

Suppression d'une traite par semaine pendant toute la lactation chez les vaches laitières à haut potentiel : effets zootechniques et caractéristiques physico-chimiques du lait

N. MEFFE (1), C. TACHE (2), V. GAUDIN (3) et P.-G. MARNET (2).

(1) Institut de l'élevage, Monvoisin, BP 85225 - 35652 Le Rheu Cedex

(2) UMR INRA/ENSAR "production du lait", 65 rue de St Brieuc, 35042 Rennes Cedex

(3) Chambre d'Agriculture de Loire Atlantique, Ferme Expérimentale, 44590 Derval

avec la collaboration de D. RIBAUD et C. LOPEZ (Institut de l'élevage, biométrie, 149, Rue de Bercy - 75595 Paris)

RESUME - La suppression d'une traite hebdomadaire, sous réserve d'être appliquée dans nos conditions, est bien supportée par les vaches laitières fortes productrices (>9000kg/vache/an). Les vaches s'y adaptent vite et avec de faibles pertes de production (-1 à -3,5%). Les taux de protéines et lactose ne sont pas modifiés au cours de la semaine, suggérant une adaptation proportionnelle de la synthèse des protéines. Les taux de matières grasses s'élèvent en revanche fortement sur une à deux traites après la suppression (non significatif sur la semaine). Les concentrations des cellules somatiques augmentent aussi de façon transitoire sans dépasser le seuil de pénalisation (250 000 cell / ml) dans les laits de tank. Aucun des critères de qualité fine (caséines, protéines solubles, urée, acides gras, lipolyse, lactose, minéraux...) n'a été modifié. Ces résultats montrent que cette pratique ne sollicite pas la mamelle de façon extra-physiologique et qu'elle ne modifie pas la techno-fonctionnalité des laits.

Suppressing one milking per week throughout lactation of high producing dairy cows: effects on animal performances and milk physico-chemical characteristics

N. MEFFE (1), C. TACHE (2), V. GAUDIN (3) et P.-G. MARNET (2).

(1) Institut de l'élevage, Monvoisin, BP 85225 - 35652 Le Rheu Cedex

SUMMARY - Suppression of one milking per week during our trial, was well tolerated and rapidly accepted by high producing dairy cows (>9000 kg/cow/year), with low loss of production (-1 to -3.5%). Lactose and total milk proteins followed the same trend whereas milk fat production was not down-regulated. That resulted in non modified concentrations for lactose and proteins but increased fat concentration during one to two milkings after the one suppressed (non-significant over week). Somatic cells concentrations increased also in a transitory way without exceeding the penalty threshold (250.10³ cell/ml) for bulk milk. None of the other standards for milk processing ability was modified (caseins, whey proteins, urea, fatty acids, lipolysis, lactose, and minerals...). These results suggested that this management neither strains udder in a non-physiological way, nor modifies techno-functionality of milk.

INTRODUCTION

De nombreux travaux ont été menés, dans les années 60 et 70, en France et à l'étranger, afin de déterminer si la "contrainte" liée à la traite pouvait être levée au moins une fois par semaine sans perturber la lactation chez la vache laitière. Labussière et Coindet (1968) ont montré que cette technique appliquée strictement (24h d'écart entre traite), tout au long de la lactation chez des vaches FFPN ne posait pas de problèmes particuliers. Une baisse de la production laitière moyenne de 7,5 % a été observée ainsi qu'un enrichissement en matière utile en début de semaine. La baisse de quantité produite représentait néanmoins -6,3 % de MG et -6,6 % de MP. Des résultats similaires ont été observés par d'autres auteurs (Claesson, 1962, Autrey *et al.*, 1963, Roguinsky, 1972, Billon, 1973), avec parfois des baisses de production moindres : -1,2 % pour Nielsen et Sørensen (1970) et -3,5 % pour Radcliffe *et al.* (1973). Par ailleurs aucun de ces travaux ne fait état d'une dégradation de l'état sanitaire des vaches soumises à cette conduite même si plusieurs auteurs cités précédemment ont constaté des élévations des CCS ou une dégradation des tests CMT lors des traites suivant la suppression. Cependant, ces différentes études ont été menées sur des animaux produisant moins de 4 000 kg de lait et souvent en conditions expérimentales. Un travail récent de Pomiès et Rémond, (2000) a montré que la perte pouvait atteindre 10% chez des vaches Holstein fortes productrices (32kg / J) avec des accroissements des CCS au-dessus des 300.10³ cellules / ml durant plusieurs traites. Ceci laisse supposer que les vaches plus fortes productrices pourraient mal supporter cette conduite. Mais, là encore, les conditions d'application étaient artificielles et il est difficile d'extrapoler ces résultats à un troupeau commercial dont des performances excèdent 8 000 kg/vache/an.

Sur le terrain, malgré les résultats encourageants obtenus très vite par un petit noyau d'éleveurs de la Sarthe (Desoutter, 1980) cette pratique est restée confidentielle jusqu'en 1996 lorsque l'EDE du Finistère (Sterkers et Queffélec, 1996), puis les organismes de contrôle laitier, ont constaté un nombre croissant d'adeptes chez les éleveurs bretons (22% des adhérents enquêtés en 1998). Une enquête du contrôle laitier de la Vendée recensait aussi près de 140 éleveurs ayant cette pratique pendant la période printemps-été, lorsqu'une majorité des vaches est en phase descendante de lactation. (Contrôle Laitier Info n°15 avril 2000).

Les industriels laitiers se sont donc inquiétés du développement potentiel de cette conduite de traite compte tenu du peu de connaissances actuelles sur ce sujet, sachant que certains travaux ont montré des modifications de la composition du lait comparables à ce qui se passe dans les cas pathologiques des laits dits "de rétention".

Cette situation nouvelle amène donc les interrogations suivantes. Pour les transformateurs : quel est l'impact réel de cette pratique sur la composition du lait, en particulier sur sa composition fine et donc sur ses aptitudes technologiques ? Pour les producteurs : quelles sont les incidences de cette pratique sur les performances de production, sur la physiologie et l'état sanitaire des mamelles et des animaux et donc sur le revenu ?

Notre travail a donc consisté à réévaluer les effets de cette pratique sur un troupeau de vaches fortes productrices et sur le long terme dans des conditions d'application identiques à celles rencontrées en élevage commercial.

1. MATERIEL ET METHODES

Le travail a été réalisé à la ferme expérimentale de la chambre d'agriculture 44 (Derval) : 82 vaches Holstein à haut niveau de production (>9000Kg/an) et au bon niveau sanitaire initial (de 100 à 200.10³ cellules/ml).

L'étude a porté sur deux années : En année 1 (campagne 2000/2001) l'ensemble du troupeau est passé à 13 traites hebdomadaires (suppression de la traite du dimanche soir) dès le mois de septembre et un lot de 15 vaches, constitué des vaches multipares ayant vêlé au cours des deux premiers mois, a été constitué pour un suivi individuel ou sur du lait de petit mélange. L'objectif était une description des variations intra semaine et intra lactation de la production et de la composition du lait. En année 2 (campagne 2001/2002) une comparaison a été menée pendant les 5 premiers mois de lactation entre deux lots de 15 vaches (dont 5 primipares), l'un trait 13 fois (lot 13 T) et l'autre 14 fois par semaine (lot 14T), selon un dispositif en blocs complets. Les critères d'appariement (valeurs moyennes) étaient la parité (2,4), la date de vêlage (27/09/01) et la production attendue (8670 kg de lait, 40,5 g/kg TB, 31,4 g/kg TP). Le reste du troupeau était conduit à 13 traites hebdomadaires.

Ces deux lots étaient divisés en 3 sous lots pour permettre l'augmentation du nombre d'unités statistiques sur les données issues des analyses des laits de petits mélanges.

1.1. MESURES ET ANALYSES EFFECTUEES

L'unité expérimentale était la vache, pour l'étude de la productivité, du TB, du TP, des CCS et du taux de lactose. L'unité expérimentale était le lot (1^{ère} année) ou le sous-lot (2^{ème} année) pour étudier la composition fine du lait.

Sur tout le troupeau, la production laitière (compteurs à lait), la conductivité du lait et les mammites cliniques ont été enregistrées à chaque traite et par animal. Sur chacune des vaches allotées, à chaque traite des 8 semaines (année 1) et 5 semaines (année 2) expérimentales réparties sur la lactation, les TP, TB, CCS et taux de lactose ont été mesurés et les données ajoutées à celles obtenues lors des contrôles laitiers intermédiaires. Enfin, les TP, TB, CCS, lactose, le pH, le point de congélation, la lipolyse, la MAT, l'urée, la matière azotée non protéique et non caséique, les profils en acides gras, en protéines solubles et en caséines, les chlorures (NaCl), le calcium total et soluble et le phosphore ont été mesurés sur le lait de petit mélange des lots et sous lots, aux traites du lundi, mardi, jeudi et samedi.

1.2. CONDUITE DES VACHES LAITIÈRES

La conduite habituelle du troupeau laitier de Derval n'a pas été modifiée (vêlage d'automne), le calendrier fourrager restant inchangé avec une période de pâturage dès avril. La complémentation des lots 14 T et 13 T a été établie en début de lactation et ajustée en cours de lactation, à l'identique pour les deux lots, en fonction du niveau de production du lot 14 T. Le lot 14 T était séparé du troupeau et du lot 13 T mais au sein de la même stabulation. Il n'y a pas eu de comparaison des deux lots au pâturage en année 2.

La traite du dimanche matin a été retardée de 2 heures 1/4 pour débiter à 08h00 (au lieu de 05h45). La traite du lundi matin a été avancée de 3/4 d'heure pour débiter à 05h15 (au lieu de 05h45). L'intervalle entre ces deux traites a donc été ramené à 21h15. Un trempage des trayons avec un produit filmant a été réalisé à la traite du dimanche matin et un paillage soigneux des litières a été réalisé le lundi matin.

1.3. STATISTIQUES

L'année 1 a fait l'objet d'une analyse descriptive sur la base des moyennes par lot, par traite, jour et semaine. L'année 2, avec les sous lots témoins et expérimentaux conduits en parallèle, a fait l'objet à la fois d'analyses descriptives et d'analyses statistiques réalisées avec le logiciel SAS[®], (version 8.2). Pour les critères dits principaux (lait, CCS, chlorures, BSA et taux de caséines), les degrés de signification ont été corrigés de façon à tenir compte de la multiplicité des tests et garantir un risque de 1^{ère} espèce au niveau 5% pour toutes les comparaisons (Westfall *et al.*, 1999). Les analyses des autres critères, dits supplémentaires, sont seulement descriptives et viennent préciser ou nuancer les résultats précédents. Ces traitements statistiques ont été réalisés par analyse de variance selon des modèles mixtes en mesures répétées. Les effets pris en compte dans le modèle sont : le rythme de traite (13T ou 14T), le stade physiologique (semaine d'observation), le bloc et les interactions. Les analyses ont été réalisées sur des pas de temps hebdomadaires sauf dans l'étude du retour à la normale où le pas de temps a été la traite.

2. RESULTATS

Malgré des meuglements importants les premiers dimanches soir, les vaches se sont très vite adaptées à la suppression de traite et, au bout de 3 semaines, commençaient à ne plus se déplacer le dimanche soir en année 1. L'adaptation en année 2 fut encore plus facile et ceci malgré la traite du lot 14T. Des pertes de lait ont été observées le lundi matin dans les logettes en début de lactation mais surtout l'année 1. Aucun autre signe de perturbation n'a été relevé par les trayeurs.

2.1. PRODUCTION LAITIÈRE

La lactation moyenne du lot suivi en année 1 (ramenée à 305 jours) a été de 9083 kg de lait à 40,8 g/kg de TB et 30,6 g/kg de TP. En comparant la production journalière moyenne par semaine (30,3 kg/j) à la production journalière de fin de semaine (moyenne du jeudi et du vendredi considérés statistiquement comme revenus à la normales : 31,4 kg/j), la perte de lait estimée est de -3,6 %.

En année 2, les productions moyennes des 2 lots de 15 vaches ont été très proches (34,0 kg/j pour le lot 13T vs 34,3 kg/j pour le lot 14T). La différence de production entre lots est de seulement 1%.

2.2. COMPOSITION ET QUALITE DU LAIT

L'écart moyen sur la lactation entre le lundi et la fin de semaine (jeudi et vendredi) atteint +6,3 g/l en année 1 et +5,1 g/l en année 2 pour le TB. Le taux n'est modifié que le lundi (figure 1). Le TP moyen journalier n'est pas modifié le lundi comparé à la fin de semaine, il baisse légèrement le mardi (-0,7 g/l) et le mercredi (-0,5 g/l) et se rétablit le jeudi en année 1 alors qu'il n'est affecté que le mardi en 2^e année (écart de -0,5 à -0,7 g/l avec les autres jours). Les écarts en moyennes hebdomadaires avec le lot 14T en année 2 sont limités et non significatifs : +0,64 g/l de TB et +0,42 g/l de TP (tableau 1). Cela se traduit par des quantités de matières utiles comparables entre lots avec +0,8 % de MG et +0,2 % de MP pour le lot 13T (tableau 1). Le taux de lactose reste stable en cours de semaine et ne diffère pas du lot 14 T.

Pour les autres paramètres de qualité et de composition du

lait étudiés tels que pH, point de congélation, minéraux, lipolyse, fractions azotées du lait et profil en acides gras de la matière grasse, les résultats obtenus sont conformes aux valeurs habituelles et normales normales (Jouzier et Cohen-Maurel, 1995, Mahaut *et al.*, 2000, Debry, 2001). Aucune différence entre lots n'a été observée en année 2, que ce soit par semaine, jour ou traite (tableau 1). L'aptitude à la coagulation du lait par mesure au formagraf confirme cela.

Figure 1: Evolution journalière de la production, des TB, TP et CCS du lait chez les vaches à 13 et 14 traites/semaine.

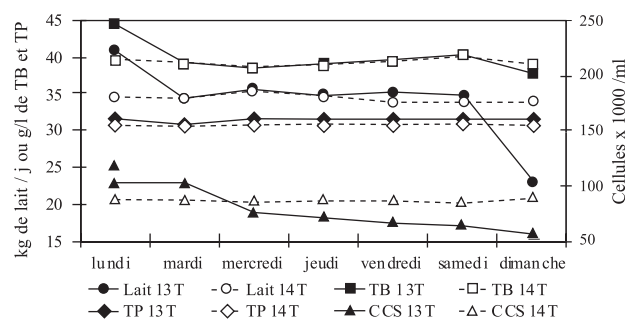


Tableau 1 : Quantité et composition du lait des lots 13T et 14T pendant les cinq premiers mois de lactation (moyennes hebdomadaires lors des 5 semaines de suivi en année 2)

	Lots	13T	14T	P non ajusté
critères principaux	Lait (kg/j)	33,85	34,19	0,39*
	Cellules/ml	82 718	100 207	0,23*
	Chlorures (g/l NaCl)	1,55	1,52	0,36*
	Albumine sérique (g/l)	0,27	0,28	0,32*
	Caséines (g/l)	24,94	24,64	0,50*
critères supplémentaires	TB (g/l)	40,28	39,64	0,66
	TP (g/l)	31,36	30,94	0,40
	Matière Grasse (g/j)	1 312	1 302	0,84
	Matière Protéique (g/j)	1 024	1 022	0,96
	Lactose (g/l)	49,77	49,69	0,89
	MA Totales (g/l)	32,43	32,08	0,34
	MA non caséique (g/l)	7,5	7,44	0,80
	MA non protéique (g/l)	1,7	1,69	0,78
	Urée (g/l)	0,28	0,28	0,92
	pH	6,68	6,70	0,27
	Pt. Congélation (°C)	-0,528	-0,527	0,07
	Lipolyse (meq/100g MG)	0,50	0,49	0,87
	Ca total (g/l)	1,14	1,12	0,29
	Ca soluble (g/l)	0,39	0,38	0,21
	Ca lié (g/l)	0,75	0,74	0,43
Phosphore (g/l)	0,89	0,90	0,84	

* : non significatif après ajustement de la multiplicité des tests

2.3. MAMMITES - CELLULES

Pour les 2 lots 13T suivis, les écarts entre moyennes quotidiennes en cours de semaine sont sur la lactation de + 46 000 cellules/ml en année 1 et de + 33 000 cellules/ml en année 2 entre le mardi, jour où les CCS sont les plus élevées (108.10³ et 101.10³ cellules/ml) et la fin de semaine. Le lot 14 T ne présente pas de variations en cours de semaine mais enregistre des résultats moyens hebdomadaires supérieurs de 17 500 cellules/ml à ceux du lot 13 T, (non significatif - tableau 1) à cause d'une incidence des mammites différente entre lots. La fréquence des mammites le lundi n'est pas modifiée en regard des résultats pré- et post-expérimentaux. Les statistiques "cellules" du contrôle laitier montrent une situation satisfaisante et stable pour les deux années d'essai avec même une légère amélioration pour les primipares.

3. DISCUSSION

Cet essai sur deux ans montre que la suppression d'une traite par semaine est bien supportée par des vaches à haut potentiel génétique produisant plus de 9000 kg de lait par an. Dans les conditions de l'étude, les modifications de la production laitière ont été faibles et la baisse de production observée est inférieure à celles relevées pour des travaux comparables (Labussière et Coindet, 1968, Roguinsky, 1972, Radcliffe *et al.*, 1973, Billon, 1973, Pomiès et Rémond, 2000). Les vaches à haut potentiel semblent donc bien s'adapter à la suppression d'une traite par semaine. La taille plus importantes de leurs citernes mammaires pourrait leur permettre de mieux supporter les grands intervalles de traite (Knight et Dewhurst, 1994). Toutefois, la limitation de cet intervalle à 21h00 dans l'essai a du minimiser l'impact de la suppression de traite.

En année 2, le très faible écart entre lots à 13 et 14 traites peut surprendre, d'autant que les quantités de matières utiles (MG et MP) produites par les vaches du lot 13 T sont légèrement supérieures à celles du lot 14 T. La production de ce dernier lot a pu être pénalisée par une prévalence de mammites supérieure (Sérieys *et al.*, 1987, Seegers *et al.*, 1997, Seegers *et al.*, 2000). En estimant la variation de production du lot 13 T par comparaison des moyennes hebdomadaires (exprimées par jour) aux moyennes en fin de semaine (jeudi et vendredi) comme nous l'avons fait pour la première année, les écarts calculés sont supérieurs (-2,5 % en lait, -0,9 % en MG, -0,9 % en MP) mais restent bien en deçà des références antérieures.

Au plan physiologique, l'incidence de la suppression d'une traite sur la capacité sécrétoire de la mamelle apparaît très faible. Les variations de production observées au cours de la semaine sont modérées, à la fois dans leur ampleur et leur durée. Les synthèses des protéines et du lactose sont affectées dans les mêmes proportions que la quantité de lait, les taux n'étant pas modifiés. La première régulation a dont pour cible la production de protéines. La sécrétion de matière grasse semble peu modifiée, ce qui explique la forte augmentation du TB le lundi à la traite du soir, suivi d'un retour rapide à la normale dès le mardi. Le taux butyreux est, avec la CCS, le paramètre qui varie le plus, conformément aux résultats de la littérature.

La suppression de traite entraîne une "inflammation" faible et transitoire de la mamelle, de moindre impact qu'une mammites infectieuse. L'augmentation des CCS est la modification de plus longue durée, avec un retour au niveau initial entre le mercredi et le jeudi. Les concentrations en protéines sériques, le rapport caséines/protéines et le taux de chlorures du lait ne sont pas modifiés. On ne retrouve pas les modifications biochimiques qui se produisent en cas d'infection mammaire (Michelutti, 1998) ce qui confirme l'absence d'atteinte forte à l'intégrité des alvéoles. L'élévation des CCS est variable selon les individus et touche principalement les animaux ayant préalablement un ou plusieurs quartiers infectés comme montré par Roguinsky (1972) et Fox et Schultz (1985). La suppression d'une traite hebdomadaire pourra donc être à l'origine de dépassements des seuils de paiement du lait pour le critère cellules et entraîner des pénalités pour les élevages ayant au préalable

des résultats moyens. A Derval, où il n'y a eu aucune pénalisation au cours de l'essai, la moyenne des résultats tank pour les 8 mois précédents était de 175.10³ cellules/ml. L'évolution en terme d'incidence de mammites pendant les années 1 et 2 est rassurante et confirme les propos d'éleveurs enquêtés récemment (Taché, 2002).

L'ensemble des résultats de qualité et composition du lait obtenu dans cette étude, confirme que la suppression d'une traite par semaine n'est pas de nature à perturber la transformation. Les variations de composition des laits collectés seront plus fortes et ils seront plus riches en TB en début de semaine, l'amplitude étant cependant atténuée pour le lait de tank. Mais le lait produit dans ces conditions n'est pas anormal (Jouzier et Cohen-Morel, 1995) et conserve toutes ses qualités technologiques.

Les auteurs remercient ARILAIT-RECHERCHES pour son soutien financier ainsi que tous les membres du comité de pilotage de cette action. : C. Hurtaud pour son aide dans l'interprétation des résultats, V. Lollivier, N. Huchet, M. Vérité, I. Jicquel, A. Brasseur pour les analyses de laboratoire et J. M. Aubry pour son aide essentielle dans l'obtention des échantillons, la saisie et vérification des données et l'analyse des échantillons. Nos remerciements vont enfin à P. Demerlé, M. Fougère et aux techniciens animaliers de la ferme de DERVAL, B. Le Danois et N. Jarnoux, sans qui ce travail n'aurait pu avoir lieu.

Autrey K.M., Rollins G.H., Cannon R.Y. (1963). J. Dairy Science, 46, 626 (Abst.).

Billon P., 1973. Compte rendu d'étude ITEB, 9 pages.

Claesson O. (1962). Dairy Farmer, 9 (9), 36.

Contrôle Laitier de Vendée, 2000. Contrôle Laitier Info, n° 15, avril, 4pages.

Debry G., 2001. Tec & Doc Paris, France, 544 pages.

Desoutter C. (1980). Thèse Doctorat Vétérinaire ENV Alfort, 111 pages.

Fox L.K., Schultz L.H. (1985). J. Dairy Science, 68, 418-423.

Jouzier X., Cohen-Morel E., 1995. Manuel de référence pour la qualité du lait - FNPL - Institut de l'Élevage, 206 pages.

Knight C.H., Dewhurst R.J., 1994. J. Dairy Res. 61, 441-449.

Labussière J., Coindet J., 1968. Ann. Zootech., 17, 231-234.

Mahaut M., Jeantet R., Brulé G., 2000. Tec et Doc Paris, France, 194 pages.

Michelutti L., 1998. Thèse de Doctorat INPL-ENSAIA, 151 pages.

M-Nielsen S.V., N- Sorensen A., (1970). XVIII^{ème} Congrès Int. Laiterie, Sydney, B6 IE 626.

Pomiès D., Rémond B., 2000. Renc. Rech. Ruminants, 7, 129.

Radcliffe J.C., Bailey L.F., Horne M.L., 1973. J. Dairy Res, 40, 247-254.

Roguinsky M., 1972. Ann. Rech. Vet., 3, 43-60.

Seegers H., Beaudreau F., Bareille N., Fourichon C., 2000. Renc. Rech. Ruminants, 7, 110.

Seegers H., Ménard J.L., Fourichon C., 1997. Renc. Rech. Ruminants, 4, 233-242.

Sérieys F., Auclair J., Poutrel B., 1987. Le lait matière première de l'industrie laitière, éd. INRA – CEPIL, 161-170.

Sterkers M., Queffelec A. (1996). A la Pointe de l'Élevage, juin, 7-10.

Taché C. (2002). Mémoire de fin d'études, DESS Sciences Animales, ENSA Rennes - Université Rennes 1, 30 pages.

Westfall P.H., Tobias R.D., Rom D., Wolfinger R.D., Hochberg Y., 1999. SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.