

Les maladies de la chèvre, Niort (France), 9-11 octobre 1984.
Ed. INRA Publ., 1984 (Les Colloques de l'INRA, n° 28)

Calcium, phosphore, troubles du métabolisme phosphocalcique

J.P. BARLET

*INRA, Laboratoire des Maladies métaboliques
Theix, 63122 Ceyrat, France*

Comme tous les Mammifères, les Caprins doivent trouver dans leur ration alimentaire, des quantités suffisantes de tous les éléments minéraux indispensables, et en particulier de calcium et de phosphore.

I - BESOINS DES CAPRINS EN CALCIUM ET EN PHOSPHORE

Pour évaluer les besoins en éléments minéraux majeurs, il est courant d'utiliser la méthode factorielle, à partir des données sur les divers besoins nets (entretien, gestation, lactation, croissance) et la digestibilité réelle des éléments. Les valeurs adoptées pour les besoins minéraux des Chèvres (MURAND-FEHR & SAUVANT, 1978) ont été calculées à partir des données obtenues sur Brebis, en tenant compte de la composition minérale du lait de Chèvre (SAUVANT, GUEGUEN & MORAND-FEHR, données non publiées ; KESSLER, 1981). Chez le mouton adulte, le coefficient d'utilisation digestive réelle du calcium ne dépasse pas 35 % (GUEGUEN & DURAND, 1976) ou 40 % chez la brebis en lactation (BRAITHWAITE, GLASCOCK & RIAZUDDIN, 1969). Les apports alimentaires recommandés basés sur ces études comportent une certaine marge de sécurité et sont directement utilisables en pratique (GUEGUEN & BARLET, 1978).

La mesure du coefficient d'utilisation digestive réelle du calcium effectuée récemment à l'aide des isotopes ^{45}Ca et ^{47}Ca chez des chèvres taries ou en lactation, recevant un régime à base de foin et de concentré (orge et tourteau de soja), a confirmé que chez celles-ci comme chez les brebis, l'absorption calcique intestinale diminue lorsque l'ingestion de calcium augmente. Ainsi chez des chèvres produisant quotidiennement 0,8 à 1,5 l de lait, lorsque celle-ci passe de 4 g/j à 12 g/j, l'absorption calcique intestinale décroît de 35 % à 20 % (HUVE, 1984).

Les apports recommandés sont résumés dans les tableaux 1 et 2 :

Tableau 1 - APPORTS JOURNALIERS EN CALCIUM (Ca) et PHOSPHORE (P) RECOMMANDÉS CHEZ LA CHEVRE (en grammes, pour un animal de 60 kg) (1)

<u>ENTRETIEN</u>		<u>GESTATION (2)</u>		<u>LACTATION (3)</u>	
Ca	P	Ca	P	Ca	P
4	3	9-12	4-5	8,5-23	5-10,5

(1) d'après MORAND-FEHR & SAUVANT (1978).

(2) Pendant les deux derniers mois où la minéralisation du foetus est la plus intense. Les deux valeurs correspondent respectivement à un gain de poids vif vide de 0,5 et 2,5 kg par semaine.

(3) Les deux valeurs correspondent respectivement à une production journalière de 1 et 5 kg de lait à 3,5 % de taux butyreux.

Tableau 2 - APPORTS JOURNALIERS EN CALCIUM (Ca) ET PHOSPHORE (P) RECOMMANDÉS CHEZ LES CHEVRETTES D'ELEVAGE (en grammes) (1)

<u>AGE</u>	<u>GAIN DE POIDS MOYEN QUOTIDIEN (g)</u>	<u>Ca</u>	<u>P</u>
1er mois (2)	165-200	3,1	1,3
2e mois	165	3,4	1,5
3e mois	155	3,5	1,6
4e mois	140	3,5	1,7
5e mois	115	3,2	1,7
6e mois	90	2,9	1,7
7e mois	70	2,7	1,6

(1) d'après MORAND-FEHR & SAUVANT (1978)

(2) chevreaux de boucherie et chevrettes d'élevage

II - TROUBLES DU METABOLISME PHOSPHOCALCIQUE

Malgré des apports convenables en calcium et en phosphore, l'homéostasie du métabolisme phosphocalcique est parfois défaillante, en particulier chez les animaux à haut potentiel de production. Il peut en être ainsi chez la Chèvre au moment de la parturition.

A - Hypocalcémie

Chez la Chèvre, comme chez la Vache, la parturition est toujours associée à une baisse plus ou moins intense de la calcémie et de la phosphatémie. Lorsque l'hypocalcémie et l'hypophosphatémie sont très accentuées, des troubles connus sous le nom de "fièvre de lait" apparaissent. Ils se manifestent par une diminution importante des quantités consommées, une démarche difficile, chancelante, précédant souvent une paralysie plus ou moins importante, généralement associée à une baisse de la température corporelle (BARLET *et al.*, 1971). Le traitement consiste en une injection intraveineuse lente de sels de calcium. Il sera d'autant plus efficace qu'il est administré précocement après l'apparition des premiers symptômes. Chez la Chèvre, comme chez la Vache, ces troubles semblent résulter d'une hypersécrétion temporaire (liée à la parturition) d'une hormone hypocalcémiant et hypophosphatémiant sécrétée par certaines cellules (parafolliculaires) de la thyroïde. La preuve expérimentale en a d'ailleurs été apportée chez la Chèvre. En effet, chez des chèvres thyroïdectomisées, convenablement supplémentées en thyroxine (donc uniquement déficientes en calcitonine) aucune hypocalcémie et hypophosphatémie n'apparaît au moment de la mise-bas. Les causes de la décharge plus ou moins intense de calcitonine survenant chez la chèvre parturiente demeurent encore mal connues et sont probablement multiples. Celle-ci semble avoir pour rôle principal d'éviter une déminéralisation excessive du squelette maternel au cours de la gestation et de la lactation, ce qui expliquerait, au moins partiellement, la plus grande fréquence du syndrome hypocalcémique chez les animaux à haut potentiel laitier (BARLET, 1974).

La fréquence de l'hypocalcémie associée à la parturition chez la Chèvre est sujette à controverse. En Suisse, ces troubles seraient pratiquement inexistantes (KESSLER, 1981). En Grande-Bretagne, ils seraient rares et n'affecteraient pas plus de 0,5 % des animaux (PAYNE, 1983). En France, selon une enquête épidémiologique réalisée dans le département des Deux-Sèvres sur 50 élevages caprins, comprenant chacun de 40 à 280 chèvres, alimentées avec un régime à base d'ensilage de maïs, le syndrome se manifesterait dans 8 des 50 troupeaux. Au sein de ceux-là, 12 % des animaux seraient affectés durant une période comprenant la semaine précédant et les deux semaines suivant la mise-bas. Parmi les animaux atteints, la moitié succombe malgré les traitements (VERSCHUERE, 1982). Il semble donc logique de penser que chez la Chèvre, comme chez la Vache, la fréquence de l'hypocalcémie est fonction du niveau de production laitière des animaux.

Actuellement il n'existe pas de prophylaxie très efficace à l'encontre de l'hypocalcémie liée à la parturition. Tout au plus peut-on recommander de diminuer les apports calciques (sans modifier ceux de phosphore) pendant le dernier mois de tarissement. La seule prophylaxie efficace consistera en l'utilisation de certains dérivés synthétiques des métabolites de la vitamine D (capables d'élever très rapidement la calcémie et la phosphatémie, tels que le $1\alpha\text{-OHD}_3$) lorsque ceux-ci seront commercialisés en France.

B - Calcinose

Des dépôts calcaires dans la paroi des tubules rénaux et des artères, dans les poumons et le muscle cardiaque ont été observés sur des boucs castrés consommant des foins riches en avoine jaunâtre (Trisetum flavescens), et sur des chèvres pâturant sur des parcours où cette graminée abonde (KESSLER, 1981). La richesse en dérivés glycosylés des métabolites actifs de la vitamine D est responsable des calcifications aberrantes apparues chez les animaux la consommant.

C - Urolithiase

Chez l'agneau à l'engraissement recevant un régime à base de céréales (riche en phosphore), l'apparition de calculs urinaires constitués de phosphates de calcium et(ou) de magnésium est relativement fréquente. Les symptômes ne se manifestent que chez les mâles, par suite de l'obstruction de l'urètre par les calculs. Les animaux atteints sont inquiets, piétinent, grincent des dents et font de fréquents efforts de miction. L'obstruction urétrale aboutit plus ou moins rapidement à l'éclatement de la vessie et à la mort de l'animal. Les traitements curatifs sont très peu efficaces. Par contre, l'urolithiase peut être facilement prévenue en incorporant du NH_4Cl dans le concentré (0,75 % du poids sec de concentré). Le chlorure d'ammonium, en abaissant le pH de l'urine émise, empêche la précipitation des phosphates, donc la formation des calculs (BARLET, THERIEZ & MOLENAT, 1973).

Des calculs de même nature chimique se développent également chez certains chevreux recevant un concentré à base de céréales (SATO & OMORI, 1977). On peut donc recommander chez ceux-ci la même prophylaxie, basée sur l'incorporation de NH_4Cl au concentré.

En conclusion, les troubles du métabolisme phosphocalcique apparaissent relativement peu fréquents chez les Caprins, peut-être parce que jusqu'à présent les potentiels de production de ces animaux n'ont pas été exploités au maximum. Malheureusement, les troubles qui surviennent sont difficiles à enrayer. C'est pourquoi, à titre prophylactique, il est important d'apporter quotidiennement aux animaux les quantités recommandées de ces minéraux.

SUMMARY

DISORDERS OF CALCIUM AND PHOSPHATE METABOLISM

There are few disorders of calcium and phosphate metabolism in goats fed adequate supplies in these minerals. Parturient hypocalcaemia sometimes occurs in high yield dairy goats. Rare cases of calcinosis are associated with *Trisetum flavescens* ingestion. Urolithiasis occurs in kids (and lambs) with high phosphorus intake. It can be easily prevented by adding NH_4Cl (1 %) to the concentrate given to the animals.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BARLET J.P., 1974. Rôle physiologique de la calcitonine chez la Chèvre gestante ou allaitante. *Ann. Biol. anim. Bioch. Biophys.*, 14, 447-457.
- BARLET J.P., MICHEL M.C., LARVUR P., THERIEZ M., 1971. Calcémie, phosphatémie, magnésémie et glycémie comparées de la mère et du nouveau-né chez les ruminants domestiques (vache, chèvre, brebis). *Ann. Biol. anim. Bioch. Biophys.*, 11, 415-426.
- BARLET J.P., THERIEZ M., MOLENAT G., 1973. L'urolithiase ovine : effets d'un phosphonate de sodium et du chlorure d'ammonium. *Ann. Biol. anim. Bioch. Biophys.*, 13, 627-641.
- BRAITHWAITE G.D., GLASCOCK R.F., RIAZUDDIN Sh., 1969. Calcium metabolism in lactating ewes. *Br. J. Nutr.*, 23, 827-834.
- GUEGUEN L., BARLET J.P., 1978. Besoins nutritionnels en minéraux et vitamines de la Brebis et de la Chèvre. In *L'Alimentation de la Brebis et de la Chèvre*, 4èmes Journées de la Recherche Ovine et Caprine, 19-37, ITOVIC-SPECC Editions, Paris.
- GUEGUEN L., DURAND M., 1976. Utilisation des principaux éléments minéraux du maïs ensilé par le mouton en croissance. *Ann. Zootech.*, 25, 543-549.
- HUVE K., 1984. Intestinal radiocalcium absorption in the goat : measurement by a double isotope technique. *Br. J. Nutr.*, 51, 145-156.
- KESSLER J., 1981. Eléments minéraux majeurs chez la Chèvre. Données de base et apports recommandés. In *Nutrition et Systèmes d'Alimentation de la Chèvre*, vol. 1, 197-209. P. MURAND-FEHR, A. BOURBOUZE, M. DE SIMIANE Ed., INRA-ITOVIC, Paris.

- MORAND-FEHR P., SAUVANT D., 1978. Caprins. In Alimentation des Ruminants, 449-467, INRA Publications.
- PAYNE J.M., 1983. Maladies métaboliques des ruminants domestiques, Editions du Point Vétérinaire, Maisons Alfort, 190 p.
- SATO H., OMORI S., 1977. Incidence of urinary calculi in goats fed a high phosphorus diet. *Jap. J. Vet. Sci.*, 39, 531-537.
- VERSCHUERE B., 1982. Epidémiologie de la pathologie caprine. Enquête dans le département des Deux-Sèvres. Thèse de Doctorat Vétérinaire, E.N.V. Toulouse, 134 p.