

Evaluation de la teneur en lipides des chèvres laitières selon leur stade physiologique, les notes d'état corporel et les paramètres zootechniques et métaboliques

Morand-Fehr P., Schmidely P., Hervieu J., Bas P.

in

Purroy A. (ed.).
Etat corporel des brebis et chèvres

Zaragoza : CIHEAM
Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens; n. 13

1992
pages 69-76

Article available on line / Article disponible en ligne à l'adresse :

<http://om.ciheam.org/article.php?IDPDF=92605097>

To cite this article / Pour citer cet article

Morand-Fehr P., Schmidely P., Hervieu J., Bas P. **Evaluation de la teneur en lipides des chèvres laitières selon leur stade physiologique, les notes d'état corporel et les paramètres zootechniques et métaboliques.** In : Purroy A. (ed.). *Etat corporel des brebis et chèvres*. Zaragoza : CIHEAM, 1992. p. 69-76 (Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens; n. 13)



<http://www.ciheam.org/>
<http://om.ciheam.org/>

Evaluation de la teneur en lipides des chèvres laitières selon leur stade physiologique par les notes d'état corporel et des paramètres zootechniques et métaboliques

P. MORAND-FEHR

P. SCHMIDELY

J. HERVIEU

P. BAS

STATION DE NUTRITION ET ALIMENTATION (INRA) DE L'INA PG
16 RUE CLAUDE BERNARD, 75231 PARIS CEDEX 05 (FRANCE)

RESUME - Une étude sur 31 chèvres a été entreprise pour évaluer les réserves corporelles et plus précisément la teneur lipidique du corps entier (LCE) à l'aide de paramètres zootechniques (poids vif, variations du poids vif, production laitière) ou métaboliques (teneurs en acides gras non estérifiés, en glucose et en urée du plasma sanguin) et par des notes d'état corporel au niveau lombaire (L), sternal (S), caudal (C) et de l'oeil (O). En outre l'aptitude de ces paramètres à estimer cette teneur a été analysée selon le stade physiologique des chèvres. Trente chèvres Alpines et Saanen sont abattues à trois stades différents : 11 à la fin du 2ème mois de lactation, 10 autres au 5ème mois de lactation et les 10 dernières taries depuis 5 à 7 semaines et non gestantes. Leur poids vif, leur production laitière et leur état corporel sont contrôlés régulièrement avant abattage. Généralement les paramètres sanguins ne présentent pas de corrélations significatives avec la LCE. A chaque stade physiologique, les corrélations entre la LCE et les notes d'état corporel ont le plus souvent des valeurs proches de 0,80 ($P < 0.01$) mais tous stades physiologiques confondus, elles sont plus faibles (0,55 à 0,70, $P < 0.01$). Les corrélations avec le poids vif sont moins bonnes qu'avec les notes d'état corporel. Toutefois, la prise en compte du poids vif ainsi que du stade physiologique dans les équations de régression multiple permettent d'améliorer le coefficient de corrélation obtenu avec l'une des 3 notes L, S ou C d'état corporel ($r = 0.85$), et ainsi d'améliorer la prédiction de LCE des chèvres laitières quel que soit leur stade physiologique.

SUMMARY - An experiment was carried out for evaluating goat body reserves and particularly the lipid content of the whole body by using live weight or its variation, milk yield, blood parameters as non esterified fatty acids (NEFA), glycemia and uremia, body condition score at lombar (L), sternum (S), caudal (C) regions and on eye fat (E). The variations of their capacity to estimate the lipid content (LC) of goat body during physiological status of goats. 31 Alpine and Saanen goats were slaughtered at three different periods: 11 goats at the end of the 2nd month of lactation, 10 at the 5th month of lactation and 10 when they were dried for 5-7 weeks. Before slaughtering, live weight and milk yield and 4 body condition scores (L, S, C, E) were recorded every week. In most cases, blood parameters were not significantly correlated with LC. At each physiological status, the correlations between LC and body condition scores were around 0.80 ($P < 0.01$) but by pooling the 3 physiological status, they were lower (0.55 - 0.70; $P < 0.01$). The correlations between LC and live weight are lower than between L, S, C and LC, but the incorporation of live weight and an index (0 for dry goats and 1 for lactating goats) to the multiple regression equation using L, S, or C improved the regression coefficient ($r = 0.85$).

Introduction

Il est maintenant bien admis qu'un rationnement alimentaire des bovins ou des ovins ne peut être précis qu'en connaissant les variations de leur état corporel, que ce soit en système intensif ou extensif puisque le niveau d'ingestion, les performances de reproduction ou de lactation et l'état sanitaire des animaux en dépendent (Chilliard *et al.*, 1987 ; Petit, 1988 ; Gibb et

Treacher, 1982 ; Gibon *et al.*, 1985). Malheureusement l'état corporel des caprins est plus difficile à estimer par des méthodes simples (notes à partir de l'appréciation visuelle ou palpation) que chez les bovins ou les ovins en raison du très faible développement de leurs tissus adipeux sous-cutanés (Chilliard *et al.*, 1981 ; Bas *et al.*, 1985). Toutefois, des méthodes reposant sur des palpations dans les zones sternale et lombaire ont été mises au point sur caprins (Santucci et Maestrini, 1985 ;

Morand-Fehr *et al.*, 1988) en s'inspirant du travail réalisé par Russel *et al.* (1969) sur ovins. Les premières études ont permis de vérifier que les notes d'état corporel étaient étroitement corrélées avec la masse des réserves corporelles des animaux, et plus précisément avec la teneur en lipides de la carcasse (Branca et Casu, 1989) et de l'organisme entier (Morand-Fehr *et al.*, 1990). Mais bien d'autres paramètres zootechniques ou métaboliques comme le poids vif ou ses variations, la production et la composition du lait, la teneur du plasma sanguin en acides gras non estérifiés (AGNE), glucose (Gl) ou urée (Ur) peuvent donner aussi des informations intéressantes sur l'état corporel des chèvres. Une première étude a permis d'évaluer ces différents paramètres en tant qu'estimateurs de la teneur en lipides des chèvres en pleine lactation (Morand-Fehr *et al.*, 1989). Mais en raison des grandes variations des réserves corporelles au cours du cycle gestation-lactation (Chilliard *et al.*, 1987), il était nécessaire de préciser si leur aptitude à estimer cette teneur variait selon le stade physiologique des chèvres.

Matériel et méthodes

Onze chèvres Alpine et Saanen âgées d'un à 7 ans ont été abattues entre la 7^{ème} et la 9^{ème} semaine de lactation soit au pic de lactation, 10 autres au 5^{ème} mois de lactation, et les 10 dernières non gestantes et tarées depuis 5 à 7 semaines pour 9 chèvres et depuis 10 mois pour la dernière. Ces trois séries d'abattage se sont déroulées sur 3 années successives.

Au cours du mois précédant l'abattage, elles ont toutes reçu individuellement une ration complète hachée à base de foin, de pulpes de betteraves surpressées et ensilées, et d'aliments concentrés. Pendant les 3 mois précédant l'abattage, leur poids vif et leur production laitière sont contrôlés chaque semaine. Les variations suivantes de poids vif (DPV) ont pu être calculées : au cours des 3 mois précédant l'abattage pour les chèvres en milieu de lactation et tarées, de la mise bas à l'abattage pour les chèvres en début de lactation. Leur état corporel a été estimé chaque mois au niveau lombaire (L), sternal (S) et caudal (C) selon le protocole et la méthodologie établis au cours de la dernière réunion Agrimed-CIHEAM-FAO du groupe de travail sur l'état corporel des petits ruminants (Hervieu *et al.*, 1989). La première année, la note caudale (C) n'a pas été prise sur les chèvres en pleine lactation parce que l'échelle des notes (C) n'avait pas encore été décrite. Enfin, un note subjective sur la masse du gras oculaire (O) à la jonction interne des deux paupières a été enregistrée sur toutes les chèvres.

Le matin une heure environ avant l'abattage, du sang jugulaire est prélevé pour doser les teneurs en AGNE, Gl, Ur.

La carcasse est dépecée suivant le processus proposé par Colomer-Rocher (1987) au cours duquel trois tissus adipeux abdominaux sont prélevés, les tissus omental (grand et petit épiploon) (TAO), mésentérique (TAM) et périrénal (TAP). La teneur en extrait étheré sur chacun de ces prélèvements est dosée ; en effet, elle est susceptible d'être utilisée comme estimateur de la teneur en lipides du corps entier car ils peuvent être prélevés par biopsie. La teneur en lipides de la carcasse (LC) est obtenue par dosage sur un échantillon broyé et homogénéisé ; celle du corps entier (LCE) est obtenue à partir du même dosage sur les échantillons de la carcasse, de chaque tissu adipeux abdominal et du 5^{ème} quartier.

Résultats et discussion

Les coefficients de corrélation entre la teneur en lipides du corps entier (LCE) ou de la carcasse (LC) et les notes d'état corporel sont rapportés au Tableau 1 pour les 3 stades physiologiques étudiés et tous stades physiologiques confondus. Que ce soit en début ou en pleine lactation ou bien après le tarissement, ces corrélations sont positives et hautement significatives (r entre 0.74 et 0.87) excepté la corrélation avec la note d'oeil (O) sur les chèvres en pleine lactation. Mais ce résultat peut s'expliquer par l'inexpérience des notateurs qui alors appliquaient cette note en première année.

Les corrélations obtenues notamment avec les notes lombaire (L) et sternale (S) sont du même ordre de grandeur ou légèrement inférieures à celles obtenues avec les notes d'état corporel de bovins et ovins (Russel *et al.*, 1969 ; Remond *et al.*, 1988). Les écarts-types résiduels ont tendance à être plus élevés chez les chèvres que chez les vaches, et relativement plus chez les chèvres tarées que chez les chèvres en lactation.

Les corrélations avec LC sont comparables à celles obtenues par Branca et Casu (1989). Toutefois, elles ont en général tendance à être moins élevées qu'avec LCE. Ce résultat peut paraître surprenant puisque l'appréciation des notes s'effectue sur des sites où les tissus palpés appartiennent à la carcasse. Il peut s'expliquer par l'amplitude des variations de la teneur lipidique des tissus adipeux de la carcasse qui est plus faible que celle du 5^{ème} quartier et notamment des tissus adipeux abdominaux.

Mais lorsque les corrélations sont calculées sur l'ensemble des 31 chèvres, tous stades physiologiques confondus, leur valeur est sensiblement abaissée. Seule la note S présente une corrélation hautement significative. Ce résultat est dû aux pentes différentes des 3 droites de régression correspondant aux 3 stades physiologiques différents (Figure 1) :

Début de lactation: LCE = 8,3 S - 10,6 (1) $r = 0,81$ ETR = 3,1

Pleine lactation: LCE = 6,2 S - 7,8 (2) $r = 0,83$ ETR = 3,3

Après le tarissement: LCE = 13,4 S - 20,9 (3) $r = 0,87$ ETR = 4,2

LCE : teneur en lipides du corps entier en g/100g

S : note sternale dans une échelle de 0 à 5

La pente de l'équation (3) des chèvres tarées est significativement plus élevée que celles des équations (1, 2) des chèvres en lactation. Ce résultat pourrait s'expliquer par le fait qu'après le tarissement, les chèvres sont plus grasses qu'en début ou au milieu de lactation, que l'échelle dans la zone des notes élevées n'est pas une fonction linéaire de la teneur en lipides de l'organisme entier. Cette hypothèse est confirmée par les résultats de Remond *et al.* (1988) sur vaches qui obtiennent une meilleure corrélation avec une équation comprenant la note d'état corporel à la puissance deux.

Le poids vif avant l'abattage (PVA) à chaque stade physiologique étudié est significativement corrélé à LCE et LC (Tableau 2). Toutefois les valeurs des corrélations sont plus faibles que celles impliquant les notes d'état corporel, probablement en raison des grandes variations du poids des digesta qui représente une part importante du poids vif. Tous stades confondus, les corrélations entre le PVA et LCE ou LC se maintiennent à des valeurs positives et significatives. Les corrélations entre les variations de poids vif (DPV) et LCE ou LC ont des valeurs comparables à celles qui font intervenir le PVA. Mais tous stades confondus, les valeurs de ces corrélations sont fortement réduites probablement du fait que les variations de poids vif sont négatives en début de lactation, puis positives mais avec des amplitudes différentes en pleine lactation et après le tarissement.

La production de lait avant abattage n'est significativement pas corrélée à LCE et LC alors qu'il a été souvent observé que les chèvres qui ont les productions laitières les plus élevées sont celles qui présentent l'état corporel le plus bas (Branca et Casu, 1989 ; Santucci *et al.*, 1991 ; Morand-Fehr et Hervieu, 1989, non publié). Seules les chèvres tarées ont des corrélations négatives mais non significatives (Tableau 2).

Les corrélations entre les teneurs en lipides des tissus adipeux TAO, TAM, TAP et LCE ou LC (Tableau 3) sont élevées et toujours positivement significatives ($r=0,61$ à $0,91$). Mais à la différence des notes d'état corporel, ces corrélations restent élevées quand elles sont calculées sur les 31 chèvres, tous stades confondus.

Enfin, les corrélations entre les paramètres sanguins et les teneurs en lipides du corps entier ou de la

carcasse ne sont pas significatives (Tableau 4), à tous les stades physiologiques et tous stades physiologiques confondus ; ce qui confirme leur très médiocre valeur de prédiction de l'état corporel des chèvres (Morand-Fehr *et al.*, 1990).

En général, les équations de régression multiple faisant intervenir plusieurs notes corporelles, le poids vif ou la différence de poids vif améliorent faiblement la précision de l'estimation de LCE ou LC à un stade physiologique précis (r amélioré de 0,02 à 0,05 par rapport à l'estimation à partir d'une seule note L, S ou C). En revanche, lorsque les calculs sont effectués sur les 31 chèvres c'est-à-dire quand tous les stades physiologiques sont confondus, l'équation de régression multiple (4) peut fortement améliorer la précision de cette prédiction en tenant compte du stade physiologique et du poids vif.

$$LCE = 21,7 + 6,2 S + 0,16 PVA + 6,98 IND^* \quad (4) \quad r=0,85 \quad ETR=3,9$$

(4,6)	(1,51)	(0,08)	(1,52)
***	***	*	***

PVA: Poids vif à l'abattage (kg)

IND*: Index de stade physiologique: 0 : chèvre tarie
1 : chèvre en lactation

Son coefficient de régression et son écart-type résiduel ont des valeurs comparables à celles des équations prévoyant LCE en fonction de S à l'un des 3 stades physiologiques étudiés. L'amélioration significative observée quand le poids vif est incorporé à l'équation a aussi été constatée chez les vaches laitières (Remond *et al.*, 1988) mais pas chez les brebis (Russel *et al.*, 1969).

Conclusion

Les échelles de notes d'état corporel définies précédemment (Morand-Fehr *et al.*, 1988) semblent satisfaisantes lorsqu'elles sont utilisées à un stade physiologique donné, sauf la note de gras de l'oeil qui donne des résultats plus hétérogènes. Cependant les mêmes notes utilisées au cours du cycle de reproduction sont en corrélation plus faible avec les teneurs corporelles en lipides. Il semble alors souhaitable d'utiliser des équations de prédiction intégrant, en plus de la note d'état corporel, le poids vif des chèvres et un index tenant compte du fait que les chèvres sont tarées ou en lactation.

Le poids vif ou les variations de poids sont en général de moins bons prédicteurs de l'état corporel que les notes lombaire, sternale ou caudale. La production laitière et les paramètres sanguins (AGNE, glucose, urée) sont très peu liées à la teneur en lipides du corps entier ou de la carcasse ; ils ne peuvent être utilisés

comme estimateurs de cette teneur. En revanche, les teneurs en lipides des tissus abdominaux sont très liés à celles du corps entier ou de la carcasse, même tous stades physiologiques confondus. Ces paramètres pourraient être utilisés pour prévoir ces teneurs en lipides ; mais ils ne peuvent être prélevés in vivo que par biopsie et demandent un dosage en laboratoire. Ce sont donc les notes d'état corporel qui semblent à la fois donner les meilleurs résultats et être les plus faciles à mettre en place.

Références

- BAS, P., MORAND-FEHR, P. et ROUZEAU, A. (1985). Weight and metabolism of goat adipose tissues during pregnancy and lactation. *Ann. Zootech.* 34:483-484 (Abst.)
- BRANCA, A. et CASU, S. (1989). Evolution de l'état corporel au cours de l'année et sa relation avec le niveau des dépôt adipeux chez la chèvre Sarde. In: L'évaluation des ovins et des caprins méditerranéens. (J.C. Flamant et P. Morand-Fehr, Eds.). Symposium Philoetios, 23-25 sept. 1987. Fonte Boa (Portugal), pp. 221-236. Rapport EUR 11893, OPOCE (Luxembourg).
- CHILLIARD, Y., SAUVANT, D., BAS, P., PASCAL, G. et MORAND-FEHR, P. (1981). Importance relative et activités métaboliques des différents tissus adipeux de la chèvre laitière. In: Nutrition et Systèmes d'alimentation de chèvres. (P. Morand-Fehr, A. Bourbouze, M. de Simiane, Eds.). Symp. International Tours (France) 12-15 mai 1981, pp. 8089 INRA ITOVIC (France).
- CHILLIARD, Y., REMOND, B., AGABRIEL, J., ROBELIN, J. et VERITE, R. (1987). Variation du contenu digestif et des réserves corporelles au cours du cycle gestation-lactation. *Bull. Tech. CRVZ Theix* (70) 91-97.
- COLOMER-ROCHER, F., MORAND-FEHR, P. et KIRTON, A.M. (1987). Standard methods and procedures for goat carcass evaluation jointing and tissue separation. *Livestock Prod. Sci.* 17:149-159.
- GIBB, H.J. et TREACHER, T.T. (1982). The effect of body condition and nutrition during late pregnancy on the performance of grazing ewes during lactation. *Anim. Prod.* 34:123-129.
- GIBON, A., DEDIEU, B. et THERIEZ, M. (1985). Les réserves corporelles des brebis, stockage, mobilisation et rôle dans les élevages en milieu difficile. 10èmes Journées des Recherches ovine et caprine, pp. 178-212, INRA ITOVIC, Paris (France).
- HERVIEU, J., COLOMER-ROCHER, F., BRANCA, A., DELFA, R. et MORAND-FEHR, P. (1989). Définition des notes d'état corporel des caprins. Réseaux de recherches Agrimed et FAO de recherches coopératives sur les productions ovines et caprines, 5p.
- MORAND-FEHR, P., BRANCA, A., SANTUCCI, P.M. et NAPOLEONE, M. (1989). Méthodes d'estimation de l'état corporel des chèvres reproductrices. In: L'évaluation des ovins et des caprins méditerranéens. (J.C. Flamant et P. Morand-Fehr, Eds.). Symposium Philoetios, 23-25 sept. 1987. Fonte Boa (Portugal), pp. 202-220. Rapport EUR 11893, OPOCE (Luxembourg).
- MORAND-FEHR, P., BAS, P. et SAUVANT, D. (1990). Estimation de la teneur en lipides des chèvres laitières par diverses méthodes informant sur le métabolisme lipidique ou l'état corporel. *Reprod. Nutr. Dev.* 30, Suppl. 2, 255s-256s.
- PETIT, M. (1988). Alimentation des vaches allaitantes. In: Alimentation des bovins, ovins et caprins. (R. Jarrige, ed.), pp. 159-184, INRA Publ. Paris (France).
- REMOND, B., ROBELIN, J. et CHILLIARD, Y. (1988). Estimation de la teneur en lipides des vaches laitières Pie Noires par la méthode de notation de l'état d'engraissement. *INRA Prod. Anim.* 1:111-114.
- RUSSEL, A.J.F., DONEY, J.M. et GUNN, R.G. (1969). Subjective assessment of body fat in live sheep. *J. Agric. Sci. (Camb.)* 72:451-454.
- SANTUCCI, P. et MAESTRINI, O. (1985). Body conditions in extensive systems of production: method of estimation. *Ann. Zootech.* 34:473-474 (Abst.)
- SANTUCCI, P., BRANCA, A., NAPOLEONE, M., BOUCHE, R., AUMONT, G., POISOT, F. et ALEXANDRE, G. (1991). Role of body condition scoring of goats in extensive production systems. In: Goat Nutrition (P. Morand-Fehr, ed.), p. 240-255. PUDOC Wageningen (the Netherlands).

Tableau 1: Relations entre les notes d'état corporel et les teneurs en lipides de l'organisme entier ou de la carcasse des chèvres selon le stade physiologique

	Organisme entier				Carcasse			
	Notes				Notes			
	Lomulaire	Sternale	Caudale	Oeil	Lomulaire	Sternale	Caudale	Oeil
Chèvres abattues:								
- en debut de lactation	0,82 ⁺⁺ (1) (3,0) (2)	0,81 ⁺⁺ (3,1)	0,85 ⁺⁺ (2,7)	0,74 ⁺⁺ (3,6)	0,81 ⁺⁺ (3,5)	0,83 ⁺⁺ (3,3)	0,84 ⁺⁺ (3,2)	0,78 ⁺ (3,7)
- en pleine lactation	0,81 ⁺⁺ (3,4)	0,83 ⁺⁺ (3,3)		0,28 ^N (5,6)	0,67 ⁺ (3,1)	0,75 ⁺⁺ (2,8)		0,17 ^N (4,2)
- tarées	0,87 ⁺⁺ (4,1)	0,87 ⁺⁺ (4,2)	0,85 ⁺⁺ (4,5)	0,85 ⁺⁺ (4,4)	0,80 ⁺⁺ (4,1)	0,83 ⁺⁺ (3,9)	0,78 ⁺⁺ (3,9)	0,84 ⁺ (3,7)
- ensemble des 31 chèvres	0,56 ⁺⁺ (6,0)	0,68 ⁺⁺ (5,3)		0,40 ⁺ (6,6)	0,36 ⁺ (6,2)	0,55 ⁺⁺ (5,5)		0,27 ^N (6,3)

(1): Corrélacion
 (2): Ecart-type résiduel
 N: Non significatif
 +: Significatif au seuil de P≤0,05
 ++: Significatif au seuil de P≤0,05

Tableau 2: Relation entre le poids vif ou la production laitière et la teneur en lipides de l'organisme entier ou de les carcass des chèvres selon le stade physiologique

	Organisme entier			Carcasse		
	Poids vif avant abattage	Différences de poids (1)	Production de lait avant abattage (2)	Poids vif avant abattage	Différences de poids vif (1)	Production de lait avant abattage (2)
Chèvres abattues:						
- en debut de lactation	0,64 ⁺ (3) (4,1) (4)	0,61 ⁺ (4,2)	0,14 ^N (5,2)	0,67 ⁺ (4,4)	0,69 ⁺ (4,3)	0,10 ^N (4,2)
- en pleine lactation	0,72 ^{+lim} , (4,7)	0,61 ⁺ (5,3)	0,03 ^N (5,8)	0,55 ^N (3,5)	0,58 ^N (4,3)	0,03 ^N (4,2)
- tarées	0,72 ⁺⁺ (5,9)	0,51 ^N (7,4)	-0,57 ^N (7,3)	0,69 ⁺ (5,0)	0,51 ^N (5,9)	-0,53 ^N (5,8)
- ensembles des 31 chèvres	0,59 ⁺⁺ (6,6)	0,30 ^N (5,8)	-0,30 ^N (6,8)	0,55 ⁺⁺ (5,5)	0,08 ^N (6,7)	-0,17 ^N (6,4)

(1) Différence entre le poids 3 mois avant l'abattage et le poids à l'abattage pour les chèvres tarées et en pleine lactation, et entre le poids juste après la mise-bas et le poids à l'abattage pour les chèvres en début de lactation.
 (2) Production de lait ou dernier contrôle avant le tarissement pour les chèvres tarées.
 (3) Corrélacion
 (4) Ecart-type résiduel
 N Non significatif
 + Significatif au seuil de P≤0,05
 ++ Significatif au seuil de P≤0,01
 +lim à la limite de signifcation

Tableau 3: Relations entre les teneurs en lipides des tissus adipeux et celles de l'organisme entier ou de la carcasse des chèvres selon le stade de lactation

	Organisme entier			Carcasse		
	Teneur en lipides des tissus			Teneur en lipides des tissus		
	Omental	Mésentérique	Péritréal	Omental	Mésentérique	Péritréal
Chèvres abattues:						
– en début de lactation	0,84 ⁺⁺ (1) (2,8) (2)	0,87 ⁺⁺ (2,6)	0,86 ⁺⁺ (2,7)	0,86 ⁺⁺ (3,0)	0,85 ⁺⁺ (3,1)	0,85 ⁺⁺ (3,1)
– en pleine lactation	0,81 ⁺⁺ (3,4)	0,78 ⁺⁺ (3,7)	0,81 ⁺⁺ (3,4)	0,86 ⁺⁺ (2,2)	0,79 ⁺⁺ (2,6)	0,87 ⁺⁺ (2,1)
– tarées	0,78 ⁺⁺ (5,5)	0,88 ⁺⁺ (4,1)	0,79 ⁺⁺ (5,3)	0,81 ⁺⁺ (4,0)	0,91 ⁺⁺ (2,8)	0,81 ⁺⁺ (4,0)
– ensembles des 31 chèvres	0,70 ⁺⁺ (5,1)	0,70 ⁺⁺ (5,2)	0,71 ⁺⁺ (5,0)	0,69 ⁺⁺ (4,8)	0,61 ⁺ (5,2)	0,66 ⁺ (4,9)

(1) Corrélacion
 (2) Ecart-type résiduel
⁺⁺ Significatif au seuil de P≤0,01

Tableau 4: Relations entre les paramètres sanguins et les teneurs en lipides de l'organisme entier ou de la carcasse des chèvres selon le stade physiologique

	Organisme entier			Carcasse		
	AGNE	Glucose	Urée	AGNE	Glucose	Urée (Ur)
Chèvres abattues:						
– en début de lactation	0,10 ^N (1) (4,9) (2)	0,10 ^N (4,9)	0,17 ^N (5,3)	0,10 ^N (5,4)	0,14 ^N (5,1)	0,35 ^N (4,6)
– en pleine lactation	0,48 ^N (5,1)	0,45 ^N (5,2)	0,57 ^N (4,8)	0,35 ^N (3,4)	0,31 ^N (4,1)	0,48 ^N (4,3)
– tarées	0,10 ^N (8,5)	0,22 ^N (6,7)	0,14 ^N (8,5)	0,14 ^N (6,8)	0,22 ^N (8,5)	0,17 ^N (6,7)
– ensembles des 31 chèvres	0,15 ^N (7,7)	0,11 ^N (6,2)	0,05 ^N (8,9)	0,18 ^N (7,0)	0,19 ^N (6,1)	0,09 ^N (7,5)

(1) Corrélacion
 (2) Ecart-type résiduel
 N Non significatif

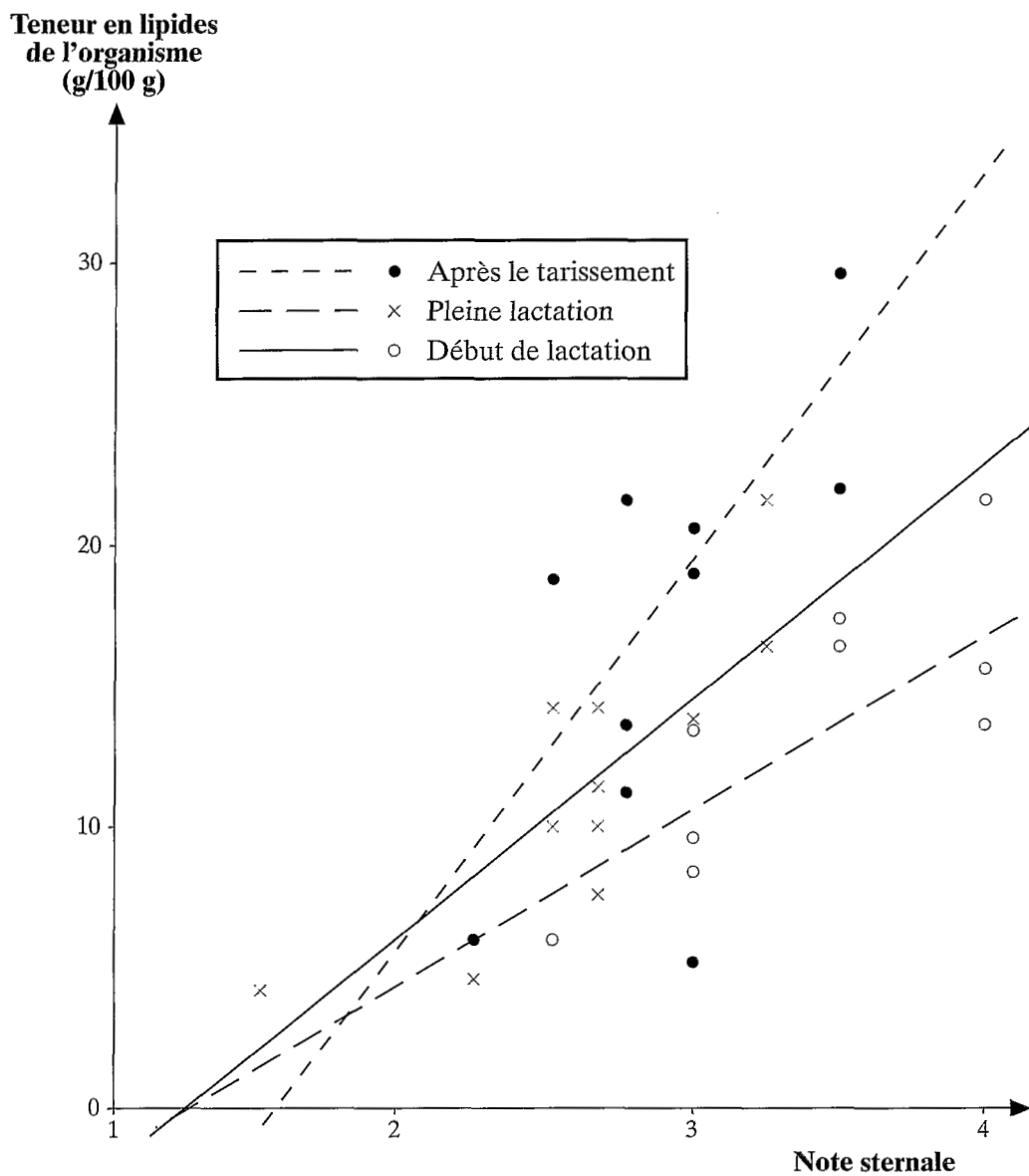


Fig. 1. Relation entre la teneur en lipides des chèvres et la note sternale selon le stade physiologique