

indiquent une hauteur de flexion, augmentent, pour les trois premiers groupes, avec la résistance à la coupe et à la tartinabilité, ce qui, de prime abord, paraît assez paradoxal, car il semble que plus le beurre résiste à une action venue de l'extérieur (coupe ou tartinage), plus il devrait aussi résister à une pression quelconque, que celle-ci provienne de l'extérieur ou de son propre poids.

VIRULENCE DU MYCOBACTERIUM TUBERCULOSIS DANS LE FROMAGE BLANC (1)

par le Professeur LONCIN et M^{lle} J. GEAIRAIN

(Centre d'enseignement et de recherches pour l'industrie alimentaire
(Ceria) - Bruxelles.)

I. Considérations générales

Le *Mycobacterium tuberculosis* bovin peut être présent dans le lait de vaches atteintes de tuberculose. Il se trouve en grande quantité lorsque l'animal est atteint de tuberculose déclarée du pis.

Si l'on tient compte de ce que les appréciations les plus optimistes admettent que 30% au moins du cheptel bovin belge réagit positivement à la tuberculine, et que plusieurs (pour 100) de ces animaux fournissent un lait contenant des populations relativement élevées en *Mycobacterium tuberculosis*, on conçoit tout le danger qu'il y a à consommer le lait cru provenant d'animaux quelconques.

En effet, il est connu que le *Mycobacterium tuberculosis* bovin du lait infecté et de ses sous-produits est responsable d'au moins 30% des tuberculoses chez les enfants. Il provoque notamment des méningites tuberculeuses, ainsi que des tuberculoses intestinales et ganglionnaires.

Le lait destiné à être consommé en nature est pratiquement toujours pasteurisé en laiterie ou bouilli par le consommateur rural et par conséquent on peut admettre que les germes pathogènes thermolabiles éventuellement présents sont toujours inactivés.

Par contre, il se fabrique toujours actuellement de grandes quantités de beurre et de fromage blanc à la ferme, ces produits étant préparés à partir de lait non traité par la chaleur.

Nous ne nous étendrons pas sur les inconvénients et sur les dangers de la consommation de beurre fabriqué à la ferme, et il est triste de devoir constater qu'avec les 60% environ de beurres préparés dans ces conditions, forcément empiriques et malsaines, la Belgique se place à ce point de vue au dernier rang des pays civilisés.

On parle cependant beaucoup moins du fromage blanc, dont la

(1) Nous présentons nos très sincères remerciements à *M. Willems*, Directeur du Laboratoire de Diagnostic et de Recherches vétérinaires, qui a bien voulu nous aider par ses conseils.

grande majorité est également fabriquée à la ferme, et l'on est en droit de se demander ce qu'il advient dans ce cas des *Mycobacterium tuberculosis* éventuellement contenus dans le lait mis en oeuvre.

Dès 1887, GALTIER expérimentant sur des fromages divers, concluait que le *Mycobacterium tuberculosis* n'est normalement pas détruit au cours de la maturation du fromage.

Un peu plus tard, HEIM [2] retrouvait des *Mycobacterium tuberculosis* vivants dans de la caillebotte, fabriquée depuis 15 jours avec du lait tuberculeux ; par contre, il n'en retrouvait plus après 40 jours.

HARRISON [3] opérant sur du lait artificiellement infecté, a constaté que dans l'Emmental, le *Mycobacterium tuberculosis* était détruit après 33 à 40 jours, alors que dans le Cheddar la destruction totale était réalisée après 62 à 104 jours suivant les cas.

Nous citerons simplement les expériences de KLIMMER et SCHÖNBERG [4], de MOHLER et Collaborateurs [5], de KANKAAPAA [6], de SCHROEDER et BRETT [7], ainsi que de MOOSBRUGGER et LANGHARD [8]. Dans l'ensemble, ces auteurs concluent que de toutes façons, lorsque du fromage est fabriqué à partir de lait infecté, le *Mycobacterium tuberculosis* reste longtemps vivant, presque toujours même après que le fromage est arrivé à son complet degré de maturation commerciale.

Récemment, KÄSTLI et BINZ [9] ont étudié la destruction du *Mycobacterium tuberculosis* dans des fromages d'Emmental, de Gruyère, de Tilsit, dans des fromages durs de lait partiellement écrémé, des Camemberts et du fromage de Munster. La matière première était constituée par un mélange de lait sain et de lait tuberculeux provenant d'un animal infecté et les auteurs procédaient à la recherche du *Mycobacterium tuberculosis* par inoculation directe à des cobayes, de 0 gr. 5 de fromage dispersé dans du citrate de sodium.

Les résultats obtenus par ces chercheurs sont approximativement les suivants :

| Type de fromage | Temps de survie (jours) |
|---|-------------------------|
| Emmental | 5 à 20 |
| Gruyère | 20 à 30 |
| Tilsit | 235 à 260 |
| Fromage dur de lait partiellement écrémé..... | 300 à 320 |
| Camembert | environ 50 |
| Munster | environ 50 |

On constate donc, qu'excepté dans le cas des fromages à pâte cuite (Emmental et Gruyère), le *Mycobacterium tuberculosis* est

toujours virulent, au moment où un fromage fabriqué à partir de lait infecté est mûr et prêt à la consommation.

2. Expériences personnelles

Nous avons pensé qu'il était intéressant d'étudier la durée de survie du *Mycobacterium tuberculosis* dans le fromage blanc, souvent encore fabriqué au départ de lait non pasteurisé. Les fromages blancs tels qu'ils sont fabriqués en Belgique, subissent une fermentation lactique beaucoup plus intense que celle se produisant dans les fromages étudiés par les auteurs précités.

Or, les travaux de MATTICK [10] ont montré que certains streptocoques lactiques produisent des antibiotiques (la Nisine en particulier) très actifs sur le *Mycobacterium tuberculosis*. Il était donc permis d'espérer que le développement intense de ces microorganismes assainirait des fromages blancs infectés.

Au cours de nos essais, un litre de lait écrémé pasteurisé (pour éviter les accidents secondaires), a été additionné de 50 cm³ de lait provenant d'une vache atteinte de tuberculose aiguë du pis et de quelques centimètres cubes d'une culture très mélangée de streptocoques lactiques ; on a ajouté 1 gramme de CaCl² et une quantité de présure suffisante pour produire une coagulation lente à 25° C. Le caillé sommairement brisé et égoutté a été réparti en boîtes de Pétri stériles et conservé à la température du laboratoire.

Pour la recherche du *Mycobacterium tuberculosis*, nous avons préféré opérer la dissolution de 4 grammes de fromage dans 50 cm³ de solution à 10% d'acide citrique. La solubilisation s'obtient facilement, si l'on broie au préalable le fromage avec la solution acide, si l'on réchauffe vers 40° C., et si on agite violemment pendant dix minutes environ dans un appareil mécanique. La solution était tamisée sur laine de verre et centrifugée. Le culot était repris par un peu d'eau physiologique et la suspension amenée à neutralité par quelques gouttes de solution de NaOH. Cette suspension (4 à 5 cm³) était ensuite injectée à quatre cobayes à raison d'environ 1 cm³ par animal.

Cette méthode présente l'avantage de concentrer les microorganismes dans une petite quantité de solution injectable, de convenir parfaitement pour l'étude de fromages sur lesquels se sont produits d'importants développements fongiques, et de produire une sélection des microorganismes, l'acidité de la solution détruisant certaines bactéries pouvant produire des accidents secondaires, sans pour cela inhiber la virulence du *Mycobacterium tuberculosis*.

Les animaux inoculés ont été gardés en observation pendant un mois à six semaines et on a procédé à l'autopsie, soit après mort naturelle, soit après les avoir sacrifiés.

Date de préparation du fromage : 23 décembre 1949.

Test du 23 décembre 1949 (après 0 jour) : 4 cobayes positifs ; dont 3 morts spontanément après 1 mois environ ; et le quatrième sacrifié après 5 semaines. Mycobacterium tuberculosis en grande quantité dans les ganglions du côté injecté. Rate nettement atteinte.

Test du 24 décembre 1949 (après 1 jour) : 4 cobayes positifs ; dont 3 morts spontanément après 1 mois environ. Mêmes remarques que pour le test du 23 décembre 1949.

Test du 26 décembre 1949 (après 3 jours) : 4 cobayes positifs ; dont 2 morts spontanément après 4 à 6 semaines. Mêmes remarques que pour les tests précédents.

Test du 31 décembre 1949 (après 8 jours) : 4 cobayes positifs ; dont 1 mort après 1 mois environ. Mêmes remarques que pour les tests précédents.

Test du 6 janvier 1950 (après 14 jours) : 4 cobayes positifs ; dont 1 mort après 3 semaines environ et les autres sacrifiés après 6 semaines. 3 animaux très fortement atteints (dont celui mort spontanément), aux ganglions et à la rate ; le quatrième plus faiblement, mais cependant nettement positif. (Mycobacterium tuberculosis retrouvé à l'examen microscopique des ganglions).

Test du 9 janvier 1950 (après 17 jours) : 4 cobayes sacrifiés après 5 semaines : négatifs et douteux ; des extraits des ganglions et de la rate ont été injectés à de nouveaux animaux.

5 à 6 jours après la préparation de fromages s'était produit un important développement de moisissures diverses, en même temps que le pH s'élevait notablement.

Après 10 à 12 jours, un début de protéolyse s'est manifesté.

Après 15 jours environ, la protéolyse était très forte, les fromages s'étaient transformés en une masse gélatineuse, semi-fluide, à forte odeur ammoniacale et à pH fortement alcalin.

3. Conclusions

De ces essais, on peut conclure très nettement que le *Mycobacterium tuberculosis* éventuellement présent dans le lait, n'est pas détruit au cours de la fabrication et le stockage du fromage blanc, pendant que ce produit reste consommable. Autrement dit, la fermentation lactique intense qui s'y produit n'a aucune action destructrice nette sur cette bactérie.

De même, un début d'altération par développement même intense de moisissures, ne semble pas influencer nettement la virulence du *Mycobacterium tuberculosis*.

Il est cependant remarquable que lors de l'essai après 17 jours,

alors que le fromage s'était fortement protéolysé et était devenu d'ailleurs absolument inconsommable, le *Mycobacterium tuberculosis* semble avoir perdu totalement sa virulence. Cette constatation est à rapprocher de celles de TISON [11] qui, récemment a pu mettre en évidence le pouvoir antibiotique de certains microorganismes protéolytiques vis-à-vis du *Mycobacterium tuberculosis*.

Au point de vue pratique et hygiénique, il n'en reste pas moins vrai que la consommation de fromage blanc fabriqué à la ferme, à partir de laits de vaches quelconques, présente un grand danger surtout pour les enfants.

Le fromage blanc tout comme le beurre ne devrait pouvoir être fabriqué qu'en laiterie, à partir de laits qui, normalement pasteurisés, offrent ainsi toutes les garanties hygiéniques souhaitables.

(Laboratoire de laiterie - Mat. grasses. CERIA-Bruxelles.)

BIBLIOGRAPHIE

- [1] GALTIER. *Comptes rendus Soc. Académie des Sciences*, Paris, 1887, t. CXXIV, p. 1335.
- [2] HEIM. *Zeitschrift für Bakt.*, 1889, n° 7, p. 152.
- [3] HARRISON. *Landw. Jahrt. d. Schweiz*, 1900, p. 317 ; 1902, p. 138.
- [4] KLIMMER et SCHÖNBERG. *Milchkunde*, 5^e Auflage, 1947, p. 41.
- [5] MOHLER et Collaborateurs. *26th Annual Report U.S.D.A. — B.A.I.*, 1909, p. 187.
- [6] KANKAAPAA. *Z. J. Fleisch- und Milchhygiene*, 24^{en} Jahrgang, p. 549.
- [7] SCHROEDER et BRETT. *Journal of American Vet. Med. Association*, 1918, p. 164.
- [8] MOOSBRUGGER et LANGHARD. *Int. Ber. an Eidg. Vet. Amst.*, 1938.
- [9] KÄSLI et BINZ. *Die Milchwissenschaft*, 1949, n° 11, p. 391.
- [10] MATTICK et HIRSCH. Voir résumé des travaux dans la publication « The Streptococci and Antibiotics », XII^e Congrès International de Laiterie, Stockholm, 1949. Section II. Sujet 4, vol. II, p. 546.
- [11] TISON. *Annales de l'Institut Pasteur*, Paris, 1947, n° 73, p. 684.

ASPECTS DE L'ALIMENTATION DE LA VACHE LAITIÈRE (1)

par R. FERRANDO

Cet exposé devrait plutôt s'intituler « Vues classiques et données récentes sur l'alimentation et la nutrition de la vache laitière », car nous nous proposons, après avoir examiné rapidement les besoins de la vache laitière et leur couverture, tels qu'ils sont actuellement

(1) Conférence faite le 4 octobre 1949 à l'occasion de la Journée vétérinaire de l'Exposition Internationale de l'Habitat rural (Lyon).