

# La carence en cuivre chez les ruminants domestiques de la région d'Awash (Ethiopie)

par B. FAYE, C. GRILLET

## INTRODUCTION

La fréquente apparition d'ataxie enzootique due à la carence en cuivre, chez les agneaux de la région d'Awash, en Ethiopie, nous a conduits à étudier l'hypocuprémie chez les diverses espèces de ruminants domestiques élevés dans cette région avec recherches sur son origine et sur les moyens de la combattre.

Les résultats de ces observations sont exposés dans ce travail au cours duquel sont successivement examinés :

- les teneurs en cuivre plasmatique et en céruloplasmine chez les races étudiées;
- l'origine de la carence;
- les effets de la complémentation en cuivre sur la brebis carencée, en gestation, et sur ses produits;
- les effets de la teneur en sels de cuivre des blocs à lécher sur la cuprémie et la céruloplasminémie de la brebis carencée;
- les conclusions générales et spécifiques qui en découlent.

## I. Teneur en cuivre plasmatique et en céruloplasmine du plasma des ovins, caprins, bovins et camelins de la région d'Awash, en Ethiopie.

### RÉSUMÉ

FAYE (B.), GRILLET (C.). — La carence en cuivre chez les ruminants domestiques de la région d'Awash (Ethiopie). I. Teneur en cuivre plasmatique et en céruloplasmine du plasma des ovins, caprins, bovins et camelins de la région d'Awash, en Ethiopie. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1984, 37 (1) : 42-45.

Les auteurs étudient la teneur en cuivre et en céruloplasmine du plasma des différentes espèces de ruminants domestiques de la région d'Awash en Ethiopie. Ils observent que tous les ovins, caprins et bovins souffrent de carence en cuivre, à des degrés divers et avec des sensibilités raciales et spécifiques parfois marquées, mais que seuls les ovins extériorisent les symptômes de cette carence sous forme d'ataxie enzootique des agneaux. Les ovins sont plus carencés que les caprins et ceux-ci plus que les bovins. L'absence de référence concernant les camelins ne permet pas de se prononcer sur le cas de cette espèce.

*Mots clés* : Cuivre - Céruloplasmine - Plasma - Ovin - Caprin - Bovin - Camelin - Ethiopie.

### SUMMARY

FAYE (B.), GRILLET (C.). — Copper deficiency in domestic ruminants in the Awash region (Ethiopia). I. Plasmatic copper and ceruloplasmin content in sheep, goats, cattle and camels of the Awash region (Ethiopia). *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1984, 37 (1) : 42-45.

The authors studied the copper and ceruloplasmin content of the plasma of the various species of domestic ruminants of the Awash region. Sheep, goats and cattle suffer from copper deficiencies at varying degrees and with sometimes markedly specific susceptibility due to the breed but only sheep show the symptoms of this deficiency under the form of enzootic ataxia of lambs. Copper deficiencies are higher in sheep than in goats and higher in the latter than in cattle. The lack of reference data concerning camels prevents from drawing any conclusion on the case of this species.

*Key words* : Copper - Ceruloplasmin - Plasma - Sheep - Goats - Cattle - Camels - Ethiopia.

Le mouton est une espèce particulièrement sensible à la carence en cuivre (11). Dans la région d'Awash, celle-ci se traduit par une ataxie enzootique (*sway-back*) qui affecte particulièrement les agneaux (25). Son incidence pathologique est si grave que certaines années la quasi-totalité des jeunes des troupeaux doit être sacrifiée *in extremis*. Mais elle peut aussi se traduire par des pertes économiques plus insidieuses (déficit de croissance, infécondité, avortement...). Connaissant l'existence d'une zone à forte carence cuprique, il nous a semblé utile de déterminer dans les différentes espèces animales d'élevage, la teneur en cuivre plasmatique et en céruloplasmine, afin d'en déceler les risques.

## I. MATÉRIEL ET MÉTHODES

Des prélèvements de sang sont réalisés sur 20 brebis (12 de race Adale et 8 de race Somali *black head Somali*), 8 chèvres de race locale, 9 vaches de race Boran et 8 dromadaires femelles, en fin de saison des pluies. Le sang est prélevé sur tubes Sarsted, centrifugé sur place, le plasma est récupéré après passage sur filtre à hématies, puis congelé jusqu'au dosage. Le cuivre plas-

matique est dosé selon la technique de BEL-LANGER et LAMAND (2) par spectrométrie d'absorption atomique et la céruloplasmine déterminée par la méthode enzymatique de SUNDERMAN et NOMOTO (30).

## II. RÉSULTATS ET DISCUSSIONS

Les tableaux I et II donnent les résultats concernant la teneur en cuivre plasmatique et en céruloplasmine dans les différentes espèces.

### a) Ovins

Dans tous les cas, les teneurs en cuivre plasmatique sont inférieures à la limite de carence (70  $\mu\text{g}/100\text{ ml}$ ) et significativement inférieures aux valeurs observées sur les moutons non carencés de Debré-Zeit (moy. 89,2  $\mu\text{g}/100\text{ ml}$ ) qui sont comprises entre 60 et 110  $\mu\text{g}/100\text{ ml}$  (8). Le laboratoire de Debré-Zeit ne disposant pas de céruloplasmine de référence, les résultats du tableau II ne sont pas exprimés en U.I. mais en densité optique (D.O.). Compte tenu de l'ensemble de nos résultats, nous estimons la limite de carence pour la céruloplasmine

TABL.N°I-Teneur en cuivre plasmatique chez différentes espèces animales d'élevage (en  $\mu\text{g}/100\text{ml}$ )

| N°                 | OVIN ADALE | OVIN SOMALI | CAPRIN    | BOVIN      | CAMELIN |
|--------------------|------------|-------------|-----------|------------|---------|
| 1                  | 44         | 30          | 20        | 15         | 50      |
| 2                  | 5,5        | 15          | 35        | 30         | 35      |
| 3                  | 22         | 30          | 50        | 60         | 45      |
| 4                  | 16         | 55          | 35        | 40         | 50      |
| 5                  | 16         | 30          | 35        | 40         | 50      |
| 6                  | 27         | 40          | 50        | 60         | 25      |
| 7                  | 22         | 30          | 50        | 35         | 55      |
| 8                  | 33         | 20          | 60        | 30         | 50      |
| 9                  | 11         |             |           | 25         |         |
| 10                 | 11         |             |           |            |         |
| 11                 | 5          |             |           |            |         |
| 12                 | 33         |             |           |            |         |
| MOYENNE            | 20,4       | 31,2        | 41,8      | 37,2       | 45      |
| VALEURS NORMALES   | 80-120 **  | 80-120 **   | 80-120 ** | 70-120 *** | ? ****  |
| LIMITES de CARENCE | 70         | 70          | 70        | 60         | ?       |

\* Underwood (1977) \*\* Whitelaw and al. (1979) \*\*\* aucune référence disponible

TABL.II-Teneur en céruloplasmine chez différentes espèces animales d'élevage (en DO)

| N°      | OVIN ADALE | OVIN SOMALI | CAPRIN | BOVIN | CAMELIN |
|---------|------------|-------------|--------|-------|---------|
| 1       | 200        | 32          | 19     | 55    | 69      |
| 2       | 71         | 125         | 29     | 61    | 53      |
| 3       | 132        | 141         | 17     | 66    | 50      |
| 4       | 16         | 69          | 49     | 40    | 37      |
| 5       | 165        | 41          | 32     | 23    | 41      |
| 6       | 105        | 65          | 70     | 37    | 33      |
| 7       | 90         | 21          | 94     | 36    | 77      |
| 8       | 25         | 33          | 108    | 35    |         |
| 9       | 177        |             |        |       |         |
| 10      | 43         |             |        |       |         |
| 11      | 96         |             |        |       |         |
| 12      | 75         |             |        |       |         |
| MOYENNE | 99,6       | 65,8        | 52,25  | 44,1  | 51,4    |

à 200 unités D.O. Les valeurs de la céruloplasminémie sont donc également inférieures à la limite de carence aussi bien chez les moutons Adale que chez les moutons Somali.

Ces valeurs sont significativement inférieures à celles des moutons du laboratoire de Debré-Zeit (384-659 moy. 577) (8).

La cuprémie moyenne des moutons Adale est inférieure à celle des moutons Somali, mais cette différence est non significative. UNDERWOOD (36) (Tabl. II) indique cependant qu'il existe des différences raciales significatives chez les moutons, mais pas de différences entre les sexes. Il est d'ailleurs constaté par les éleveurs que les cas d'ataxie enzootique chez les agneaux Somali sont moins fréquemment rencontrés que chez les agneaux Adale.

#### b) Caprins

La cuprémie moyenne des chèvres est légèrement supérieure à celle des ovins Somali, mais la différence est non significative. Si elle est significative avec les ovins Adale ( $P < 0,05$ ), elle ne l'est pas pour la céruloplasmine. La cuprémie et la céruloplasminémie sont inférieures à la limite de carence.

Il existe peu de données concernant la chèvre proprement dite, car cette espèce est souvent considérée globalement avec les ovins. Néanmoins, ROEDER (25) relève des cas d'ataxie chez les chevreaux dans la Vallée du Rift en Ethiopie (Adami Tullu et Méta'hara), mais sans avoir réalisé d'étude spécifique pour cette espèce.

En Nouvelle-Zélande, WILSON *et al.* (38) relèvent des cas d'ataxie dans les élevages de cerfs (*Cervus elaphus*) avec des teneurs en cuivre plasmatique de  $43 \pm 11 \mu\text{g}/100 \text{ ml}$ . SRIVASTAVA et DWARAKNATH (29) ont dosé la céruloplasmine chez différentes espèces par une méthode colorimétrique et trouvent une activité oxydasique de la céruloplasmine moindre chez les caprins que chez les ovins, ce que semblent confirmer nos résultats.

#### c) Bovins

Les bovins sont tous hypocuprémiques : moy.  $37,2 \mu\text{g}/100 \text{ ml}$  (15-60) avec des valeurs inférieures aux normes généralement admises (limite de carence : 60). Les symptômes les plus spécifiques sont les troubles cardiaques, la décoloration des poils (12) et plus rarement la diarrhée (35). L'ataxie enzootique néonatale est beaucoup moins courante que chez les ovins si bien que, la plupart du temps, l'état carenciel des bovins peut passer inaperçu. Conformément aux résultats de SRIVASTAVA et DWARAKNATH (29), il n'y a pas de différence significative dans l'activité oxydasique de la céruloplasmine des bovins et des caprins.

#### d) Camelins

Nous n'avons pas relevé dans la littérature de références précises sur les valeurs normales

de la cuprémie chez le dromadaire (24). Nous ne pouvons donc pas préjuger de l'état carenciel ou non de ces animaux. Cependant, les valeurs observées (45 µg/100 ml; valeurs comprises entre 25 et 55) sont inférieures aux valeurs notées par TARTOUR (33) sur les dromadaires du Soudan occidental (moy. 97,6 µg/100 ml, valeurs comprises entre 59 et 198). Le même auteur trouve des valeurs normales chez les autres espèces animales des mêmes régions, ce qui semblerait indiquer une carence chez le dromadaire de la région d'Awash (cuprémie moyenne exprimée en µg/100 ml) :

| Ovins | Caprins | Bovins | Camelins |                            |
|-------|---------|--------|----------|----------------------------|
| 85    | 78,9    | 73,6   | 97,6     | TARTOUR<br>(Soudan)        |
| 25,8  | 41,8    | 37,2   | 45       | FAYE-GRILLET<br>(Ethiopie) |

Il semble toutefois que la cuprémie du dromadaire soit plus élevée que celle des autres espèces, même en zone carencée. TARTOUR note que la différence observée dans le cadre de son étude est non significative.

D'après SRIVASTAVA et DWARAKNATH (29), l'activité oxydasique de la céruloplasmine du dromadaire est faible, liée à une teneur normalement basse, ce qui ne semble pas être confirmé par nos observations où la teneur en céruloplasmine du dromadaire est tout à fait comparable à celles des caprins et des bovins.

| Ovins | Caprins | Bovins | Camelins |                                     |
|-------|---------|--------|----------|-------------------------------------|
| 84,2  | 69,6    | 68,7   | 25,0     | SRIVASTAVA-<br>DWARAKNATH<br>(Inde) |
| 82,5  | 52,2    | 44,1   | 51,4     | FAYE-GRILLET<br>(Ethiopie)          |

Ces chiffres ne sont pas comparables colonne par colonne, car nous n'avons pas employé les mêmes méthodes de dosage et l'expression des résultats n'est pas la même; mais les différences interspécifiques sont comparables.

## CONCLUSIONS

L'hypocuprémie s'observe chez toutes les espèces d'élevage dans la région d'Awash. Les moutons de race Adale sont les plus carencés et c'est dans cette espèce que les cas d'ataxie sont les plus fréquents. Il existe une différence raciale chez le mouton. Bovins et caprins sont en état de carence mais son expression clinique reste le plus souvent frustrée. L'hypocuprémie est toutefois moins prononcée chez ces espèces que chez les ovins.

La cuprémie du dromadaire, légèrement supérieure à celle des autres espèces est toujours inférieure aux résultats de la littérature, mais l'absence de références précises concernant les valeurs normales ne permettent pas de se prononcer « fermement » sur l'existence d'un état carenciel pour cette espèce.

## RESUMEN

FAYE (B.), GRILLET (C.). — La carencia de cobre en los rumiantes domésticos de la región de Awash, Etiopía. I. Cantidad de cobre plasmático y de ceruloplasmina del plasma del ganado ovino, cabrío, vacuno y de los camélidos. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1984, 34 (1) : 42-45.

Los autores estudian la cantidad de cobre y de ceruloplasmina del plasma de las diferentes especies de rumiantes domésticos de la región de Awash en Etiopía. Observan que tanto el ganado ovino como el ganado cabrío y vacuno padecen una carencia de cobre, a varios nivel es. con una

importancia más o menos marcada según las especies. Sólo el ganado ovino exterioriza los síntomas de esta carencia bajo forma de ataxia enzootica de los corderos. Las carencias son más importantes en el ganado ovino que en el cabrío y en el vacuno. La ausencia de referencias no permite dar informes concernientes a los camélidos.

*Palabras claves* : Cobre - Ceruloplasmina - Plasma - Ganado ovino - Ganado cabrío - Ganado vacuno - Camélidos - Etiopía.

## II. Origine de la carence en cuivre dans la région d'Awash

### RÉSUMÉ

FAYE (B.), GRILLET (C.). — La carence en cuivre chez les ruminants domestiques de la région d'Awash (Ethiopie). II. Origine de la carence en cuivre dans la région d'Awash. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1984, 37 (1) : 45-48.

Toutes les espèces de ruminants domestiques de la région d'Awash (Ethiopie) sont hypocuprémiques. Le dosage du cuivre dans le sol et dans les fourrages montre que, sur les parcours naturels, l'origine de cette carence est primaire

### SUMMARY

FAYE (B.), GRILLET (C.). — Copper deficiency in domestic ruminants in the Awash region (Ethiopia). 2. Origin of the copper deficiency in the Awash region. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1984, 37 (1) : 45-48.

All the species of domestic ruminants of the Awash region have copper deficiencies. The quantitative analysis of the copper content in solid and forages shows that the origin of this deficiency is primary, i.e. due to insufficient supply, on