



HAL
open science

Approche écopathologique des facteurs nutritionnels, métaboliques et sanitaires liés aux taux protéiques et butyreux du lait en élevage bovin laitier dans la phase du peripartum.

Jacques Barnouin, I Aimo

► To cite this version:

Jacques Barnouin, I Aimo. Approche écopathologique des facteurs nutritionnels, métaboliques et sanitaires liés aux taux protéiques et butyreux du lait en élevage bovin laitier dans la phase du peripartum.. *Veterinary Research*, 1994, 25 (2-3), pp.248-252. hal-02699855

HAL Id: hal-02699855

<https://hal.inrae.fr/hal-02699855v1>

Submitted on 1 Jun 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

- Symp Disorders Ruminant Digit* (AD Weaver ed) Dublin, Ireland, 24–25 August 101-105
- David GP (1986) Cattle behaviour and lameness. *Proc Vth Int Symp Disorders Ruminant Digit* (AD Weaver, ed) Dublin, Irlande, 24–25 August, 79-86
- Faye B, Lescourret F (1989) Environmental factors associated with lameness in dairy cattle. *Prev Vet Med* 7, 267-287
- Greenough PR, Mac Callum FJ, Weaver AD (1983) *Les boiteries des bovins*. Éditions du Point Vétérinaire, Maisons-Alfort, 478 p
- Lebart L, Morineau A, Warwick KM (1984) *Multivariate Descriptive Statistical Analysis: Correspondence Analysis and Related Techniques for Large Matrices*. Wiley, New-York, 278 p
- Philipot JM, Pluvinage P, Cimarosti I, Luquet F (1990) On indicators of laminitis and heelhorn erosion in dairy cattle: a research based on the observation of digital lesions in the course of an ecopathological survey. *Proc VIth Int Symp Diseases Ruminant Digit* (RD Murray ed) Liverpool, UK, 17-19 July 184-198
- Rosner G (1983) Le projet de création d'un Centre Régional d'Écopathologie Multiespèces en Rhône-Alpes. *Épidémiol Santé Anim* 3, 75-82
- Toussaint-Raven E (1977) *Klauwverzorging Bij Het Rund*. Rijksuniversiteit te Utrecht ed, Utrecht 126 p

Res (1994) 25, 248-252
© Elsevier/INRA

Approche écopathologique des facteurs nutritionnels, métaboliques et sanitaires liés aux taux protéiques et butyreux du lait en élevage bovin laitier dans la phase du *peripartum*

J Barnouin *, I Aimo

INRA-Theix, laboratoire d'écopathologie, 63122 Saint-Genès-Champanelle, France

Résumé — Une analyse écopathologique des taux protéiques et butyreux du lait a été effectuée. Les vaches des élevages à taux protéiques élevés avaient une moindre durée de tarissement et recevaient plus de concentrés à base de céréales et de ray-grass anglais en vert. Après vêlage, elles avaient un risque supérieur de fièvre de lait, maigrissaient moins et recevaient moins d'ensilage de ray-grass italien. Les vaches des élevages à taux butyreux élevés avaient aussi un tarissement moins long, recevaient plus de vitamines A, D et E, avaient une plus faible magnésémie avant vêlage, présentaient un risque inférieur de métrite et vêlaient moins l'été.

écopathologie / vache / taux protéique du lait / taux butyreux du lait / nutrition

* Correspondance et tirés à part

Summary — **Ecopathological approach of nutritional, metabolic and health factors linked to milk protein and fat content at the peripartum period in the dairy cow.** *An ecopathological analysis of milk protein and fat contents in high lactating herds is described. In herds with a high milk protein content, cows had shorter dry periods and more cereal-based concentrates and fresh English rye-grass in the dry diet. In the early lactation period, these cows had a higher risk for milk fever, their body score was less decreased, and the duration of feeding with Italian rye-grass silage was lower. In herds with a high milk fat content, the cows had shorter dry periods, lower plasma magnesium levels, more dietary vitamins A,D and E before calving, a decreased risk for metritis, and calved less frequently in summer.*

ecopathology / cow / milk protein content / milk fat content / nutrition

INTRODUCTION

Une approche écopathologique a été mise en œuvre pour tenter de mieux comprendre les différences de taux protéique et butyreux du lait mises en évidence au sein d'une population d'élevages bovins laitiers intensifiés, suivie en France dans le cadre de l'enquête écopathologique Bretagne. Il s'agissait d'apprécier les relations pouvant exister entre, d'une part, le complexe «nutrition-équilibre métabolique-état de santé», et, d'autre part, les taux de matières utiles du lait, dont l'importance économique est évidente mais sur lesquels il n'est pas toujours aisé d'agir dans les conditions d'élevage des années 1990, qui impliquent un difficile jeu d'équilibre entre des considérations de niveau de performance, de maintien de l'état de santé, de demande des consommateurs et de viabilité économique des élevages.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

L'étude a été menée dans le cadre de «l'enquête écopathologique Bretagne», conduite en France durant 4 années (1986-1990) dans 47 élevages bovins laitiers Pie-noirs (139 élevages-année) à haut potentiel de production (Faye et Barnouin, 1987). Au cours de cette enquête, un ensemble d'observations, de notations (état d'engraissement, état de propreté), de prélèvements (sang, lait) et de mesures, centrés pour la plupart autour de la mise bas, a été mis en œuvre. Suite à une extraction de données, effectuée à partir de la base «Gwen-Ha-Du» («blanc et noir», en langue

bretonne), renfermant l'ensemble des informations issues de l'enquête (Lescourret *et al*, 1993), des analyses discriminantes barycentriques (Kouadi, 1984) à 3 groupes ont été pratiquées (en se basant sur une centaine de variables nutritionnelles, biochimiques, hématologiques, zootechniques, de production et d'état sanitaire), afin d'expliquer les différences entre élevages concernant les taux protéiques et butyreux du lait (moyenne sur les 2 premiers contrôles laitiers). Ces analyses ont concerné les vaches pour 2 périodes distinctes, soit les 2 derniers mois de gestation (période précédant la mesure de la variable à expliquer) et les 2 premiers mois de lactation (période contemporaine de la mesure de la variable à expliquer). Les analyses discriminantes ont porté sur 42 élevages-années, soit les 10% ayant les valeurs les plus fortes (pour les taux leucocytaires ou la fréquence des germes majeurs), les 10% ayant les valeurs les plus centrées autour de la valeur médiane, et enfin les 10% ayant les valeurs les plus faibles. Les 3 groupes d'élevages-années ont été sélectionnés et standardisés de manière à assurer une indépendance satisfaisante entre et à l'intérieur des groupes. Cette première approche a permis de mettre en évidence un ensemble de variables descriptives ou potentiellement explicatives des taux de matières utiles du lait. Des études complémentaires, à l'aide d'analyses de variance et de tests du Chi², ont été mises en œuvre en fonction des résultats de l'étape préalable de discrimination.

RÉSULTATS – DISCUSSION

Les analyses discriminantes barycentriques, dont nous ne présentons pas ici les calculs intermédiaires, ont mis en évidence que les

vaches des élevages à faibles taux protéiques du lait (TP-) ont eu une durée de distribution d'ensilage de ray-grass anglais inférieure, un moindre apport en concentrés à base de céréales durant la phase de préparation au vêlage, ainsi qu'une durée de tarissement supérieure (tableau I) aux vaches des élevages à taux protéiques moyens (TPO) et élevés (TP+). Dans la période de début de lactation, les vaches des élevages TP+ ont eu une fréquence supérieure de fièvre de lait, ont moins maigri après vêlage et ont reçu de l'ensilage de ray-grass italien pendant moins longtemps, comparées aux vaches des élevages TPO et TP-. De bons apports nutritionnels

(Thiau, 1992), notamment énergétiques (beaucoup de concentré et de ray-grass anglais en fin de gestation, peu d'ensilage de ray-grass d'Italie au début de lactation), apparaissent en effet importants à assurer aux vaches, si l'on désire avoir des taux protéiques élevés dans le lait en début de lactation ; d'ailleurs, les ensilages de ray-grass italien distribués dans les élevages étudiés se caractérisaient, après nos analyses, par des valeurs alimentaires médiocres, en particulier au niveau énergétique. Quant au moindre amaigrissement des vaches des élevages TP+ après vêlage, celui-ci est très vraisemblablement un signe de leur niveau d'apport en énergie supé-

Tableau I. Valeurs de la variable à expliquer ^a et des variables discriminantes « gestation » ^b « lactation » ^c mises en évidence après analyse barycentrique dans 3 groupes d'élevages de vaches laitières pie-noires.

Variable	Médiane (minimum-maximum)		
	TP- ^d	TPO ^e	TP+ ^f
Taux protéique du lait (g/l)	27,9 (27,6–28,3)	29,1 (29–29,3)	30,3 (30–31,3)
<i>Période de fin de gestation</i>			
Durée distribution : ray-grass anglais en vert (j)	19 (0–42)	34 (14–60)	31 (0–50)
Quantité totale de concentré céréales (kg/vl)	149 (0–434)	193 (0–376)	219 (0–551)
Durée de tarissement (j)	71,5 (60–87)	67,2 (61–82)	66,8 (58–78)
<i>Période de début de lactation</i>			
Fièvre de lait (% des vêlages)	8,1 (2,4–15)	8,6 (0–17,7)	14,7 (2,9–27,7)
Note d'état d'engraissement ^g	-0,82 (-0,9–3,3)	-0,75 (-0,6–1,2)	-0,64 (-0,4–1,2)
Durée distribution : ensilage ray-grass italien (j)	13 (0–37)	8 (0–23)	0 (0–8)

^a Taux protéique moyen du lait sur les 2 premiers contrôles laitiers (lactation *n*) ; ^b mesurées au cours des 60 derniers jours de gestation (lactation *n-1*) ; ^c mesurées au cours des 60 premiers jours de lactation (lactation *n*) ; ^d groupe d'élevages à faibles taux protéiques du lait ; ^e groupe d'élevages à moyens taux protéiques du lait ; ^f groupe d'élevages à forts taux protéiques du lait ; ^g variation absolue de la note entre le début de lactation et la fin de gestation.

rieur. Enfin, le risque supérieur de fièvre vitulaire dans les élevages TP+ est à relier au haut niveau nutritionnel de ces élevages en fin de gestation, car cet état nutritionnel est clairement considéré comme facteur de risque de l'hypocalcémie (Van de Braak *et al*, 1986).

Les vaches des élevages à taux butyreux élevés (TB+) ont eu, comme celles des élevages TP+, une durée de tarissement inférieure (tableau II). Mais l'effet tarissement n'est apparu finalement significatif que pour le TP, d'après une étude complémentaire que nous avons menée au niveau individuel. Finalement, la durée optimale de tarissement (taux protéique élevé, faible perte de production laitière, taux butyreux non affecté) est apparue, dans les conditions actuelles, comprise entre 41 et 50 j.

Le fait que les élevages TB+ se caractérisaient par de plus fortes magnésémies et une distribution plus fréquente de vitamines A, D et E serait lié à un apport alimentaire en magnésium supérieur dans ces élevages ; des relations entre magnésium et lipolyse ont en effet été mises en évidence (Raysiguier, 1984), le magnésium favorisant la partition de l'énergie (tissus/sécrétion lactée) dans le sens d'une excrétion supérieure d'acides gras dans le lait, tandis que la vitamine D favorise l'absorption intestinale du magnésium (Ferment et Touitou, 1985). Enfin dans le cadre de l'enquête Bretagne, aux vêlages d'été ont correspondu une faible consommation d'ensilage de maïs dans la phase de début de lactation, et la courbe mensuelle des TB était d'ailleurs remarquablement parallèle, durant toute

Tableau II. Valeurs de la variable à expliquer ^a et des variables discriminantes «gestation» ^b et «lactation» ^c mises en évidence après analyse barycentrique dans 3 groupes d'élevages de vaches laitières pie-noires.

Variable	Médiane (minimum-maximum)		
	TB- ^d	TBO ^e	TB+ ^f
Taux butyreux du lait (g/l)	37,0 (35,8-37,4)	39,8 (39,4-40,1)	42,7 (42,1-46,4)
Période de fin de gestation			
Durée de tarissement (j)	69,7 (59,3-80,8)	67,7 (60,6-72,5)	64,7 (52,3-72,1)
Magnésémie (mg/100 ml)	2,24 (2,03-2,5)	2,32 (2,1-2,58)	2,37 (2,17-2,42)
Vitamines A, D, E (% des vaches)	12,5 (0-87,5)	43,7 (0-100)	50,0 (0-100)
Période de début de lactation			
Métrite (% des vêlages)	10,3 (0-54,3)	11,5 (0-27,8)	1,2 (0-25)
Vêlage juin-août (% des vêlages)	20,5 (6,2-25)	24,8 (5,6-33,3)	12,8 (0-25)

^a Taux butyreux moyen du lait sur les 2 premiers contrôles laitiers (lactation *n*) ; ^b mesurées au cours des 60 derniers jours de gestation (lactation *n-1*) ; ^c mesurées au cours des 60 premiers jours de lactation (lactation *n*) ; ^d groupe d'élevages à faibles taux butyreux ; ^e groupe d'élevages à moyens taux butyreux ; ^f groupe d'élevage à forts taux butyreux.

l'année, à celle de la distribution de maïs. Quant à l'incidence inférieure des métrites chez les femelles TB+, elle ne pourrait correspondre qu'à un effet indirect, à relier au fait que l'ensemble des vaches-lactations (en 2^e lactation et plus) atteintes de métrite dans notre enquête ($n = 1\ 042$) avaient une lactation standard significativement supérieure (7 384 kg) à celle des femelles témoins sans pathologie (6 949 kg, $n = 2\ 125$) ; pourtant, des résultats antérieurs (Barnouin et Karaman, 1986) avaient mis en évidence, chez les vaches primipares atteintes de métrite, un taux butyreux du lait (moyenne sur la lactation standard) inférieur à celui des animaux indemnes de toute pathologie, sans différence de production laitière entre animaux témoins et vaches atteintes d'infection génitale.

En conclusion, l'amélioration de la matière utile du lait pourrait résulter, d'après notre étude : i) de la mise à disposition de l'animal d'une ration de fin de gestation de haute qualité, comprenant suffisamment de ray-grass anglais en vert et de concentré à base de céréales, et un supplément en magnésium et en vitamines A, D et E; ii) de la réduction de la durée du tarissement (la moyenne de troupeau devrait s'approcher de 45 j); iii) d'une ration de lactation évitant les ensilages d'herbe de médiocre valeur alimentaire, à base d'ensilage de maïs si l'on désire élever le TB, et par ailleurs bien supplémentée en magnésium et vitamines A, D et E. Quant au plus grand risque de fièvre vitulaire, qui caractérise les élevages TP+ de notre étude, il est sans doute un témoin de l'antagonisme intensification de la production-préservation de la santé, que des efforts de sélection génétique pourraient tenter de réduire, voire d'annuler. Enfin, pour avoir une idée des antagonismes (ou de l'absence d'antagonismes) nutritionnels pouvant exister si l'on veut augmenter les matières utiles et la qualité hygiénique du lait, on se reportera à l'article ayant pour cadre l'enquête écopathologique Bretagne

et concernant les relations nutrition-taux leucocytaire / fréquence des germes pathogènes majeurs dans le lait (Barnouin *et al*, 1994). À ce propos, le «quadrilatère nutritionnel» magnésium — acides gras polyinsaturés — vitamines A, D et E — apport énergétique apparaît fondamental à prendre en compte et à étudier, si l'on désire aller vers la mise à la disposition de l'industrie et du consommateur d'un lait de vache de «qualité totale».

RÉFÉRENCES

- Barnouin J, Karaman Z (1986) Enquête écopathologique continue : 9. Influence du niveau de production sur la pathologie de la vache laitière. *Ann Rech Vét* 17, 331-346
- Barnouin J, Aimo I, Chacornac JP, Chassagne M, Faye B, Lescourret F (1994) Facteurs nutritionnels de l'inflammation-infection mammaire chez la vache laitière. Approche écopathologique dans la période du *peripartum*. *Vet Res* 25 (sous presse)
- Faye B, Barnouin J (1987) Motivations et objectifs de l'enquête écopathologique Bretagne. *Bull Techn CRZV Theix, INRA* 69, 9-13
- Ferment O, Touitou Y (1985) Magnesium: metabolism and hormonal regulation in different species. *Comp Biochem Physiol* 4, 753-758
- Kouadi S (1984) Analyse d'un facteur de risque : tabac et cancer bronchique. *Cahiers Analyse Données* 4, 447-456
- Lescourret F, Genest M, Barnouin J, Chassagne M, Faye B (1993) Data modelling for database design in production and health monitoring systems for dairy herds. *J Dairy Sci* 76, 1053-1062
- Rayssiguier Y (1984) Role of magnesium and potassium in the pathogenesis of arteriosclerosis. *Magnesium* 3, 226-238
- Thiau S (1992) Facteurs de variation des constituants du taux protéique. Mémoire bibliographique, ENITA, Clermont-Ferrand, France
- Van de Braak AE, Van Klooster AT, Malestein AA, Faber JAJ (1986) Effect of low and high calcium intake prepartum in calcium mobilization rate around parturition in dairy cows. *Vet Q* 8, 12-23