LE LAIT

REVUE GÉNÉRALE DES QUESTIONS LAITIÈRES

SOMMAIRE

Mémoires originaux :

CH. PORCHER†. — La pasteurisation dans l'industrie fromagère 561

H. VELU, G. ZOTNER et G. BELLE. — Composition des laits et hygiène de la production laitière au Maroc 572

G. BELLE. — Composition des laits au Maroc et alimentation des enfants 579

J. PIEN, R. MARTIN et M. BERGIER. — Etude de l'appréciation de la qualité des caséines lactiques (*à suivre*) 582

A. HOUDINIÈRE. — Réaction de Schardinger. Laits crus colostraux et contrôle hygiénique à la consommation (*fin*) 591

Bibliographie analytique :

1^o Les livres 603

2^o Journaux, Revues, Sociétés savantes 606
3^o Brevets 646

Bulletin bibliographique :

1^o Les livres 648
2^o Journaux, Revues, Sociétés savantes 649
3^o Brevets 652

Documents et informations :

X^e Congrès mondial de Laiterie, Rome-Milan (30 avril-6 mai 1934. XII^e) 652

G. GÉNIN. — Les Industries laitières en Italie 664

Définition des différentes qualités de beurre. Décret du 20 février 1934. Répression des fraudes en Allemagne 667

Le quatorzième Salon de la Machine agricole 672

Ecole municipale d'agriculture de Cibeins 672

Erratum 672

MÉMOIRES ORIGINAUX (1)

LA PASTEURISATION DANS L'INDUSTRIE FROMAGÈRE (2)

par

CH. PORCHER †

Ce titre évoque la même idée fondamentale que celle qui inspire la pasteurisation du lait de consommation. Il devient nécessaire, dans un cas comme dans l'autre, de détruire une flore indésirable. Mais alors que dans la pasteurisation du lait de consommation, la flore indésirable revêtait d'abord un aspect pathogène, ici, dans l'industrie fromagère, elle est plutôt banale ; il s'agit de débarrasser

(1) Reproduction interdite sans indication de source.

(2) Rapport présenté au Congrès de laiterie de Nantes (octobre 1933). X^e Congrès mondial de laiterie (Rome-Milan, 30 avril, 6 mai 1934).

le lait d'individus microbiens qui, par leur abondance exceptionnelle, — car ils sont rares dans les laits bien recueillis, — viennent nuire aux processus successifs de la maturation. Toutefois, le côté pathogène, qui, au début, n'a nullement intéressé ceux qui ont pensé à pasteuriser le lait dans l'industrie fromagère, mérite aujourd'hui d'être pris en considération, et ainsi les deux pasteurisations, qu'il s'agisse de celle du lait de consommation courante ou de celle du lait destiné à faire du fromage, se rejoignent sur un même terrain.

En effet, nous voyons certaines affections graves pour l'homme prendre un développement considérable et s'infiltrer insidieusement dans la population loin de leur lieu d'origine, à la faveur des produits lactés. La fièvre ondulante, appelée autrefois fièvre de Malte et due au *Brucella melitensis*, préoccupe les milieux médicaux. La spécificité de son agent permet de rapporter incontestablement l'infection de l'homme à la chèvre, que celle-ci intervienne par son lait, par ses fromages au début de leur maturation, ou par ses sécrétions infectées.

* * *

La question de la pasteurisation du lait dans l'industrie fromagère n'est point nouvelle. Dans les pays anglo-saxons, les Etats-Unis, la Nouvelle-Zélande, l'Australie surtout, on y a pensé depuis l'entrée en scène de la pasteurisation basse, qui était considérée jusqu'alors comme un procédé thermique, altérant au minimum les équilibres du lait, dont la conservation était nécessaire pour permettre à l'emprésurage de s'effectuer dans de bonnes conditions. Dans les pays anglo-saxons, ce sont les pâtes pressées, demi-cuites, comme le Cheddar et le Chester, qui ont surtout été visées ; mais théoriquement, et nous nous permettrons même de dire pratiquement, aucune variété de fromage ne peut repousser la pasteurisation du lait : les fromages à pâte molle, à pâte pressée, à pâte plus ou moins cuite, etc.

Dans la collection de la Revue *Le Lait*, nous n'avons pas manqué de parler, à maintes reprises, surtout dans les articles analytiques, de la pasteurisation du lait ; et on a pu lire que ses avantages l'emportaient sur ses inconvénients. Nous y renvoyons le lecteur qui voudrait se documenter pour se faire une idée de l'état actuel du sujet.

* * *

Pourquoi la question est-elle enfin évoquée en France ? Pour plusieurs raisons de natures différentes.

Il est certain que l'industrie fromagère enregistre, quelle que soit l'espèce de fromage fabriqué, — et de plus en plus, semble-t-il,

de nombreux mécomptes. Evidemment, on sait que la fabrication d'été est toujours très inférieure à celle d'hiver ; rien n'est changé sur ce point ; mais on voit s'étendre à des saisons plus favorables des incidents qui semblent en quelque sorte devenus la règle.

Quelles sont les causes de ces mécomptes ?

a) Le manque de soins dans la récolte ; — cela est de tout temps, pourra-t-on dire, — mais il semble qu'il y ait une tendance déplorable à l'exagération ; ce qui est le fait d'une concentration, d'un développement considérable de l'industrialisation. L'industrie fromagère, si longtemps et si souvent familiale, est en train de perdre définitivement ce caractère.

b) La diffusion de l'infection de la mamelle, cause également d'incidents à répétition qui apportent un grand trouble dans l'exploitation.

Nous avons, avec nos collaborateurs, M. VERGE, M. LANCE et Mlle BAUDRAND, montré que dans beaucoup de fromageries, alors que la fabrication jusque là était normale, les mauvais rendements, les mauvaises qualités semblaient se développer sans que l'on pût incriminer une faute quelconque de technique, le fromager depuis longtemps opérant toujours dans les mêmes conditions. Nous nous sommes employés à démontrer que la faute était imputable à la qualité du lait : lait de mammites, alcalin, coagulant mal et à retardement, donnant des caillés mous, difficiles à « ressuyer ». Ces laits sont infectés, il y a des levures dont la nocivité mérite de retenir l'attention de l'industrie fromagère ; il y a des *coli*, des *aerogenes* et à côté du *B. abortus* et du *B. tuberculosis*. Les faits que nous évoquons ici, ont été réunis dans une conférence que nous avons faite à Besançon, en octobre 1932, sous les auspices de l'Union des syndicats agricoles du Doubs, en attendant qu'ils soient l'objet d'un article devant paraître dans *Le Lait* en 1934.

* * *

La flore que l'on entend toucher par la pasteurisation du lait, avant de réaliser toutes autres précautions prises pour la fabrication du fromage, se présente à nous sous deux aspects bien connus de l'industriel laitier : il y a la flore des gonflements précoces, sensible à la chaleur, constituée surtout de *B. coli* et de *lactis aerogenes*. Chr. BARTHEL a bien montré que c'était surtout celui-ci qui était nocif, de par les gaz qu'il développait ; mais le *coli* n'en est pas moins là pour donner des saveurs indésirables. C'est le *B. lactis aerogenes* qui contribue à donner aux pâtes cet aspect spongieux, qui ne devrait pas exister, alors que la coupe des fromages devrait être absolument lisse. De plus en plus, nous voyons dans les fromages à

pâte molle, à pâte plus ou moins cuite, à pâte plus ou moins pressée, une multitude de petites cavités qui témoignent, à n'en pas douter, de l'envahissement du lait par le groupe *coli-aerogenes*. Heureusement que ce groupe est facilement atteint par l'action de la chaleur, à des températures relativement basses, et que les nouveaux procédés de pasteurisation : stassanisation et procédés analogues de chauffage rapide en enceinte close, les détruisent entièrement ; c'est une acquisition excessivement précieuse pour l'industrie fromagère.

Notons, en passant, que les différents modes de la pasteurisation qui touchent le groupe *coli-aerogenes* réalisent aussi l'assainissement du lait au point de vue pathogène, qu'il s'agisse du *B. tuberculosis* et à fortiori des *Brucella* plus sensibles à la chaleur que celui-ci. Dans ces conditions, le *Brucella melitensis* sera facilement atteint, et un jour, il faudra prévoir la pasteurisation obligatoire du lait pour la fabrication des fromages faits avec du lait de chèvre. La chose ne manquera pas de surprendre ; nous posons la question sachant qu'elle paraîtra nouvelle à beaucoup ; mais le développement de la mélitococcie nous fait un devoir de le faire.

Les recherches de P. MAZÉ et de CÉSARI ont montré que du côté du *B. abortus*, il n'y avait nulle crainte à avoir avec les fromages : le *Brucella abortus* étant très sensible à la réaction du milieu et disparaissant vite ; d'ailleurs, sa nocivité pour l'homme est bien moindre que celle du *B. melitensis*, d'origine caprine : avec celui-ci les fromages resteront infectés pendant près de trois semaines. Consomme-t-on un fromage tout à fait mûr dont la réaction est devenue alcaline, on n'a plus rien à craindre ; il n'en est plus de même si on consomme des fromages frais, encore acides, et dans la pâte desquels l'agent contaminant est encore virulent.

A côté du groupe *coli-aerogenes*, dont le développement amène une altération précoce de la pâte, notamment cet aspect spongieux si peu « marchand », nous avons celles qui font sentir leur action beaucoup plus tard : ce sont les microbes sporulés résistant à la chaleur, agissant à retardement, produisant des gonflements tardifs, notamment les bacilles butyriques, et qui sont présents même après l'action d'une bonne pasteurisation. Contre eux, il faut agir différemment en réalisant au départ une acidité efficace.

* * *

Les malfaçons dans les fromages sont courantes, et il y a longtemps que P. MAZÉ a dit : « Le bon fromage est l'exception, le mauvais fromage est la règle. » On savait d'où venait le mal, du lait malpropre, d'où la pensée de chauffer le lait pour tuer la flore indésirable, située le plus souvent dans le groupe *coli-aerogenes*.

Mais comment le chauffer ? Il ne fallait point songer à la pasteurisation haute, qui, étant donné son mode d'action, attaquait profondément la constitution du lait, gênant l'emprésurage au point de le rendre impossible. Dans certains cas, on peut, par l'addition de chlorure de calcium, réaliser avec la présure un caillé, mais il ne donne pas toutefois la qualité de celui que l'on obtient avec un lait naturel. Vint alors la pasteurisation basse, avec ses différents procédés, qui ne touche que relativement peu aux équilibres physiques et chimiques du lait, et permet, après addition de chlorure de calcium, d'obtenir un emprésurage se rapprochant beaucoup de celui réalisé avec un lait normal. Mais meilleurs encore sont les résultats des méthodes nouvelles : stassanisation, systèmes à chauffage rapide, tubulaire ou à plaques, où, à côté de l'assainissement microbien du lait réalisé dans des conditions satisfaisantes, nous n'avons pour ainsi dire nulle altération de la structure du lait ; aussi celui-ci peut coaguler par la présure, comme le fait le lait naturel, avec un faible retard sans doute, mais sans que la consistance du caillé ne s'éloigne de celle que l'on a l'habitude d'obtenir. D'ailleurs, il n'est pas contre-indiqué de recourir au chlorure de calcium, qui, pour diverses raisons, facilite l'emprésurage et augmente le rendement sans nuire à la qualité du fromage.

* * *

Lorsqu'on chauffe le lait pour tuer sa flore, en fait aucune distinction n'est faite entre les espèces que l'on va toucher : les unes pathogènes et indésirables, les autres banales, sans doute, et qui n'en sont pas moins d'une grande utilité pour certains processus de la laiterie ; nous voulons parler des ferments lactiques. Pour le lait de consommation courante, cela est parfait, puisque l'industriel, en même temps qu'il veut se dégager des espèces pathogènes dont la présence peut être possible, afin de donner satisfaction à l'hygiéniste, tient également à se débarrasser des ferments lactiques qui, en se développant, favorisent la coagulation du lait et en transforment l'aspect. Mais la pasteurisation dans l'industrie fromagère tiendrait bien, si la chose était possible, à s'arrêter à la destruction des espèces indésirables dont nous avons parlé plus haut ; malheureusement cela ne peut pas être. Les bons ferments lactiques, les plus abondants après tout, sont détruits en même temps que les germes du groupe *coli-aerogenes* principalement visés. L'épuration du lait a donc dépassé les limites que théoriquement on devait lui assigner. Il faut donc de toute nécessité, après la pasteurisation, réensemencer le lait avec de bons ferments lactiques, correspondant à ceux qui ont été tués en même temps que la flore indésirable. Et, malgré nous, se pose, ici, la question du « cru », qui a fait tant

couler d'encre pour le beurre et aussi pour le fromage. Le problème est d'une grande complexité. Mais jusqu'ici, les arguments servis n'ont jamais pénétré sur le terrain expérimental, celui-là seul où la question pourrait recevoir une solution.

Les facteurs qui peuvent jouer dans la question du « cru » ne sont pas tous de la même importance, et leurs parts respectives ne sont point faites. Nous avons à envisager d'abord :

a) La nature du lait. Est-ce là le facteur le plus ou le moins important ? Il est difficile de répondre.

b) La flore microbienne. Ici, nous sommes sur un terrain plus facile à manier, mais qui devrait revêtir, à nos yeux, uniquement l'aspect expérimental. Dans le cas de la pasteurisation des fromages, la flore microbienne qui serait ajoutée au lait pasteurisé peut se présenter sous deux aspects : le cas d'une flore unique, c'est-à-dire constituée d'une seule espèce microbienne ; et le cas, au contraire, d'une polyflore renfermant des espèces différentes : les unes en *cocci*, réunis parfois en chaînes plus ou moins longues poussant à des températures relativement basses, et les autres bacillaires, thermophiles ; leur association constitue la flore des fromages à pâte cuite, notamment du Gruyère, alors que la flore composée uniquement d'une seule espèce est celle des fromages à pâte molle, fromages à pâte pressée ou peu cuite, comme le Port-Salut.

Il serait désirable de suivre au cours de la maturation le développement de la flore ajoutée au lait pasteurisé ; cela n'est pas impossible. Toutes les fois qu'interviennent à côté des ferments lactiques d'autres espèces, notamment mycéliennes, comme c'est le cas dans les fromages à moisissures, la suite des processus qui assurent la maturation est beaucoup plus complexe que dans les fromages dont la pâte n'a pas été envahie extérieurement et intérieurement par des moisissures choisies intentionnellement. Ce n'est ni le lieu, ni le moment, — le temps nous manquant, — de faire part au Congrès des recherches que nous avons faites déjà sur des fromages, dans la pâte homogène desquels, ni à l'intérieur, ni à l'extérieur, n'ont à intervenir d'autres infiniment petits que les ferments lactiques.

Nous savons que pour certaines variétés de fromages, — fromages à pâte cuite, ou même fortement cuite, comme le Gruyère ; à pâte moins cuite, mais pressée, — se développe avec le temps un goût de noisette. C'est le même qui apparaît dans le beurre, mais alors qu'avec le beurre sa formation est rapide, — et nous savons pourquoi, — il n'en est pas ainsi avec le fromage. Nous avons réalisé sur ce point des expériences extrêmement intéressantes, que nous ferons connaître ultérieurement ; elles auront pour but de montrer dans quelles conditions le goût de noisette se développe

dans les fromages bien faits où il est le plus facilement reconnaissable.

c) Enfin, il est un troisième facteur qui peut intervenir dans la question du « cru » ; c'est celui qui a trait à la technique fromagère proprement dite, avec les nombreuses circonstances qui aident à la définir : température, pressage ou non, rompage ou non, salage ou non, etc.

* * *

Nous notons que très peu de fromagers en France ont l'habitude de la pasteurisation du lait et nous nous demandons même s'il est des laiteries où systématiquement elle est réalisée. En tout cas, des recherches sont entreprises sous notre direction dans une laiterie et les résultats sont vraiment trop encourageants pour que plus tard nous n'en donnions pas l'exposé. Dans les livres, dans les mémoires ou dans les notes, bien des renseignements sont donnés qui auraient besoin cependant d'expériences pour être précisés ; nous visons spécialement ici la question de la quantité de ferments à ajouter au lait pasteurisé destiné à être emprésuré : tel auteur parle de 1 %, tel autre de 2 %, en volume ; mais encore faut-il tenir compte de l'acidité de ce ferment, c'est-à-dire, en dernière analyse, de sa richesse microbienne. On a discuté longtemps aussi sur le point de savoir s'il fallait prendre des espèces parfumantes préférablement aux espèces acidifiantes, ou s'il ne fallait pas additionner les deux dans des conditions à fixer. Les recherches de l'école américaine semblent montrer qu'on peut s'en tenir uniquement aux espèces acidifiantes qui savent dégager dans leur développement, au milieu de la pâte, les parfums nécessaires qui donnent à celle-ci toute sa saveur. Les recherches que nous avons évoquées plus haut sont d'accord avec cette donnée.

Quelles sont les limites des possibilités de la pasteurisation dans l'industrie fromagère ? Dans les conditions habituelles, et pour certaines espèces de fromages, l'industriel français accepte volontiers de travailler sur des laits d'une acidité exagérée tout en se rendant compte que là peut être la source de mécomptes qui, au fond, ne le surprennent pas. Si la pasteurisation doit prendre de l'extension dans l'industrie fromagère, la première indication à formuler sera de ne pas avoir du lait hyperacide. Le chauffage de ce lait, quel que soit l'appareil auquel on aura recours, sera toujours difficile, pour ne pas dire impossible. La sélection des laits s'impose donc ici beaucoup plus que pour l'industrie beurrière, car la pasteurisation de la crème exige une haute température, que l'on peut réaliser avec le pasteurisateur danois.

La deuxième indication à formuler est relative à la quantité de

levain appropriée à ajouter au lait pasteurisé après emprésurage. Nous touchons en passant à ce point particulier ; mais nous estimons que c'est lui que la pratique de la pasteurisation du lait dans l'industrie fromagère devra examiner avec le plus grand soin. Dans quelles conditions devons-nous introduire le levain lactique ? Quelle devra être son acidité, sa consistance, etc. ?

La pasteurisation du lait, en vue de faire du fromage, appelle en effet plus que jamais l'attention sur la nécessité d'une véritable inondation lactique au départ. Dans l'industrie fromagère courante, notamment celle des pâtes molles, cette inondation est recherchée, on fait tout pour la développer ; mais malheureusement elle s'obtient avec des laits souvent trop acides et pollués de germes *coli-aerogenes* qui trouvent encore leur compte dans cette façon de procéder. Avec les autres fromages, nous pouvons noter un développement rapide de l'acidité sous presse, mais faut-il distinguer ici entre les petits formats et les grands formats ; les petits formats se refroidissent plus vite que les grands et le développement de l'acidité est plus lent, ce qui peut gêner plus ou moins la suite des processus de la maturation. Des laiteries qui font du Port-Salut de deux dimensions ont constaté que les grosses formes donnaient en général des résultats meilleurs que les petites. Il résulte de cette observation une indication capitale : c'est d'éviter le refroidissement trop rapide, tant lors de la mise en moule que sous presse. Cette indication, majeure à notre avis pour les anciennes techniques, s'impose plus que jamais pour celle qui recourt à la pasteurisation.

Il importe d'ailleurs de suivre très objectivement toutes les opérations qui vont se dérouler. La pasteurisation tue tous les germes sans distinction : les bons et les mauvais ; les bons, ferments lactiques ; et les mauvais, *coli-aerogenes*, en laissant les espèces sporulées, thermophiles, résistant à la chaleur, plus rares il est vrai, et dont le développement sera gêné si l'acidité de la pâte, au départ, est suffisante. Mais au point de vue chimique, si la pasteurisation porte sur des laits dont l'acidité est exagérée, l'action de la chaleur n'affecte pas cette acidité et finalement, quand elle aura joué, elle laissera un lait peu microbien, mais plutôt acide. Cette acidité, que j'appellerai non vivante, puisque les germes qui l'ont créée ont disparu, n'en facilite pas moins l'emprésurage, et il faudra en tenir compte pour la quantité de présure à ajouter, laquelle doit ici évidemment varier d'un jour à l'autre, si c'est nécessaire.

Il est certain que lorsque nous ajoutons des ferments lactiques au lait pasteurisé, nous faisons deux choses : nous introduisons dans le milieu des germes vivants souhaitables, ceux qui vont assurer une bonne maturation, un goût, un arôme parfait, mais en même temps, une nouvelle acidité vient s'ajouter à l'acidité non vivante de tout

à l'heure. Dans quelle mesure celle-ci doit-elle nous limiter dans l'acidité, que nous appellerons par opposition vivante, qui provient des ferments lactiques que nous ajoutons au lait après la pasteurisation? Si nous limitons la quantité de levain en volume, sous le prétexte que le lait après pasteurisation avait une acidité suffisante au total, l'ensemencement de la pâte va être restreint et il peut même être très inférieur, au point de vue des bons ferments lactiques, à celui du lait qui n'aurait pas été soumis à la pasteurisation.

D'après les expériences auxquelles nous nous sommes déjà livré, il ressort qu'il faut surtout se guider sur un large développement de la culture des ferments lactiques, beaucoup plus que sur l'acidité considérée au point de vue chimique. La quantité de levain lactique, d'une acidité déterminée, est donc fixée par cette considération principale, qu'il faut s'efforcer de réaliser, avec l'ensemencement du lait après chauffage, une marche dans le développement de l'acidité à l'intérieur de la pâte, analogue à celle que l'on obtiendrait dans des conditions naturelles avec un bon lait, c'est-à-dire sans pasteurisation et sans ensemencement.

Il y a bien des moyens de favoriser le développement de l'acidité que nous appellerons vivante, et il ne faut en négliger aucun, car un levain lactique que vous apportez dans une cuve de lait pasteurisé demande du temps pour s'adapter à ce milieu, pour prendre un développement suffisant. Les circonstances qui peuvent favoriser ce dernier sont diverses :

a) On fera arriver le lait pasteurisé, refroidi à la température de l'emprésurage, ou, ce qui est préférable, à 1 ou 2° au-dessous, sur le levain, dont la quantité et l'acidité auront été parfaitement définies.

b) Il ne faudra nullement raccourcir la durée de l'emprésurage normal de l'espèce de fromage que l'on veut fabriquer, afin de laisser aux ferments lactiques du levain le maximum de temps pour se développer.

c) Il ne faudra raccourcir nullement également les opérations du rompage et du chauffage s'il s'agit de fromage chauffé plus ou moins. Bref, il faut donner aux ferments du levain le maximum de temps pour s'adapter à leur nouveau milieu et se développer. On réalise ainsi une densité microbienne qui s'efforce d'atteindre à celle d'un bon lait normal non pasteurisé.

Comme on peut le voir, il faut prendre toutes les précautions pour favoriser en somme le développement des ferments sélectionnés dans la pâte, — elles seront réalisées dans les opérations que nous venons de voir : remplissage de la cuve, emprésurage, rompage, chauffage, qui se font dans des conditions de température éminemment favorables à la culture des ferments sélectionnés, — et se

demander si on obtiendra des résultats aussi favorables. Mais il faut voir plus loin. Dans la mise en moule des fromages, dans leur mise sous presse, qui suit celle-ci lorsqu'il s'agit de fromages pressés, il faudra s'efforcer de travailler à des températures où la pâte n'aura pas l'occasion de se refroidir trop fortement, car on arrêterait en quelque sorte le développement des ferments lactiques, que l'on s'était ingénié à favoriser dans les opérations antérieures. On nuirait donc à la première opération de la maturation, qui consiste à inonder la pâte d'une culture lactique susceptible de lui donner une acidité suffisante. C'est pourquoi nous pensons que la mise en moule, la mise sous presse doivent s'effectuer dans des pièces chauffées, toutes les fois que l'on aura recours à la pasteurisation préalable du lait. Il importe de suivre l'acidité du sérum qui s'écoule, afin de voir si l'on a bien réalisé ce que nous appelions tout à l'heure l'inondation lactique de la pâte avec un ferment sélectionné, inondation vigoureuse et à l'abri de toute pollution.

* * *

La pasteurisation du lait pour la fromagerie nous paraît devoir prendre de plus en plus d'importance ; mais une question se pose au sujet de son emploi systématique :

a) La pasteurisation, accompagnée bien entendu d'un ensemencement ultérieur, suffit-elle pour assurer une bonne succession des divers processus de la maturation ? Dans ce cas, il n'y a rien à changer dans la suite des opérations que la fromagerie a l'habitude d'effectuer.

b) Ou bien la pasteurisation demande-t-elle à être complétée, c'est-à-dire doit-elle entraîner des modifications dans la suite des susdites opérations ? Nous pensons qu'ici d'heureux résultats seront obtenus de l'association de la pasteurisation et du froid. Toutes précautions ayant été prises pour que la pâte soit envahie d'une culture vigoureuse de ferments sélectionnés, ce qui peut être obtenu très rapidement en 24 heures, il y aura lieu maintenant de faire appel au froid pour assurer une maturation ralentie, mais beaucoup plus disciplinée que celle à laquelle on a l'habitude de recourir. Dans un rapport (1) que nous avons présenté, en mars 1933, aux Journées d'études sur le chauffage et la réfrigération, organisées sous les auspices de la Foire de Lyon, nous avons voulu, en somme, faire une courte revue sur les acquisitions que l'on possède en laiterie et plus particulièrement en fromagerie, sur l'aide puissante que le

(1) Le Lait, N° 129, novembre 1933, p. 1126.

froid peut apporter dans la maturation du fromage. La chose n'est point nouvelle ; l'exemple millénaire de Roquefort est là pour nous le prouver. Le fromage de Roquefort est une pâte non cuite et non pressée et celle-ci se trouve bien de la réfrigération pour effectuer sa maturation dans les meilleures conditions. Dans le rapport que nous évoquons un peu plus haut, les documents que nous avons produits sont surtout empruntés à la littérature anglo-saxonne, ainsi qu'à celle de l'Amérique du Sud. Pour le Cheddar et le Chester, pour les fromages qui lui ressemblent un peu, comme le Chubut de l'Amérique du Sud et le Sbrinz, la maturation à basse température a donné d'excellents résultats. Nous-même, nous avons fait mûrir des Camemberts blancs en les conservant à la glacière, entre 7 et 10° ; la maturation s'est parfaitement effectuée, sans la moindre surveillance. Nous n'insistons pas sur ce petit point particulier ; mais il a tout de même une valeur documentaire, qui ne saurait être négligée. Le froid dans la maturation des fromages ne doit pas être considéré comme agent de conservation d'une matière fabriquée ; nous faisons appel à lui pour contribuer à la fabrication même du produit, le faisant intervenir dans le réglage des pullulations microbiennes et des actions diastasiques dont le jeu des associations aboutit à cette maturation. Le froid vient là pour régulariser ce processus si complexe. Il s'agit de jouer du froid, non pas au petit bonheur, mais d'en bien régler l'emploi. Une température de 6 à 8 degrés semble donner pour certaines qualités de fromages les meilleurs résultats ; elle est très favorable à la culture lente des bonnes espèces lactiques, et nuisible à celle des mauvaises espèces. Dans ces conditions, le froid oriente la maturation et il est là comme un filtre d'activités microbiennes. Certains fromages très peu cuits, à pâte tendre, qui dans ces dernières années ont envahi le marché semblent devoir beaucoup au froid.

Toutes les espèces de fromages disciplinent leur maturation sous l'influence du froid. Nous renvoyons à notre rapport pour avoir quelques renseignements sommaires sur ce point. Il n'est pas douteux que l'association de la pasteurisation suivie d'un bon ensemencement dans les conditions les meilleures, et d'une maturation à froid, n'aboutissent pour quelque espèce de fromage que ce soit aux résultats les plus encourageants.