



Les immunoglobulines G (IgG) sont des protéines solubles, véhiculées par le sang, que l'on trouve dans les sécrétions mammaires. En fait, il existe 5 familles d'immunoglobulines (G1, G2, A, M et E) et les immunoglobulines G1 sont la forme dominante (80 %). Les immunoglobulines (ou anticorps) se retrouvent en grande quantité dans le colostrum (tableau I).

Le colostrum correspond à la sécrétion de la mamelle pendant les 7 premiers jours de lactation (les 7 jours suivant la mise-bas). C'est un liquide jaune et visqueux. Il est riche en protéines (immunoglobulines) et sa composition protéique est différente de celle du lait.

Cette sécrétion est destinée à l'alimentation du jeune et ne doit pas être commercialisée (décret du 25 mars 1924). Son rôle principal est d'assurer la protection du jeune ruminant contre les agents infectieux (immunité passive) pendant les premières semaines de vie. (+ rôle laxatif : évacuation du méconium).

MÉTHODES DE DOSAGE

Le dosage des IgG peut être réalisé à l'aide de méthodes physico-chimiques ou immuno-chimiques.

Les méthodes physico-chimiques consistent à séparer les constituants protéiques du lactosérum (par chromatographie ou électrophorèse) puis à quantifier les IgG par chromatographie soit par électrophorèse. Ces méthodes sont coûteuses et peu précises.

Les méthodes immuno-chimiques utilisent la capacité d'un antigène à se lier aux IgG, de manière spécifique et quantitative. Les complexes antigène-anticorps sont ensuite quantifiés, soit par une réaction enzymatique colorée (technique ELISA), soit par la taille du halo de précipitation en milieu gélosé (technique d'immunodiffusion radiale). C'est cette dernière technique qui a été automatisée (cf schéma) et qui est utilisée par le LILCO.

Ig	Concentration (g/l)		
	sérum	colostrum	lait
G1	12,00	47,60	0,53
G2	9,60	2,77	0,03
A	0,47	4,27	0,10
M	3,00	5,03	0,06

Tableau I. Concentration des différentes classes d'immunoglobulines (vache).

FACTEURS DE VARIATIONS

Les facteurs de variations observés chez la chèvre ne sont pas fondamentalement différents de ceux de la vache.

Stade de lactation

Les valeurs particulièrement élevées (50 à 70 g/l) observées à la première traite, chutent rapidement pour atteindre des taux quasiment normaux (0,5 g/l) dès le 6ème jour de lactation. (cf Fig) Au-delà du premier mois de lactation, la concentration en IgG reste faible et relativement constante. Elle remonte ensuite progressivement dans les toutes dernières semaines de lactation.

Infections mammaires

Les données sont contradictoires, en particulier quand on étudie la corrélation entre numération cellulaire et concentration en IgG. Une étude de l'ITPLC a montré que dans les laits possédant des numérations cellulaires élevées (>1 800 000 cellules/ml), la concentration en IgG est supérieure de 75 % à celle existante dans les laits possédant des numérations faibles (< 700 000 cellules/ml).

Autres facteurs de variations

âge, race, alimentation

UTILISATION

La principale utilisation du dosage des IgG dans le lait est de détecter la présence de colostrum. Des études menées au LILCO en collaboration avec l'INRA de Theix, ont permis de définir un seuil de normalité.

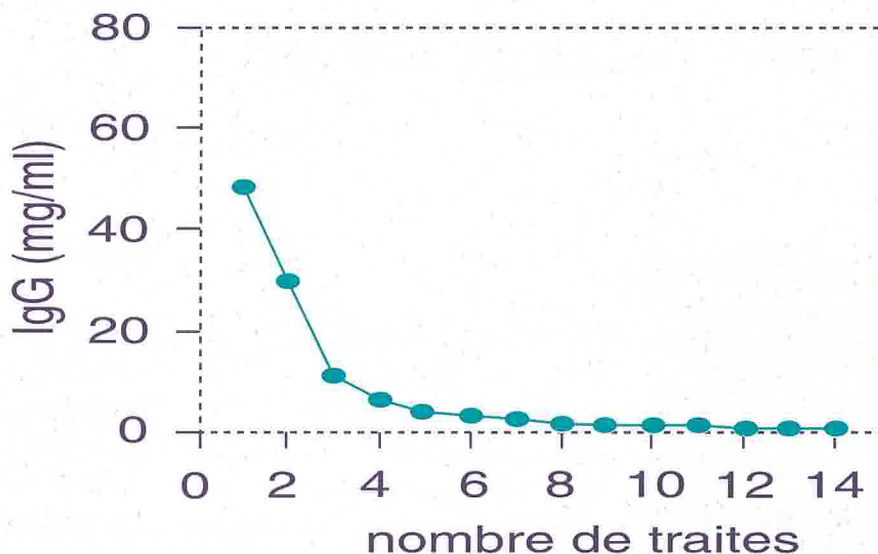
Au niveau individuel, la concentration du lait en IgG est de 0,42 g/l. En ce qui concerne les IgG₁ admissibles en lait de mélange, les simulations réalisées au cours de cette étude permettent de calculer les taux d'IgG₁ admis en fonction du volume de lait produit, en appliquant la formule suivante :

$$Y = \frac{1,243 + 0,42}{\sqrt{x}}$$

avec Y = [IgG₁] admissibles

et

X = Litrage à l'enlèvement.



Évolution de la concentration en IgG (d'après Levieux et al, 2001)

Pour une faible production journalière (10 l), le taux d'IgG₁ admissible se situe à 0,813 g/l. Pour une production journalière de 400 litres, le taux d'IgG₁ admis n'est plus que de 0,482 g/l (tableau II).

Le critère IgG est intégré dans la grille de paiement du lait de chèvre (analyse du lait de tank).

* contrôle systématique des laits de tank entre septembre et mars (2 analyses par mois)

* contrôle supplémentaire sur tous les autres prélèvements de lait présentant des taux «anormaux» (MG > 45 g/l et MP > 35 g/l).

Les laits de tank doivent avoir une concentration en IgG inférieure à 0,6 g/l (quel que soit le volume collecté). Les pénalités sont généralement appliquées quand la concentration dépasse 0,8 g/l.

Les principales causes de l'augmentation des taux d'IgG₁ sont le non respect de la période colostrale et une période de tarissement trop courte (< 2 mois).

Volume du tank (l)	IgG ₁ admissible (g/l)
10	0,813
45	0,605
50	0,596
100	0,554
200	0,508
400	0,482

Tableau II: Corrélation entre le volume du tank et la concentration en IgG.

Le dosage des IgG dans le lait de tank a pour objectif principal de détecter l'ajout de colostrum. Ceci constitue une fraude (cf définition légale du lait) et a pour conséquence d'augmenter artificiellement le TP. La présence de colostrum (dans les cas de fortes concentrations) peut également être à l'origine de problèmes technologiques pour les transformateurs (étude en cours à l'ITPLC).

Georges LAUTIER, Didier LEVIEUX et le concours de Pascale MERCIER

Pour en savoir plus :

Micusan VV, Borduas AG. Biological properties of goat immunoglobulins G. Immunology, 1997, 32, 373-381.

Ferrer O, Real F, Molina JM, Acosta B, Munoz MC, Leon L. IgG concentration in mammary secretions of goats throughout lactation in healthy and coagulase-negative staphylococci infected udders. Comp Immun Microbiol Infect Dis, 1997, 20 (3), 253-260.

Levieux D, Masle I, Geneix N, Morgan F, Bouvier F. Composition du colostrum et du lait de chèvre au cours de la période colostrale en immunoglobulines G, β -lactoglobuline, α -lactalbumine et sérum albumine. Renc Rech Rumin, 2001, 8, p 91

