

# Couleur et teneurs en caroténoïdes et vitamine A du plasma et du lait chez la vache au cours de la lactation

## Carotenoid and vitamin A colour and concentration variations in plasma and cow's milk during lactation

DURIOT B., PRADEL P., NOZIERE P., TROQUIER O., MARTIN B., CIRIE C., GRAULET B.  
INRA, Unité de Recherches sur les Herbivores, Theix, 63122 Saint-Genès Champanelle  
Unité Expérimentale des Monts d'Auvergne, 15190 Marcenat

### INTRODUCTION

Les caroténoïdes et la vitamine A sont des composés fortement impliqués dans la qualité nutritionnelle et sensorielle des produits laitiers. Différents facteurs de variation de leurs concentrations dans le plasma et le lait ainsi que les variations de couleur associées ont été décrits [Nozière *et al.*, 2006]. Cependant, l'effet propre du stade de lactation est mal connu puisque les études antérieures ne prenaient généralement pas en compte les variations liées à l'ingestion et ne portaient pas sur une lactation complète.

L'objectif de ce travail était donc de quantifier les variations de couleur et de concentrations en caroténoïdes et en vitamine A dans le lait et le plasma de vaches au cours d'une lactation complète en s'affranchissant de l'effet saison, à deux niveaux d'apports en caroténoïdes (Haut et Bas) gardés constants tout au long de la lactation.

### 1. MATERIEL ET METHODES

L'étude a fait participer 24 vaches (12 Montbéliardes et 12 Holstein) multipares gestantes réparties en 2 cohortes dont les vêlages étaient décalés de 6 mois (pour s'affranchir de l'effet saison). Dans chacune des cohortes, les vaches ont été sélectionnées 30 jours avant leur date prévue de vêlage pour constituer 2 lots homogènes selon la race, le poids, la note d'état corporel, la parité, la date prévue de vêlage, l'indice de couleur du plasma, la production laitière et le taux butyreux antérieurs. Les vaches du lot « Haut » ont alors reçu un régime riche en caroténoïdes (par l'ajout d'une quantité constante de luzerne déshydratée), et celles du lot « Bas » recevaient un régime pauvre, la luzerne était substituée par du foin. Les laits et les plasmas individuels ont été collectés le premier jour suivant le vêlage, puis à J7, J21, J42, J70, J120, J180, J240, J300.

La couleur des laits et des plasmas a été déterminée par spectroscopie [Calderon *et al.*, 2007], et les teneurs et compositions en caroténoïdes et vitamines A par UPLC [Chauveau-Duriot *et al.*, 2010]. Une analyse de variance avec un modèle de mesures répétées a été utilisée pour détecter une différence entre lots et cohortes.

### 2. RESULTATS ET DISCUSSION

Les caroténoïdes majoritairement retrouvés dans le plasma et le lait sont les isomères du  $\beta$ -carotène (tout-*trans*, 13*cis* et

9*cis*  $\beta$ -carotène) qui représentent respectivement 85 et 44% des caroténoïdes totaux du plasma et du lait. La lutéine, la zéaxanthine, et la  $\beta$ -cryptoxanthine sont également présents dans le lait et le plasma mais en plus faible quantité.

D'une manière générale, aucune différence entre cohortes n'a été observée. Dans le plasma, les concentrations en caroténoïdes restent relativement constantes au cours de la lactation, une tendance à la diminution au cours des premières semaines suivie d'une augmentation pouvant toutefois être observées (figure 1 A). Leurs concentrations ainsi que l'indice de couleur du plasma sont significativement plus élevés tout au long de la lactation pour les vaches du lot Haut que pour celles du lot Bas ( $p < 0.001$ ). A l'inverse, les concentrations en rétinol plasmatique sont similaires entre les deux régimes, mais augmentent significativement au cours de la lactation passant de 0.38 à 0.74  $\mu\text{g/ml}$  ( $p < 0.001$ ).

Dans le lait, les cinétiques de l'indice de couleur et des concentrations en caroténoïdes et en rétinol sont similaires: une forte diminution est observée de J1 à J21 (-69 à -83%), puis les valeurs stagnent ou remontent légèrement jusqu'à la fin de la lactation (figure 1B). La forte chute initiale observée dans les tous premiers jours de lactation correspond à la disparition du colostrum et son remplacement par le lait dont la production augmente jusqu'au pic, entraînant un effet de dilution de ces composés. La différence entre les régimes a eu peu d'incidence sur le lait sur ces paramètres.

Le niveau des concentrations observées et l'absence de différence entre lots dans le lait pourraient indiquer une saturation du mécanisme de transfert de ces composés au niveau de la mamelle.

### CONCLUSION

A l'inverse du lait, les concentrations en caroténoïdes du plasma sont sensibles aux quantités ingérées mais varient peu au cours de la lactation, affectant parallèlement les indices de couleur. Cela confirme l'existence d'un mécanisme de régulation du transfert de ces composés du plasma au lait précédemment envisagé [Calderon *et al.*, 2007]. Le rétinol semble quant à lui plus sensible aux variations physiologiques que nutritionnelles.

Calderon *et al.*, 2007. J. Dairy Sci., 90, 2335-2346.

Chauveau-Duriot B, 2010. Anal Bioanal Chem, 397, 777-790

Nozière P., 2006. Anim Feed Sci Technol, 131, 418-450.

Figure 1 : Concentrations en caroténoïdes et vitamine A et indices de couleur dans le plasma (A) et le lait (B) au cours de la lactation

