

## **Contamination du lait et des produits laitiers par l'aflatoxine M<sub>1</sub>**

par

F. Y. TRIPET, C. RIVA et J. VOGEL

Laboratoire cantonal de chimie, Genève

### **I. INTRODUCTION**

La contamination du lait et des produits laitiers par l'aflatoxine M<sub>1</sub> est un problème à la fois grave et simple à résoudre.

C'est un problème grave, car il est connu que les aflatoxines sont douées d'un potentiel cancérigène très élevé et, dans ce cas, la contamination touche un aliment de base, surtout pour les enfants. Par chance, cependant, c'est un problème facile à résoudre, car les contrôles effectués montrent qu'il n'y a pratiquement aucune rémanence et de ce fait, il suffit de quelques jours pour assainir complètement une production laitière par simple changement de l'alimentation du bétail.

Il faut se souvenir que le bétail laitier alimenté en fourrage contaminé par les aflatoxines B<sub>1</sub> et B<sub>2</sub> excrète dans le lait des aflatoxines M<sub>1</sub> et M<sub>2</sub> à raison de 0,3 à 1 p. 100 de la quantité de toxine ingérée. Il a été constaté qu'en l'absence de précautions particulières, la teneur en aflatoxine du lait d'une exploitation agricole peut atteindre des valeurs considérables allant parfois jusqu'à près de 3 000 ppt (1).

### **II. MESURES LEGISLATIVES**

Les autorités de surveillance de divers pays ont jugé nécessaire de prendre des mesures pour assainir la production du lait et de ses dérivés. Pour ce qui concerne la Suisse, une modification du règlement suisse de livraison du lait datée du 19 septembre 1978 est entrée en vigueur dès le 1<sup>er</sup> novembre suivant; elle précise que les arachides (tourteaux), aussi bien sous forme de fourrage que de composant de mélanges fourragers sont interdites dans l'alimentation du bétail laitier.

---

(1) ppt (partie par trillion) = un nanogramme par kilogramme.

Par ailleurs, des valeurs limites ont été fixées pour diverses denrées alimentaires ; dans la catégorie des produits laitiers, elles sont de 250 ppt pour les fromages, de 50 ppt pour le lait et de 10 ppt pour les aliments lactés pour enfants. D'autres tolérances maximales sont également applicables à la crème, au beurre, au lait en poudre, au petit lait, etc.

### III. CONTROLE DU MARCHÉ

Les méthodes d'extraction utilisées par les laboratoires de contrôle des principaux cantons suisses sont celles de l'Association of Official Analytical Chemists (AOAC) [1] reprises de Stubblefield [6], de Kiermeier [5] et de Tuinstra [8], ainsi que celle de Gauch [4]. La séparation par chromatographie sur couche mince (CCM) de gel de silice permet le dosage par fluorodensitométrie de quantités inférieures à 10 ppt de toxine dans le lait.

La séparation par chromatographie liquide à haute performance en système de phase inversée est également utilisée, mais elle est défavorisée par le fait que la fluorescence de l'aflatoxine  $M_1$  en solution n'est pas très grande. Pour obtenir des résultats équivalents à ceux obtenus par CCM, il est nécessaire, soit de transformer la toxine en un dérivé plus fluorescent [2], soit d'utiliser une cuvette de mesure spéciale dont l'une des faces est revêtue de gel de silice [3].

Notre laboratoire utilise pour sa part une modification de la méthode de l'AOAC, ainsi qu'une technique de chromatographie en couche mince dans trois directions qui permet d'obtenir des résultats très sûrs pour les différents produits laitiers [7].

### IV. APPLICATION DU CONTROLE DANS LE CANTON DE GENEVE

Le programme de contrôle intégré dans l'activité du laboratoire cantonal depuis quelques années permet déjà de se faire une opinion assez exacte de la situation du marché laitier et de son évolution en fonction des mesures prises. Il faut rappeler ici que le cas du canton de Genève est particulier en ce sens que, du fait des accords de zone, son alimentation en lait provient, à la fois, de producteurs français et de producteurs suisses. Ceci implique, entre autre, des différences de juridiction et de conditions de fonctionnement des exploitations agricoles (source d'approvisionnement en fourrage en particulier). La situation de Genève comme canton frontière fait, par ailleurs, qu'il lui incombe de contrôler des denrées importées.

## V. RESULTATS DES CONTROLES

Le laboratoire cantonal de Genève a examiné 163 échantillons durant l'hiver 1978-1979, échantillons provenant, aussi bien, de producteurs français sociétaires des Laiteries Réunies de Genève que de producteurs suisses. La teneur maximum de 50 ppt admise en Suisse était dépassée dans 14 cas, soit 8,6 p.100 de la production contrôlée. La présence de plusieurs centaines de ppt a été constatée maintes fois et il s'est trouvé un cas à 2000 ppt. Malgré les dispositions légales, des cas positifs ont été constatés chez des producteurs suisses par le fait que des fourrages contenant du tourteau d'arachide et destinés au bétail d'élevage n'ont pas été utilisés à bon escient.

Durant l'hiver 1979-1980, le nombre d'analyse de laits de producteurs a été poussé jusqu'à 230 et il a été constaté que la situation n'était pas encore satisfaisante puisque les cas de contamination excessive (un cas à près de 3 000 ppt) étaient de 17,8 p. 100. Ce chiffre ne peut être comparé directement à celui de l'année précédente, étant donné l'orientation des sondages vers les villages dont la production avait été reconnue contaminée.

L'assainissement consécutif à l'intervention des autorités de contrôle s'est fait de manière satisfaisante puisque, durant l'hiver 1980-1981, il n'a plus été constaté que très peu de cas de dépassement. Demeure encore préoccupant le cas des fromages importés des zones de production autres que la zone franche limitrophe de la Suisse. Des contaminations supérieures à 500 ppt ont été fréquemment trouvées à l'occasion des contrôles douaniers : des dépassements ont été notés dans 37 p.100 des cas lors d'analyses portant sur 91 importations de la production hivernale 1979-1980.

## VI. CONCLUSION

Le remplacement des tourteaux d'arachide par d'autres composants alimentaires pour le bétail laitier doit demeurer l'un des objectifs des autorités sanitaires. Il est certain que des impératifs économiques constituent l'un des facteurs du problème à résoudre, mais les autres possibilités envisageables ne peuvent pour le moment être retenues.

La contamination des tourteaux est trop générale et trop importante pour qu'une sélection par contrôle analytique soit techniquement possible. La détoxification de ces tourteaux n'en est qu'au stade expérimental et semble, de toute manière, être une opération trop coûteuse. Il reste, enfin, la possibilité de sélectionner des variétés d'arachides offrant une résistance plus grande au développe-

ment de *Aspergillus flavus* ; différentes recherches sont en cours à ce sujet.

Les études dirigées par l'O.M.S. au sujet des aflatoxines [9] ont conduit cet organisme à publier des recommandations pour assurer la protection de la santé publique. L'abaissement de la contamination des denrées alimentaires par l'aflatoxine est reconnu comme indispensable et les normes de tolérance établies par différents pays doivent être comprises comme des outils tendant vers ce but. Ces normes ne doivent, pour le moment, pas être considérées comme une protection absolue contre l'augmentation de la probabilité des cancers du foie liée à l'absorption régulière d'aflatoxine.

### Summary

#### AFLATOXIN M<sub>1</sub> CONTAMINATION OF MILK AND MILK PRODUCTS

Tolerance levels for aflatoxin M<sub>1</sub> in milk and milk products in Switzerland are given. The contamination of raw milk sampled since 1978 in farms in Switzerland and in neighbouring regions of France are discussed. Results for french cheese are also presented. The use of groundnut meals should be forbidden in feeds for lactating cows, as in Switzerland since 1978.

### Bibliographie

- [1] ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (1975). — 12 edition Official Methods of Analysis, Nos. 26 009, 26 080, 26 081, 26 083, Washington D.C.
- [2] BEEBE (M.) and TAKAHASHI (D. M.) (1980). — Determination of Aflatoxin M<sub>1</sub> by HPLC using fluorescence detection. *J. Agric. Food Chem.*, 28, 481-482.
- [3] BLANC (M.) (1980). — Méthode rapide de dosage de l'aflatoxine M<sub>1</sub> dans les produits laitiers. *Industries Alimentaires et Agricoles*, 893-901.
- [4] GAUCH (R.), LEUENBERGER (U.) and BAUMGARTNER (E.) (1979). — Rapid and simple determination of aflatoxin M<sub>1</sub> in milk in the low parts per 10<sup>12</sup> range. *J. Chromatogr.*, 178, 543-549.
- [5] KIERMEIER (F.) und WEISS (G.) (1976). — Zu Untersuchung von Milch und Milchprodukten auf die Aflatoxine B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, G<sub>1</sub> G<sub>2</sub> und M<sub>1</sub>. *Z. Lebensm. Unters.-Forsch.*, 160, 337-344.
- [6] STUBBLEFIELD (R. D.) and SHANNON (G. M.) (1974). — Aflatoxin M<sub>1</sub>: Analysis in dairy products and distribution in dairy foods made from artificially contaminated milk. *Journal of the AOAC*, 57, 847-851.
- [7] TRIPET (F. Y.), RIVA (C.) et VOGEL (J.). — Recherche des aflatoxines et dosage de l'aflatoxine M<sub>1</sub> dans les produits laitiers. *Mitt. Gebiete Lebensm. Hyg.* (à paraître).
- [8] TUINSTRAL (L. G. M. Th.) and BRONSGEEST (J. M.) (1975). — Determination of Aflatoxin M<sub>1</sub> in milk at the parts per trillion level. *J. Chromatogr.*, 111, 448-451.
- [9] WORLD HEALTH ORGANISATION (1979). — Environmental Health Criteria 11. *Mycotoxins*, 11-85, Genève.