

# Contamination butyrique du lait de vache : étude dans les exploitations de Haute-Loire <sup>(1)</sup>

La présence d'ensilage d'herbe dans la ration est un facteur prépondérant de contamination butyrique du lait. Des précautions lors de la distribution de l'ensilage et une hygiène de traite rigoureuse permettent de diminuer le nombre de spores butyriques dans le lait mais de façon encore souvent insuffisante.

La présence de spores butyriques en nombre élevé dans le lait peut avoir des conséquences catastrophiques sur la fabrication fromagère, en particulier lorsqu'il s'agit de pâtes pressées cuites (Baraton 1985). Le cycle de la contamination du lait par les spores butyriques dans l'exploitation est pourtant bien connu, de même que la nécessité pour le rompre d'appliquer certaines règles à chacune de ses étapes (récolte des fourrages, conservation, hygiène des locaux et de la traite...) (FNPL et ITG 1982 ; Baraton 1985). Mais l'application de ces règles reste parfois difficile.

Pour tenter de remédier à ce problème, une action conjointe regroupant la Recherche, le Développement, l'Enseignement et les Transformateurs a été mise en place en 1987 dans le département de la Haute-Loire. Dans un premier temps, une enquête a été réalisée chez 145 éleveurs du département utilisant de l'ensilage d'herbe en quantité plus ou moins importante (Coulon et Lilas 1988). Elle a confirmé le rôle prépondérant de cet aliment sur la contamination butyrique des laits, ainsi que l'importance des facteurs d'hygiène. Elle a aussi montré que très peu d'exploitations appliquaient l'ensemble des précautions nécessaires à l'obtention

d'un lait peu contaminé en spores butyriques. A la suite de cette enquête, des observations et des mesures détaillées, concernant essentiellement la qualité des ensilages, ont été réalisées pendant 2 années consécutives, dans 19 exploitations présentant des niveaux de contamination du lait particulièrement élevés. L'objectif de cette étude a donc été de préciser les points faibles de chacune de ces exploitations, afin de permettre une amélioration et d'en faire un outil de développement pour l'ensemble des éleveurs du département.

## Conduite de l'étude

Les 19 exploitations enquêtées étaient situées à une altitude moyenne de 900 m (550 à 1 200 m), disposaient en moyenne de 41 vaches (24 à 80) de race Pie-Noire (12) ou Montbéliarde (7), et produisaient en moyenne 160 000 l/an (65 000 à 422 000 l). Les silos utilisés étaient de type couloir (10) ou taupinière (9).

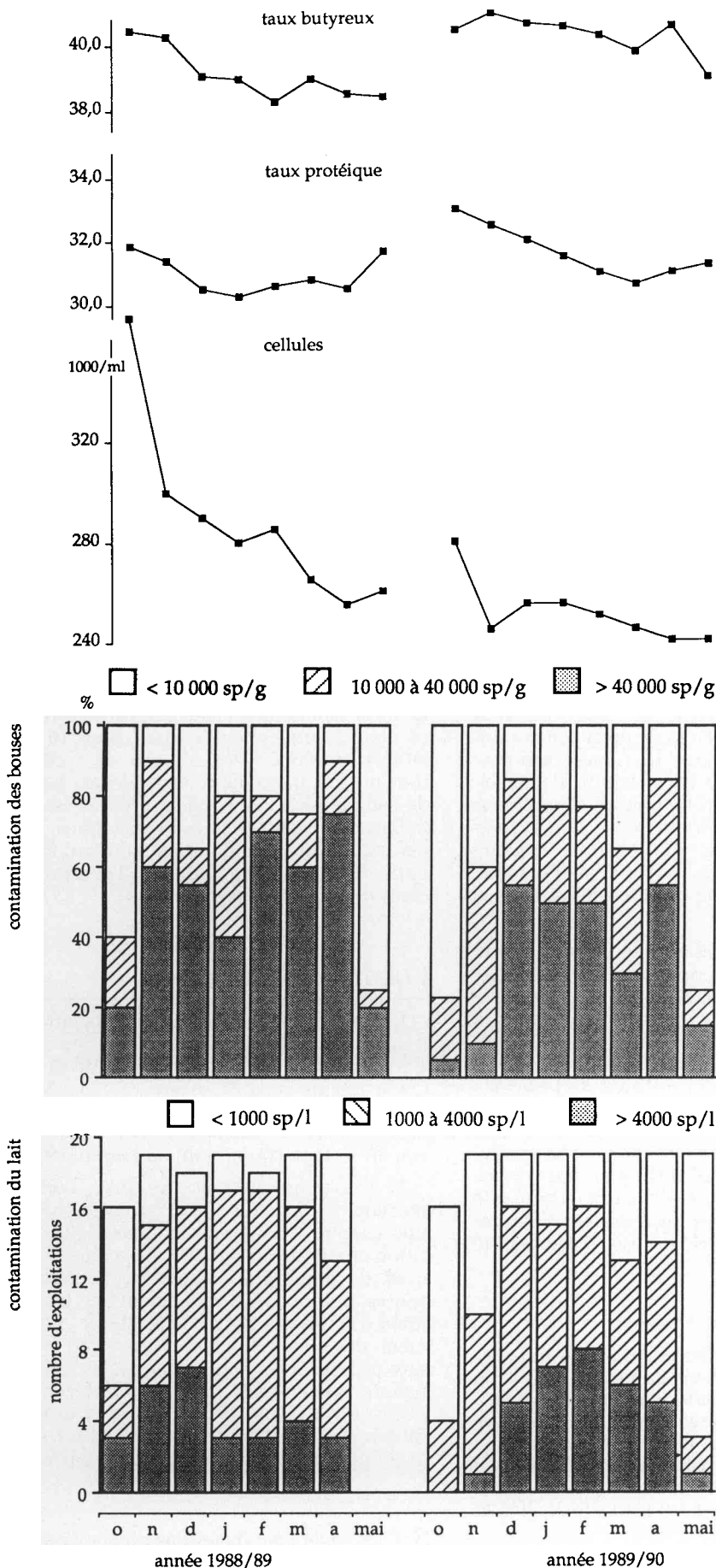
Entre octobre 1988 et juin 1990, l'évolution mensuelle (moyenne des 3 prélèvements effectués chaque mois par les laiteries) de la composition chimique du lait (taux butyreux et protéique), du nombre de cellules et du nombre de spores butyriques (uniquement au cours des mois d'octobre à mai) a été relevée. Parallèlement, des prélèvements de bouses ont été effectués tous les mois dans chacune de ces exploitations, sur lesquels les spores butyriques ont été dénombrées. Enfin, pour chaque silo d'herbe utilisé, 4 prélèvements ont été réalisés (2 en périphérie, 2 au centre du silo). Sur cha-

## Résumé

Un suivi précis de la contamination butyrique des ensilages, des bouses et du lait a été réalisé 2 années consécutives dans 19 exploitations du département de la Haute-Loire utilisant des rations à base d'ensilage d'herbe et présentant des laits fortement contaminés en spores butyriques. Une liaison étroite a été observée entre les teneurs en spores des ensilages et des bouses d'une part et entre celles des bouses et du lait d'autre part. C'est d'abord en réduisant la contamination des ensilages que l'on diminuera celle du lait, même si des pratiques de tri des parties altérées et une hygiène de traite très stricte peuvent permettre de limiter la contamination du lait.

(1) Cette étude a fait l'objet d'un soutien financier du FIDAR.

Figure 1. Evolution des caractéristiques du lait et des bouses au cours des 2 hivers de mesure.



cun de ces prélèvements le nombre de spores butyriques a été déterminé (dénombrement par la méthode de culture en milieu liquide, selon les recommandations du CNERNA (1986). La composition chimique, la qualité de conservation et la valeur nutritive de chacun des ensilages utilisés ont par ailleurs été déterminées.

## Résultats

En moyenne dans les 19 exploitations, les taux butyreux et protéique ont été supérieurs au cours de l'hiver 89-90 comparativement à l'hiver 88-89 (respectivement + 1,0 et + 0,7 g/kg) (figure 1). Parallèlement, les teneurs en cellules du lait ont été inférieures (le pourcentage d'exploitations dont le lait présente en moyenne moins de 250 000 cellules/ml est passé de 54 à 61). Même si elle s'est sensiblement réduite en 1990, la contamination butyrique du lait est cependant restée élevée : seulement 40 % des prélèvements se sont situés en dessous de 1000 spores/l, contre 23 % l'année précédente. Comme cela est habituellement observé, la contamination augmente au cours de la période de stabulation, en même temps que la part de l'ensilage dans la ration, pour être maximale en février-mars. La mise à l'herbe s'accompagne d'une diminution considérable de cette contamination (figure 1). Cette évolution est en moyenne semblable à celle de la contamination des bouses, d'une part au cours de l'hiver (figure 1), d'autre part d'un hiver à l'autre.

La valeur énergétique des ensilages d'herbe utilisés s'est fortement améliorée d'une année à l'autre (+ 0,12 UFL/kg MS), en raison des bonnes conditions de récolte du printemps 1989, ce qui est en partie à l'origine de l'amélioration du taux protéique du lait durant l'hiver 1990. Cependant, la contamination butyrique de ces ensilages est restée en moyenne élevée : en 1990 comme en 1989, près de 70 % des silos ont été très contaminés en périphérie (> 10 000 spores/g) et 50 % au centre. Ces résultats sont à relier à des conditions de conservation médiocre (pH > 4, présence d'acide butyrique, rapport N-NH<sub>3</sub>/N total > 10%).

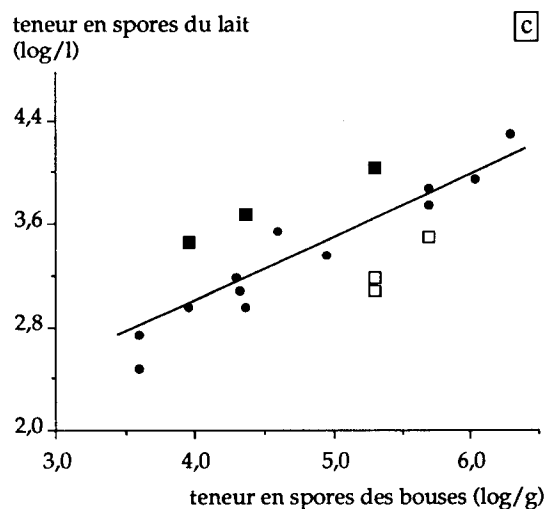
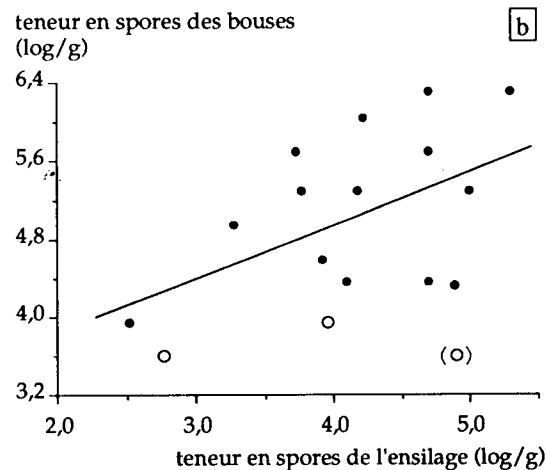
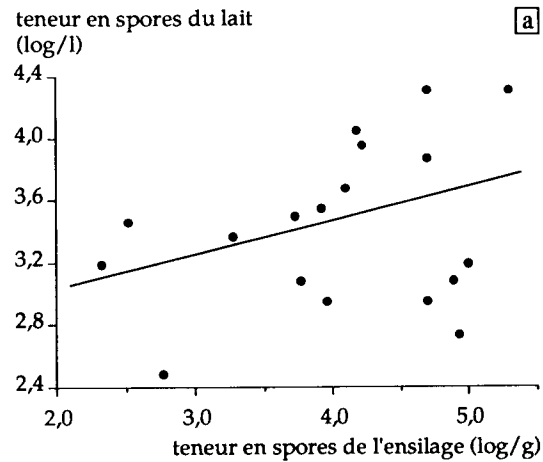
L'évolution et les valeurs moyennes de la contamination du lait cachent des variations d'une exploitation à l'autre qui peuvent être considérables, en particulier en liaison avec la contamination des ensilages. La relation entre les teneurs en spores butyriques du lait et des ensilages est cependant faible ( $R = 0,31$ ,  $P > 0,05$ ) (figure 2a), parce qu'entre le silo et le lait, de nombreux facteurs peuvent intervenir pour modifier l'importance de la contamination (mode de reprise de l'ensilage, quantités effectivement distribuées et ingérées par les vaches, propreté des animaux, hygiène de la traite). L'analyse détaillée des relations entre les teneurs en spores des ensilages, des bouses et du lait permet d'analyser les différentes étapes de la contamination : La teneur en spores butyriques des bouses est en effet d'autant plus importante que celles des ensilages est plus forte ( $R = 0,57$ ,  $P < 0,05$ ) (figure 2b). Un tri sévère des parties altérées permet, à cette étape,

de réduire sensiblement la contamination des bouses (d'un facteur 10 pour 3 des exploitations l'ayant mis en oeuvre, figure 2b). La liaison entre la contamination des bouses et du lait est beaucoup plus étroite ( $R = 0,82$ ,  $P < 0,01$ ) (figure 2c). A cette étape, c'est l'hygiène de la traite et la propreté des animaux qui permettent, lorsqu'elles sont rigoureuses, de réduire légèrement la contamination du lait ou qui conduisent au contraire, lorsqu'elles sont médiocres, à une augmentation de cette contamination (figure 2c). La marge de manoeuvre est cependant plus faible qu'au niveau de l'ensilage (facteur de réduction ou d'augmentation de la contamination de l'ordre de 3 pour les exploitations représentées sur la figure 2c).

## Conclusion

Dans cette étude, on a observé en moyenne une diminution de la contamination butyrique des laits entre 1989 et 1990. Cette amélioration est encore plus marquée si l'on se réfère à l'année 1988 puisque, dans l'échantillon des 19 exploitations suivies, la proportion de prélèvements à moins de 1000 spores/l est passée de 12 à 40 % entre 1988 et 1990. Des améliorations considérables sont cependant encore nécessaires et possibles. En effet, durant la même période, alors que la valeur énergétique des ensilages a sensiblement augmenté, leur contamination en spores butyriques n'a pratiquement pas diminué. L'amélioration observée sur le lait est donc liée à une plus grande rigueur d'une part dans la distribution de l'ensilage (tri des parties altérées et périphériques qui sont les plus contaminées) et d'autre part au niveau de la propreté des animaux et de l'hygiène de traite. Ceci explique certainement l'amélioration conjointe importante de la teneur en cellules du lait. Cependant, si ce type de pratique permet effectivement de réduire sensiblement le niveau de contamination des laits (comme on l'a observé chez certains éleveurs de cette étude), la diminution de la teneur en spores butyriques des laits passe d'abord par la réalisation de silos peu contaminés. Cette réalisation passe, entre autres, par l'utilisation en quantités suffisantes d'un conservateur efficace. Les observations réalisées dans le cadre de cette action ont en effet montré qu'un traitement dans la masse à l'aide d'un conservateur acide diminuait sensiblement la contamination au centre du silo, comme cela a déjà été montré par ailleurs (Waes 1987), alors qu'un traitement en surface (2 l d'acide formique pour 8 l d'eau au m<sup>2</sup>), n'avait d'effet que sur la périphérie, et de manière non systématique. La généralisation de l'utilisation d'un conservateur, associée aux autres précautions de réalisation des ensilages (hachage fin, absence de terre, qui est la source essentielle de contamination de l'ensilage par les spores butyriques, remplissage, tassement et fermeture rapide du silo) (Demarquilly et Andrieu 1989) devrait permettre d'améliorer considérablement leur qualité de conservation. Cette amélioration se répercutera d'ailleurs non seulement sur leur contamination butyrique, mais aussi sur leur ingestibilité et leur valeur azotée (Demarquilly et Andrieu 1989). Dans ces

**Figure 2.** Liaisons entre la contamination butyrique des ensilages (moyenne pour chacune des exploitations des prélèvements réalisés en périphérie et au centre du premier silo utilisé) et des bouses d'une part et des bouses et du lait d'autre part. Exemple du mois de janvier 1990. (Les contaminations sont exprimées en logarithme décimal du nombre de spores par gramme de bouse ou d'ensilage ou par litre de lait).



- exploitations présentant une propreté des animaux et une hygiène de traite rigoureuses
- exploitations présentant une propreté des animaux et/ou une hygiène de traite médiocres
- exploitations prenant des précautions lors de la reprise de l'ensilage
- (○) cette exploitation n'a pas été retenue dans le calcul de la régression

conditions, et sous réserve de réaliser une hygiène de traite rigoureuse, il est possible d'obtenir des laits peu contaminés en spores butyriques et de ne pas subir les pénalités actuellement en cours de mise en place sur ce critère de paiement du lait à la qualité. A titre d'exemple, sur le domaine INRA de Marcenat, au cours de l'hiver 88-89 durant lequel tous les animaux recevaient une ration composée d'ensilage d'herbe (traité lors de la récolte avec un conservateur acide à raison de 3 l par tonne d'herbe) offert à volonté et de 4 kg de foin, tous les prélèvements de lait sauf un ont présenté une contamination inférieure à 500 spores/l.

### Remerciements

Cette étude a été réalisée dans le cadre d'une action départementale « Qualité du lait » coordonnée par le Lycée agricole de Brioude-Bonnefont et à laquelle ont participé les organismes de développement, les coopératives et les industriels laitiers. Nous tenons donc à remercier les responsables de la Coopérative Laitière du Puy, de la Fromagerie du Velay, de la Coopérative Laitière d'Auvergne et de la Compagnie Fromagère de la Vallée d'Ance, ainsi que Messieurs Bernard (Chambre d'Agriculture de Haute-Loire) et Trin (CILAL) qui sont intervenus aux différentes étapes de cette étude.

Cette étude a d'autre part fait l'objet de différents supports de diffusion (film vidéo, jeu de posters, dépliants) qui sont à la disposition des organismes intéressés au Lycée de Bonnefont.

### Références bibliographiques

BARATON Y., 1985. La contamination du lait par les spores butyriques. Collection « Le point sur ». ITEB, 149 rue de Bercy, 75595, Paris cedex 12.

COULON J.B., LILAS J.P., 1988. Composition chimique et contamination butyrique du lait : facteurs de variations dans le département de la Haute-Loire. INRA Prod. Anim., 1, 201-207.

DEMARQUILLY C., ANDRIEU J., 1989. Les fourrages. In « Alimentation des bovins, ovins et caprins ». Ed R. Jarige. INRA, 147, rue de l'Université, 75007 Paris.

CERNA, 1986. Recommandations pour l'estimation de la contamination du lait en spores de clostridia. Rev. Lait. Franc., 451, 39-45.

FNPL, ITG, 1982. Les butyriques. Synthèse bibliographique. 149 rue de Bercy, 75595 Paris cedex 12.

WAES G., 1987. Bactéries butyriques dans le lait et dans le fourrage ensilé. Rev. Agric., 40, 949-956.

### Summary

#### *Butyric acid bacteria in milk and in silage*

Detailed observations were carried out over 2 consecutive years on the contamination of silage, dung and milk in Haute-Loire France. The studies were carried out on 19 farms using grass silage as main roughage and which also had a high concentration of butyric spores in the milk. A clear link was observed between butyric spores in silage and dung and also between butyric spores in milk and in dung. The first way to improve milk quality is to reduce silage contamination even if discarding contaminated silage and employing hygienic milking conditions can help to limit milk contamination.

COULON J.B., VARIGNIER M., DARNE D. 1991. Contamination butyrique du lait de vache : étude dans les exploitations de Haute-Loire. INRA Prod. Anim., 4 (5), 369-372.