

Evolution de la production et de la composition du lait autour de la rentrée à l'étable : influence du changement d'environnement

J.B. COULON, M. PETIT *, P. D'HOUR **

avec la collaboration technique de Renée LEFAIVRE

INRA, Laboratoire de la Lactation,

* Laboratoire de l'Elevage bovin

Centre de Recherches de Clermont-Ferrand-Theix

F 63122 Ceyrat

** INRA, Domaine expérimental de la Borie, F 15330 Marcenat

Résumé

Deux lots de 10 vaches multipares en fin de lactation ont reçu durant 5 semaines un régime composé de foin offert à volonté et complété normalement en aliment concentré (au-dessus de 8 kg de lait), distribué à l'extérieur la première semaine, puis en stabulation à partir de la 2^e (lot RP) ou 4^e semaine (lot RT). Les quantités ingérées et les taux butyreux et protéique ont été plus élevés chez les vaches restant dehors que chez celles en stabulation (respectivement + 2,5 kg MS, + 1,8 g p. 1000 et + 1,0 g p. 1000). En revanche, la rentrée à l'étable s'est accompagnée d'une légère augmentation de la production laitière. Le changement d'environnement à la rentrée à l'étable ne semble donc pas être le facteur responsable de la baisse de production couramment observée à cette période.

Mots clés : Vache, environnement, production laitière, composition du lait, stabulation.

I. Introduction

La rentrée à l'étable à l'automne s'accompagne très généralement, chez la vache laitière en lactation, d'une diminution importante de la quantité de lait produite et de son taux protéique (COULON *et al.*, 1986a et b). Il est cependant difficile de préciser les causes de ces modifications qui n'ont à notre connaissance fait l'objet d'aucun travail spécifique. En effet, la rentrée à l'étable est une période où sont modifiés à la fois le régime alimentaire des animaux et leur environnement physique et social. Ces changements sont souvent importants et brutaux, en particulier lorsque les animaux hivernent en stabulation entravée et qu'ils passent sans transition du pâturage à une ration de fourrages conservés.

Dans cet essai, nous avons donc voulu étudier l'effet propre du changement d'environnement à la rentrée à l'étable sur les performances des animaux, en le dissociant du changement de régime alimentaire. Nous avons, pour cela, commencé à alimenter les animaux avec un régime hivernal alors qu'ils étaient encore dehors et nous n'avons réalisé la rentrée à l'étable qu'ensuite.

II. Matériel et méthodes

A. Animaux et alimentation

Deux lots de 10 vaches multipares de races Montbéliarde (14) et Pie noire (6) ont été constitués sur la base de la production laitière, de l'état corporel, de l'état de gestation et du poids vif. Au début de la première période expérimentale (le 1^{er} octobre) leur production laitière journalière moyenne était de 15,0 kg (11 à 20 kg) et leurs stades de lactation et de gestation étaient respectivement de 229 et 113 jours.

Avant le 1^{er} octobre (période préexpérimentale, P0), les 20 vaches étaient au pâturage, conduites en rotation sur des parcelles voisines de l'étable et recevaient en complément du pâturage 6 kg/j d'un mélange broyé et aggloméré de pulpes de betteraves et de luzerne déshydratée (50/50), et de l'aliment concentré, à raison de 1 kg par tranche de 2,5 kg de lait au-dessus d'une production de 12 kg/j.

A partir du 28 septembre, les animaux ont commencé à recevoir du foin de prairie naturelle (digestibilité de la matière organique mesurée sur moutons : 60,8 p. 100 ; 0,68 UFL/kg MS ; 72 g PDIN et 76 g PDIE/kg MS), à raison de 4 kg/j offert durant les traites. Parallèlement, la ration de pulpes et de luzerne a été progressivement réduite, et les quantités de concentré offertes augmentées, jusqu'au 1^{er} octobre. A partir de cette date, le foin, offert à volonté, a constitué la totalité de la ration de base des animaux des 2 lots qui séjournaient alors chacun sur une parcelle d'une surface d'environ 0,2 ha, sur laquelle ne restait aucune herbe à pâturer. Les animaux du premier lot ont été rentrés à l'étable le 8 octobre (lot RP : rentrée précoce) et ceux du second lot le 22 octobre (lot RT : rentrée tardive) ; jusqu'à ces jours ils passaient la journée et la nuit dehors (sauf lors des traites qui duraient chacune environ 2 heures). Ils ne sont plus ressortis après ces dates. On distinguera donc 3 périodes expérimentales : période 1 (1 au 7/10, tous les animaux dehors), période 2 (8 au 21/10, lot RP dedans, lot RT dehors), période 3 (22/10 au 3/11, tous les animaux dedans).

Le foin a été distribué dehors dans des distributeurs munis d'un toit et dedans dans des auges individuelles. A partir du 1^{er} octobre et durant les 3 périodes expérimentales, l'aliment concentré (1,05 UFL, 124 g PDIN et 123 g PDIE/kg MS) a été distribué en quantité constante pour un animal donné. La production laitière retenue pour définir le niveau de complémentation a été celle des 2 dernières semaines de la période préexpérimentale (semaines - 2 et - 3 avant la rentrée du lot 1). On a considéré que la ration de base couvrait les besoins d'entretien plus ceux nécessaires à la production de 8 kg de lait, et on a distribué l'aliment concentré à raison de 1 kg par tranche de 2,5 kg de lait au-dessus de cette production. Pendant tout l'essai, les animaux ont reçu d'autre part 150 g/j de complément minéral contenant 10 % de phosphore et 14 % de calcium. L'essai s'est terminé le 3/11, soit 2 semaines après la rentrée du lot RT.

Au cours de l'essai, les températures moyennes quotidiennes ont varié entre 5 et 16 °C (10,5 °C en moyenne), l'insolation a été élevée (en moyenne 7 h/jour), et il n'a plu qu'une seule fois (24 mm, le 4/10).

B. Mesures

Les quantités de lait produites ont été pesées tous les jours ; les taux butyreux et protéique ont été dosés à chaque traite, par spectrophotométrie infra-rouge, tous les jours. Les quantités de foin ingérées ont été mesurées individuellement et chaque jour quand les animaux étaient à l'étable, et en moyenne par lot et par périodes de 3 à 4 jours successifs lorsqu'ils étaient dehors. Les animaux ont été pesés chaque semaine et 2 jours successifs en début et en fin d'essai. Leur état corporel a été noté simultanément. Les 4, 9, 11, 18 et 23 octobre, un échantillon de sang a été prélevé à la queue des animaux, le matin vers 8 h, après la traite et avant la distribution des aliments. Dans le plasma obtenu par centrifugation et conservé au congélateur, on a dosé, à l'aide d'un appareil de dosage automatique I.S.A.M.A.T., le glucose (méthode de TRINDER, 1969) et les acides gras non estérifiés (A.G.N.E.) (coffret WAKO, méthode décrite par CHILLIARD *et al.*, 1984).

Le traitement statistique des données a été réalisé par analyse de variance-covariance à un facteur (lot), en prenant comme covariable, pour les variables de production et de composition du lait, la valeur de la variable étudiée au cours de la période 1.

III. Résultats

A. Production laitière

La production laitière des animaux a diminué sensiblement lorsqu'ils sont passés du régime estival (pâturage + pulpes) au régime hivernal (- 1,9 kg entre la dernière semaine du régime estival et la première du régime hivernal), en raison vraisemblablement du changement rapide de régime. Par la suite, au cours de l'essai, l'évolution de la production laitière a été voisine dans les 2 lots. La rentrée à l'étable s'est cependant accompagnée, dans les 2 lots, d'une légère et fugace remontée de la production (fig. 1). Les quantités de matières grasses et de protéines produites ont été à l'inverse légèrement supérieures chez les animaux maintenus à l'extérieur en période 2, en raison de l'effet défavorable de la rentrée à l'étable sur l'évolution des taux. Celle-ci a en effet entraîné une diminution (ou un ralentissement de l'accroissement) des taux butyreux et protéique d'une durée de 3 à 4 jours. En période 2, les vaches maintenues à l'extérieur (lot RT) ont ainsi produit un lait plus riche que celui des vaches rentrées à l'étable (lot RP), compte tenu des valeurs antérieures (+ 1,8 g p. 1000 pour le taux butyreux ($P < 0,05$) et + 1,0 g p. 1000 pour le taux protéique ($P > 0,05$) (tabl. 1). En période 3 les taux sont redevenus semblables dans les 2 lots.

B. Quantités d'aliments ingérées

Les quantités de MS ingérées de foin ont fortement augmenté au cours des 8 (lot RP) ou 15 (lot RT) premiers jours de sa distribution à l'extérieur : chez les animaux du lot RT elles ont atteint 17,0 kg/j alors que dans le même temps elle étaient de 14,7 kg/j chez les animaux du lot RP, à l'étable (fig. 1). Cet écart peut vraisemblablement être

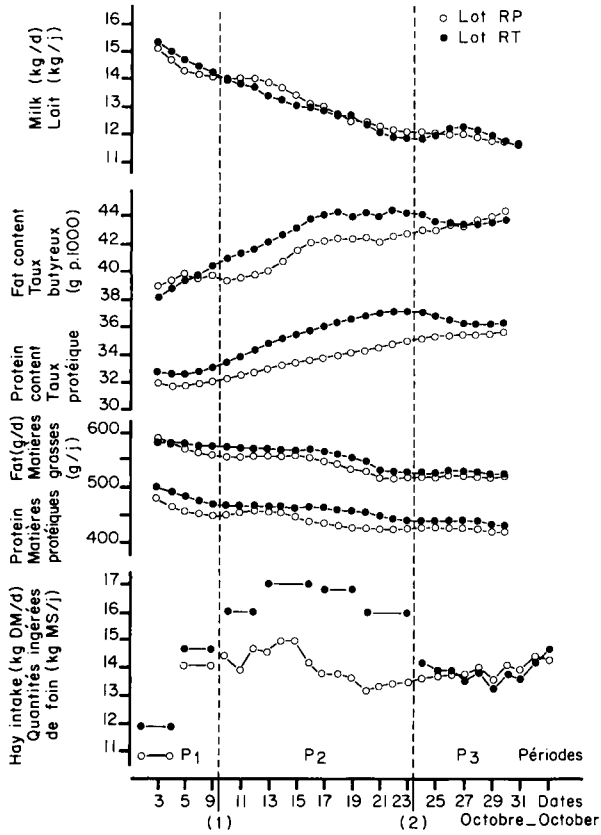


FIG. 1

*Evolution de la production et de la composition du lait et des quantités ingérées.
Variation in milk production, milk composition and dry matter intake.*

La représentation graphique de l'évolution de la production et de la composition du lait a été réalisée en calculant des moyennes mobiles sur 5 jours de façon à atténuer les variations journalières aléatoires. Par contre, cette représentation ne donne pas les dates précises de début ou de fin des variations.

The graph of the variation in milk production and milk composition was drawn by calculating mobile means over 5 days to reduce random daily variations. In contrast, this representation does not indicate the accurate dates of beginning or end of these variations.

- (1) Rentrée du lot RP
Stabling of group RP
- (2) Rentrée du lot RT
Stabling of group RT

TABLEAU 1

*Evolution de la production et de la composition du lait, des quantités ingérées et du poids vif.
Milk production, milk composition, feed intake and live-weight.*

Période Period	P1		P2		P3	
	RP	RT	RP	RT	RP	RT
Lait (kg/j)/Milk production (kg/d)	14,8	15,0	13,4	12,9	12,0	11,7
Taux butyreux (g. p. 1000)/Fat content . . .	39,0	38,8	41,4 *	43,2	43,5	44,2
Taux protéique (g p. 1000)/Protein content	31,8	32,7	33,9	34,9	36,0	36,0
Lait 4 p. 100 (kg/j)/Fat-corrected milk (kg/d)	14,4	14,6	13,4	13,3	12,3	12,2
Matières grasses (g/j)/Fat (g/d)	563	576	541	541	501	501
Matières protéiques (g/j)/Protein (g/d)	463	492	451	441	424	411
Quantités ingérées (kg MS/j)/Intake (kg DM/d)						
Foin/Hay	12,5 a	13,4 a	14,0	16,5 a	13,8	13,9
Ration totale/Total DM	15,6	16,6	17,3	19,7	17,1	17,3
Poids vif (kg)/Live-weight	586	585	593	614	609	606

a Mesures par lot.

* $P < 0,05$.

Les variables de production et de composition du lait en période P₂ et P₃ ont été ajustées par analyse de covariance en fonction de leur valeur en P₁.

Variables for milk production and composition at P₂ and P₃ were adjusted by the analysis of covariance according to their value at P₁.

dû à des besoins d'entretien supérieurs chez les vaches à l'extérieur (JARRIGE, 1978), et sans doute aussi à une stimulation environnementale (et/ou sociale) de l'ingestion chez ces animaux. Elles ont décliné au cours de la 3^e semaine expérimentale (16,4 kg/j à l'extérieur, 14,0 kg/j à l'étable). En période 3, les animaux des 2 lots ont ingéré les mêmes quantités de foin (13,9 kg/j) et de MS totale (17,1 kg/j) soit 2,88 kg MS/100 kg de poids vif. Ces quantités sont élevées mais comparables à celles observées dans des conditions voisines (COULON *et al.*, 1986a).

C. Poids vif et état corporel

Au cours de l'essai, les animaux ont gagné 20 kg de poids vif, soit près de 700 g/j et 0,1 à 0,2 point d'état corporel. Mais une partie de ce gain de poids vif est vraisemblablement due à l'augmentation de poids du contenu digestif, liée à l'accroissement des quantités ingérées de foin au cours de l'essai. D'ailleurs, en période 2, les variations de poids ont été plus importantes chez les animaux du lot RT, qui ingéraient 2,5 kg de MS de foin de plus que ceux du lot RP.

D. Métabolites sanguins

L'évolution des teneurs plasmatiques en glucose et en AGNE a été voisine dans les 2 lots, sauf lors de la rentrée à l'étable du lot RP qui s'est accompagnée d'une

diminution de la teneur plasmatique en glucose (-2 mg/100 ml), alors que celle du lot 2 augmentait légèrement (fig. 2). En particulier, la rentrée à l'étable ne s'est pas accompagnée d'une augmentation spécifique, même fugace, des teneurs en AGNE, comme nous l'avions observée lorsque la rentrée s'accompagnait d'un changement de régime alimentaire (COULON *et al.*, 1986a).

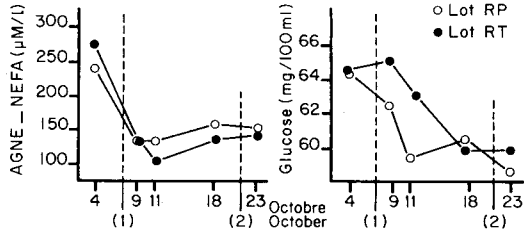


FIG. 2

Evolution des teneurs en glucose et en AGNE.

Variation in glucose and NEFA content.

- (1) Rentrée du lot RP
Stabling of group RP
- (2) Rentrée du lot RT
Stabling of group RT

IV. Discussion et conclusion

Dans cet essai, le changement d'environnement associé à la rentrée à l'étable ne s'est pas accompagné d'une chute de la production laitière, au contraire, et ce malgré la diminution brutale des quantités ingérées chez les vaches du lot RT. Il est possible que l'habitude qu'avaient les vaches de rentrer 2 fois par jour à l'étable pour la traite ait limité l'effet éventuel du changement d'environnement. Il semble cependant que la baisse de production couramment observée à cette période (BURSTEDT, 1979 ; COULON *et al.*, 1986a et b) soit principalement due au changement de régime alimentaire. Ceci est confirmé par la baisse de production laitière observée en préexpérience, lors de la mise en régime hivernal des animaux, peut être trop rapide il est vrai, et par le niveau relativement élevé des teneurs plasmatiques en AGNE dans les 2 lots à cette période, qui pourrait indiquer une sous-alimentation énergétique.

Par contre, la rentrée à l'étable a eu un effet légèrement défavorable sur l'évolution des taux butyreux et protéique. Etant donné que les quantités de matières grasses et de protéines secrétées par la mamelle n'ont pas été significativement différentes entre les 2 lots au cours de l'essai, on peut penser que les écarts de taux entre les animaux conduits à l'extérieur et en stabulation sont liés à une dilution plus ou moins importante de ces matières. Cet effet de dilution n'est vraisemblablement pas dû à des facteurs alimentaires ; en effet, tous les animaux recevaient la même ration, et les modifications de niveaux d'alimentation entraînent généralement des variations dans le même sens de la quantité de lait produite et de sa richesse en protéines (REMOND, 1985), alors que ces 2 paramètres ont varié en sens inverse dans notre essai.

Il est par contre possible que les conditions de l'environnement, différentes, entre l'extérieur et l'étable, aient eu un effet sur la sécrétion d'eau du lait et donc sur la

concentration des matières grasses et protéiques. Il pourrait en particulier s'agir de la durée ou de l'intensité de l'éclairage. Dans notre essai, la durée d'éclairage, dont on sait que son allongement a un effet défavorable important sur l'évolution des taux (DECAEN & JOURNET, 1966 ; BRUHN & FRANKE, 1977 ; STANISIEWSKI *et al.*, 1985), a été la même au pâturage et à l'étable. Par contre, l'intensité de cet éclairage a été beaucoup plus faible à l'intérieur : d'après des mesures réalisées l'année suivante à la même époque entre 9 h et 17 h, cette intensité était comprise entre 25 et 250 lux dans l'étable et supérieure à 6 000 lux à l'extérieur. L'influence favorable de l'intensité lumineuse mise en évidence sur la croissance des agneaux (BOCQUIER, 1985), n'a cependant pas été étudiée chez la vache laitière, du moins à notre connaissance.

Reçu en octobre 1986.

Accepté en janvier 1987.

Summary

Dairy cow performance at stabling in autumn : influence of the environmental change

Two groups of 10 multiparous cows in late lactation were fed *ad libitum* during 5 weeks a diet composed of hay normally supplemented with concentrate (above 8 kg milk yield). This diet was offered outdoors during the first week and indoors from the second (groupe RP) or 4th (Group RT) weeks. Dry matter intake and fat and protein content were higher when cows were outdoors than when they were indoors (+ 2.5 kg DM, + 1.8 g/kg, + 1.0 g/kg respectively) (table 1). Stabling was accompanied by a small increase in milk production (fig. 1). So, fat and protein productions were not different between the 2 groups. Thus, environmental change does not seem to be responsible for the milk production decrease generally observed at this period.

Références bibliographiques

- BOCQUIER F., 1985. *Influence de la photopériode et de la température sur certains équilibres hormonaux et sur les performances zootechniques de la brebis en gestation et en lactation.* Thèse Docteur Ingénieur. I.N.A.P.G., Paris, 105 pp.
- BRUHN J.C., FRANKE A.A., 1977. Monthly variations in gross composition of california herd milks. *J. Dairy Sci.*, **60**, 696-700.
- BURSTEDT E., 1979. Some aspects of the nutritive value of grazed grass and carry over effects in the autumn. In : « *European grazing workshop* », Lelystad, avril 1979.
- CHILLIARD Y., BAUCHART D., BARNOUIN J., 1984. Determination of plasma non-esterified fatty acid in herbivores and man : a comparison of values obtained by manual or automatic chromatographic, titrimetric, volumetric and enzymatic methods. *Reprod. Nutr. Develop.*, **24**, 469-482.
- COULON J.B., D'HOUR P., GAREL J.P., PETIT M., 1986a. Performances des vaches laitières à la rentrée à l'étable à l'automne : influence du type de ration de base et de la quantité de concentré offerte. *Ann. Zootech.*, **35**, 37-48.
- COULON J.B., GAREL J.P., HODEN A., 1986b. Production laitière en zone de montagne : évolution à la rentrée à l'étable. *Bull. Tech. CRZV Theix, INRA*, **63**, 21-24.
- DECAEN C., JOURNET M., 1966. Influence saisonnière sur la production et la composition du lait. *Ann. Zootech.*, **15**, 259-277.

- JARRIGE R., 1978. Consommation d'aliments et d'eau, 177-206. In : « *Alimentation des ruminants* ». Ed. INRA Publications, route de Saint-Cyr, 78000 Versailles.
- REMOND B., 1985. Influence de l'alimentation sur la composition du lait de vache. 2. Taux protéique : facteurs généraux. *Bull. Tech. CRZV Theix, INRA*, **62**, 53-67.
- STANISIEWSKI E.P., MELLEBERGER R.W., ANDERSON C.R., TUCKER H.A., 1985. Effect of photoperiod on milk yield and milk fat in commercial dairy herds. *J. Dairy Sci.*, **68**, 1134-1140.
- TRINDER P., 1969. Determination of glucose in blood using glucose oxydase with an alternative glucose acceptor. *Ann. Clin. Biochem.*, **6**, 24-27.