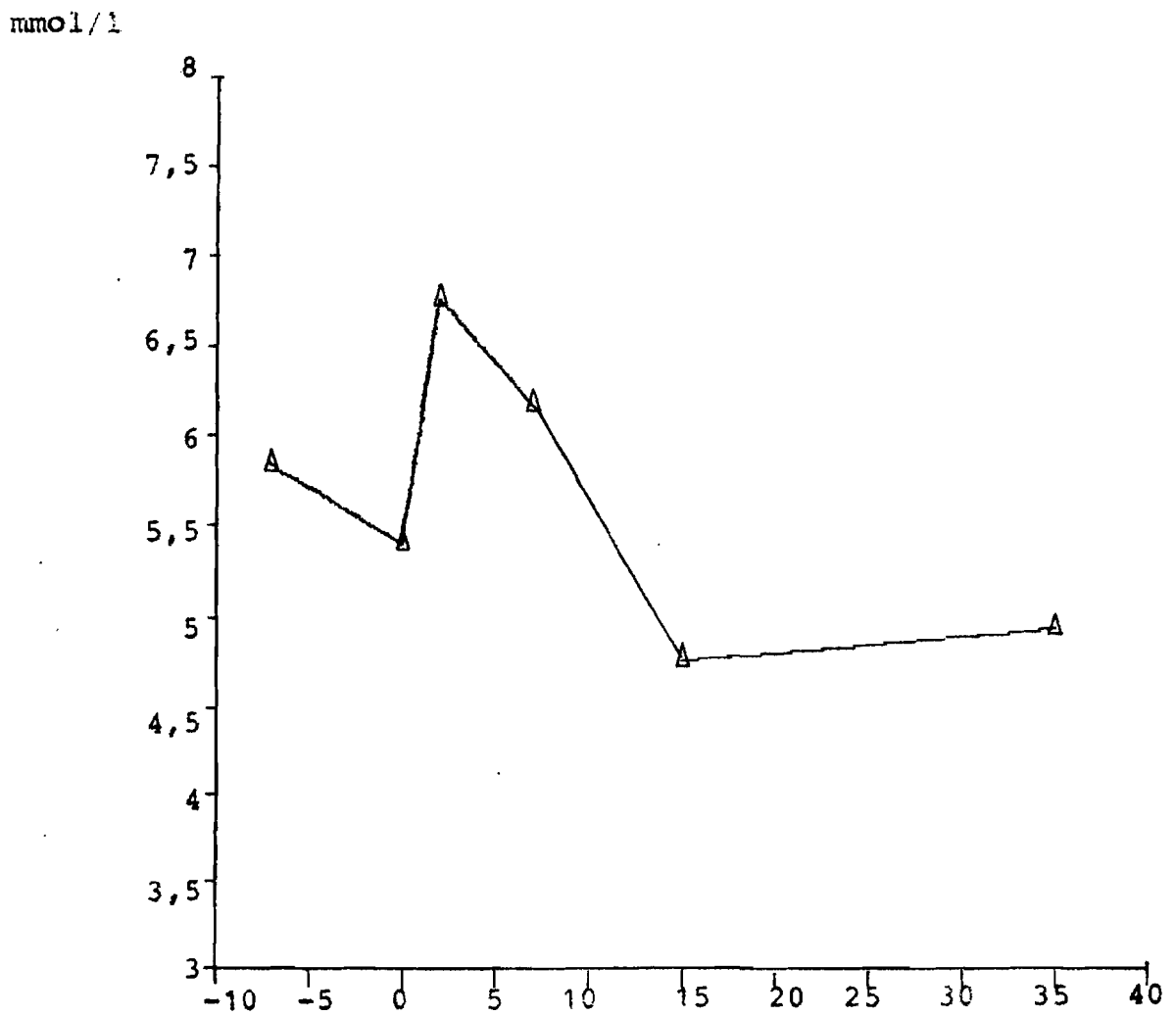


Figure 9 : Variations du glucose sérique pendant le sevrage

B/ DISCUSSION :

1. De la méthode

1.1. Choix des animaux

Le choix du veau zébu gobra à l'étape du sevrage comme matériel animal de notre travail se justifie par :

- l'importance d'une bonne alimentation du jeune notamment pendant cette phase critique du sevrage au cours de laquelle le veau subit diverses agressions ;
- les conditions de sevrage du CRZ de Dakar qui utilisent une complémentation alimentaire au sevrage pour lutter contre les importantes baisses de poids constatées pendant cette phase ;
- l'intérêt que le département de Physique et Chimie Biologiques et Médicales de l'EISMV accorde au zébu gobra. Ainsi après l'étude des valeurs usuelles et des états physiologiques sur la biochimie sérique (14), la nouvelle orientation est faite en direction d'études des différentes méthodes pour des améliorations alimentaires du bétail.

1.2. Echantillonnage

Les contraintes de terrain nous ont imposé l'étude d'un effectif de 50 veaux. En effet au CRZ de Dakar le sevrage des veaux se fait par vagues successives de 50 animaux à 2 semaines d'intervalle. Les impératifs de temps ne nous ont pas permis d'étendre notre étude sur plusieurs lots.

Notre lot d'animaux a reçu une ration alimentaire identique pendant toute la période des 15 jours de sevrage. Notre travail s'inscrit dans le cadre global des activités du CRZ, il ne nous a pas été possible de diviser notre lot pour une étude de l'effet des rations alimentaires.

1.3. Prélèvements

L'effectif des animaux nous a permis de respecter les délais convenables de prélèvement. La centrifugation a été réalisée toutes les 2 à 3 heures après les prises de sang. Les sérums récupérés et congelés ont été maintenus dans cet état jusqu'au jour des analyses.

1.4. Analyses

Elles ont toutes été effectuées au laboratoire de Physique et Chimie Biologiques et Médicales de l'EISMV selon les modalités indiquées par la fabricant des réactifs utilisés.

2. Des résultats

Nous discuterons successivement de l'évolution du poids des animaux et de celle des constituants dosés.

2.1. Le poids

La baisse considérable des poids est observée à 12. Des observations sur le terrain nous permettent d'émettre deux hypothèses :

- agression psychologique des veaux. En effet pendant le sevrage les sujets sont séparés de leurs mères et

séquestrés dans un enclos. Pendant les 5 premiers jours de sevrage les animaux appellent vainement leur mère. Le niveau de consommation alimentaire est faible. Cette chute de poids est plus importante chez les animaux à rang de vélage élevé. En effet les vieilles vaches aux aptitudes maternelles bien développées accordent plus d'attention à leur petit que les génisses ;

- modification alimentaire. En effet l'ingestion alimentaire est sous tendue par des facteurs intrinsèques à l'animal et extrinsèques parmi lesquels la composition de la ration alimentaire.

2.2. La calcémie

La baisse de la calcémie est observée à J₇. Ce qui correspond au milieu du sevrage. Cette chute n'est pas liée aux apports calciques de la ration (5). Elle témoigne d'une diminution d'absorption du calcium par l'organisme du veau. En effet la forme de calcium est différente dans le lait et dans la ration de sevrage et GUEGUEN (30) constate une diminution de l'absorption du calcium de 95 % chez le veau à 40 % pendant le sevrage. D'une façon générale le lait est riche en principes nutritifs facilement assimilables par l'organisme du veau (49). L'augmentation des quantités de calcium ingéré (10,16 g/j / mmol) pendant le sevrage explique probablement cette diminution.

2.3. La phosphorémie

Les teneurs de phosphore sérique connaissent une hausse de J₀ à J₇ milieu du sevrage. Ainsi parallèlement à la baisse de la calcémie on note une augmentation de la phosphorémie. Nos observations ne concordent pas avec

celles de GUEGUEN (30) selon lesquelles l'absorption digestive du phosphore comme celle du calcium serait diminuée pendant le sevrage. Cette diminution serait due aux différentes formes chimiques du phosphore dans le lait et les aliments solides et aussi à l'augmentation des quantités de phosphore ingéré.

BLAIN (5) observe que la phosphorémie est le reflet fidèle de l'alimentation phosphatée, ce qui n'est pas le cas de la calcémie. La teneur en phosphore de complémentaire est très élevée (0,68 %) c

Selon le Pr RIVIERE (59) le rapport phosphocalcique de la ration n'influence pas l'assimilation du calcium et du phosphore chez les ruminants. Ce rapport peut varier de 1 à 6 (au lieu d'un maximum de 2 antérieurement imposé) sans que l'absorption du phosphore en soit troublée, pourvu que l'apport en phosphore et en vitamine D soit suffisant.

Toutes ces observations militent en faveur d'une augmentation de la phosphorémie pendant le sevrage.

Ces résultats doivent cependant être modulés avec les difficultés liées au dosage du phosphore inorganique. Dans du sérum prélevé FRIOT et al (24) observent une augmentation du phosphore inorganique résultant de l'hydrolyse en phosphore à partir des combinaisons organiques. Pour certains auteurs l'adjonction au sérum de l'acide trichloracétique en solution à 5 P100 permet d'éviter cette source d'erreur.

Une autre difficulté réside dans les grandes fluctuations individuelles et journalières du phosphore inorganique qui semble tenir à l'état d'excitation de l'animal au moment du prélèvement. Des essais conduits au labo-

ratoire ont en effet montré qu'il était possible de diminuer très sensiblement l'amplitude de ces fluctuations en prélevant sur des animaux tranquilisés au préalable, ou lorsque, par répétitions des prélèvements, on parvient à un état d'accoutumance de l'animal.

2.4. La protéinémie totale

Pendant le sevrage les valeurs des protéines sériques évoluent en sens contraire de celui des poids. En effet à J₂ le poids est à son niveau le plus bas tandis que la protéinémie totale est à son niveau le plus élevé. Cette évolution se maintient tout le long du sevrage et se poursuit jusqu'en élevage extensif.

Nos analyses révèlent des teneurs en protéines totales plus élevées dans les sérums des sujets les plus légers.

2.5. L'urémie

Nos observations ontrent une augmentation de l'urée sanguine pendant la période de sevrage et une baisse de cette urémie après le sevrage.

Ces observations sont en accord avec celles de KOUAME (t al (39). En effet ces auteurs suite à une expérience sur des génisses au sevrage ont montré que les matières azotées des tourteaux bien que protégées de la dégradation dans le rumen subissaient une fermentation. Celle-ci serait un excès d'ammoniac mal utilisée par une flore digestive en voie d'implantation. Cet excès d'ammoniac expliquerait l'urémie élevée et avait un léger effet de presseur sur l'ingestion de ces tourteaux.

La baisse de l'urémie après le sevrage témoignerait d'une réduction du catabolisme des AA et d'un recyclage intense de l'urée sanguine résultant de l'augmentation des quantités d'aliments solides ingérés.

Cependant les résultats doivent être modulés car les taux de l'urémie chez les ruminants sont soumis à de grandes fluctuations. En effet ils varient d'un moment à l'autre de la journée et d'un jour à l'autre. Des conclusions ne peuvent résulter que d'un grand nombre de mesures.

2.6. La glycémie

Les résultats indiquent une diminution de la glycémie qui s'observe du début à la fin du sevrage. Cependant la glycémie moyenne est supérieure à celle obtenue avant le sevrage.

Nos observations ne concordent pas avec celles de KOUAME et al (39) qui notent une diminution moyenne de la glycémie au cours du sevrage. Cette baisse témoignerait de la faiblesse de l'activité des enzymes de la gluconéogenèse et de l'apport de substrats glucidiques.

Cependant avec l'âge le veau bénéficie de meilleures capacités de gluconéogenèse hépatique et de l'activité enzymatique (62). Ceci explique la légère hausse de la glycémie obtenue en élevage extensif.

3. Suggestions

3.1. Avant le sevrage aliment mixte : lait + pâturage

L'évolution pondérale du veau est le reflet

de la lactation de sa mère et des possibilités alimentaires du pâturage. Cette croissance peut être divisée en deux phases :

- de la naissance au 4^e mois, cette croissance dépend essentiellement de la quantité et de la qualité du lait reçu ;
- du 4^e mois au sevrage elle est en rapport direct avec le pâturage.

Or, selon NDIAYE (51) l'analyse bromatologique des pâturages de Dakar révèle une carence en Ca et en P et, la production laitière des vaches gobra connaît une baisse en quantité et en qualité vers le 5^e mois.

Ces 2 observations plaident pour une complémentation des veaux à partir du 4^e mois jusqu'au sevrage. Cette entreprise constitue une nouvelle donnée économique à intégrer. Des études pourront se faire dans ce sens afin de déterminer le type de complément à moindre coût qui sera utilisé. D'une part selon MBAYE (50) une étude réalisée au CRZ de Dahra a permis d'obtenir des grains moyens quotidiens de 507 g avec un concentré titrant 0,90 UF/Kg - 115 - 120 g MAD/Kg

3.2. Pendant le sevrage : aliment pour sevrage

La consommation alimentaire individuelle et quotidienne est estimée à 2,00 kg de foin et 0,5 kg de complément . Les apports de cette ration pour chaque veau

sont :

MS	: 2,35 kg
MAD	: 145,25
Ca	: 10,16 g
P	: 6,23 g
UF	: 1,27.

Les besoins d'entretien du veau sont :

MAD : 150 g/j
Ca : 10 g/j
P : 6 g/j
UF : 1,3 UF

Ces données montrent que cet aliment pour sevrage proposé parvient à peine à couvrir les besoins d'entretien des veaux. Ceci expliquerait la relative stagnation de poids constatée pendant les 42 jours de l'expérience.

La composition d'un aliment nouveau, l'augmentation de la quantité d'aliment distribuée ou l'augmentation de la proportion de complément dans cette ration sont des perspectives qui doivent être envisagées.

2.3. Après le sevrage : aliment en extensif,
pâturage + graines de coton

Une amélioration de cette complémentation en graines de coton est indiquée, car une expérience réalisée au Burkina-Faso a permis d'obtenir des gains de poids quotidiens de 400 g avec une ration coûtant 10 F CFA (60). Malheureusement les graines de coton ne sont pas très appétibles et les animaux n'en consomment pas assez, le salage augmente la consommation et permet d'obtenir des résultats plus que satisfaisants.

- 2 -

- CONCLUSION GENERALE -

-:-

L'amélioration et l'intensification des productions animales en Afrique subsaharienne passe par une meilleure connaissance de nos animaux. Et la biochimie manifeste un regain d'intérêt, car elle est un outil indispensable à de nombreuses recherches en physiologie, en physiopathologie et en nutrition.

Le département de Physique et Chimie Biologiques et Médicales de l'Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires (EISMV) de Dakar après l'établissement des valeurs usuelles et l'étude des variations de certains constituants sériques chez le zébu gobra, se consacre de plus en plus à des travaux visant des améliorations alimentaires de cette espèce.

C'est dans ce cadre que notre travail a intéressé les effets de la nutrition sur la biochimie sérique des veaux (zébu gobra) au sevrage. Cette étape est cruciale chez tout jeune mammifère car elle marque son autonomie alimentaire. L'animal passe d'une alimentation lactée à une alimentation solide.

Le travail a concerné une cinquantaine de veaux du CRZ de Dahra et a couvert les mois de Mars et d'Avril. Six prélèvements de sang ont été effectués dont 2 prélèvements avant le sevrage, 3 pendant le sevrage et 1 après le sevrage. Ces 3 périodes correspondent à 3 types d'alimentation. En effet avant le sevrage, les veaux avaient une alimentation mixte (lait + pâturage), pendant le sevrage qui a duré 15 jours, ils recevaient en plus de foin un complément alimentaire et après le sevrage ils disposaient du pâturage complété avec de graines de coton.

Les résultats d'analyses auxquels nous sommes parvenus indiquent que chez le veau gobra au sevrage la nutrition a une nette influence sur les constituants étudiés (calcium, phosphore, protéines totales, urée, glucose). En effet lorsque nous passons de la période avant sevrage à la période savrage puis à celle après sevrage, différents cas

de figures se présentent en fonction de ces types alimentaires.

- Les cas de baisse notable des constituants sériques mesurés (calcium, protéines totales) seraient probablement liés à la supériorité de l'alimentation mixte sur le régime alimentaire du sevrage où se pose souvent le problème de la biodisponibilité des nutriments.

- Les cas d'augmentation notable des valeurs des constituants sériques mesurés (phosphore, urée, glucose) pourraient être rattachés :

- . soit à la supériorité de la ration alimentaire du sevrage sur le régime mixte. Ce serait le cas du phosphore parce que le complément alimentaire du sevrage contient de la poudre d'os riche en cet élément ;
- . soit à une activité plus importante de la microflore digestive qui se serait adaptée et même temps que ce jeune ruminant à sa nouvelle alimentation.

D'une manière générale la bibliographie que nous avons consultée décrit également les fluctuations de ces constituants en fonction du régime alimentaire chez les veaux au sevrage.

Les différentes observations nous ont conduit à faire des suggestions sur ces 3 périodes :

- une supplémentation adéquate des veaux à partir du 4^e mois jusqu'au sevrage ;
- une augmentation des quantités de la ration, ou la composition d'une nouvelle ration plus performante ;
- une amélioration de la complémentation avec des graines de coton par salage de la ration.

Il sera souhaitable que des travaux ultérieurs se poursuivent dans ce domaine en variant pour parvenir à une complémentation adéquate et rentable économiquement.

- BIBLIOGRAPHIE -

1. - AKAKPO A.J.B.
Contribution à l'étude de l'hématologie des bovins de l'Afrique de l'Ouest.
Th : Méd. Vét. : Dakar : 1976 ; 14.
2. - AUDIGE C ; DUPONT G et ZONZAN F.
Principes des méthodes d'analyse biochimique.
Paris : Ed. du Point Vét. 1980. - T₁ - 190 p.
3. - BANGANA I
Contribution à la connaissance des valeurs sériques de certains macro éléments (P, Ca, Cl, Mg) chez le zébu azawak âgé de 1 à 6 mois.
Th : Méd. Vét : Dakar : 1987 ; 5.
4. - BAUSSIÉ M.
Exploration de la fonction hépatique chez les bovins : étude spéciale à la BSP.
Th : Méd. Vét : Alfort : 1980 ; 33.
5. - BLAIN J.
Alimentation phosphatée et teneurs de phosphate dans le sérum.
Cah. Méd. Vét, 1971, 40 : 100-120.
6. - BOUDERGUES R et CALVET H.
Protéinogramme des sérums de zébu gobra au Sénégal : variations saisonnières.
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays tropicaux, 1971, 24 (4) 281-286.
7. - BOUVIER A.G.A.
Compléments minéraux dans l'alimentation des bovins en croissance.
Th : Méd. Vét : Toulouse : 1981 ; 50.
8. - CALVET H et DIALLO S.
Influence de la nature de l'azote sur la valeur

alimentaire des rations.

Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop ; 1971 ; 24
(1) : 69-75.

9. - CALVET H, FRIOT D et GUEYE I.S.

Supplémentations minérales et pertes de poids
des zébus sahéliens en saison sèche.

Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop. ; 1976, 29 (1) :
59-66.

10. - CHARTON A et DEBROSSE M.

Pathologie de l'allaitement et du sevrage du veau.

Rev. Méd. Vét., 1960, 136.

11. - DELAGE J.

Un facteur physiologique externe de la produc-
tion de la viande : l'alimentation.

La production de viande, 1951.

12. - DENIS J.P. et THIONGANE A.I.

Influence des conditions alimentaires sur l'éle-
vage bovin en milieu sahélo-soudanien.

Communication au IIe congrès mondial d'alimenta-
tion animale : Madrid, Octobre 1972.

13. - DENIS J.P. et THIONGANE A.I.

L'aptitude à la production de viande chez le
zébu gobra du Sénégal.

Communication au Ie Congrès mondial de génétique
appliquée à l'élevage : Madrid 1974.

14. - DENIS J.P. et VALENZA J.

Extériorisation des potentialités génétiques du
zébu peulh sénégalais (gobra).

Rev. Elev. Vét. Pays Trop, 1971, 24 (3) :
409-418.

15. - DENIS J.P. et VALENZA J.
Influence du niveau alimentaire sur la croissance du zébu peulh sénégalais (gobra).
Communication au congrès mondial vétérinaire.
Mexico, Août 1974.
16. - DIABOUGA S.P.
Contribution à la connaissance de l'influence de la lactation sur les variations des valeurs de certains constituants biochimiques chez le zébu gobra.
Th : Méd. Vét : Dakar : 1989 ; 2.
17. - DOUTRESSOUILLE G.
L'élevage en Afrique Occidentale Française.
Paris : Imbert, 1974. - 289 p.
18. - EHRENTRAUT W., SEIDEL H. et BAR H.J.
Variations du taux de potassium, de calcium et de magnésium au cours de la journée chez les bovins cliniquement sains.
19. - FAVRE B. et CALVET H.
Perspectives sur l'alimentation rationnelle des veaux au Sénégal et en zone sahélienne.
Rev. Méd. Vét. Pays Trop. 1976, 29 (4) : 367-380.
20. - FAYE B.
Contribution à la croissance des valeurs de la protéinémie totale et de ses différentes fractions chez le zébu gobra du Sénégal.
Th : Méd. Vét : Dakar, 1986 ; 10.
21. - FERRANDO R.
Les bases de l'alimentation.
Paris : Vigot Frères, 1961. - 388 p.

22. - FERRANDO R.
Profils biochimiques, sémiologie et élevage moderne.
Cah. Méd. Vét., 1971, 40 : 47-56.
23. - FERRANDO R. et KEILLY J.
L'allaitement et le sevrage : aspects généraux du problème.
Rec. Méd. Vét., 1960, 137 : 813-826.
24. - FRIOT D. et CALVET H.
Biochimie et élevage au Sénégal.
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop, 1973, 26 (4) :
75a-98a.
25. - FRIOT D. et CALVET H.
Etude complémentaire sur les carences minérales dans les troupeaux du nord Sénégal.
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop, 1971, 24 (3) :
393-407.
26. - FROJET J.
Les normes alimentaires chez les animaux à l'engraissement.
Extrait du Schweizer Archi fur Tierch fasc.
1 vol, 110, 1968.
27. - GAHAMANYI G.
Contribution à l'étude des constituants organiques sériques du jeune gobra (urée, créatinine, bilirubine, cholestérol, triglycérides, glucose et urates).
Th : Méd. Vét : Dakar, 1988 ; 40.
28. - GARCIA-BOJAIL C.M. et al.
Effects of phosphores soil ingestion and dietary in take level on performance phosphorus utilization and serum and alimentary tract mineral concentrations in lambs.
J. Anim. Sci, 1988, 66 : 1508-1519.

29. - GAULIER R.
Etude biochimique, biophysique et cytologique
du sang de zébu malgache (animaux d'abattoire).
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop, 1970, 23 (4) :
469-477.
30. - GUEGUEN L. et MATHIEU C.M.
Utilisation des éléments minéraux de la ration
par le veau : influence du régime alimentaire.
Ann. Zootech; 1962, 14 : 115-134.
31. - GUEGUEN L. et MATHIEU C.M.
Utilisation des éléments minéraux de la ration
par le veau : influence de l'apport phospho-
calcique.
Ann. Zootech ; 1965, 14 (3) : 231-245.
32. - HOSTE C., LAMOTTE DENIS C. et DESLANDES P.
Etude comparative de la protéinémie et de trois
électrolyses sériques chez les taurins Ndama et
Baoulé de Côte d'Ivoire.
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop, 1983, 36 (1) :
71-78.
33. - IBARA D.
Contribution à l'étude des enzymes sériques (PAL,
LDH, TGO, TGP, GGT) et des protéines sériques
(PT, ALB) chez le jeune zébu gobra.
Th : Méd. Vét. : Dakar, 1988 ; 18.
34. - IBRAHIMA M.
Contribution à l'étude des constituants minéraux
sériques chez le jeune zébu gobra (Na, K, Cl, Ca,
P).
Th : Méd. Vét : Dakar, 1988 ; 45.

35. - ILBOUDO A.J.
Contribution à l'étude biochimique sérique chez les ovins suite à une infestation expérimentale par *Haemoncus contortus*.
Th : Méd. Vét. : Dakar, 1988 ; 46.
36. - INRA.
Alimentation des ruminants.
Paris : INRA Publications, 1978. - 598 p.
37. - KANDORO E.
Contribution à l'étude des effets de la complémentation en phosphates naturels sur certains constituants minéraux sériques chez le zébu go-bra.
Th : Méd. Vét : Dakar, 1988 ; 53.
38. - KANEKO J.J.
Standard values in domestic animals.
Californie : University of California, Davis, 1973 : 792-796.
39. - KOLB E.
Physiologie des animaux domestiques.
Paris : Vigot Frères, 1965, 918 p.
40. - KOUAME K.G. et al.
Nutrition des veaux au sevrage : évolution de la consommation d'aliments et des concentrations sanguines de divers métabolites énergétiques.
Ann. Zootech, 1984, 33 (4) : 427-444.
41. - KOUAME K.G. et al.
Nutrition des veaux au sevrage : quelques aspects de l'utilisation digestive et métabolique des protéines.
Ann. Zootech, 1984, 33 (4) : 445-466.

42. - LABOUCHE C.
Protéinogramme chez la vache.
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop, 1964; 17 (4) :
721-745.
43. - LABOUCHE C.
Contribution à la connaissance du transit de
l'urée chez les ruminants : Recherche sur l'urée-
mie et l'élimination rénale et l'urée chez les
bovins domestiques en milieu tropical.
Th. Sciences : Toulouse, 1967 ; 306.
44. - LAFAY E.M.P.
Etude de quelques normes sanguines chez le veau
et leurs variations physiologiques.
Th : Méd. Vét. : Toulouse, 1970 ; 22.
45. - LAMAND M. , BARLET J.P. et RAYSSIGUIER Y.
Particularités de la biologie clinique des miné-
raux chez les ruminants.
Rec. Méd. Vét., 1986, 162 (10) : 1127-1132.
46. - LANE A.G., CAMPBELL J.R. et KRAUS G.F.
Blood mineral composition in ruminants.
J. Anim. Sci, 1968, 27 : 766.
47. - LOUISOT P.
Biochimie générale et médicale.
Paris : Sinup; 1983. - 1008 p.
48. - MAGAT M. et MOUTHON G.
Les principes des profils métaboliques et leur
utilisation.
Rev. Méd. Vét., 1977, 128 (6) : 763-774.

49. - MAITOURARE C.
Sevrage du veau en milieu traditionnel nigérien.
Th : Méd. Vét : Dakar ; 1983.
50. - M'BAYE M.
Etude des conditions d'alimentation du veau
en élevage traditionnel sénégalais.
Th : Méd. Vét : Dakar, 1976 ; 4.
51. - MORNET P. et ESPINASSE J.
Le veau : anatomie, physiologie, élevage, alimenta-
tion, production, pathologie.
Paris, Maloine, 1977. - 610 p.
52. - NDIAYE V.
Utilisation des phosphates naturels dans l'ali-
mentation des bovins tropicaux : cas du Sénégal.
Th : Méd. Vét : Dakar, 1985 ; 21.
53. - NOIRRIT M.A.
Contribution à l'étude de la calcémie du porc
Th : Méd. Vét : Toulouse, 1972 ; 52.
54. - ODUYE O.O et FASANMI F.
Sérum électrolyte and protein levels in the ni-
gerian white fulani and Ndama breeds of cattle
Bull epizoot.
Dis. Afr, 1971, 19 : 333-339.
55. - OUEDRAOGO F.A.
Contribution à la connaissance des valeurs sé-
riques des enzymes du zébu gobra (PAL, TGP, TGO,
GGT et LDH).
Th : Méd. Vét : Dakar, 1986 ; 16.
56. - PAYNE J.M. et LEECH F.B.
Factors affecting plasma calcium and inorganic
phosphorus concentrations in the cow with parti-
cular reference to pregnancy, lactation and âge.
Br. Vét. J., 1964, 120 : 385-388.

57. - PEYNIKOVA T.
Hyperglycemia in cattle.
Journ. Anim. Health and Productions. India 1976,
4 : 19.
58. - QUEVAL R.
Contribution à l'étude quantitative des protéines
sériques du zébu arabe du Tchad.
Lab. Centr. de Rech. Vét. de Farcha, 1959.
59. - RAYNAL J.
Etude botanique des pâturages du CRZ de Dahra
Djolloff (Sénéral).
Paris : ORSTOM, 1964.
60. - RIVIERE R.
Manuel d'alimentation des ruminants domestiques
en milieu tropical.
Paris : IEMVT, 1978. - 527 p.
61. - ROWLAND G.J. et al.
Relationship beetwen stage of lactation and pre-
gnancy and blood composition in a herd of dairy
cows and influence of seasonal changes in manage-
ment in these relationships.
J. Dairy. rés ; 1975, 42 : 349-362.
62. - SARROR D. et COLES E.H.
Some serum biochemical parameters in white fulani
(zébu) and white fulani/friesan (cross bred) cattle
in Nigeria.
Bull epizoot. Dis. Afr, 1973, 21 (4) : 489-491.
63. - SAWADOGO G.J.
Protéines sériques totales et fractions chez le
zébu gobra du Sénégal: influence de l'âge et du
sexe.
Rev. Méd. Vét., 1987, 138 (7) : 625-628.

64. - SAWADOGO G.J.
Concentrations des principaux constituants
biochimiques sériques des jeunes zébus gobra
du Sénégal.
Rev. Méd. Vét., 1988, 139 (11) : 1065-1068.
65. - SAWADOGO G.J. et al.
Dosage des protéines totales sériques ou plasma-
tiques par réfractométrie.
Rec. Méd. Vét., 1986, 162 (2) : 169-170.
66. - SAWADOGO G.J. et THOUVENOT J.P.
Enzymes, principaux constituants minéraux et
organiques sériques chez les zébu gobra du Séné-
gal : influence de l'âge et du sexe.
Rev. Méd. Vét., 1987, 138 (5) : 443-446.
67. - SLAMA G.
Diagnostic des hyperglycémies spontanées chez
l'adulte.
Gz. Méd. France, 1977, 84 (1).
68. - VALENZA J. et DIALLO A.K.
Etude des pâturages du nord Sénégal.
Lab. Nat. Elev. et Rech. Vét., Dakar, 1972.

SERMENT DES VETERINAIRES DIPLOMES DE DAKAR

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

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

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

Le candidat

VU

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

POUR LE PROFESSEUR RESPONSABLE
de l'Ecole Inter-Etats des
Sciences et Médecine Vétérinai
res

VU

LE DOYEN
de la Faculte de Médecine
et de Pharmacie

LE PRESIDENT DU JURY

Vu et permis d'imprimer

Dakar, le

LE RECTEUR, PRESIDENT DE L'ASSEMBLEE
DE L'UNIVERSITE DE DAKAR