

# Effets d'une supplémentation sur-mesure en oligo-éléments sur le statut minéral et performance dans cinq élevages de vaches laitières en France

## Effects of precision mineral nutrition on mineral status and performance of five dairy herds in France

DIALLO B. T. (1), BALEGI R. (1), BOUDON A. (2)

(1) Animine, 10 Rue Léon Rey Grange, 74960 Annecy, France

(2) INRAE-Institut Agro Rennes Angers, UMR 1348 PEGASE, Saint-Gilles, France

### INTRODUCTION

Les rations de base des vaches laitières, composées de fourrages verts et/ou d'ensilages, souvent ne couvrent pas leurs besoins oligo-éléments qui sont essentiels pour leur santé et leur production. Cependant, les analyses détaillées de ces oligo-éléments sont coûteuses et chronophages, et les niveaux de supplémentation recommandés par les fabricants sont souvent excessifs. Cette étude vise à évaluer l'effet d'une supplémentation minérale personnalisée en cuivre, zinc et manganèse sur la santé et le métabolisme minéral de cinq troupeaux laitiers commerciaux en France, afin de proposer une alternative plus précise et économique.

### 1. MATERIEL ET METHODES

Cette étude a été menée sur cinq fermes commerciales de la région Auvergne-Rhône-Alpes, en France, avec une moyenne de 89 vaches laitières par troupeau (53 % Holstein, 35 % Montbéliarde, 12 % Abondance), stade de lactation moyen : 190 jours, production laitière moyenne : 26 kg/j. Les fourrages (ensilage de maïs, herbe pâturée, enrubonné, foin, ensilage d'herbe) et les ingrédients des rations de base ont été analysés mensuellement par la méthode d'analyse de référence : ICP-MS pour déterminer leur teneur en minéraux (Zn, Cu, Mn, S, Mo, Fe). De nouveaux aliments minéraux ont été formulés pour chaque exploitation pour atteindre des niveaux de Zn, Mn et Cu de respectivement 87, 80 et 12 mg/kg MS (réduction moyenne de 33 % pour Mn et 54 % pour Cu). Les vaches ont été nourries avec ces aliments pendant six mois (février à juillet 2023). Des échantillons de sang ont été prélevés trois fois sur 10 % des animaux dans chaque ferme pour évaluer les concentrations plasmatiques de Cu, Zn, Mn, et l'activité de la superoxyde dismutase (SOD) et de l'oxydase de la céruléoplasmine à différents moments (M0=début, M3=3 mois, M6=6 mois). L'activité de la superoxyde dismutase est un indicateur clé de la réponse antioxydante, tandis que l'oxydase de la céruléoplasmine est impliquée dans le transport du cuivre et possède également des fonctions antioxydantes. Les effets de la supplémentation ont été analysés par ANOVA à modèle mixte, intégrant les temps (M0, M3, M6) et la ferme en tant qu'effets fixes, et la vache imbriquée dans la ferme en tant qu'effet aléatoire.

### 2. RESULTATS ET DISCUSSION

Le Tableau 1 synthétise les résultats des analyses sanguines. Le Cu plasmatique ne différait pas selon le temps de prélèvements ( $P = 0,079$ ) et restait dans les seuils biologiques ( $13,65 \mu\text{mol/L}$  ; Hussein et al., 2011). Il provient à la fois des apports alimentaires et des réserves hépatiques, avec un stockage pouvant durer 170 jours. Le zinc plasmatique a significativement augmenté ( $P < 0,001$  ;  $M6 > M3 > M0$  ; +21 %) et se situait dans l'intervalle de référence ( $14$  à  $21 \mu\text{mol/L}$ ). Aucune différence statistique n'a été observée pour le Mn entre M0 et M6, mais M3 était significativement plus faible ( $2,92$ ,  $2,82$  et  $1,96 \mu\text{g/L}$ ). L'activité de la céruléoplasmine a augmenté significativement en M6 par rapport à M0 ( $P < 0,001$  ;  $7628$  contre  $5708 \text{ mU/mL}$ ), probablement en raison du stress thermique en juillet. Aucune différence statistique n'a été observée pour l'activité du SOD ( $P = 0,135$ ).

**Tableau 1** Effet de la supplémentation minérale personnalisée sur les paramètres sanguins

Paramètres	M0	M3	M6	P
Cu ( $\mu\text{mol/L}$ )	14,2	13,4	13,4	0,079
Zn ( $\mu\text{mol/L}$ )	15,2	16,5	18,4	<0,001
Mn ( $\mu\text{g/L}$ )	2,9	1,9	2,8	<0,001
SOD (U/gHb)	2029	1952	1875	0,135
Céruléoplasmine (mU/mL)	5708	4840	7628	<0,001

M0=début de l'essai, M3=3 mois après début de la supplémentation, M6=6 mois après.

Les résultats montrent une amélioration du statut de zinc au même niveau de supplémentation, ainsi qu'un maintien du statut en cuivre et en manganèse malgré des niveaux de supplémentation réduits (-33 % pour le Mn ; -54% pour le Cu) dans les nouveaux aliments.

### CONCLUSION

Il est possible de couvrir les besoins des vaches laitières en Cu, Zn et Mn des bovins laitiers sans carences ni problèmes métaboliques avec une supplémentation personnalisée. La durabilité économique et environnementale de cette approche reste à évaluer.

Hussein H., Staufenbiel R., Mueller A., El-Sebaie A., Abd-El-Salam M. 2011. Comparative Haematology International - COMP HAEMATOL INT 21 : 1-6