

ZV0000911

Colloque sur les Priorités de la Recherche Agricole  
Dans le Développement Economique de l'Afrique

CARENCES MINERALES

H. CALVET

Docteur vétérinaire, Chef du Service de Physiologie,  
Physiopathologie, Biochimie, Laboratoire national de l'Elevage et de  
Recherches vétérinaires - I.E.M.V.T. - DAKAR

RESUME

Les carences minérales constituent une pathologie menaçante pour les troupeaux des zones sahéliennes.

Dans ces régions, en effet, les conditions du milieu naturel, et en particulier la pauvreté ou le déséquilibre minéral des sols retentissent sur la composition des fourrages et sur la santé des animaux qui les consomment,

Ces derniers réagissent par une adaptation qui tend à masquer la carence mais qui se fait au dépens de la productivité. Cet état, même à l'état latent; peut donc être tenu, en partie, responsable du défaut de précocité, de la faible production laitière, de la morbidité des maladies sévissant chez les jeunes.

A ces effets défavorables sur la production s'ajoute la possibilité de complications pathologiques tel que le botulisme.

La grave maladie animale sévissant dans le Ferlo sénégalais, constitue une parfaite illustration du danger que représente, pour les élevages extensifs) l'insuffisance d'apports en éléments minéraux.

## CARENCES MINÉRALES

### GENERALITES

Les diverses espèces animales, en raison de leurs particularités physiologiques ou biochimiques, disposent de moyens différents pour tirer partie des aliments qui leur sont offerts. Les problèmes nutritionnels présentent donc pour chaque espèce un caractère hautement spécifique.

Dans les zones d'élevage tropicales.. les ruminants : bovins, ovins, caprins, constituent pour l'heure, par le nombre et leur valeur économique, la partie la plus importante du cheptel, C'est donc leurs problèmes qui seront envisagés ici,

L'animal doit trouver dans son alimentation deux sortes de principes. Les uns fournissent l'énergie assurant le fonctionnement des mécanismes vitaux, les autres les éléments plastiques au nombre desquels se trouvent l'azote et les matières minérales. Chez le ruminant, en raison du développement important du tube digestif et des symbioses microbiennes dont il est le siège, la fourniture d'énergie est, dans les conditions naturelles; toujours satisfaisante. Le même dispositif lui permet de très faibles besoins quant à la qualité de l'azote ingéré, puisque, à l'opposé du MONO-gastrique, le ruminant est capable d'utiliser l'azote inorganique.

Par contre, lorsqu'il s'agit du métabolisme minéral, les bovins se montrent aussi exigeants que les autres espèces. L'insuffisance ou le déséquilibre dans les apports de ces matières retentit gravement sur leur santé et surtout sur leur productivité. Les carences minérales apparaissent alors, qui constituent un des graves problèmes nutritionnels des élevages tropicaux.

### A .. CONDITIONS D'APPARITION DES CARENCES MINÉRALES

Les carences en éléments minéraux constituent un chapitre important de la pathologie des élevages en zones tropicales. Leur apparition et leur future extension tiennent à un certain nombre de facteurs parmi lesquels on peut citer : le climat et les sols, le déséquilibre fréquent dans les apports, le changement dans les techniques pastorales, la nécessité d'augmenter la production.

#### 1/ Climat et sols

En zone tropicale et du fait du mode d'élevage à caractère extensif, l'interdépendance du sol, du végétal et de l'animal est encore plus étroite qu'en région tempérée. Un déséquilibre du sol retentit fatalement sur l'animal par l'intermédiaire de l'aliment herbacé,

Or, d'une façon générale, les analyses portant sur les sols africains des zones pastorales révèlent une grande pauvreté en éléments nutritifs. Les taux d'azote

2.

et de matière organique sont faibles, les réserves minérales sont peu élevées. Cette déficience est surtout nette pour le phosphore rencontré en général, à un taux très faible ou sous une forme inabsorbable en raison de la latérisation des sols.

Cet état tient essentiellement aux conditions climatiques qui, associant en certaines saisons, précipitations et forte chaleur, favorisent la décomposition des roches. Les bases solubles sont alors rapidement mises en liberté et entraînées en profondeur en raison de l'absence d'une couche imperméable proche de la surface.

Quoiqu'il en soit, la végétation qui recouvre ces sols ne peut être que le reflet de leur déficience. Les animaux, à leur tour, trouvent difficilement les éléments minéraux indispensables.

La nature des sols en zone pastorale tropicale favorise donc l'apparition des carences minérales chez les animaux.

## 2/ Déséquilibre des apports.

Les substances minérales en particulier le phosphore et le calcium apportées par l'alimentation doivent répondre à deux conditions :

La première concerne un besoin minimum, la seconde implique qu'un certain rapport variable suivant les espèces, doit exister entre les éléments.

Or, les besoins particuliers des bovins en phosphore est un fait, bien dans cette espèce, la valeur du rapport Ca/P doit être comprise entre 0.75 et (Ferrando).

Les nombreuses analyses effectuées sur des échantillons de fourrage régions tropicales ne remplissent, en général, aucune de ces deux conditions la longue période de saison sèche, on ne retrouve pas, dans la ration, le minimum phosphore indispensable et le rapport phosphocalcique qui souvent supérieur offre des valeurs nettement défavorables. Ces deux conditions prédisposent animaux à des troubles du métabolisme phosphocalcique.

Mais les problèmes du métabolisme des matières minérales ne se limitent pas à la présence et à l'équilibre dans la ration des éléments lourds tel calcium, le phosphore, le sodium, le potassium. De plus en plus, les nutritionnistes mettent l'accent sur le rôle important d'une foule d'éléments à action spécifique qui doivent exister à l'état de trace dans la ration. Les oligo-éléments dont les principaux sont le cuivre, le cobalt, le manganèse, le zinc, le sélénium, peuvent en excès produire des troubles ou si insuffisants, donner lieu à des syndromes spécifiques dont un certain nombre ont été déjà identifiés. Il est vraisemblable que pour expliquer la plupart des troubles nutritionnels on ne peut plus invoquer une carence en un seul élément mais une "polycarence" de plusieurs oligo-éléments jouent un rôle important.

et de matière organique sont faibles, les réserves minérales sont peu élevées, Cette déficience est surtout nette pour le phosphore rencontré en général, à un taux très faible ou sous une forme inabsorbable en raison de la latérisation des sols,

Cet État tient essentiellement aux conditions climatiques qui, associant en certaines saisons., précipitations et forte chaleur, favorisent la décomposition des roches. Les bases solubles sont alors rapidement mises en liberté et entraînées en profondeur en raison de l'absence d'une couche imperméable proche de la surface.

Quoiqu'il en soit., la végétation qui recouvre ces sols ne peut être que le reflet de leur déficience. Les animaux, à leur tour, trouvent difficilement les éléments minéraux indispensables.

La nature des sols en zone pastorale tropicale favorise donc l'apparition des carences minérales chez les animaux,

## 2/ Déséquilibre des apports

Les substances minérales en particulier le phosphore et le calcium apportées par l'alimentation doivent répondre à deux conditions :

la première concerne un besoin minima, la seconde implique qu'un certain rapport variable suivant les espèces, doit exister entre les-éléments.

Or, les besoins particuliers des bovins en phosphore est un fait bien connu. Dans cette espèce, la valeur du rapport Ca/P doit être comprise entre 0,75 et 1,2 (Ferrando).

Les nombreuses analyses effectuées sur des échantillons de fourrage des régions tropicales ne remplissent, en général, aucune de ces deux conditions. Pendant la longue période de saison sèche, on ne retrouve pas, dans la ration, le minimum de phosphore indispensable et le rapport phosphocalcique qui souvent supérieur à 10 offre des valeurs nettement défavorables. Ces deux conditions prédisposent donc les animaux à des troubles du métabolisme phospho calcique.

Mais les problèmes du métabolisme des matières minérales ne se limitent pas à la présence et à l'équilibre dans la ration des éléments lourds tels que le calcium, le phosphore, le sodium, le potassium. De plus en plus, les nutritionnistes mettent l'accent sur le rôle important d'une foule d'éléments à action surtout catalytique qui doivent exister à l'état de trace dans la ration, Les oligo-éléments dont les principaux sont le cuivre, le cobalt, le manganèse, le zinc, le fluor et silenium, peuvent en excès produire des troubles ou si insuffisants, donner naissance à des syndromes spécifiques dont un certain nombre ont été déjà identifiés. Il est vraisemblable que pour expliquer la plupart des troubles nutritionnels., on ne peut plus invoquer une carence en un seul élément mais une "polycarence" dans laquelle les oligo éléments jouent un rôle important.

### 3/ Changement des techniques d'élevage

Dans le passé et dans les grandes zones pastorales tropicales, les techniques d'élevage étaient dominées par les grandes transhumances faisant osciller les troupeaux des pâturages de plateaux aux rives des fleuves.

Du fait de l'équipement hydraulique permettant le maintien des troupeaux autour des points d'eau permanents, les migrations périodiques ne sont plus une nécessité.

Par contre, l'augmentation des surfaces cultivées et le désir de faire profiter les populations pastorales d'un juste progrès social et économique implique leur sédentarisation.

Cette fixation des pasteurs est suivie de plusieurs conséquences.

Il se produit d'abord et tout au long de l'année une concentration animale importante sur les mêmes parcours et les mêmes pâturages entraînant leur "usure" plus ou moins accentuée.

Les animaux ne peuvent plus, comme par le passé, trouver et stocker, au cours de leurs pérégrinations, dans des milieux différents, les éléments nutritifs indispensables.

L'apparition des carences peut donc constituer, dans de nombreux cas, une rançon de la sédentarisation.

Le cheptel des zones tropicales est réputé comme étant d'une productivité en général faible. La carence ou la sub-carence minérale dont il est menacé peut constituer une raison de cet état.

Tout se passe, en effet, comme si l'animal réduisait au maximum ses exportations de façon à maintenir l'intégrité de son organisme. Cette économie se traduit par une diminution du format, une diminution de la fécondité, un poids réduit des jeunes et une lactation faible.

En raison de son adaptation au milieu, les carences minérales se trouvent en général masquées chez l'animal. Par contre, tout essai d'augmentation de la production de ces troupeaux contribuera à les faire éclore de façon beaucoup plus visible et nécessitera l'application de mesures pour les combattre.

#### B - SYMPTOMES DES CARENCES MINÉRALES

Les troubles résultant des carences minérales seront abordés d'une façon très générale et en prenant comme exemple la carence en phosphore qui semble une des plus fréquentes.

Cette déficience nutritionnelle se manifeste chez l'animal par une série de troubles plus ou moins accentués.

..//..

On note fréquemment dans les troupeaux atteints, un comportement alimentaire anormal, un appétit dépravé qui pousse l'animal à rechercher les déchets organiques de toute sorte avec une prédilection pour les ossements prélevés sur les cadavres d'animaux morts. Le syndrome, qui constitue le pica, est généralement la conséquence d'une polycarence intéressant plusieurs éléments ou oligo-éléments minéraux où la déficience en phosphore joue cependant un rôle essentiel,

Le pica revêtant souvent chez l'animal un caractère obsessionnel, diminue l'appétit pour les nourritures habituelles et entraîne ainsi une baisse de l'état d'entretien. Mais sa complication la plus grave et la plus fréquente est le botulisme, toxémie souvent mortelle, que les animaux contractent en ingérant des déchets organiques en putréfaction souillés de germes de type Clostridium botulinum. C'est la morbidité de cette affection qui a attiré, en Afrique, l'attention des spécialistes sur les carences minérales.

A ce stade plus accentué, on rencontre des troubles du squelette. En effet, les animaux prélèvent le phosphore indispensable sur leurs réserves, essentiellement constituées au niveau des os. Il en résulte des troubles "d'ostéomalacie" entraînant une fragilité spéciale des os et une plus grande fréquence des fractures.

L'animal est ensuite touché dans ses fonctions de reproducteur. La frigidité peut apparaître aussi bien chez les mâles que chez les femelles entraînant l'espacement ou la disparition des gestations. Les jeunes naissent en état de déficience et sont alors réceptifs à toutes les affections microbiennes ou parasitaires, d'autant que la production laitière des femelles carencées est très mauvaise.

En définitive, les carences minérales jouent un rôle essentiel dans l'exploitation économique du cheptel. Elles entraînent, en effet, une diminution sensible de la production de viande et de lait, et pouvant se compliquer de graves maladies secondaires. Ces deux facteurs compromettent le croît normal du troupeau.

#### C. FREQUENCE DES CARENCES MINERALES

Les carences minérales, en Afrique, et dans le monde ne constituent pas un phénomène pathologique nouveau. Dès 1920, THEILER et ses collaborateurs étudient une maladie animale sévissant en Afrique du Sud où l'association d'une carence en phosphore et du botulisme prend le nom de Lamsieke. En Australie, et tout particulièrement au Queensland, une déficience alimentaire en éléments minéraux entraîne des conséquences pathologiques identiques. La même association pathologique est signalée en Nouvelle Zélande et en Louisiane.

Enfin au Sénégal, l'aphosphorose et le botulisme ont été décrits à la suite des études effectuées par le Laboratoire national de l'Elevage et de Recherches vétérinaires de Dakar, sur les troupeaux du Nord Sénégal,

Cette maladie constituant une parfaite illustration des considérations précédentes sera évoquée succinctement.

## APHOSPROROSE ET BOTULISME AU SENEGAL

Depuis plusieurs années, sévit dans une large région d'élevage du Sénégal, le Ferlc, une maladie animale à allure enzootique qui, en raison de sa localisation géographique et du caractère vague et indéterminé qu'elle a longtemps revêtu, a reçu l'appellation de "maladie des forages".

Les pertes dues à cette affection, bien que difficilement chiffrables dans la totalité du Ferlc, sont importantes et font de la "maladie des forages" la plus grave endémie qui frappe à l'heure actuelle, les troupeaux du sahel sénégalais, causant un dommage certain à l'économie du pays.

La "maladie des forages" se présente sous des aspects divers dans ses formes et surtout dans ses évolutions avant en commun des parésies ou des paralysies intéressant surtout le système locomoteur dans les formes chroniques et plus spécialement la région pharyngée dans les cas aigus.

L'évolution des formes aiguës ou suraiguës est toujours mortelle. Dans les cas chroniques, on peut observer des rémissions, l'animal se relevant après un temps plus ou moins long et rejoignant le troupeau. En général, les rescapés d'une première atteinte font une rechute le plus souvent fatale, lors de la saison sèche suivante,

Dès la première prise de contact avec la maladie, un fait avait frappé tous les observateurs, le pica et particulièrement l'ostéophagie qui semble atteindre tous les animaux vivant dans cette région. Cette aberration du goût, cette recherche des os, des fragments de peau animale et de débris de toutes sortes sont tellement uniformes et probablement anciennes, que la plupart des éleveurs la considèrent comme un comportement normal des animaux.

A la suite des recherches entreprises par le Laboratoire national de l'Élevage et de Recherches vétérinaires de Dakar, l'étiopathologie de cette affection a pu être élucidée et a permis les conclusions suivantes :

- a/ la maladie observée au Sénégal est comparable au Lamsieke étudié, de nombreuses années auparavant, par THELLER et ses collaborateurs en Afrique du Sud.
- b/ deux composantes étiologiques sont à l'origine de son apparition :
  - . un trouble nutritionnel responsable du pica et de l'ostéophagie dû à une polycarence au sein de laquelle l'élément phosphore joue un rôle important,
  - . une toxémie botulinique contractée par les animaux ingérant des débris cadavériques contaminés de Clostridium botulinum.

L'hypophosphorose plasmatique a pu être mise *en* évidence à la suite d'une large enquête biochimique dans la zone endémique.

L'isolement du germe et de sa toxine a été réalisé par la suite.

La maladie est combattue, à l'heure actuelle, par la distribution du supplément minéral et par la vaccination des troupeaux par l'anatoxine botulique C.

Les conditions d'apparition de cette maladie au Sénégal semblent liées à une évolution récente des techniques d'élevage. En effet, du fait de l'implantation des forages profonds qui améliorent très sensiblement les conditions de l'abreuvement, les éleveurs du Ferlo réduisent l'amplitude de leurs transhumances et tendent à se fixer dans le périmètre d'influence des différentes unités hydrauliques.

Les animaux consomment alors un fcurrage insuffisant pendant toute la saison sèche, alors que dans le passé, dès la disparition des mares, ils quittaient le Ferlo, devenu inhospitalier, pour gagner les rives du Fleuve Sénégal ou celles du Lac de Guiers.

### CONCLUSION

Les carences minérales constituent pour les troupeaux des zones tropicales une pathologie menaçante. Leur existence déjà constatée dans certaines régions est responsable de complications morbides graves tel que le botulisme. Mais même à l'état latent, elles contribuent à la faible productivité des troupeaux souvent soulignée.

Toute amélioration de la production dans ces régions passe donc par l'identification exacte de la nature des carences et ensuite par l'apport dans l'alimentation des troupeaux des éléments minéraux qui font défaut.



BIBLIOGRAPHIE

- BARNES (J.E.) et JEPHCOTT (B.R.) Carence en phosphore Ces bovins d'Australie du Nord (Phosphore deficiency in cattle in the Forthern Australia). Aust. Vet.J., 1955, 31 : 302-312
- BREDON (R.M.) Besoins minéraux des bovins de l'Est Africain (Mineral requirements of cattle in East Africa). Ist.Afr.Reg.Meeting on Anim. Prod.& Health, Addis-Abeba 1964, Work paper 38.
- BRINON (A.) et PAGOT (J.) Les carences alimentaires du bétail dans leurs rapports avec la pathologie animale. Rev.Elev.Méd.vét.Pays trop., 1955, 2 : 223-76.
- CALVET (H.) et PICART (P.) Aphosphorose et botulisme au Sénégal. 4ème Journées médicales, DAKAR, 1965.
- CALVET (H.), PICART (P.), DOUTRE (M.) et CHAMBRON (J.) Aphosphorose et botulisme au Sénégal. Rev.Elev.Méd.vét.Pays trop., 1965, 3 : 249-82
- Anonyme -- Compte rendus de la conférence sur les sols en régions tropicale et sub-tropicale. (Proceeding of the first Commonwealth Conference on tropical and sub-tropical soils). Publ.Commonwealth Bur.of scils sci. Harpenden. Engl.1949
- CRAVEN (C.P.) -- Prophylaxie d'une maladie de type botulique dans le Queensland septentrional (Control of a botulism-like disease in North Queensland). Austral.vet.J., 1964, 40 : 127-30.
- DROULISCOS (N.J.) -- Besoins minéraux des bovins (Mineral requirements of cattle).-- I st Afr.Reg.Meeting on Anim.prod.& Health; Addis Abeba 1964, Work Paper 35.
- DU TOIT (P.J.), HALCEN (A.I.) et GROENWALD (J.W.) . Etude du métabolisme minéral. Besoins minéraux minimum des bovins (Studies on mineral metabolism XXXI Minimum mineral requirement of cattle), Onderstepoort J., 2, 565-606.
- FERRANDO . Les bases de l'alimentation . Vigot 1959
- FERRANDO . Les bases de l'alimentation . Vigot 1959
- HENNING (H.W.) . Les maladies animales en Afrique du Sud (Animal diseases in South Africa). 2 nd edit.Central news agency South Africa, 1949.
- PEREIRA-BARRETO (S.) -- Reconnaissance pédologique du Ferlo Sud -- ORSTOM Centre Pédol.Hann, Rap.mission, 1964.
- SCOTT MILLAR (J.W.) Le botulisme en Afrique du Sud. (Botulism in South Africa). South Afr.med.J., 1964, 38 : 31.0-15.
- THEILER (H.), VILJOEN (P.R.), GREEN (H.H.), DU TOIT (P.J.), MEILER (H.) et ROBINSON (E.M.) -- 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.