

250000910

VII° JOURNEES MEDICALES DE DAKAR

11 - 16 JANVIER 1971

MEDECINE VETERINAIRE

LES MALADIES NUTRITIONNELLES DU BETAIL
EN AFRIQUE NOIRE

par H. CALVET *

GENERALITES

Pour assurer son fonctionnement normal, l'organisme animal doit pouvoir puiser dans le milieu extérieur un certain nombre de substances chimiquement définies, apportées par les aliments.

La nature de même que les proportions de chacune de ces substances ne sont pas indéterminées et il résulte, pour chaque espèce, une notion de besoins alimentaires qui doivent être satisfaits régulièrement.

C'est ainsi que l'alimentation doit nécessairement apporter des hydrates de carbone, des protéines avec les acides aminés indispensables, des sels minéraux et oligo-éléments et enfin des vitamines.

Chacun de ces principes joue un rôle spécifique, certains sont destinés à fournir l'énergie, d'autres entrent dans la constitution des tissus d'autres enfin sont indispensables au fonctionnement des systèmes enzymatiques grâce auxquels s'effectuent toutes les réactions biochimiques.

Lorsque la satisfaction des besoins est incomplète, ou s'effectue de façon anarchique, des troubles apparaissent, qui se groupent sous le nom de maladies nutritionnelles ou, de façon plus restreinte, mais mieux appliquée aux problèmes africains, de maladies par carence.

Chaque jour, la littérature s'enrichit par la description de nouveaux syndromes dont les causes alimentaires sont indubitables. L'élément ou les éléments responsables étant identifiés la plupart du temps par le fait que leur adjonction au régime entraîne la disparition des troubles.

La symptomatologie des principales maladies nutritionnelles trop vastes et désormais classiques, n'entre pas dans les propos de cette courte note. On se limitera aux particularités nutritionnelles propres à la zone tropicale sahélienne et rencontrées chez les ruminants qui constituent l'essentiel du cheptel à vocation économique, de ces régions et à la description des troubles observés chez ces espèces. Les résultats des recherches, encore

- - M - W - - - - - - - - - - - - - - - - I _ _ _ _ _

* Laboratoire national de l'Elevage et de Recherches vétérinaires du Sénégal
I.E.M.V.T. - DAKAR -

partielles, effectuées dans ce domaine par les diverses sections de l'I.E.M.V.T. seront enfin rapportés.

Auparavant, deux remarques générales s'imposent :

La première correspond au fait que le caractère d'indispensabilité de certains éléments est fonction de l'espèce animale.

C'est ainsi que les ruminants, grâce à la symbiose microbienne qu'ils entretiennent dans leur rumen ont une situation à part dans la série animale.

Ils utilisent, en effet, beaucoup mieux que les autres espèces la cellulose abondante dans le milieu naturel et constituant pour eux le nutriment énergétique essentiel. Ils sont capables de transformer dans la panse l'azote minéral alimentaire en azote bactérien de haute valeur biologique ce qui leur confère une moins grande dépendance vis-à-vis de la plupart des acides amines indispensables. Ils effectuent enfin la synthèse des principales vitamines lipo-solubles et extériorisent de ce fait rarement des avitaminoses. Leurs exigences en sels minéraux et oligo-éléments restent, par contre, intactes et leur pathologie nutritionnelle est donc essentiellement fonction des carences minérales.

Un autre fait important est que si le tableau clinique observé dans chacune des carences présente une très grande diversité (troubles locomoteurs, troubles nerveux, troubles des épithéliums et des phanères) leurs conséquences sont, par contre, presque toujours univoques et se traduisent quel que soit l'élément en cause par : un arrêt de la croissance, une diminution de la fécondité, une baisse sensible de toutes les productions.

PARTICULARITES NUTRITIONNELLES DES ELEVAGES SAHELIENS

La plus grande partie du cheptel animal de l'Afrique noire se trouve concentré dans les zones sahéliennes et est constitué par de grands troupeaux entretenus suivant des techniques traditionnelles. Leur nourriture exclusive est la végétation herbacée des savanes à laquelle s'ajoute occasionnellement le feuillage de certains arbustes,

Il existe donc une étroite dépendance entre l'animal et le milieu naturel avec ses trois composants : le végétal, le sol et le climat.

L'animal ne reçoit donc que ce que le végétal a édifié lui-même grâce à la synthèse chlorophyllienne et les sels minéraux puisés dans le sol. Or, si l'on compare la liste des éléments reconnus nécessaires aux plantes vertes et aux animaux, on constate que la physiologie animale et végétale diffèrent quelque peu. C'est ainsi par exemple que le sodium, le chlore, l'iode, le brome et le fluor jugés indispensables à l'animal ne le sont plus pour les plantes. L'aliment herbacé semble donc déjà impropre à couvrir la totalité des besoins animaux.

La composition du végétal lui-même dépend de nombreux facteurs, le premier étant la nature du sol qui le porte. Pour que les sels minéraux passent dans l'herbe, il est évident qu'il est nécessaire qu'ils existent dans le sol et qu'ils soient à portée du végétal.

.. / ..

Or, une des grandes caractéristiques des sols, des régions sahé-
liennes réside dans l'absence d'une couche imperméable proche de la surface
susceptible d'empêcher l'entraînement des métaux et métalloïdes par les eaux
d'infiltrations. Il en résulte que, les sols tropicaux sont plus ou moins
lessivés suivant l'intensité des précipitations et présentent en général une
grande pauvreté en éléments nutritifs et en particulier en substances miné-
rales.

Des recherches déjà anciennes ont souligné en outre les rapports
existant entre la nature géologique des sols et la faculté qu'ont les végé-
taux d'absorber les éléments qui s'y trouvent. Le manganèse des roches érup-
tives, par exemple, n'est pas absorbable par la plante alors que celui des
roches sédimentaires l'est. Les graminées des sols argile-calcaires sont
plus riches en protéines que celles produites sur les sols granitiques. La
teneur des sols n'est donc pas le seul facteur qui conditionne la richesse
des plantes, des conditions physico-chimiques favorables sont indispensables.

Le dernier facteur du milieu agissant à la fois sur le végétal et
l'animal est le climat. Une importante caractéristique des zones sahéliennes
réside dans l'existence d'une longue saison sèche suivie d'une courte saison
des pluies, Le cycle végétatif des plantes annuelles est donc très court.
Dès octobre, les plantes à maturité, commencent à se dessécher et à s'ap-
pauvrir progressivement en protéines et en phosphore. Les foin de la saison
des pluies se transforment rapidement en pailles peu digestibles et pauvres
en éléments nutritifs. Les animaux sont donc soumis au cours de l'année à
des nourritures de composition et de valeur radicalement différentes,

En définitive, alimentation exclusivement herbacée, pauvreté des
sols induisant une faible valeur des fourrages, rigueur climatique, consti-
tuent le cadre habituel des élevages extensifs des zones sahéliennes, Devant
des conditions aussi généralement défavorables, on est alors surpris par
l'importance relativement modérée qu'y prennent les désordres nutritionnels.

Ce fait est dû essentiellement à l'étonnante adaptation au milieu
dont est capable le zébu qui peuple ces régions. Alors qu'en région tempérée,
les insuffisances de l'alimentation sont rapidement corrigées par l'interven-
tion de l'homme, les troupeaux sahéliens doivent s'accomoder de leur carence,
vivre avec elles en quelque sorte.

Cette adaptation se fait suivant le mécanisme général déjà souligné
comme conséquent à toutes les carences, c'est-à-dire en diminuant la pro-
ductivité. Tout se passe comme si l'organisme qui ne reçoit pas la totalité
des éléments nécessaires réduisait progressivement son activité au maintien
des mécanismes indispensables à sa survie en éliminant les "exportations de
lux" qui représentent les productions.

Cette adaptation de l'animal sahélien à un état de sub-carence a
deux conséquences essentielles.

L'une explique la difficulté de l'identification des éléments
responsables. En effet, l'interaction des modifications métaboliques sous
l'effet des carences en jeu et le fait que les animaux les compensent par
une méthode peu spécifique, la diminution des productions, conduit à des
tableaux cliniques peu précis.

.. / ..

La biochimie au milieu de ce dédale de polycarences dissimulées apporte, certes, des éléments importants. Mais un éclaircissement définitif ne pourra résulter que d'une supplémentation minérale de base qui, provoquant un re-nouveau de production, mettrait en lumière les carences surajoutées,

L'autre conséquence est de nature économique. Les carences minérales semblent constituer, en effet, un frein général appliqué à la productivité des troupeaux et à ce titre, contribuent avec les autres facteurs défavorables à maintenir à un faible taux le croît et le rendement des élevages de ces régions.

Description des troubles nutritionnels observés

Nous étudierons d'abord les insuffisances quantitatives globales de la ration et ensuite les phénomènes en rapport avec des insuffisances qualitatives alimentaires.

1° - Insuffisances quantitatives globales de la ration

Les disettes annuelles sévissant périodiquement sur les troupeaux ne constituent pas des maladies nutritionnelles au sens propre du mot, Cependant, étant donné la fatalité de leur apparition et l'importance qu'elles revêtent pour l'évolution générale du troupeau, il a paru nécessaire de les placer en tête des problèmes nutritionnels dont la difficile solution conditionne le développement de ce type d'élevage.

L'animal s'y trouve, en effet, soumis à un rythme nutritionnel, lié aux conditions climatiques. Pendant une courte période de l'année, la nourriture est abondante et de composition favorable, ensuite durant les 5 à 6 mois de saison sèche, l'aliment ingéré se compose essentiellement de paille sèche lignifiée et peu digestible, réduite de surplus en quantité lors du passage de larges feux de brousse.

Les problèmes nutritifs au niveau des élevages extensifs des zones tropicales africaines ont fait l'objet ces dernières années d'une étude synthétique réalisée par les agrostologues et nutritionnistes de l'I.E.M.V.T. La démarche générale de ces recherches mérite d'être citée car elle apporte une compréhension nouvelle de ces problèmes. Elle comporte les étapes suivantes :

- Définition des besoins d'entretien et de production de l'unité bétail tropical (U.B.T.).

L'U.B.T. pèse 250 kg et exige journellement 2,7 à 3,1 UF et 180 g de matières azotées digestibles suivant l'importance des déplacements auxquels il est soumis.

La consommation journalière de l'U.B.T. est évaluée à 6,25 kg de matière sèche.

Ses besoins sont alors rapportés au kg de matière sèche ingérée et constituent "l'équivalent ration" exprimé en unités fourragères et en matières protéiques digestibles, La lecture directe des tables hollandaises fournit, en fonction du taux de cellulose et de cendres des fourrages l'équivalent ration d'un kg de matière sèche de l'aliment,

.. / .

Cette valeur peut être comparée aux besoins théoriques de l'UBT et servir à une classification immédiate des fourrages.

Certains s'avèrent alors capables de fournir largement les besoins d'entretien et d'assurer une production.

D'autres permettent seulement l'entretien des animaux, et les derniers enfin, sont nettement insuffisants et l'animal, pour survivre, doit faire appel à ses réserves et s'amaigrir,

Il est ainsi possible d'affecter à chaque plante une note de valeur pour la saison des pluies et une autre pour la saison sèche.

En reliant cette note à un inventaire pondéré des strates herbacées et ligneuses et en utilisant la cartographie, les divers pâturages individualisés peuvent être classés suivant leur valeur saisonnière. Ces études qui reposent sur plus de 500 analyses bromatologiques, montrent que d'une façon générale, la plupart des pâturages sahéliens de saison sèche n'ont pas une équivalent ration suffisant pour assurer l'entretien des troupeaux.

Chaque année, en saison sèche, s'installe donc une période de disette au retentissement général important.

La perte de poids constitue le phénomène le plus sensible. Elle commence à partir de février ou mars pour atteindre son maximum en juillet, qui peut se situer entre 15 et 30 p.100 du poids de décembre. De ce fait, la croissance des troupeaux subit chaque année une période négative laissant en fin de l'an, un gain résiduel faible et le poids maximal de l'animal, terme pour son exploitation rationnelle, n'est atteint, dans le milieu naturel, qu'à l'âge de 5 à 8 ans.

Chez les femelles, ces irrégularités nutritionnelles contribuent à la tardivité généralement observée. La première gestation ne se produit guère avant 4 ou 5 ans et les suivantes prennent un rythme irrégulier.

Les conséquences sont encore plus graves chez les jeunes car les lactations diminuées entraînent un état de malnutrition qui les rend vulnérables à toutes les infections ou infestations.

2°/ - Irrégularités de l'abreuvement

En saison sèche, les zones pâturables s'éloignent de plus en plus des points d'eaux. Ce phénomène est particulièrement net dans le Ferlo sénégalais qui a été quadrillé sur toute sa surface par de grands travaux d'hydraulique. La distance à parcourir pour atteindre l'abreuvoir est parfois de 12 à 15 km et les troupeaux ne peuvent alors s'y rendre tous les jours, Un jour est réservé au pâturage et le lendemain au déplacement vers le point d'eau.

L'incidence de cette forme d'abreuvement, à jour sauté, paraît, de prime abord, défavorable.

Pour BOUDET et RIVIERE les pertes de poids importantes observées parfois et alors que les pâturages semblent parfaitement à même d'assurer l'entretien des animaux, tiendraient à une insuffisance de l'abreuvement.

.../...

Pour d'autres auteurs (LEVINGTON, PAYNE, FRIEND) un abreuvement réduit, chez des troupeaux soumis à une alimentation pauvre constituerait au contraire, un facteur favorable, car il entraîne une réduction des pertes en azote par les urines et rend l'individu plus apte à maintenir un équilibre énergétique positif.

Il faut encore et une fois de plus, dans ce domaine, souligner l'adaptation remarquable du zébu à ce mode de vie aberrant.

Animal des pays chauds et secs, le "Bos indicus" a développé au niveau du métabolisme hydrique des mécanismes physiologiques, comparables en moins perfectionnés cependant, à ceux que SCHMITH-NIELSON a décrit chez le chameau. Les zébus semblent, en effet, réaliser des économies d'eau dont sont incapables les autres espèces. Ils concentrent leurs urines au maximum, émettent des matières fécales moins humides et surtout ne se comportent plus en stricts homéothermes. La température interne suit chez eux et dans une certaine mesure celle du milieu extérieur. C'est ainsi qu'on peut noter, entre la saison froide et la saison chaude des variations de température matinale de l'ordre de 1 à 1,5 pouvant atteindre 2,5 le soir suivant que l'animal a été plus ou moins exposé aux radiations solaires. Ces mécanismes permettent l'économie de l'eau de vaporisation et de radiation qui aurait été indispensable au maintien de la température centrale.

3°/ - Insuffisances qualitatives de la ration

Les études sur les carences minérales ont été entreprises au Sénégal à l'occasion des recherches sur l'affection animale, comparable au Lamsieckte décrit par THEILER en Afrique du sud, qui, dès les années 1960, causait l'inquiétude grandissante des éleveurs du nord Sénégal.

Les recherches ont permis l'établissement de l'étiologie de cette maladie qui s'est avérée être l'association d'un trouble nutritionnel et du botulisme.

La description clinique de la première partie de cette association pathologique (le trouble carenciel) fait essentiellement apparaître des symptômes d'ostéomalacie et des aberrations du goût traduisant le pica.

L'ostéomalacie : C'est une affection des animaux adultes qui est sous l'angle de l'étiologie et de la pathogénie comparable au rachitisme des Jeunes. Elle atteint essentiellement les vaches gravides ou les femelles laitières et prend le plus souvent une allure chronique avec des alternances d'aggravations et de rémissions.

L'affection se manifeste d'abord par des anomalies de la démarche. Les animaux atteints traînent en queue du troupeau, la marche est lente, précautionneuse et douloureuse. Le dos est voûté et la tête portée basse. A ce stade, on note une plus grande fréquence des fractures ou parfois une hypertrophie des articulations. Les animaux sont ensuite dans l'impossibilité de se relever et couchés au sol, évoluent vers la misère physiologique ou vers une rémission provisoire s'ils sont l'objet de soins particuliers des bergers.

Les femelles atteintes présentent une frigidité temporaire ou permanente.

. / .

L'ostéomalacie est provoquée par une carence en phosphore et en calcium.

Le Pica

Le pica, manifestation de l'appétit dépravé, pousse les animaux à ingérer avec prédilection des substances non alimentaires. Il est fréquemment observé dans les troupeaux sahéliens. Au Sénégal, dans le Ferlo, cette aberration du goût est tellement commune que les éleveurs la considèrent comme naturelle chez leurs animaux. Les autopsies pratiquées illustrent l'existence de ce trouble. On découvre, en effet, dans le rumen des fragments de bois, des débris osseux, des morceaux de peau ou des corps étrangers divers. Même dans la caillette, se rencontrent souvent des esquilles osseuses.

Le pica est regardé par la plupart des auteurs comme une manifestation de carence qui vient souvent aggraver un état plus ou moins névrotique.

Il semble bien cependant que la carence ne soit pas univoque et que de nombreuses déficiences seules ou associées contribuent au développement de cet état.

A ce jour, de nombreux éléments ont été tour à tour reconnus responsables :

- Tel est le cas de la carence en sodium soit par une insuffisance d'apport ou un excès de l'ion antagoniste qu'est le potassium. Il faut remarquer à ce sujet que dans le Ferlo sénégalais, depuis la sédentarisation relative des pasteurs, la coutume des transhumances vers les terres salées semble avoir disparu.
- Carence en phosphore - L'hypophosphorose est un facteur très fréquent du pica et tout particulièrement de l'ostéophagie au cours de laquelle les animaux recherchent dans les ossements de cadavres le phosphore qui leur fait défaut. Le pica, de plus, se surajoute souvent aux symptômes de l'ostéomalacie.
- Carence en protéine - Chez les oiseaux, l'insuffisance d'apport protéique est souvent à l'origine du pica et la guérison peut survenir après la distribution de protéines surtout lorsqu'elles sont d'origine animale. Par analogie, on peut penser que chez les bovins, la carence en protéine qui semble de règle en saison sèche contribue à l'éclosion de ce trouble.
- La carence en fer, en cuivre et en cobalt des sols et des herbages peut également conduire à des formes de pica.

Pica et ostéomalacie sont donc les manifestations essentielles de maladies par carence qui atteignent les élevages sahéliens.

Quelle contribution la biochimie peut-elle apporter à l'étiologie de ces troubles .

..../..

RECHERCHES BIOCHIMIQUES

En 1963, une première série de recherches a été entreprise à proximité du forage de Lagbar, situé, à l'époque, dans la zone de plus grande endémicité de botulisme.

107 prélèvements et 84 d'urines ont été effectués sur des troupeaux vivant dans quatre campements proches de ce forage.

Des prélèvements comparables ont eu lieu parallèlement sur des animaux du C.R.Z. de Dara, indemnes de maladie.

Les analyses ont comporté le dosage de l'hématocrite, de la phosphorémie, de la calcémie, des protéines totales et du phosphate des urines exprimé par le rapport phosphate urinaire (mg/l) sur créatinine urinaire (g/l).

La comparaison des moyennes des déterminations effectuées à Lagbar et à Dara est traduite dans le tableau suivant :

Comparaison de déterminations au Ferlo et à Dara

	Dara	Région Lagbar	+	Signification
Phosphorémie	60,6 ± 3,3	53,4 ± 2,4	7,24	oui
Calcémie	103,1 ± 0,9	102,3 ± 1,2	0,9	non
Protéines totales	84,5 ± 2,17	86,5 ± 1,72	1,35	non
Phosphaturie	19,7 ± 2,3 (mg/g)	16,9 ± 2,3	1,44	non

A première vue, seule la phosphorémie est significativement plus basse au Ferlo qu'à Dara. Cependant, si du groupe des prélèvements du Ferlo on soustrait le campement de Loumbol Kélédi qui paraît jouir de conditions particulières, on voit que les animaux restant excrètent moins de phosphore par les urines au Ferlo qu'à Dara, comme en témoigne le tableau suivant :

Taux moyen d'excrétion du phosphore

	Loumbol Kélédi	Lagbar	Loumbol Kélédi	Dara	Dara	Lagbar
Moyennes	22,5	15,2	22,5	19,7	19,7	15,23
t	2,43		0,84		2,60	
Signifi- cation	oui		non		oui	

Une deuxième prospection dans la même région se situe en juillet 1964.

Elle porte sur quatre points, intéresse une population de 145 animaux et fournit les résultats suivants :

Résultats de juillet 1964

	Lagbar	Tilel	Khadar	Yaré Lao
Phosphorémie mg/l	37 49,5 ± 3,9	15 45,2 ± 8,5	52 47,0 ± 3,4	54 35,2 ± 4,05
Calcémie mg/l	101,9 ± 1,8	100,3 ± 2,3	93,6 ± 1,9	97,8 ± 1,3
Protéines totales g/l	69,5 ± 2,1	71,1 ± 3,9	63,4 ± 2,3	71,1 ± 2,0

On remarque que le taux de phosphore inorganique sérique s'est encore abaissé entre la tournée de décembre 63 (saison favorable) et celle de juillet 64 (fin de saison sèche).

Le taux moyen est passé, en effet, de 53,3 ± 2,4 à 43,7 ± 2,5.

Les protéines totales ont également subi une variation alors que le calcium reste inchangé.

Ces deux séries de résultats montrent que parmi les éléments étudiés, la phosphorémie présente le déséquilibre le plus constant. Les taux de phosphore sont, en effet, bas d'une façon absolue et si on se réfère aux moyennes européennes se situant aux alentours de 80 mg/l. Ils sont encore bas si on les compare aux taux obtenus à la station de Dara pour laquelle les valeurs moyennes étaient de 60,6 mg/l.

On peut donc conclure que cette enquête portant sur un échantillon suffisamment important pour être représentatif a mis en évidence un trouble d'hypophosphorose caractérisée jouant certainement un rôle dans la genèse des désordres nutritionnels observés. Cependant, d'autres éléments que le phosphore, protéines et oligo-éléments peuvent également intervenir.

Cette hypophosphorose plasmatique trouve certainement sa raison d'être essentielle dans la composition des fourrages que consomment les troupeaux (pauvreté en phosphore et déséquilibre phospho-calcique).

Un certain nombre d'échantillons de ces pailles récoltées au cours des deux prospections, ont donné à l'analyse et du point de vue minéral les résultats suivants :

.. / ..

Analyse minérale des fourrages (en p.100 de M.S.)

Echantillons	Fourrages de décembre		Fourrages de saison sèche		
	1	2	1	2	3
Matières minérales totales	6,67	6,03	11,0	5,0	3,5
Phosphore	0,076	0,105	0,025	0,04	0,019
Calcium	0,608	0,460	0,24	0,56	0,29
Ca/P	8,0	4,38	9,6	14,0	15,2

Une nouvelle mission de prospection, constituant un élargissement des recherches antérieures est entreprise en 1968.

Elle porte désormais sur six forages répartis dans toute la région du Ferlo (Yaré Lao, Tatki, Yang-Yang, Linguère, Berkédji, Yonoféré) et comporte le dosage sérique de 8 éléments par spectre-photométrie d'absorption atomique auquel s'ajoute le dosage du phosphore par la méthode colorimétrique classique.

Le protocole présidant à ces nouvelles recherches comporte des prélèvements de saison sèche et des prélèvements de saison humide dans les mêmes points. D'autres, et en saison sèche, sont pratiqués en Casamance qui, indemnes de maladie, constituent une région de référence.

Etant donné que les troubles nutritionnels sont plus fréquents en saison sèche qu'en saison humide, une suspicion de carence pour un ou plusieurs éléments pourra résulter d'une différence significative observée entre les teneurs des deux saisons. Cette suspicion sera encore affirmée si pour le même élément, une différence existe entre le Ferlo et la Casamance.

Les dosages au Ferlo ont porté sur 290 sérums de saison sèche, 216 sérums de saison humide, et 164 sérums de Casamance. Il en est résulté un total de plus de 6 000 analyses.

Les résultats généraux comportant les moyennes des déterminations pour chaque saison et chaque région font l'objet du tableau suivant.

..../..

Résultats généraux Ferlo et Casamance (mg/l)

	Ferlo saison sèche	Ferlo saison humide	Casamance saison sèche
Phosphore	49,4 ± 12,3	64,3 ± 5,6	71,5 ± 4,7
Calcium	88,4 ± 8,6	102,2 ± 5,5	92,5 ± 1,7
Magnésium	22,8 ± 1,84	23,1 ± 2,0	25,7 ± 3,9
Sodium	3257 ± 151	3131 ± 54	3326 ± 95
Potassium	180,1 ± 17,2	173,4 ± 10,8	198,3 ± 10,4
Manganèse	0,086 ± 0,022	0,091 ± 0,023	0,094 ± 0,09
Fer	1,24 ± 0,16	1,20 ± 0,62	1,42 ± 0,25
Cuivre	0,51 ± 0,13	0,62 ± 0,07	0,50 ± 0,05
Zinc	2,20 ± 0,5	1,27 ± 0,32	2,21 ± 0,36

Les calculs statistiques montrent :

Pour le phosphore une différence significative au Ferlo entre les saisons et également entre les deux régions (Ferlo et Casamance).

La carence en phosphore se trouve donc confirmée par deux fois.

Pour le calcium, on note une différence significative entre les taux Ferlo saison sèche et saison des pluies, mais pas de différence entre Ferlo et Casamance. La carence en calcium semble donc exister en saison sèche,

Dans aucun cas, n'existe de différence pour les taux de magnésium.

Les taux de cuivre sont significativement plus bas au Ferlo en saison sèche qu'en saison des pluies. De plus, quelle que soit la saison ils s'avèrent plus bas que ceux rencontrés dans la littérature et dans d'autres pays (0,75 en Australie).

Pour le zinc et le fer, les taux de saison humide sont inférieurs à ceux de la saison sèche,

Cette constatation peut être importante en ce qui concerne le zinc. On sait que cette carence entraîne un certain nombre de troubles où dominent les désordres au niveau de la peau, donnant des lésions assez comparables à celles que l'on observe, en hivernage, dans nombre de régions africaines, sous le nom de streptothricoses. On peut donc envisager l'hypothèse qu'un certain degré de carence en zinc observé en saison des pluies n'ait pas été étranger à la genèse de ces manifestations cutanées.

../..

En définitive, cette deuxième étude a confirmé en ce qui concerne le phosphore, les conclusions obtenues précédemment, mais mis en lumière le rôle de deux éléments nouveaux : le calcium et le cuivre.

Il est donc possible de dire que les troubles nutritionnels observés au Ferlo sénégalais, représentatifs des régions sahéliennes d'élevage sont dus à une polycarence faisant intervenir et peut-être encore provisoirement trois facteurs essentiels : le phosphore, le calcium et le cuivre.

Cependant, la confirmation définitive d'une pareille polycarence et surtout la responsabilité qu'elle encourt dans la faible productivité des troupeaux de ces régions ne pourra résulter que de l'amélioration obtenue par une supplémentation minérale des troupeaux rationnellement conduite et suffisamment prolongée.

Ceci constitue l'objectif essentiel d'un programme de pré-vulgarisation qui va être entrepris grâce à un financement particulier du Fonds d'Aide et de Coopération français, dans la région du Ferlo sous l'égide du Service de l'Elevage, de l'I.E.M.V.T..

CONCLUSIONS

Tout au long de cette étude, nous nous sommes efforcés de montrer les conditions nutritionnelles très particulières qui régissent l'alimentation des troupeaux dans les zones sahéliennes d'élevage (disettes, périodiques, abreuvement insuffisant, pauvreté minérale des sols et des herbages).

Ceci nous a permis de souligner l'adaptation remarquable du zébu aux conditions du milieu, faculté qui lui permet de dissimuler plus ou moins les carences par des mécanismes d'économie se faisant, malheureusement, au dépend des principales productions. Dans cette optique, les troubles nutritionnels qui se manifestent à l'heure actuelle, l'ostéomalacie et le pica revêtent une importance économique essentielle. Les carences sont, en effet, le "frein" appliqué de façon presque continue à toutes les productions.

C'est à des conclusions comparables que sont parvenus les congressistes du colloque d'Abidjan (avril 1968) tenu pour dégager les priorités de la recherche agronomique en vue d'un développement économique de l'Afrique.

Les termes de la résolution établie pour ce domaine sont, en effet, les suivants.

"La commission note avec inquiétude que les maladies nutritionnelles et carencielles constituent un problème qui ne fait que croître parallèlement à une meilleure conduite du troupeau, à l'introduction de races améliorées et à la sédentarisation des animaux notamment en Afrique de l'Ouest. Elle recommande que les travaux en cours dans certains laboratoires soient poursuivis et intensifiés dans ce domaine".

En définitive, les charges nouvelles imposées par la lutte contre les maladies nutritionnelles semblent constituer "un des premiers péages" dont il convient de s'acquitter pour emprunter ce qu'on est convenu d'appeler la voie du progrès.

. / .

Au Sénégal, en effet, les troubles nutritionnels se sont amplifiés lorsque, dans le Ferlo, grâce à d'importants travaux d'hydraulique, une sédentarisation relative des troupeaux a pu être réalisée. Les grandes transhumances, forme anachronique de la vie sociale des pasteurs, ont été réduites mais en contre partie, les troupeaux ne sont plus parvenus à compléter la gamme des éléments indispensables qu'ils trouvaient, autrefois, dans leurs pérégrinations à travers des régions aux sols de composition variée.

La marche vers le progrès semble, en effet, se faire par paliers, chaque étage correspondant à une perturbation des équilibres biologiques antérieurs que, par de nouvelles mesures, il faut compenser,

On peut très bien imaginer, de ce fait, qu'une fois instituées les supplémentations minérales, on obtienne une relance de la production, génératrice à son tour de nouveaux déséquilibres du milieu et de nouvelles pathologies jusqu'à ce que l'intensification zootechnique aboutisse à cette sorte de 'coup d'arrêt" auquel semblent être parvenus certains types d'élevages perfectionnés avec les "maladies de la civilisation".

- (1) - BOUDET (G), RIVIERE (R).- Emploi pratique des analyses fourragères pour l'appréciation des pâturages tropicaux - Ouvrage broché I.E.M.V.T. (Maisons Alfort - 94), juin 1967 n°8/AGRO.
- (2) - BRISON (A), PAGOT (J).- Les carences alimentaires du bétail dans leurs rapports avec la pathologie animale. Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop., 1955, 8, (223-276).
- (3) - CALVET (H), PICART (P), DOUTRE (M.P), CHAMBRON (J).- Aphosphorose et botulisme au Sénégal. Rev.Elev.Méd.vét.Pays trop., 1965, 18, (249-282).
- (4) - BIENFET et coll.- Nutrition et infécondité des bovins. Ann.Méd.vét. 1965, 7, 469.
- (5) - HENNING (M.W).- Les maladies animales en Afrique du sud (Animal diseases in South Africa) 2 nd edit. Central news Agency South Africa, 1949.
- (6) - LAMAND (M).- Carences en oligo-éléments chez les ruminants - Cahiers de médecine vétérinaire, 1970 , 39 (60-75).
- (7) PAYNE (W.J.A).- Nutrition des ruminants sous les tropiques. Nutrition abstracts, 1966, 36, 3.
- (8) ROGERSON (A).- Utilisation de l'énergie des fourrages de faibles valeurs par de jeunes boeufs dont l'abreuvement est diminué (Energy utilisation of poor quality roughages by water - deprived steers) Nature March 23 - 1963 - 197 - 1222.
- (9) - SCHMIDT - NIELSEN.- Métabolisme de l'eau chez les mammifères du désert, (Water metabolism in desert mammals). Physiol. Rev. 1952 - 32, (135-166).
- (10) - TEILER (H), VIWOEN (Pr) GREEN (H.H), DU TOIT (P.J), MEIER (H) et ROBINSON (EM).- Le Lamsiekte (parabotulisme) des bovins en Afrique du sud (Lamsiekte (parabotulism) in cattle in South Africa - 12 th - Ann. Rep, Director vet. Res. South Afr. 1927, 12, 821-1361.