

RECHERCHES SUR LE MÉTABOLISME DU MAGNÉSIUM

II. — INFLUENCE D'UN SUPPLÉMENT FIBREUX SUR LA MAGNÉSIÉMIE DES BOVINS A L'HERBE

PAR

P. LARVOR, M. BROCHART et J. LADRAT

Avec la collaboration technique de Yvonne CASSOU, C. ROTH, G. de SAVIGNAC et J. TAILLANT.

Service de nutrition minérale, Laboratoire de Zootechnie

École nationale Vétérinaire, Alfort.

Laboratoire de Zootechnie.

École nationale d'Agriculture, Grignon.

SOMMAIRE

Dans cette expérience, trois groupes de vaches laitières ont été placées sur de l'herbe jeune, entre le 29 avril et le 16 mai. Le premier groupe a reçu chaque jour un supplément de 2 kg de foin de graminée grossier, le second groupe 2 kg du même foin, pulvérisé finement, le troisième groupe ne reçoit pas de supplément. On préleva du sang aux animaux avant et après l'expérience et on dosa Mg, Ca et P total du sérum. L'administration de foin entier a prévenu, dans une large mesure, la baisse du Mg sérique qui se produit lors de la mise à l'herbe ; le foin pulvérisé n'ayant eu qu'une action moindre, nous en concluons que cette action est due à la structure fibreuse du foin. Il n'y a pas eu d'action significative sur Ca et P total. Les résultats sont discutés.

Nous avons essayé, au cours de la présente expérience, d'élargir la signification des résultats obtenus précédemment sur un couple de jumelles univitellines, (LARVOR et BROCHART, 1960) et de montrer que la structure de la ration peut avoir une influence sur la magnésiémie de bovins recevant une ration normale (herbe) et représentant une assez grande variété de génotypes.

MATÉRIEL, ET MÉTHODES

Parmi un troupeau d'une cinquantaine de laitières de race française frisonne pie noire, de qualités laitières satisfaisantes mais d'origines assez diverses, appartenant à l'École Nationale d'Agriculture de Grignon,

on a sélectionné trois groupes d'animaux nommés A, B et C, les trois groupes étant sensiblement équilibrés au point de vue stade de lactation et poids. Le tableau I permet de comparer ces trois groupes et de s'assurer de leur similitude.

TABLEAU I

Comparaison du poids et du nombre de jours de lactation des vaches des différents groupes au début de l'expérience.

Groupe A			Groupe B			Groupe C		
Vache	Poids (kg)	Jours de lactation	Vache	Poids (kg)	Jours de lactation	Vache	Poids (kg)	Jours de lactation
Pommette	514	176	Nourrice ..	634	85	Pistole	580	244
Olive	630	177	Lime	673	78	Nonnette ..	520	150
Nonne	603	226	Palme	590	159	Nigelle ...	600	218
Écaille	559	51	Marne	608	217	Oreille	630	220
Manie	620	243	Quenelle ..	539	243	Minute ...	655	80
Orage	526	180	Natte	613	41	Nuance ...	540	200
Nièce	577	211	Irlande ...	580	184	Nèfle	513	201
Pitance	513	145	Noisette ..	567	208	Nielle	665	162
Olympia	670	99	Nulle	560	139			
Moyenne	579,1	167,6	Moyenne ..	596,0	150,4	Moyenne ..	587,9	184,4

Test F pour les poids = 0,23 (non significatif).
 Test F pour le nombre de jours de lactation = 0,64 (non significatif).

Il fut procédé à une prise de sang de toutes les vaches le 29 avril, peu après la mise à l'herbe du troupeau. Le sérum sanguin fut dosé pour le phosphore total, le calcium et le magnésium sérique.

Entre le 29 avril et le 16 mai, toutes les vaches pâturèrent ensemble différentes parcelles de prairies temporaires de graminées, en pâturage rationné. Les deux premiers groupes reçurent entre la traite du matin et celle du soir un supplément constitué, pour le groupe A, par 2 kg de foin de graminées grossier, et pour le groupe B, par 2 kg du même foin, finement pulvérisé ; le groupe C (8 vaches) ne reçut aucun supplément. Le foin administré en supplément était donné à chaque vache individuellement ; les refus furent insignifiants et dûs uniquement au gaspillage habituel ; d'une façon générale, les animaux mangèrent leur supplément de bon appétit, qu'il ait été constitué par du foin entier ou pulvérisé.

Le 16 mai, il fut procédé à nouveau à une prise de sang générale et aux mêmes analyses sériques.

RÉSULTATS

Les tableaux II, III et IV permettent de comparer la composition minérale du sérum des trois groupes (en Mg, Ca et P total) avant l'expérience et les variations enregistrées après l'expérience.

Pour Mg, il s'est malheureusement trouvé que le groupe C (sans supplément) avait au départ une teneur en Mg sérique significativement supérieure à A et B. Nous n'avons donc pu faire intervenir le groupe C dans le calcul.

TABLEAU II

*Magnésium sérique avant et après l'expérience
et différence entre le début et la fin pour chaque animal.*

Groupe A (Supplément de foin entier)				Groupe B (Supplément de foin pulvérisé)				Groupe C (Sans supplément)			
Vache	Avant	Après	Diffé- rence	Vache	Avant	Après	Diffé- rence	Vache	Avant	Après	Diffé- rence
Pommette ..	1,72	1,77	+0,05	Nourrice ..	2,92	2,85	-0,07	Pistole ...	2,68	0,89	-1,79
Olive	1,95	1,42	-0,53	Lime	1,98	1,86	-0,12	Nonnette ..	3,32	1,21	-2,11
Nonne	2,10	2,02	-0,08	Palme	2,28	0,80	-1,48	Nigelle	2,62	1,70	-0,92
Écaille ...	2,25	2,38	+0,13	Marne	2,80	1,37	-1,43	Oreille	3,39	1,05	-2,34
Manie	2,25	2,42	+0,17	Quenelle ..	1,98	1,37	-0,61	Minute ...	3,32	1,53	-1,79
Orage	2,70	2,96	+0,26	Natte	1,58	1,70	+0,12	Nuance	2,68	1,70	-0,98
Nièce	1,98	1,54	-0,44	Irlande ...	1,87	0,08	-1,79	Néfle	3,39	0,64	-2,75
Pitance ...	1,95	3,08	+1,13	Noisette...	2,97	1,37	-1,60	Nielle	2,25	2,98	+0,73
Olympia ..	2,16	0,86	-1,30	Nulle	1,87	0,97	-0,90				
Moyenne ..	2,118	2,050	-0,068	Moyenne ...	2,250	1,387	-0,863	Moyenne ..	2,956	1,463	-1,494

Test F pour le magnésium sérique avant l'expérience = 9,31 (significatif à 1 %).

Test F entre les groupes A et B pour le Mg sérique avant l'expérience = 0,454 (non significatif).

Test F entre les groupes A et B pour la modification du Mg sérique en cours d'expérience = 5,69 (significatif à 5 %, la limite 5 % est 4,49 ; la limite 1 % est 8,53).

TABLEAU III

*Calcium sérique avant et après l'expérience,
et différence entre le début et la fin pour chaque animal.*

Groupe A (Supplément de foin entier)				Groupe B (Supplément de foin pulvérisé)				Groupe C (Sans supplément)			
Vache	Avant	Après	Diffé- rence	Vache	Avant	Après	Diffé- rence	Vache	Avant	Après	Diffé- rence
Pommette ..	10,9	8,8	-2,1	Nourrice ..	10,8	8,0	-2,8	Pistole ...	9,1	9,9	+0,8
Olive	11,3	9,0	-2,3	Lime	10,2	9,0	-1,2	Nonnette ..	9,3	9,0	-0,3
Nonne	11,4	9,4	-2,0	Palme	10,6	9,6	-1,0	Nigelle	10,4	10,4	0,0
Écaille ...	10,6	8,8	-1,8	Marne	10,6	9,2	-1,4	Oreille	10,2	9,1	-1,1
Manie	10,3	9,6	-0,7	Quenelle ..	10,6	9,4	-1,2	Minute ...	9,6	9,2	-0,4
Orage	10,4	9,8	-0,6	Natte	9,9	9,8	-0,1	Nuance	10,2	9,8	-0,4
Nièce	11,1	9,2	-1,9	Irlande ...	10,6	9,0	-1,6	Néfle	10,2	9,3	-0,9
Pitance ...	10,5	9,5	-1,0	Noisette...	9,6	9,2	-0,4	Nielle	9,9	8,6	-1,3
Olympia ..	11,0	8,9	-2,1	Nulle	11,3	8,1	-3,2				
Moyenne ...	10,83	9,22	-1,61	Moyenne ...	10,47	9,03	-1,44	Moyenne ..	9,86	4 91	-0,45

Test F pour le calcium sérique avant l'expérience = 9,48 (significatif à 1 %).

Test F pour le calcium sérique avant l'expérience pour les groupes A et B = 2,81 (non significatif)

Pas de modification significative en cours d'expérience entre A et B.

TABLEAU IV

*Phosphore total sérique avant et après l'expérience
et différence entre le début et la fin pour chaque animal.*

Groupe A (Supplément de foin entier)				Groupe B (Supplément de foin pulvérisé)				Groupe C (Sans supplément)			
Vache	Avant	Après	Diffé- rence	Vache	Avant	Après	Diffé- rence	Vache	Avant	Après	Diffé- rence
Pommette ..	10,5	12,8	+ 2,3	Nourrice ..	13,6	11,1	- 2,5	Pistole ...	13,3	14,0	+ 0,7
Olive	13,1	10,5	- 2,6	Lime	12,2	12,6	+ 0,4	Nonnette ..	12,8	14,0	+ 1,2
Nonne	12,3	11,7	- 0,6	Palme	13,9	13,4	- 0,5	Nigelle ...	13,9	14,2	+ 0,3
Écaille ...	11,4	12,5	+ 1,1	Marie	12,2	12,1	- 0,1	Oreille	10,6	12,1	+ 1,5
Manie	12,9	12,8	0,1	Quenelle ..	17,8	15,0	- 2,8	Mimute ...	11,6	14,5	+ 2,9
Orage	14,6	13,9	- 0,7	Natte	11,7	14,0	+ 2,3	Nuance ...	12,4	13,7	+ 1,3
Nièce	9,7	11,1	+ 1,4	Irlande ...	10,8	13,7	+ 2,9	Nèfle	12,4	14,0	+ 1,6
Pitance ...	13,7	12,8	- 0,9	Noisette...	13,9	13,7	- 0,2	Nielle	12,8	14,0	+ 1,2
Olympia ..	15,0	14,5	- 0,5	Nulle	15,3	12,2	- 3,1	<i>Moyenne ..</i>	<i>12,47</i>	<i>13,81</i>	<i>+ 1,338</i>
<i>Moyenne ..</i>	<i>12,58</i>	<i>12,51</i>	<i>- 0,066</i>	<i>Moyenne ..</i>	<i>13,49</i>	<i>13,09</i>	<i>- 0,400</i>				

Pas de différence significative entre les groupes avant l'expérience ($F = 0,918$, non significatif).
Pas de modification significative en cours d'expérience ($F = 2,83$, non significatif).

Entre les groupes A et B, la comparaison, par contre, est possible ; elle montre que le groupe A (supplément de foin entier) n'a subi au cours d'une période de pâturage intensif qu'un fléchissement léger du magnésium sérique ($- 0,068$), tandis que le groupe B (supplément de foin pulvérisé) a subi une baisse importante ($- 0,863$) ; les deux groupes se sont comportés de façon significativement différente ($F = 5,09$, seuil de signification 5 p. 100 = 4,49 et 1 p. 100 = 8,53).

Il est à noter, bien que cela ne soit pas exploitable statistiquement, que le groupe C, sans supplément, a présenté une baisse très importante du magnésium sérique ($- 1,494$).

Pour Ca aussi le groupe C est significativement différent au départ ; on n'observe aucune différence significative entre les groupes A et B au cours de l'expérience.

Pour P, les groupes ne sont pas différents au départ et on n'enregistre pas de modification significative en cours d'expérience.

DISCUSSION

Il ressort de ces résultats que la distribution de 2 kg de foin grossier a permis aux bovins de maintenir une magnésémie relativement élevée, et que la distribution de 2 kg du même foin pulvérisé n'a eu qu'un effet beaucoup moindre. Le résultat obtenu est donc incontestablement dû à la structure fibreuse du foin entier. Cependant, la distribution de foin pulvérisé a, semble-t-il, été bénéfique, puisque la baisse de la magnésémie

a été beaucoup moins prononcée que dans le groupe sans supplément ; mais cette différence n'est pas statistiquement interprétable, du fait que le groupe sans supplément avait au départ une magnésiémie supérieure aux deux autres.

Il faut donc dissocier deux effets nettement différents :

1° Le rôle probable d'un apport supplémentaire en énergie et en magnésium.

2° Le rôle d'une modification de la structure du contenu du tractus digestif.

Nous nous bornerons à discuter le second point, qui seul nous intéresse ici.

Il convient de faire remarquer que l'expérience ne s'est pas déroulée dans des conditions optima ; en effet, la période expérimentale (du 29 avril au 16 mai) a été caractérisée à Grignon par un temps sec et ensoleillé donc une lignification rapide de l'herbe ; à la fin de l'expérience, l'épiaison commençait. Il en est résulté une teneur en fibre de la ration de base (herbe jeune) plus importante que prévue, donc gênante pour notre expérience puisqu'il s'agissait de tester l'effet de l'apport d'un supplément fibreux.

L'influence de la destruction de la structure fibreuse par pulvérisation de la totalité de la ration a été bien étudiée par BLAXTER et MCGRAHAM (1956) qui constatent une diminution nette de la digestibilité (matière sèche, matière organique, fibre brute, extractif non azoté, protéine brute, cellulose, pentosanes cellulosiques et non cellulosiques) sauf pour l'extrait étheré. Cette diminution de la digestibilité était directement en rapport avec une accélération du transit intestinal. Ils signalent également que l'aspect du contenu du rumen était totalement différent dans les deux cas : avec de l'herbe séchée entière, on pouvait distinguer deux phases superposées, l'une semi solide et l'autre liquide ; avec de l'herbe séchée pulvérisée, le contenu du rumen avait l'aspect d'une purée épaisse.

On peut supposer que, dans notre expérience, l'adjonction de foin entier a eu pour résultat de restaurer une structure normale du contenu du rumen, d'où une rumination plus facile, des fermentations normales un ralentissement du transit, et une résorption du magnésium meilleure ; on notera que cet effet a été obtenu au moyen d'une quantité de fourrage ne représentant que 10 à 15 p. 100 de la matière sèche totale ingérée.

SUMMARY

In this experiment, three groups of dairy cows were pastured on young grass between April 29th., and May 16th.

The first group received daily a supplement of 2 kg rough grass hay, the second group 2 kg of the same hay finely ground and the third group did not receive any kind of supplement. Blood sampling was performed before and

after the experiment and the serum analyzed for Mg. Ca and total P. Whole hay prevented the drop in serum Mg which occurs on young grass diet; the ground hay having significantly less influence, it is concluded that this effect is due to the fibrous structure of hay. There was no significant influence on Ca and total P. Results are discussed.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier ici la Société de Fabrication Rationnelle d'Aliments pour le Bétail (Sanders) qui a mis ses installations à notre disposition pour la pulvérisation du foin d'expérience.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BLAXTER K. L. et Mc C. GRAHAM N., 1956. The effect of the grinding and cubing process on the utilization of the energy of dried grass. *J. Agric. Sci.*, **47**, 207.
- LARVOR P., et BROCHART M., 1960. Recherches sur le métabolisme du magnésium. I. Structure physique de la ration et magnésiémie, expérience préliminaire. *Ann. Zoot.*, 1960, **9**.
-