

## 8 Influence de l'ingestion en fibres sur l'absorption du magnésium chez la vache laitière

J.-L. Oberson<sup>1,2</sup>, S. Probst<sup>2</sup>, P. Schlegel<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Agroscope, Groupe de recherche ruminants, Posieux, <sup>2</sup>Haute école des sciences agronomiques, forestières et alimentaires, Zollikofen

### Introduction

L'hypomagnésémie chez la vache laitière est toujours d'actualité, surtout au printemps et en automne. En effet, le risque de carence magnésique est accru lorsque la ration est composée de jeune herbage qui se caractérise par des teneurs faibles en fibres et en magnésium (Mg) et élevées en protéines rapidement fermentescibles et en potassium (K). L'effet antagoniste du K sur l'absorption du Mg est bien établi, mais les équations disponibles pour quantifier l'absorbabilité du Mg varient fortement, pouvant passer du simple au double pour une teneur en K typique des rations herbagères (25-35 g/kg). Une bonne estimation de l'absorbabilité en Mg est pourtant nécessaire pour assurer la complémentation magnésique, car le besoin en Mg est défini à l'aide de la méthode factorielle, soit la somme des besoins nets pour l'entretien et la production divisée par l'absorbabilité (Schlegel et Kessler 2015). Cependant, d'autres facteurs que le K, peuvent influencer l'absorbabilité du Mg. Le type de fourrage, de ration, la proportion d'aliments concentrés et l'excès protéique ont été évoqués (Weiss et al. 2004; Schonewille et al. 2008). Leur propriété commune peut être associée à la cinétique de passage ruminal qui pourrait influencer l'absorption du Mg à travers la paroi ruminale, site principal d'absorption.

Le but de l'étude était de déterminer l'absorption et la rétention magnésique chez la vache en lactation en fonction d'une cinétique de passage ruminale modifiée. Ceci, à l'aide d'une ration à base d'ensilage d'herbe riche ou pauvre en fibres, avec un apport en aliments concentrés et en K égales.

### Matériel et méthodes

Six vaches multipares (697±61 kg PV, 130±60 j de lactation), dont 4 munies d'une fistule ruminale, ont été successivement assignées à 3 rations sur 3 périodes de 3 semaines chacune. Deux ensilages d'herbe et trois aliments complémentaires (20% de la MS ingérée) ont été utilisés. Les ensilages provenaient d'une même parcelle récoltée à différents stades pour obtenir des teneurs en paroi cellulaire (NDF) de respectivement 341 et 572 g/kg MS. La ration **NDF-** était composée d'ensilage d'herbe précoce et **NDF+** et **NDF+MA** d'ensilage d'herbe tardif. La ration **NDF+MA** était équilibrée en PAIN par rapport à la ration **NDF-**. Les trois rations étaient équilibrées en Ca, P, Mg (2.35 g/kg MS), K (27 g/kg MS) et en Na. A chaque période, les rations étaient distribuées à volonté durant les 2 premières semaines puis la quantité était fixée en fonction de la MS ingérée de la 2e semaine. Durant la 3e semaine, les vaches étaient en stalles métaboliques pour la collection quantitative de fèces et d'urine. Les paramètres de cinétique de passage de la phase liquide et solide du contenu ruminal ont été déterminés par profil de disparition de marqueurs (Co-EDTA et fibres marquées à l'ytterbium).

### Résultats et discussion

La cinétique de passage ruminal de la ration **NDF-** était caractérisé par une diminution de 40% et de 26% des volumes de la phase solide et liquide ( $P<0.05$ ) comparé à **NDF+** et **NDF+MA**, sans modifier leur vitesse de passage. Par kg de NDF ingérée en moins, le volume de la phase liquide était réduit de 11.8±2.4 l ( $R^2=0.70$ ,  $P<0.001$ ). Avec une ingestion en Mg et K comparable entre rations, l'excrétion en Mg fécale était augmentée ( $P<0.01$ ) jusqu'à 14% et l'absorbabilité apparente en Mg était tendanciellement réduite ( $P<0.10$ ) de 7 unités chez **NDF-**. L'absorption en Mg baissait de 0.10±0.02 g/j ( $R^2=0.60$ ,  $P<0.001$ ), lorsque la phase liquide diminuait d'un litre. Au final, par kg de NDF ingérée en moins, l'absorption en Mg baissait de 1.32±0.28 g ( $R^2=0.48$ ,  $P<0.001$ ). L'absorption en Mg réduite chez **NDF-** a en partie été compensée par une limitation de l'excrétion Mg urinaire, mais pas suffisamment pour éviter une baisse du Mg sanguin ( $P<0.10$ ). L'excès

en PAIN de NDF+MA n'a pas eu d'effet sur la cinétique de passage ruminale, ni sur le bilan en Mg. Le pH ruminal était abaissé et la solubilité du Mg ruminal augmentée chez NDF-. Ce phénomène, considéré comme étant favorable pour l'absorption en Mg a été totalement contrecarrée par l'effet négatif de la cinétique ruminale. Le mode d'action reste inexpliqué, mais pourrait être lié à la surface de la paroi ruminale en contact avec la phase liquide ou à la consistance du contenu ruminal.

### Conclusion

En plus de l'antagonisme connu du K alimentaire, cette étude démontre que l'absorption en Mg est dépendante de la NDF ingérée, expliquée par une modification du volume ruminal. L'excès en MA, souvent lié à un herbage jeune, n'a pas eu d'effet sur l'absorption en Mg. Au final, les recommandations d'apport en Mg peuvent être précisées avec la prise en compte de la fibre alimentaire dans l'estimation de l'absorbabilité en Mg.

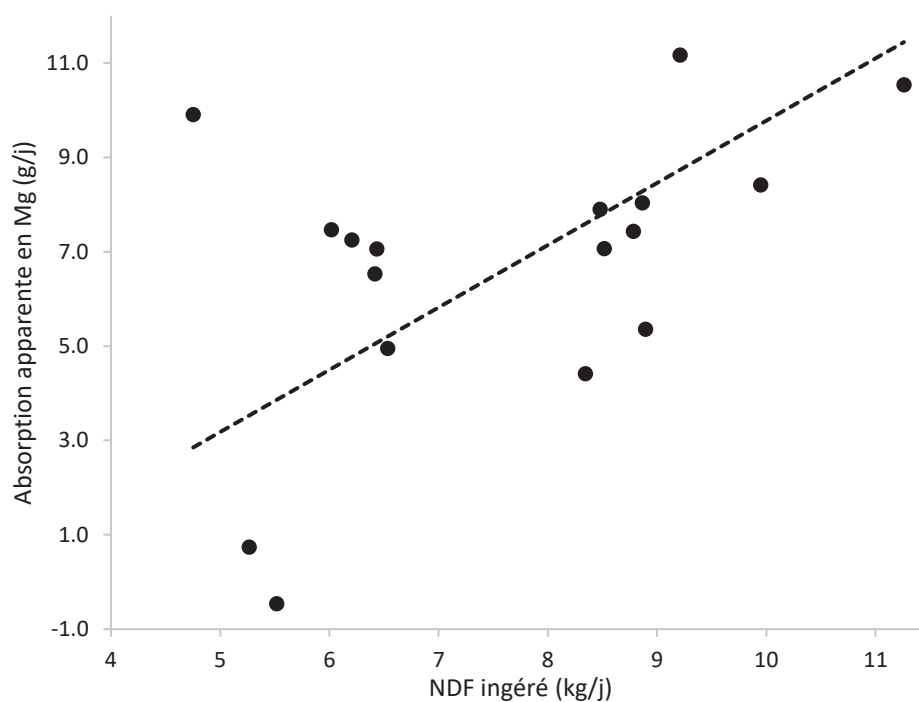
**Tableau 1.** Cinétique du passage ruminal, contenu ruminal et bilan magnésique.

Paramètres	Rations			Erreur type	Valeur $P^1$
	NDF-	NDF+MA	NDF+		
<b>Cinétique de passage ruminal</b>					
Volume phase liquide (l)	116 <sup>b</sup>	146 <sup>a</sup>	156 <sup>a</sup>	7.2	*
Degré de passage liquide (%/h) <sup>2</sup>	17.5	16.0	15.9	0.65	n.s.
Volume phase solide (kg NDF)	3.69 <sup>b</sup>	5.72 <sup>a</sup>	6.20 <sup>a</sup>	0.79	***
Degré de passage solide (%/h)	1.50	1.57	1.46	0.030	n.s.
<b>Minéraux solubles dans rumen</b>					
Mg (mmol/l)	3.90 <sup>a</sup>	2.13 <sup>b</sup>	1.83 <sup>b</sup>	0.162	***
K (mmol/l)	34.8 <sup>a</sup>	26.2 <sup>b</sup>	24.4 <sup>b</sup>	0.16	***
Mg / K (mol/mol)	112.0 <sup>a</sup>	80.9 <sup>b</sup>	74.0 <sup>b</sup>	0.47	***
<b>Bilan Mg (g/j)</b>					
Ingéré	44.6	43.0	43.2	1.21	n.s.
Excrété fécal	39.2 <sup>a</sup>	35.8 <sup>b</sup>	35.0 <sup>b</sup>	1.28	**
Absorbé apparent	5.2	7.6	8.3	0.58	n.s.
Absorbabilité apparente (% de l'ingéré)	11.9	17.5	18.9	1.37	+
Excrété urinaire	1.7 <sup>b</sup>	3.3 <sup>a</sup>	3.5 <sup>a</sup>	0.25	***
Excrété lait	2.85 <sup>ab</sup>	2.94 <sup>a</sup>	2.53 <sup>b</sup>	0.140	*
Rétention	0.6	1.3	2.3	0.39	n.s.
Rétention (% de l'ingéré)	1.26	3.04	4.86	0.924	n.s.

<sup>1</sup> Valeur  $P$ : \*\*\* <0.001; \*\* <0.01; \* <0.05; + <0.10; n.s. > 0.10

<sup>2</sup>Le modèle cinétique contient un effet quadratique négatif en fonction du temps (0 - 23h).

Les valeurs indiquées correspondent au maximum.



**Figure 1.** Relation entre l'absorption apparente en Mg (g/j) et le NDF ingéré (kg/j) chez la vache en lactation.

### Bibliographie

- Schlegel P., Kessler J., 2015. Minéraux et vitamines. Dans: Apports alimentaires recommandés pour les ruminants (Livre vert), chapitre 4, Ed. Agroscope, Posieux (29.08.2018)
- Schonewille J.T., Everts H., Jittakhot S., Beynen A.C., 2008. Quantitative prediction of magnesium absorption in dairy cows. *Journal of Dairy Science* 91, 271–278.
- Weiss W.P., 2004. Macromineral digestion by lactating dairy cows: factors affecting digestibility of magnesium. *Journal of Dairy Science* 87, 2167–2171.