

LES MICROBES ET LE LAIT,

par le D^r VIOLLE.

de l'Institut Pasteur.

Le lait est, à lui seul, la cause de plus de maladies et de morts que tous les autres aliments réunis. Cependant il est originellement sain, viergé de tout microbe et de tout corps toxique. Mais s'il parvient à maintenir la vie de l'adulte, à développer celle de l'enfant, à nourrir un organisme supérieur, composé complexe de cellules agrégées, il est également apte à la prolifération d'éléments isolés, de corps cellulaires, de microorganismes.

Dans ce milieu qui contient les trois grands principes alimentaires, des sels minéraux et de l'eau, les microbes se développent le plus souvent extraordinairement bien. Le lait, et par suite son sérum, le « lacto-sérum », est un liquide isotonique par rapport aux globules rouges, donc à la plupart des microbes. Dans un tel milieu, les phénomènes osmotiques se font avec régularité et, s'il n'intervenait d'autres facteurs, la vie d'un microorganisme pourrait se poursuivre à l'infini.

Milieu neutre, le lait, par ce caractère, prédispose encore à la prolifération des éléments microbiens qui l'habitent. Enfin, élément liquide, il permet en outre le déplacement dans toute sa masse des corps étrangers vivants qui l'ont envahi, et facilite ainsi la diffusion de leurs diastases.

Il ressort de ces quelques remarques, un fait intéressant : plus le lait est frais, plus il offre de chances de contamination ; moins il est modifié dans sa composition, dans ses réactions, dans sa teneur en ses éléments constituants, plus il sert de proie facile aux microbes qui l'entourent. Et de fait, inversement, les laits très acidifiés, les laits très sucrés, ont une composition telle que la vie microbienne n'y est plus possible ; de là d'ailleurs la mise en pratique de certaines de ces données pour la conservation de cet aliment.

On a prétendu que le lait frais, comme la plupart des autres humeurs de l'organisme, sérum sanguin, mucus nasal, etc., avait vis-à-vis d'un grand nombre de microbes, une action destructive. En réalité, il n'en est rien et les chiffres donnés à l'appui de ces hypothèses paraissent avoir été mal interprétés. Voici les faits :

Si l'on procède d'heure en heure à des numérations de microbes, prélevés en un lait frais, on remarque que pendant les premières heures

qui suivent la traite, le nombre des bactéries diminue pour reprendre bientôt son taux habituel et le dépasser ensuite d'une façon rapide et considérable: Généralement cette phase de descente de l'indice microbien apparaît 8 à 12 heures après la traite, et sa durée est de 8 à 12 heures également. Il y a d'ailleurs de grandes variations: une température modérée (37°) diminue la longueur de la phase de ralentissement; une température plus élevée la fait disparaître totalement (ROSENAU).

Il semble bien qu'il n'y ait point réellement destruction des bactéries, mais tout au plus assoupissement. Peut-être moins encore. En effet, si les colonies paraissent moins nombreuses, à cette période, comme on le constate après ensemencement du lait sur plaque de gélose, ce fait est dû seulement à un phénomène d'agglutination, phénomène d'ailleurs curieux à observer, mais malaisé à expliquer. Il est du reste inconstant, puisque, d'après les auteurs qui ont étudié particulièrement la question, il varierait suivant les espèces animales et, chez chaque animal, suivant certaines circonstances.

Ces remarques n'ont d'ailleurs qu'un intérêt très limité dans la pratique. Le lait reste un liquide extrêmement contaminable et l'insouciance avec lequel on le boit, même lorsqu'il est profondément altéré, est due à son opalescence qui voile sa teneur en microbes.

Une eau qui renferme 40 millions de microbes par centimètre cube n'est plus limpide, un trouble très léger apparaît dans le liquide, et dans la masse agitée se dessinent de fines ondes moirées; c'est l'aspect qu'offrent des vaccins peu concentrés. Un lait contenant une semblable quantité de bactéries ne présente à la vue aucune modification. A 100 millions, à 1 milliard de bactéries par centimètre cube il conserve cet aspect blanc, « lactescent » du lait fraîchement trait.

Même connaissant la teneur élevée d'un lait en microbes, on use encore d'une grande indulgence vis-à-vis de cet aliment. Une eau qui renferme 10.000 bactéries par centimètre cube est considérée comme impure, comme impropre à la boisson, et, d'une façon générale comme dangereuse.

Un lait qui ne dépasse pas 10.000 bactéries par centimètre cube est considéré comme bon; dans certains pays, il fait partie de la première catégorie des laits d'alimentation, de ceux que l'on délivre aux enfants, à consommer tel quel, cru. La deuxième catégorie comprend des laits qui peuvent renfermer jusqu'à 50.000 bactéries au moment de leur consommation et qui avant stérilisation (car ceux-là doivent être stérilisés) pouvaient contenir jusqu'à 1.000.000 de bactéries par centimètre cube.

Dans la troisième catégorie, enfin, rentrent les laits qui peuvent renfermer comme dans les cas précédents jusqu'à 30.000 bactéries

après stérilisation et qui, avant cette épreuve, pouvaient en contenir au delà de 1 million. Ils ne doivent d'ailleurs servir qu'à des usages culinaires ou industriels.

Cette loi n'est pas exclusive à certaines villes des Etats-Unis ; à quelques variations près, elle est en vigueur dans maintes cités de l'Europe.

Nous n'avons pas, en France, de lois ou même de règlements indiquant le nombre maximum de bactéries par centimètre cube, qu'un lait « comestible » ou « marchand » doit contenir et cela est fort regrettable.

Rappelons que nous n'admettons, du reste, qu'une seule catégorie de lait pour l'alimentation.

Un fait sur lequel on ne saurait trop attirer l'attention, est la pasteurisation des laits altérés. Généralement la chauffe est comprise entre 55° et 85° et ce, durant un temps variant de quelques minutes à une heure, suivant les procédés employés.

Les bactéries, d'une façon générale, tout au moins les microbes pathogènes les plus fréquents, sont tués à cette température ; il est encore possible toutefois de les trouver lors des analyses microscopiques : par l'examen direct, à l'état frais, entre lame et lamelles, ou après coloration des frottis, on arrive fort bien à déterminer la quantité de microbes qu'un lait contenait avant son passage au pasteurisateur. Les microbes ont conservé leur forme primitive, leur aptitude à prendre les matières colorantes. Ces faits persistent assez longuement avant que n'apparaissent la fonte, la lyse totale des éléments microbiens. Il est donc fort probable que, malgré son action abiotique, le chauffage n'a causé que de légères transformations organiques. Les produits microbiens ne sont point également tous et totalement détruits. Assurément, un grand nombre de microbes sécrètent des toxines dont l'action est annihilée par la chaleur, mais à côté de ces poisons thermolabiles sont d'autres toxines thermostables sécrétées par d'autres microbes ou parfois par les mêmes (qui émettent ainsi deux sortes de toxines). Généralement, ces corps résistent à des températures très élevées et fort longtemps, sont les plus actives, agissant à des doses infimes. Il est fort probable que beaucoup de troubles de la nutrition chez l'enfant et même chez l'adulte, soumis à un régime lacté continu, relève de l'absorption de ces substances, dangereuses parce que solubles, donc résorbables et assimilables.

A ces toxines externes viennent s'ajouter des toxines internes, les endotoxines, apparaissant à la suite de la désintégration des corps microbiens, surtout prononcée dans les laits très anciens ; cela est un appoint sérieux à la nocivité du lait, car les endotoxines sont souvent

plus actives que les exotoxines de sorte que, fait paradoxal à première vue, le chauffage du lait peut conduire, dans certains cas, à une augmentation très légère de sa toxicité.

Assurément ces faits n'auraient qu'une valeur théorique si le lait était un aliment d'exception. Mais il est l'aliment exclusif des nourrissons pendant des mois et l'apport des toxines, fait chaque jour, régulièrement, chez un jeune organisme, même en quantité infime, aura finalement un résultat important par sa continuité, sur la santé et le développement de l'enfant.

Les expériences qui prouveraient nettement ces faits seraient intéressantes à faire, mais elles nécessiteraient beaucoup d'animaux, du temps et des études préalables assez délicates. Toutefois il est probable que l'on assisterait à des faits remarquables sur les deux lots de sujets que l'on mettrait en expérience, l'un nourri exclusivement de lait frais, l'autre de lait frais additionné des produits toxiques et dosés de laits altérés.

Des laits peuvent renfermer des microbes et ne point être pour cela même à rejeter de l'alimentation. Assurément, il serait préférable que tout lait consommable fut vierge de tout élément microbien vivant ou mort, mais ce dont il faut tenir compte, c'est de la nature de la contamination. Les espèces bactériennes qui attaquent les corps hydrocarbonés, en l'espèce le lactose, et seulement le lactose, ne sont point dangereuses, surtout si cette attaque est légère et compatible avec la conservation des caractères extérieurs du liquide. Un lait qui n'est point coagulé par des bacilles lactiques a subi une faible emprise de la part de ces microbes, soit que ces derniers soient mauvais producteurs d'acide, soit que leur nombre soit restreint, ce qui revient sensiblement au même.

Les acides lactiques et les sous-produits de cette attaque du lactose (acide acétique, acide formique, glycérine, alcool, etc.) ne sont point hautement toxiques, surtout aux doses formées.

Les microbes qui, par contre, attaquent les matières albuminoïdes, qui désintègrent les protéiques, sont généralement nocifs, soit par eux-mêmes, soit par les produits qu'ils absorbent ou qui résultent de la dislocation des molécules protéiques. Et généralement, ces microorganismes vivent et se développent dans les laits neutres ou légèrement alcalins, c'est-à-dire dans les laits n'offrant pas à la vue, l'éclatante transformation due à l'acidité : la coagulation. Précisément, l'action de ces microbes est tout entière de protéolyse, c'est-à-dire un phénomène exactement inverse du précédent, et ce n'est que dans les phases ultimes, après un temps prolongé, qu'un simple examen du lait permet de reconnaître cette profonde attaque :

éclaircissement du milieu, avec comme caractères secondaires : odeur fétide, forte alcalinité du milieu, etc.

La numération des bactéries d'un lait est donc, en fait, sans utilité si on ignore la nature de ces bactéries, ou ce qui revient au même, les modifications qu'elles ont fait subir au milieu. Il est de toute évidence qu'il faut déterminer la nature de ces microbes : une bactérie pathogène dans un lait est plus dangereuse qu'un nombre incalculable de bactéries non nocives.

Ce sont les laits pasteurisés qui sont les plus sujets à cette contamination par les espèces bactériennes protéolytiques parce que leur milieu est généralement neutre et que les ferments lactiques qui toujours souillent un lait au moment de la traite, même la plus soignée, ont été détruits par la chaleur.

Ces laits pasteurisés, laissés à l'air libre chez le consommateur, se contaminent à nouveau ; mais là, toutes les espèces microbiennes peuvent s'y développer en dehors de quelques-unes, sporulées, qui ont résisté à la chaleur ; le ferment lactique, à l'inverse de ce qui se passe dans la flore des étables, ne prédomine point forcément ; il part en culture au même titre que les autres bactéries.

Les laits pasteurisés offrent donc, à côté de leur immense avantage, ce léger inconvénient de présenter, lorsqu'ils sont de nouveau accidentellement contaminés, un milieu propice au développement des microbes dangereux.

Enfin existe toute une catégorie de microbes extrêmement importants comme nombre et comme action ; ce sont les ferments qui agissent et sur les matières hydrocarbonées et sur les albuminoïdes. Souvent leur action protéolytique passe inaperçue, voilée par les grandes métamorphoses des hydrocarbonés ou ne se manifestent qu'après la destruction totale de ces corps. Mais une analyse plus consciencieuse permet de mettre en évidence ces multiples phénomènes.

Beaucoup de ces phénomènes, d'ailleurs, sont aujourd'hui bien connus. L'étude des bactéries du lait est avancée ; elle est d'extrême importance. Par un fait assez curieux, on s'est surtout consacré, au début, à l'étude des microbes dangereux, aux espèces bactériennes pathogènes, à des micro-organismes qui peuvent être la cause de cas morbides isolés ou, pis encore, d'épidémies. Un nombre considérable d'excellents travaux ont été faits sur ces questions, de telle sorte, qu'à l'heure actuelle, on connaît les dangers que peuvent présenter au point de vue de la transmission des maladies les laits contaminés.

Mais ce sont là, pourrions-nous dire, des cas relativement peu fréquents, surtout si l'on veut bien excepter les infections chroniques des bovidés, dues à des microbes également pathogènes pour l'homme,

Il n'en est point de même des espèces microbiennes dites banales que l'on peut trouver dans les laits en tout temps et en tout lieu, espèces que l'on considère à tort comme « banales », inoffensives, précisément parce qu'étant communes et disséminées dans l'air, le sol et l'eau.

Ce sont ces microorganismes qui sont la cause permanente des altérations que peuvent présenter les laits. Peu de personnes en connaissent bien la nature.

On est étonné de voir d'ailleurs l'insuffisance et la défectuosité des méthodes employées généralement en vue d'examen bactériologiques de laits. Le plus souvent, on considère ce milieu comme semblable à l'eau et les procédés qui servent à l'analyse de l'un servent également à l'analyse de l'autre. On ne tient aucun compte ni de la réaction primitive du milieu, ni de sa composition, ni de sa flore préexistante, ni d'aucun des autres facteurs de ce milieu extrêmement complexe.

Bien plus, certains osent, par une simple et unique réaction de coloration, dite méthode de « réduction », pour des espèces microbiennes, préjuger de la nature et de la qualité d'un lait !

Les milieux de culture sont généralement semblables aussi à ceux que l'on utilise lors d'une analyse d'eau. N'y a-t-il pas là une méconnaissance totale de la biologie des espèces bactériennes qui croissent dans le lait. On en voit d'ailleurs la preuve en prenant, par contre, certains milieux propices aux analyses de laits et grâce auxquels on arrive à « faire sortir » un nombre considérable d'éléments qui, dans des milieux banaux, seraient restés inaperçus.

On voit l'importance énorme de ces faits au point de vue théorique et pratique. Mais c'est là un chapitre important et fort long de bactériologie dont nous parlerons ultérieurement.

SUR LA PRÉSENCE DES PENTOSE DANS LE LAIT,

par le Professeur D^r Otakar LAXA.

Institut Lactologique de l'Ecole Polytechnique de Prague.

Des observations de RITTHAUSEN, ORTMANN, RAUMER et SPAETH, STRICKLER, il ressort que les quantités de lactose déterminées par la polarisation et par la réduction ne sont pas toujours concordantes. De cela, ces auteurs ont conclu que le lait contient une substance analogue à la dextrine.

J. SEBELIEN (1) précipite le lait par le sulfate de cuivre ou par

(1) Festschrift Olof Hammarsten, Upsala, 1906.