

ORIENTATION ACTUELLE DE LA TECHNOLOGIE LAITIÈRE (1)

par

Jean KEILLING

Professeur à l'Institut national Agronomique.

L'industrie laitière se trouve, actuellement, placée devant la nécessité d'évoluer beaucoup plus vite qu'elle ne l'a jamais fait dans les périodes antérieures. Plus particulièrement la France, où subsistent des structures traditionnelles variées et où se rassemblent à peu près tous les types de structure de l'industrie laitière, du plus simple au plus complexe, voit se développer une évolution technologique considérable dont il n'est pas sans intérêt d'analyser les modalités et d'étudier les conséquences.

I. — Les facteurs qui conditionnent l'évolution actuelle de la technologie laitière.

Certes, il est difficile de dégager les idées générales de la multitude de variations de techniques et de structures qu'il est actuellement possible d'observer.

Pendant toutes ces variations trouvent leur origine dans des circonstances bien connues qu'il est possible de classer de la façon suivante :

- Orientation sous l'influence des conditions économiques ;
- Orientation sous l'influence du progrès social ;
- Orientation sous l'influence de la réglementation ;
- Orientation sous l'influence du progrès technique.

1^o *Orientation en fonction des conditions économiques.*

Au fur et à mesure que s'améliorent les conditions de transport, on voit s'augmenter les possibilités de concurrences internationales et interrégionales : aussi voit-on également se modifier les équilibres économiques que constituent les marchés locaux qui, bénéficiant d'un isolement relatif, avaient pu se constituer au cours des siècles. Nombre de fabrications fromagères, en particulier, bénéficiaient, en raison directe du caractère périssable de leur production, et de la difficulté des transports en cette matière, d'une suite de protections sur un territoire relativement restreint. L'amélioration des micro-climats de transport résultant de l'emploi du froid a considérablement modifié cette situation et l'on voit peu à peu disparaître, ou s'aligner au point de vue prix, les productions privilégiées.

C'est ainsi que se produit, d'ailleurs, un immense nivellement

(1) *Bull. Soc. sc. Hyg. alim.*, 1953, **41**, 14.

à la surface du territoire national. La matière première elle-même affronte des distances et des délais de transport qui paraissaient jadis infranchissables : d'où la possibilité de beaucoup plus grands rassemblements que jadis, et l'évolution vers des installations industrielles de format accru.

Par ailleurs, les mêmes raisons poussent vers la concentration entre des mains de moins en moins nombreuses des circuits de distributions des produits laitiers.

Toute cette évolution se trouve par ailleurs dominée par la recherche d'une réduction générale des frais de distribution, ce qui, encore une fois, conduit, par l'organisation du commerce, à une modification considérable du réseau commercial.

Au fur et à mesure que le commerce international évolue et s'intensifie, les structures économiques coûteuses se trouvent placées devant la concurrence des structures à frais plus réduits et l'on est bien obligé de constater que, pour ce qui concerne les produits agricoles en général, la structure française est, d'un bout à l'autre des circuits de productions, transformations et distributions, l'une des plus coûteuses qui soit.

Obligées de s'aligner sur des prix fixés par la concurrence internationale à l'extérieur des fonctions nationales, les professions intéressées se trouvent placées devant le problème douloureux de la compression des prix et des marges, et c'est pourquoi l'évolution actuelle se fait dans le sens d'une concentration des entreprises, d'un accroissement des unités industrielles, que facilite par ailleurs l'amélioration des conditions des transports, tant ferroviaires que routiers.

2° Orientation en fonction du progrès social.

Les lois sociales nouvelles sont, en industrie laitière, d'application difficile, en raison du caractère permanent de la production, dont il ne semble pas possible de modifier le rythme biologique. Aussi se trouve-t-on devant la nécessité d'un ajustement parfois pénible des calendriers et horaires réclamés par la main-d'œuvre d'une part, et des servitudes imposées par le lait d'autre part.

Il faut bien cependant que les industries, si elles veulent continuer à choisir une main-d'œuvre convenable, puissent offrir à leur personnel des conditions de travail équivalentes à celles des autres professions.

C'est pourquoi, de plus en plus, les installations de stockage de la matière première se développent, afin de régulariser les conditions de travail. Ces stockages posent de nombreux problèmes technologiques dont la solution commande l'application des lois sociales dans l'industrie laitière.

3° *Orientation en fonction des réglementations nouvelles.*

Indépendamment des exigences analytiques formulées déjà depuis longtemps, l'objectif recherché, avec de plus en plus de précision, par les pouvoirs publics de surveillance de la qualité « hygiénique » des produits alimentaires a donné naissance à une réglementation très stricte, bien que d'application délicate, pour ce qui concerne le contrôle des laits de consommation. La « bactériologie » fait irruption dans les contrôles exercés par le service de la répression des Fraudes et l'application stricte de ceux-ci et des sanctions économiques qui en résultent font peser, sur les professionnels du lait en nature plus particulièrement, une menace permanente et sérieuse, dont il faut attendre une très grande rigueur dans l'organisation et la surveillance de l'exécution du travail dans les usines.

Les sanctions prévues peuvent aller jusqu'à la fermeture des usines de pasteurisation du lait, c'est-à-dire jusqu'au désastre économique. Aussi peut-on remarquer, au point de vue de l'efficacité et de l'automatisme des mesures de propreté du matériel et des locaux, une demande accrue de la part des intéressés.

4° *Orientation en fonction du progrès technique.*

Enfin, le progrès industriel général met chaque jour à la disposition des industries de l'alimentation des ressources et des techniques nouvelles qui permettent de modifier les conditions de travail, les frais de traitement ou de transformation des produits ; ainsi que d'obtenir une beaucoup plus grande régularité dans la conduite des fabrications et les qualités des produits.

Les études scientifiques concernant le lait se développent considérablement et contribuent à mieux poser, devant les industries mécaniques et chimiques, les problèmes particuliers de l'industrie laitière. C'est ainsi, par exemple que de plus en plus, l'emploi du froid, à tous les stades de l'acheminement du lait de la production à la consommation se traduit par la présentation à celle-ci de lait, de beurre ou de fromages relativement plus jeunes qu'autrefois quant à leur évolution biologique.

II. — **L'évolution actuelle de la technologie laitière.**

L'évocation de toutes ces possibilités permet de saisir dans le détail ce que peut être actuellement l'évolution de la technologie laitière : sous la poussée d'un certain nombre d'influences extérieures et grâce aux moyens améliorés que lui offre le progrès technique général, elle se trouve en voie de complète transformation.

Parmi les interventions dominantes, il paraît utile de choisir quelques exemples caractéristiques :

- L'emploi de l'acier inoxydable ;
- L'emploi des nouveaux produits de nettoyage ;
- L'accroissement du nombre d'unités traitées et fabriquées par usine ;
- Les moyens bactériologiques ;
- La recherche de préparations nouvelles du lait et de ses dérivés.

1° *L'emploi de l'acier inoxydable.*

A peine utilisé il y a vingt ans, l'acier inoxydable tend à devenir le métal dominant de l'industrie laitière. Supérieur dans toutes leurs applications au fer et au cuivre étamé, plus résistant aux corrosions en raison même de son caractère essentiel d'inoxidabilité, il est de plus en plus employé pour tous les récipients et tubes en contact avec le lait et la crème, ce qui contribue d'ailleurs à réduire au minimum les incidents résultant du passage des métaux dans les produits laitiers (1).

Sa résistance aux agents chimiques permet le nettoyage, par des moyens puissants, sans démontage des installations, ce qui est sans nul doute, l'une des plus importantes améliorations contemporaines : plus le nettoyage est aisé, plus il y a de chances qu'il soit effectué régulièrement et en temps utile.

2° *L'emploi de nouveaux produits de nettoyage.*

Le nettoyage des surfaces qui, par ailleurs, sont en augmentation comme nous le verrons ultérieurement, se heurte d'une part au problème de la main-d'œuvre, d'autre part au problème de la corrosion et enfin aux problèmes bactériologiques.

Nombre de formules nouvelles ont été élaborées qui, toutes, cherchent à réaliser la désinfection complète des surfaces par le minimum d'opérations mécaniques ; la composition des produits de nettoyage fait face aux divers problèmes posés : rapidité, non corrosion, élimination du lait résiduel, destruction des germes microbiens, faible prix de revient.

Ceci est particulièrement net pour ce qui concerne le nettoyage des bouteilles à lait, dont le contrôle ultérieur du lait pasteurisé mesure et sanctionne l'efficacité. Il faut un nettoyage et une désinfection parfaits sans défaillance, au moindre prix, dans le délai minimum.

3° *L'accroissement du nombre d'unités traitées et fabriquées.*

L'évolution des industries vers des exploitations de plus en plus

(1) A ce sujet, voir : *L. Randoïn et J. Causeret. La valeur nutritive des produits laitiers. I. Le lait de consommation. Bull. Soc. sc. Hyg. alim., 1952, 40, 223.*

importantes pose des problèmes nouveaux d'équipement pour la réduction des heures de travail et de la main-d'œuvre. Une mécanisation beaucoup plus poussée se manifeste au fur et à mesure que les usines deviennent plus grandes, tandis que l'on fragmente de plus en plus le produit élaboré, pour simplifier la distribution, le nombre d'unités des produits finis va donc croissant : lait en bouteilles, beurre en plaquettes, fromages fondus et fromages fractionnés, lait en poudre se multiplient de plus en plus, le commerce de détail s'orientant vers la distribution seule et non plus vers la division qui précède la distribution.

Cette multiplication des unités intensifie la demande en appareils d'emballage automatique, tandis que, parallèlement s'accroissent les surfaces à recouvrir, à protéger, ainsi que tous les problèmes et les frais d'emballages qui résultent de cette évolution.

4° *Les moyens « bactériologiques ».*

Le développement des exigences d'ordre bactériologique met au premier plan des préoccupations industrielles, le problème de la destruction ou de la réduction de la flore microbienne primitive de la matière première, soit par stérilisation, soit par pasteurisation plus ou moins poussée. Bien que soumises à de nombreuses controverses, ces techniques s'appliquent à des produits et à des tonnages de plus en plus abondants et la régularisation de qualité qu'elles permettent d'obtenir aboutit à des succès industriels et commerciaux indiscutables.

De plus en plus s'appliquent les techniques de pasteurisation aux beurres et aux fromages, d'où l'obtention de produits sensiblement constants quant à leurs qualités et, corrélativement, la nécessité d'une production de germes microbiens sélectionnés, facteurs de bonne fabrication, qui se substituent à la microflore primitive, détruite ou atténuée par la pasteurisation.

Tout bien pesé, il semble que ce soit au niveau de la bactériologie que se rassemble l'essentiel des modifications actuelles de la technologie laitière :

- Désinfection plus poussée ;
- Pasteurisation qui se généralise ;
- Réensemencements de plus en plus nécessaires ;
- Contrôle bactériologique rigoureux ;

sont autant d'éléments qui font appel à un meilleur emploi des techniques de la bactériologie, soit pour peupler, soit pour dépeupler les produits laitiers au point de vue microscopique.

Certes, la polémique n'est pas close qui oppose les tenants des conceptions antagonistes à cet égard, les uns opposés à la pasteu-

risation généralisée, les autres partisans du respect de l'état naturel de la matière première. Il faut d'ailleurs noter que, jusqu'à maintenant, rien de bien sérieux n'a été opposé à la pasteurisation ou, tout au moins, rien qui soit applicable à l'échelle des marchés urbains tels qu'ils se présentent actuellement. Seuls, les laits fermentés ou les laits réensemencés après traitement thermique laissent entrevoir l'amorce d'un compromis, biologiquement efficace et économiquement applicable, entre les deux tendances.

5° *La recherche de préparations nouvelles du lait et de ses dérivés.*

Soit pour réveiller l'attention des consommateurs, soit pour aborder des problèmes alimentaires ou commerciaux nouveaux, l'industrie développe nombre de techniques nouvelles.

A côté des crèmes glacées, dont l'expansion progressive n'est pas exempte de soubresauts économiques, il y a lieu de noter le développement des laits en poudre en boîtes de petites dimensions, l'apparition pour les besoins militaires, notamment, de fromages fondus en boîtes et stérilisés, la fabrication de beurre en poudre encore à l'état d'essais industriels, les fromages en poudre, et un développement renouvelé du lait stérilisé en bouteilles.

Enfin, il y a lieu de noter une extension considérable de l'industrie des laits fermentés qui contribue à l'alimentation d'une fraction de plus en plus importante des populations urbaines.

Cette technologie des produits nouveaux est en plein essor et se trouve placée devant des problèmes difficiles qui, tous ou presque tous, relèvent du domaine d'une stabilisation aussi prolongée que possible de produits réputés périssables : la recherche de consommateurs en Afrique et plus généralement dans les climats à température élevée, représente l'un de ses principaux objectifs. L'une des solutions les plus originales, à cet égard, se trouve être la reconstitution du lait en poudre sur place, ce qui permet soit de le distribuer ensuite à l'état liquide, soit de fabriquer des fromages frais.

CONCLUSIONS

Cet ensemble de considérations générales conduit aux conclusions suivantes.

La technologie laitière moderne se trouve placée devant des problèmes qui se rattachent à deux ordres de considération :

— Les unes ont trait à l'application, sans cesse en évolution, des possibilités que donne le progrès technique pour l'équipement des usines ;

— Les autres ont trait à une concentration progressive des moyens de travail et de la matière première pour obtenir un rendement économique optimum.

Le résultat le plus marquant de cette évolution se trouve dans l'élaboration de produits de plus en plus homogènes dans leur présentation, dans leur comportement et dans leurs caractéristiques gustatives, ce qui n'exclut pas, par ailleurs, la mise au point de techniques de préparations nouvelles afin de renouveler l'attrait des produits laitiers.

SUPPLÉMENT TECHNIQUE

LA SITUATION DE L'ACIDE LACTIQUE AUX ETATS-UNIS

par

G. GÉNIN

Ingénieur E.P.C.

La production de l'acide lactique qui, depuis la fin des hostilités, a subi une importante réduction, semble avoir cependant atteint son minimum et on a déjà constaté au cours de ces dernières années une certaine amélioration. On ne pense toutefois pas que cette production atteigne à nouveau les chiffres importants qui avaient été enregistrés en 1944.

Le tableau ci-dessous donne l'évolution de cette production pour les deux principales qualités d'acide lactique : l'acide technique et l'acide alimentaire, au cours de ces dernières années.

TABLEAU
PRODUCTION DE L'ACIDE LACTIQUE AUX ETATS-UNIS
(En milliers de pounds)

Année	Acide technique	Acide alimentaire
1945	3.500	4.700
1946	2.200	3.750
1947	2.500	3.700
1948	2.300	2.600
1949	1.700	2.800
1950	1.900	3.600
1951	1.550	3.750
1952	1.200	3.100
1953 (estim.)	1.300	3.000

On voit, d'après ce tableau, que la production totale, qui était en 1945, de 8,2 millions de pounds, après 8,6 millions de pounds