

## Relations entre le bilan énergétique et l'activité métabolique du tissu adipeux de la chèvre au cours de la première moitié de la lactation

Y. CHILLIARD, D. SAUVANT (\*), P. MORAND-FEHR (\*), C. DELOUIS (\*\*)

I.N.R.A., Theix, 63122 Ceyrat, France.

(\*) I.N.A. P-G, 16, rue Claude-Bernard, 75005 Paris.

(\*\*) I.N.R.A., 78350 Jouy-en-Josas.

**Summary.** Energy balance, but not lactation stage (during the first 5 months), was the main determinant of lipomobilization and adipose tissue lipogenic activities in 19 goats having very different milk production levels. These data suggested that teleophoretic mechanisms, that favour nutrient partitioning to the mammary gland, may only have a permissive effect on homeostatic regulations, as far as the adipose tissue is concerned.

Chez la femelle en début de lactation, la mobilisation des lipides corporels varie avec le stade de lactation, le niveau de production et le niveau d'ingestion (Chilliard *et al.*, 1983). Les parts respectives du stade physiologique et du bilan énergétique sont toutefois mal connues, puisque ces deux paramètres ne sont généralement pas indépendants. La présente étude, effectuée chez des chèvres présentant des courbes de lactation très différentes, a pour but de préciser ces influences respectives sur la lipomobilisation et sur certaines activités lipogéniques du tissu adipeux.

**Matériel et méthodes.** Dix chèvres normales, 4 chèvres ayant avorté et 5 chèvres induites en lactation par traitement hormonal, produisant de 0,1 à 5 kg de lait par jour au pic de production, sont étudiées pendant les 2 à 5 premiers mois de lactation. Elles reçoivent toutes du foin de luzerne à volonté, et des quantités variables d'aliments concentrés apportées en partie au prorata du niveau de production laitière. Leur bilan énergétique est calculé chaque semaine à partir des quantités d'aliments ingérés et de lait produit, de leur composition, et des équations proposées par l'I.N.R.A. (1978). Les teneurs en acides gras non estérifiés (AGNE) plasmatiques et les pourcentages d'acides gras de la matière grasse du lait sont déterminés toutes les 2 ou 3 semaines.

Des biopsies de tissu adipeux épiploïque sont effectuées au cours des 3<sup>e</sup>, 9<sup>e</sup> et 18<sup>e</sup> semaines après mise-bas ou déclenchement de la lactation induite, afin de mesurer les activités de 3 enzymes lipogéniques : lipoprotéine-lipase (LPL), acétyl-CoA carboxylase (ACX) et glucose-6-phosphate déshydrogénase (G6PDH). Les protocoles expérimentaux ont été décrits précédemment (Chilliard, 1985).

**Résultats et discussion.** Le bilan énergétique calculé est fortement corrélé négativement avec les paramètres de la lipomobilisation (AGNE et acides gras longs de lait), et positivement avec les activités des enzymes lipogéniques du tissu adipeux (fig. 1). L'analyse des données individuelles effectuée aux différents stades de lactation ne permet par contre pas de montrer un effet marqué du stade de lactation. Le niveau de production laitière qui détermine en partie les variations du bilan énergétique ( $r = 0,56$  ;  $n = 108$ ) est en revanche lié aux variables métaboliques (Chilliard, 1985).

Les activités des enzymes lipogéniques augmentent de façon exponentielle lorsque le bilan énergétique s'accroît (fig. 1). Les réponses sont plus marquées

pour l'ACX et la LPL, que pour la G6PDH dont l'activité reste significative chez les animaux en bilan négatif.

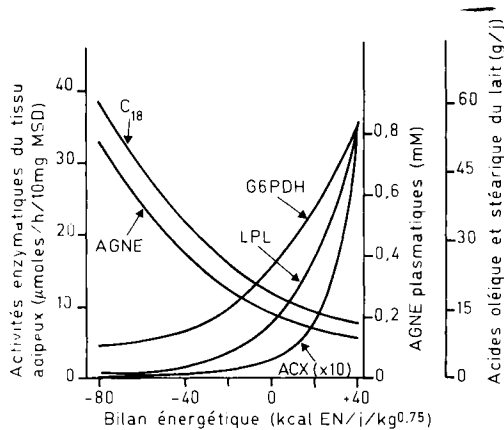


FIG. 1. — Relations entre le bilan énergétique (BE) calculé et les paramètres du métabolisme lipidique chez la chèvre en lactation. (MSD = matière sèche dégraissée ; C18 = acides oléique et stéarique ; EN = énergie nette lait ; voir le texte pour les autres abréviations).

C18 du lait-BE	; n = 108 ; r = - 0,85.
AGNE plasmatiques-BE	; n = 108 ; r = - 0,71.
Log LPL-BE	; n = 42 ; r = + 0,84.
Log ACX-BE	; n = 37 ; r = + 0,73.
Log G6PDH-BE	; n = 37 ; r = + 0,64.

Le début de la lactation s'accompagne de bouleversements métaboliques, avec mise en place de mécanismes « téléophorétiques » (Bauman et Currie, 1980) orientant préférentiellement les flux de métabolites vers la glande mammaire (« téléo » = orientation vers une fin ; « phorèse » = transport). Selon nos résultats, ces mécanismes resteraient toutefois subordonnés aux régulations homéostatiques classiques du stockage ou de la mobilisation des lipides corporels en fonction du bilan énergétique. Un rôle permissif des hormones secrétées pendant la lactation (telles que la prolactine ou l'hormone de croissance), facilitant la mise en place de la lipomobilisation, n'est toutefois pas à exclure (Bauman et Currie, 1980 ; Flint *et al.*, 1981). Les présents résultats montrent aussi que le tissu adipeux peut se trouver en état catabolique ou anabolique durant la première moitié de la lactation, selon les variations respectives des niveaux d'ingestion et de production, reflétées par le bilan énergétique.

Bauman D. E., Currie W. B., 1980. *J. Dairy Sci.*, **63**, 1514-1529.

Chilliard Y., 1985. *Métabolisme du tissu adipeux, lipogénèse mammaire et activités lipoprotéine-lipasiques chez la chèvre au cours du cycle gestation-lactation*, 134 pp., 1323 réf. Thèse Doct. Etat ès-Sci., Univ. Paris 6 (France).

Chilliard Y., Rémond B., Sauvant D., Vermorel M., 1983. *Bull. Tech. CRZV Theix, INRA*, 37-64.

Flint D. J., Clegg R. A., Vernon R. G., 1981. *Molec. cell. Endocr.*, **22**, 265-275.

INRA, 1978. *Alimentation des ruminants* (R. Jarrige *et al.*), INRA Publ., Route de Saint-Cyr, 78000 Versailles.