

l'apoplexie. Il eut quelques mois de survie, reprit ses études chimiques, étudia en Auvergne l'hydrographie souterraine : il avait grand souci de la mauvaise eau que boivent les paysans du Cantal, dans un pays riche en belles sources, et voulait leur donner des indications très simples contre cette négligence qui les décime. « Le soir du 2 mai, écrit la compagne de ses derniers jours, comme DUCLAUX lisait son journal au coin du feu, vers neuf heures, il poussa tout à coup un long soupir. Il était devenu mortellement pâle. Je sonnai vivement en appelant au secours. Mais Emile soupirait si doucement, si bas, et déjà de si loin : « Pas pour moi ! » Ce furent ses dernières paroles. Et ceux qui veulent voir, dans les derniers mots d'un homme, le résumé de toute sa vie, peuvent trouver là, je pense, l'expression d'une âme qui ne voulait en effet jamais rien pour elle-même, qui savait agir avec d'autres et souffrir toute seule — l'âme la plus modeste, la plus désintéressée, et une des plus justes de ce temps. »

## Quelques remarques sur le Lait aigri

PAR LE PROFESSEUR ELIE METCHNIKOFF

L'homme vient au monde avec des intestins remplis de matières, mais ne contenant pas encore de microbes. Ceux-ci cependant ne tardent pas à apparaître, profitant de ce que le méconium, ce contenu intestinal des nouveaux-nés, composé de bile et d'éléments de la muqueuse intestinale desquamée, est pour eux un excellent milieu de culture. Dès les premières heures après la naissance, les microbes pénètrent dans les intestins avec de l'air et aussi par l'ouverture de l'anus. Dans la première journée, avant que l'enfant ait pris une nourriture quelconque, on trouve dans le méconium une flore variée, composée de plusieurs espèces de microbes. Sous l'influence du lait de femme, cette flore se réduit de beaucoup et se présente composée en majeure partie par un microbe particulier, découvert par M. TISSIER et baptisé du nom de *bacillus bifidus*.

La nourriture influe donc sur les microbes intestinaux. Chez l'enfant nourri avec du lait de vache, elle est beaucoup plus riche en espèces que chez l'enfant nourri au sein. Plus tard aussi la flore varie avec la nourriture, ainsi qu'il a été constaté par MM. MACFADYEN, NENCKI et Mme SIEBER chez une femme à fistule intestinale.

Cette dépendance des microbes intestinaux par rapport à la nourriture permet de tenter des mesures pour modifier notre flore et pour remplacer les microbes nuisibles par des microbes utiles. Malheureusement, nos connaissances actuelles de la flore intestinale sont encore très imparfaites, à cause de l'impossibilité de trouver des milieux artificiels pour leur culture. Cette circonstance rend la tâche plus difficile, mais n'empêche pas de chercher la solution rationnelle du problème.

L'homme, même à l'état sauvage, prépare sa nourriture avant de la consommer. Il soumet à l'action du feu beaucoup de ses aliments, ce qui diminue notablement leur teneur en microbes. C'est surtout avec les aliments crus que ceux-ci pénètrent dans le tube digestif, de sorte que, pour diminuer l'abondance de la flore intestinale, il est utile de ne manger que des aliments cuits et de ne boire que des boissons préalablement bouillies. Dans ces conditions, on ne détruit pas tous les microbes de nos aliments, car certains d'entre eux résistent à la température de cent degrés, mais on en tue toujours la grande majorité.

On a quelquefois émis l'opinion que les aliments cuits ou complètement stérilisés (c'est-à-dire soumis à 120-140 degrés) sont nuisibles à l'organisme et que beaucoup d'entre eux sont dans cet état mal digérés. En se plaçant à ce point de vue, on a fait campagne contre l'alimentation des nourrissons avec du lait stérilisé ou même simplement bouilli. Bien que dans certains cas le lait stérilisé soit mal supporté par l'organisme des enfants, il ne peut pas être mis en doute que le lait bouilli et la nourriture cuite sont en général bien supportés. Dans ce sens plaide

l'exemple d'enfants nombreux élevés avec du lait de vache soigneusement bouilli et celui des voyageurs dans les régions glaciales. Je tiens de M. CHARCOT ce fait, que, lors de son voyage dans les régions antarctiques, lui et ses compagnons ne se nourrissaient qu'avec des aliments stérilisés sous forme de conserves, ou bien avec de la nourriture cuite, telle que viande de phoques et de pingouins. N'ayant ni légumes, ni fruits crus, ils n'ont mangé, comme crudités, qu'un peu de fromage. Eh bien, dans ces conditions d'alimentation, tout le personnel de l'expédition s'est très bien porté et surtout il ne s'est produit aucune maladie du tube digestif, et cela dans l'espace de seize mois.

Il va de soi que l'abstention d'aliments crus qui réduit dans une forte proportion l'arrivée de nouveaux microbes, n'amène guère la disparition de la flore intestinale préexistante. Il est donc nécessaire de compter avec elle et de parer au mal qu'elle est capable de produire, en affaiblissant nos organes et nos éléments nobles. Puisque dans cette flore ce sont surtout les microbes qui provoquent la putréfaction du contenu intestinal et ses fermentations nuisibles, parmi lesquelles la fermentation butyrique occupe une place prépondérante, c'est contre ces altérations des substances organiques qu'il faut diriger la lutte.

Bien avant que la science des microbes fût créée, l'humanité a dû déjà se préoccuper des moyens d'empêcher la putréfaction. Les aliments, surtout lorsqu'ils se trouvent dans un endroit chaud et dans une atmosphère humide, ne tardent pas à pourrir et partant à devenir mauvais au goût et nuisibles à la santé. Qui ne connaît des exemples d'empoisonnement avec de la viande ou avec d'autres aliments putréfiés ? L'explorateur dans l'Afrique Centrale, FOA <sup>1</sup>, raconte le fait suivant. Affamés pendant le voyage, lui et ses hommes tombèrent sur un éléphant en pleine putréfaction. Les nègres se précipitèrent pour entamer la charogne, mais FOA les en dissuada, leur expliquant que de manger de la chair dans cet état équivalait à un empoisonnement. Tous n'écoutèrent pas ce conseil, et trois nègres ayant coupé des morceaux de l'éléphant, les avalèrent sans prendre le temps de les cuire complètement. Aussi tous les trois moururent peu de jours après, avec le cou et la gorge enflés, avec la langue presque paralysée et le ventre ballonné.

Dans un autre cas, c'est le saucisson préparé avec de la viande de cheval détériorée qui a occasionné à Rohrsdorf (en Prusse) une épidémie en 1885 <sup>2</sup>. Environ quarante personnes tombèrent malades après avoir mangé de ce saucisson qui, au dire des témoins, avait une couleur verdâtre, sentait mauvais et était d'aspect nauséabond. Une personne mourut à la suite de ce repas, tandis que les autres se tirèrent d'affaire avec des symptômes cholériformes.

Il est vrai que tout aliment pourri ne produit pas le même effet. Ainsi, MM. TISSIER et MARTELLY <sup>3</sup>, après avoir consommé de la viande entièrement pourrie, n'en ont éprouvé aucun trouble gastrique.

Les expériences sur des animaux, nourris avec de la viande putréfiée, ont aussi donné des résultats variés. Tandis que les uns la consommaient sans aucun effet nuisible, d'autres étaient pris de vomissements et manifestaient une telle répugnance qu'il a été impossible de continuer l'expérience.

Non seulement la viande et les autres produits animaux, mais aussi les végétaux subissent la putréfaction et des fermentations anormales (fermentation butyrique), qui rendent leur consommation dangereuse. On a vu beaucoup d'accidents chez l'homme à la suite des conserves avariées. Les végétaux, conservés dans des silos pour l'alimentation du bétail, se détériorent quelquefois. « Si, par exemple, quelques jours pluvieux succèdent à des journées ensoleillées et surprennent le fourrage à demi ressuyé, ou entièrement ressuyé, on n'obtient alors qu'un ensilage détestable, à odeur butyrique, nauséabond, dont les animaux ne veulent même pas ». Quelquefois le fourrage en silo noircit et prend une odeur particulière. « Les animaux ne l'acceptent qu'à défaut d'autres aliments; leurs déjections deviennent absolument noires et, sous l'influence de cette alimentation prolongée, ils dépérissent d'une manière très sensible » <sup>4</sup>.

1. *Du Cap au lac Nyassa*. Paris, 1897, p. 291-294.

2. GAFFKY et PAAK, dans *Arbeiten d. k. Gesundheitsamtes*, vol. VI, 1890.

3. *Annales de l'Institut Pasteur*, 1903

4. CORMOULS-HOULÈS, *Vingt-sept années d'agriculture pratique*. Paris, 1899, p. 57-58.

Dans la recherche des moyens pour conserver les produits animaux et végétaux et les empêcher d'entrer en putréfaction, l'esprit populaire a reconnu depuis longtemps l'utilité des acides. C'est avec du vinaigre que l'on « marine » les viandes de toutes sortes, des poissons et des végétaux. Grâce à son acide acétique, œuvre de microbes particuliers, le vinaigre préserve ces produits contre la putréfaction. Lorsque les matières à conserver peuvent elles-mêmes donner des acides, il est inutile de leur ajouter de l'acide tout préparé. Comme les acides se produisent aux dépens des sucres, les aliments qui contiennent ces substances deviennent facilement acides, ce qui les préserve contre la putréfaction. Voici pourquoi des produits animaux, tels que le lait, ou des végétaux riches en sucre s'acidifient spontanément et deviennent capables de se conserver. Le lait aigrit et se transforme en toutes sortes de fromages qui se conservent plus ou moins longtemps. Beaucoup de végétaux subissent aussi une transformation acide et peuvent être conservés sans difficulté. C'est ainsi que les choux deviennent « choucroute », les betteraves et les concombres se transforment en betteraves et concombres acides. Dans plusieurs pays, comme par exemple en Russie, la consommation des végétaux ayant subi une transformation acide a acquis une très grande importance pour l'alimentation du peuple. A défaut de fruits et de légumes frais pendant la longue saison froide, on consomme des quantités de concombres, de pastèques, de pommes et d'autres fruits, soumis à une fermentation acide, pendant laquelle c'est l'acide lactique qui constitue le principal produit. En été, c'est le lait qui s'acidifie facilement et qui donne plusieurs produits, riches en acide lactique. Comme boisson, c'est le « kwass » qui joue le principal rôle. Préparé surtout avec du pain noir, il subit, à côté de la fermentation alcoolique, une fermentation acide, dans laquelle c'est encore l'acide lactique qui prédomine.

Le pain de seigle, qui constitue la principale nourriture populaire, est également un produit des fermentations, parmi lesquelles la fermentation lactique occupe une place importante. Mais non seulement le pain de seigle, mais le pain en général subit une fermentation dans laquelle une partie de sucre est transformée en acide lactique.

Le lait aigri, grâce à son acide lactique, est capable même d'empêcher la putréfaction des viandes. Ainsi, dans certains pays, conserve-t-on la viande dans le petit lait acide, car ce mode de conservation préserve de toute putréfaction.

La fermentation lactique joue également un rôle important dans la préparation de la nourriture des bestiaux. C'est elle surtout qui empêche la putréfaction des végétaux ensilés et qui partant sert à leur conservation.

Cette même fermentation est généralement employée dans la distillerie afin de prévenir les fermentations nuisibles des moûts servant à la fabrication de l'alcool.

Ce bref aperçu suffit déjà pour indiquer l'immense importance de la fermentation lactique, comme moyen d'empêcher les putréfactions et la fermentation butyrique; toutes deux nuisibles à la conservation des produits organiques et capables de provoquer des troubles dans l'organisme.

Puisque la fermentation lactique est un si excellent moyen pour empêcher les putréfactions en général, pourquoi n'entraverait-elle pas aussi la putréfaction dans le tube digestif ?

On a remarqué depuis longtemps que la putréfaction et la fermentation butyrique sont empêchées grâce à la présence des sucres. Si la viande conservée sans précautions ne tarde pas à pourrir, tandis que le lait, placé exactement dans les mêmes conditions, ne pourrit pas mais devient aigre, cela tient à ce que la viande est pauvre en sucre, tandis que le lait en est richement doté. Seulement, lorsqu'on a voulu expliquer ce fait fondamental par des raisons scientifiques, on s'est d'abord heurté à des difficultés. Il a été bien établi que le sucre lui-même n'est guère capable d'empêcher la putréfaction... Aussi le lait, riche en sucre de lait ou lactose, peut bien, dans des conditions particulières, entrer en putréfaction. Le sucre préserve les matières organiques de la pourriture, grâce à la fermentation lactique qu'il subit si facilement. Cette fermentation est l'œuvre de microbes, dévoilés pour la première fois par PASTEUR, il y aura bientôt cinquante ans. Et c'est précisément cette grande découverte qui a établi le rôle des microbes dans les fermentations et qui a

créé la microbiologie, cette science si riche en données théoriques et en applications pratiques.

Nous n'avons pas besoin de nous arrêter ici sur cette thèse que l'action anti-putride de la fermentation lactique est basée sur la production par les microbes de l'acide lactique, car elle a été suffisamment développée dans le dixième chapitre des « Études sur la Nature Humaine ». Il suffit de neutraliser l'acide pour que les matières organiques, malgré la présence de microbes lactiques, entrent aussitôt en putréfaction. Ce qui nous intéresse surtout, c'est la question de savoir si la fermentation lactique est réellement capable d'entraver les putréfactions intestinales. Dans ce but il a été exécuté plusieurs expériences, dont quelques-unes méritent d'être envisagées de plus près. Le Dr HERTER <sup>1</sup> à New-York introduisait à une série de chiens des quantités de différents microbes qu'il injectait directement dans l'intestin grêle. Pour juger de leur rôle sur la putréfaction intestinale, il recherchait les éthers sulfo-conjugués dans leur urine, persuadé que ces substances sont les meilleurs indicateurs des putréfactions. Eh bien, tandis que des masses de colibacilles et de bacilles *Proteus* ne faisaient qu'augmenter la pourriture dans l'intestin, l'introduction de grandes quantités de bacilles lactiques diminuait très notablement cette putréfaction. Chez des chiens traités avec ces derniers microbes, HERTER constatait dans l'urine une diminution marquée de l'indican et des éthers sulfo-conjugués en général.

Encore plus intéressante est l'expérience à laquelle s'est soumis M. le Dr Michel COHENDY pendant une période de six mois. D'abord a été établie, par les soins de M. TENDRON, la quantité des éthers sulfo-conjugués de l'urine excrétée pendant plusieurs jours lorsque M. COHENDY ne suivait aucun régime et prenait une nourriture mélangée, composée de légumes, de féculs et de viande. Lorsque, quelque temps après, il se soumit au régime principalement carné, les éthers sulfo-conjugués ne tardèrent pas à augmenter très notablement, ce qui est conforme à la notion courante, d'après laquelle la viande ingérée augmente les putréfactions intestinales. Pendant une nouvelle période de plusieurs semaines, M. COHENDY a supprimé la viande et a introduit dans son régime un litre par jour de lait aigri par un bacille reconnu comme le meilleur producteur d'acide lactique. L'effet sur les putréfactions intestinales ne s'est pas fait attendre et la quantité des éthers sulfo-conjugués est tombée à un taux minime. L'examen des matières fécales a démontré la présence constante des mêmes bacilles lactiques, dont l'influence s'est fait sentir encore longtemps après la cessation du lait caillé. Malgré une nourriture des plus variées, la quantité des éthers sulfo-conjugués s'est maintenue à un degré très bas et n'a commencé à augmenter que plusieurs mois plus tard.

A côté de ces expériences avec des microbes lactiques, il y a lieu de rappeler une grande quantité d'autres faits établis au sujet de l'acide lactique ingéré en substance. Il en résulte — nous n'avons qu'à citer les travaux de GRUNDZACH <sup>2</sup>, SCHMITZ <sup>3</sup>, SINGER <sup>4</sup> — que cet acide diminue les putréfactions intestinales, ainsi que la quantité des éthers sulfo-conjugués dans l'urine. Ce fait explique l'effet favorable de l'administration de l'acide lactique dans beaucoup de maladies intestinales, telles que la diarrhée infantile, l'entérite tuberculeuse et même le choléra asiatique. C'est à M. le Professeur HAYEM que la thérapeutique, est surtout redevable de l'emploi courant de ce médicament. Il joue un rôle non seulement dans le traitement des maladies des organes digestifs (dyspepsie, entérites, colites), mais est préconisé aussi dans celui du diabète, sans parler de l'emploi local contre les ulcérations tuberculeuses du larynx et autres. Les doses que l'on donne intérieurement vont jusqu'à douze grammes par jour, ce qui prouve que l'acide lactique est bien supporté par l'organisme. Il y est facilement brûlé ou bien il passe dans l'urine. Ainsi, chez une femme diabétique, qui avait absorbé 80 grammes d'acide lactique dans l'espace de quatre jours, NENCKI et SIEBER <sup>5</sup> n'en ont pu retrouver aucune trace dans l'urine. Par contre, dans l'urine d'un autre malade, atteint de diabète, qui prenait plus de

1. *British Medical Journal*, 1897, 25 décembre, p. 1848.

2. *Zeitschrift für klinische Medizin.*, 1893, p. 70.

3. *Zeitschrift für physiologische Chemie*. 1894, vol. XIX, p. 401.

4. *Therapeutische Monatshefte*, 1901, p. 441.

5. *Journal für praktische Chemie*, 1882, vol. XXVI, p. 43.

4 grammes d'acide lactique par jour, STADELMANN <sup>1</sup> a retrouvé une quantité assez notable de cet acide.

Les faits que je viens de résumer, indiquent que, dans la lutte contre les putréfactions intestinales, il est plus utile, au lieu d'administrer l'acide lactique en substance qui est brûlé ou excrété par les reins, d'introduire dans l'organisme les bactéries lactiques vivantes. Celles-ci continuent à vivre dans les intestins, au milieu d'autres microbes, et deviennent un élément cultivé de la flore intestinale. Trouvant des matières sucrées pour leur entretien, elles produisent de l'acide lactique qui se répand dans le contenu intestinal, et empêchent sa putréfaction ainsi que les mauvaises fermentations.

Avec les aliments variés soumis à la fermentation lactique et consommés à l'état cru (tels que lait aigri, képhir, choucroute, concombre salé, etc.), les hommes, depuis des temps immémoriaux, introduisaient dans leur tube digestif des quantités énormes de microbes lactiques. De cette façon, et tout à fait inconsciemment, ils remédiaient à l'effet nuisible de la putréfaction intestinale. Dans la Bible il est plusieurs fois question du lait aigri. Lorsque Abraham vit trois hommes s'approcher, il les invita chez lui et leur offrit « du lait aigri et du lait doux, ainsi qu'un veau qu'on avait apprêté » (Genèse XVIII, 8). Dans son cinquième livre, Moïse énumère les aliments que Jahve a accordés à son peuple : « Il lui a fait manger le lait aigri des vaches et le lait des chèvres avec la graisse des agneaux et des moutons, des animaux de Bascan et des boucs avec de la graisse des rognons » <sup>2</sup>...

En Egypte on mange depuis la plus haute antiquité une sorte de lait aigri, préparé avec du lait de buffle, de vache ou de chèvre, et connu sous le nom de « Leben raib ». Un aliment de même nature, la « Yahourth », est très répandu parmi les populations de la péninsule balkanique. En Algérie les indigènes fabriquent aussi une sorte de Leben qui se distingue cependant de celui de l'Egypte.

En Russie le lait aigri est consommé en grande quantité et sous deux formes. D'abord c'est le « prostokwacha » ou lait cru spontanément coagulé et aigri, et ensuite le « varénetz » ou lait bouilli et ensemené avec un levain.

Dans l'Afrique Méridionale divers peuples noirs se servent de lait aigri comme aliment principal. Chez les Mpéséni « le lait caillé, presque solidifié, est la nourriture nationale ». « La viande au contraire n'est mangée par eux que dans les grandes circonstances » <sup>3</sup>. Les Asséoués (une peuplade du plateau Nyassa-Tanganyka), de même que les Zoulous et les Ouankondés, ne consomment le lait qu'à l'état de fromage frais en y mélangeant du sel et du piment <sup>4</sup>.

Je tiens de M. le Dr LIMA à Mossamédès (Afrique occidentale) le fait que les indigènes de beaucoup de régions du sud de l'Angola se nourrissent presque exclusivement de lait. Ils emploient la crème pour se frotter la peau, dans l'intention de la rendre plus souple, tandis que le lait devenu aigre et coagulé leur sert comme nourriture.

Le même fait a été observé par M. NOGUEIRA, il y a environ cinquante ans, lors de ses voyages dans la province d'Angola.

Selon les pays, le lait caillé présente certaines modifications qui proviennent de la flore microbienne des diverses régions, de même que les fromages sont différents dans les différents pays. La grande majorité, sinon la totalité des laits aigris que l'on obtient par des procédés naturels, contiennent en outre des microbes lactiques, des levures capables de produire de l'alcool. C'est surtout le képhir et le koumiss, c'est-à-dire le lait de vache ou de jument fermenté qui accuse une notable fermentation alcoolique. Le koumiss est une boisson populaire très répandue parmi les Kirghises, Tartars et Kalmouks, peuples nomades de la Russie orientale et de l'Asie qui font un grand élevage de chevaux. Le képhir est au contraire la boisson nationale des montagnards du Caucase, Ossétines, et autres.

On pensait que le képhir agit uniquement comme un aliment qui se digère plus facilement que le lait, car la fermentation qu'il subit amène la dissolution d'une

1. *Archiv für experimentelle Pathologie*, 1883, vol. XVII, p. 442.

2. Deutéronome, XXXII, 14.

3. FOA, *La traversée de l'Afrique*, p. 75.

4. *Ibid.*, p. 111.

partie de la caséine. Avec du képhir on boirait donc du lait à moitié digéré. Cette opinion ne peut plus être soutenue. M. HAYEM pense que l'action favorable du képhir est due à sa teneur en acide lactique qui peut remplacer l'acide de l'estomac et exercer en même temps une certaine action antimicrobienne. Ce dernier fait ne peut être contesté et résulte, entre autres, des expériences de M. ROVIGHI, dont nous avons parlé dans les « Etudes sur la Nature Humaine » et d'après lesquelles le képhir fait diminuer la quantité des éthers sulfo-conjugués dans l'urine. Si le képhir empêche les putréfactions intestinales, cela tient certainement aux microbes lactiques qu'il renferme en abondance.

Le képhir, si utile dans certains cas, ne saurait être recommandé comme un aliment à employer régulièrement pendant très longtemps, comme cela est nécessaire lorsqu'on veut combattre l'effet chronique de la putréfaction intestinale. Le képhir est le résultat des fermentations lactiques et alcooliques superposées. Il contient jusqu'à un pour cent d'alcool, dont l'absorption journalière pendant de longues années n'est guère désirable. Les levures qui le produisent sont capables de s'acclimater dans le tube digestif de l'homme et d'y exercer une action favorisante sur des microbes infectieux, tels que le bacille de la fièvre typhoïde et le vibrion du choléra asiatique.

Un autre inconvénient du képhir consiste dans la variabilité trop grande de sa flore, dont l'action est loin d'être suffisamment connue. Aussi on n'a réussi que d'une façon très imparfaite à produire du képhir avec des cultures pures de microbes, ce qui serait une condition très importante pour un usage prolongé de cette boisson. En préparant le képhir avec la « graine », on risque d'introduire des microbes nuisibles qui peuvent amener des fermentations anormales. Aussi M. HAYEM défend-il le képhir aux personnes chez lesquelles les aliments séjournent trop longtemps dans l'estomac. « Retenu dans cet organe, le képhir continue à fermenter et s'y développe, ainsi que dans tout le contenu stomacal, des fermentations accessoires, butyriques, acétiques, qui ne tardent pas à aggraver les troubles digestifs » (l. c. p. 619).

Puisque c'est la fermentation lactique et non la fermentation alcoolique qui rend le képhir si utile, il est tout naturel de le remplacer par le lait aigri, dans lequel l'alcool n'existe qu'en faibles traces et même où il est complètement absent.

Le fait que tant de populations font du lait aigri un usage habituel et l'emploient comme aliment essentiel, est garant de son utilité. M. NOGUEIRA nous écrit qu'il a été étonné après une longue période d'absence, de revoir les indigènes du district de Mossamédès très bien conservés sans présenter de signes de sénilité. M. le D<sup>r</sup> LIMA de son côté nous affirme que parmi les indigènes de la région du Sud de l'Angola « on trouve beaucoup d'individus d'une extraordinaire longévité. » Quoique très maigres et secs, ces vieillards sont très actifs et capables de faire de longs voyages.

Un étudiant bulgare à Genève, M. GRIGOROFF, a été étonné de rencontrer un grand nombre de centenaires dans une région de la Bulgarie, où le lait aigri — yahourth — constitue l'aliment essentiel. Parmi les centenaires, recueillis dans le mémoire de M. CHEMIN, plusieurs faisaient du laitage leur principal nourriture. Ainsi une demoiselle Marie PRIOU, dans la Haute-Garonne, morte en 1838, à l'âge de 158 ans, avant conservé toutes ses facultés, n'a vécu, pendant les dix dernières années que de fromage et de lait de chèvre » (l. c., p. 109). Un laboureur de Verdun, Ambroise JANTET, mort à 111 ans, en 1751 « ne mangeait que du pain d'orge sans levain et ne buvait que de l'eau ou du petit lait » (p. 133). Une femme, Nicole MARC, morte âgée de 110 ans, au château de Colemberg (Pas-de-Calais), bossue et estropiée, « ne vivait que de pain et de laitage. » Ce n'est que vers la fin de sa vie, « que l'on était parvenu, à force de sollicitations, à lui faire prendre un peu de vin » (CHEMIN, p. 139).

Nous devons à l'obligeance de M. SIMINE, ingénieur au Caucase, la communication suivante, tirée du journal *Tiflissky Listok*, 8 octobre 1904. Dans le village Sba, du district de Gori, habite une vieille femme Ossétine THENSE ABALVA, dont l'âge est évalué à environ 180 ans. Cette femme est encore assez valide et est capable de s'occuper du ménage et de coudre. Quoique courbée, elle marche d'un pas assez assuré. THENSE n'a jamais fait usage de boissons alcooliques; elle se lève

de bonne heure et sa principale nourriture consiste en pain d'orge et en bas beurre retiré après le barratage de la crème. Or, le bas beurre est un liquide très riche en microbes lactiques.

Une américaine, Madame Jenny READ, m'écrit que son père « un vieillard de 84 ans, doit sa santé au lait caillé qu'il prend depuis 40 ans ».

Le lait caillé et les autres produits de laitage, dont il s'agit dans les faits rapportés, sont dus au travail des microbes lactiques qui donne de l'acide lactique au dépens du sucre de lait. Puisque tant de variétés de laits aigris consommés sur une si vaste échelle, ont largement fait leur preuve, on pourrait croire que n'importe laquelle pourrait servir pour une consommation régulière dans le but d'empêcher les putréfactions intestinales.

Au point de vue du goût, c'est pour nous le lait aigri, préparé avec du lait cru, qui est de beaucoup le meilleur. Seulement, lorsqu'il s'agit d'un aliment que l'on doit consommer pendant un temps très long, c'est encore le point de vue d'hygiène qui doit dominer. Or, il n'est pas douteux que la « prostokwacha » russe, ainsi que n'importe quel autre lait cru aigri, doivent être absolument rejetés. Le lait cru renferme toute une flore de microbes, parmi lesquels se rencontrent quelquefois des microbes nuisibles. Le bacille de la tuberculose bovine n'y est pas très rare. D'autres microbes, capables de provoquer des troubles de la santé, peuvent s'y trouver aussi. D'après les recherches de HEIM<sup>1</sup>, les vibrions du choléra asiatique, ajoutés à du lait cru, s'y conservent même lorsque le lait est devenu tout à fait aigre. Dans les mêmes conditions, les bacilles de la fièvre typhoïde se sont conservés vivants jusqu'à 35 jours. Ce n'est qu'après 48 jours de séjour dans le lait complètement aigri que ces bacilles ont trouvé la mort.

Comme le lait cru contient presque toujours des traces de matières fécales de vache, il arrive quelquefois que des microbes nuisibles s'y introduisent et y restent vivants malgré la coagulation acide du lait. Les microbes lactiques empêchent bien la pullulation de ces microbes, ainsi que des microbes de la putréfaction, mais ils sont incapables de les détruire. D'un autre côté le lait cru contient souvent des champignons (levures, torulas, oïdium) qui peuvent favoriser le développement des microbes nuisibles, tels que le vibron cholérique et le bacille de la fièvre typhoïde.

La consommation prolongée du lait aigri cru augmente donc le risque d'introduction dans l'organisme de ces microbes si dangereux. Cette éventualité oblige à recourir aux laits aigris préparés avec du lait préalablement chauffé. On pourrait croire que dans ce but le meilleur moyen serait de stériliser le lait, afin de détruire tous les microbes qu'il contient. Seulement, comme pour cela il faut le chauffer à 110 ou 120 degrés, le mauvais goût qu'il acquiert le rend impropre à la consommation. D'un autre côté la pasteurisation du lait au-dessus de 60 degrés est insuffisante pour le débarrasser sûrement des bacilles tuberculeux et des spores de bacilles butyriques. Il faut donc choisir le terme moyen et se contenter de faire bouillir le lait pendant quelques minutes. Dans ces conditions tous les bacilles tuberculeux, ainsi que les spores de certains bacilles butyriques<sup>2</sup> sont sûrement tués et il ne reste plus que quelques spores butyriques et les spores du *bacillus subtilis* qui ne peuvent être détruits qu'à des températures plus élevées.

Comme plusieurs variétés de laits aigris, telles que le « varénetz », le yahourth, le leben, etc., sont préparés avec du lait bouilli, on pourrait supposer que ces laits remplissent facilement les conditions nécessaires pour une alimentation prolongée. Un examen plus approfondi de la question nous prouve cependant le contraire.

Le lait bouilli, pour subir une bonne fermentation lactique, doit êtreensemencé avec du ferment préparé d'avance. Il ne s'agit pas ici, comme on le pense quelquefois, de la présure, mais bien de ferments organisés, c'est-à-dire de microbes. En effet, dans la préparation de ces laits aigris il entre un levain, désigné entre autres appellations sous le nom de « Maya », levain qui, outre les microbes lactiques, en contient plusieurs autres. Ainsi, d'après MM. RIST et KHOURY<sup>3</sup> le leben d'Egypte renferme une flore composée de cinq espèces, parmi lesquelles trois bactéries et deux

1. *Arbeiten a. d. k. Gesundheitsamte*, 1889, Vol. V, pp. 297-304.

2. P. ex. le bacille butyrique mobile, d'après GRASBERGER et SCHATTENFROH, *Archiv für Hygiene*, 1902, vol. XLII, p. 246.

3. *Annales de l'Institut Pasteur*, 1902, p. 65.

levures. Les premières produisent de l'acide lactique, tandis que les secondes donnent de l'alcool. Quoique le leben ait une consistance assez solide, tandis que le képhir est une boisson, l'analogie entre les deux est grande. Dans les deux cas il s'agit de fermentations lactique et alcoolique superposées. Les remarques que nous avons faites au sujet du képhir s'appliquent donc aussi au leben d'Égypte.

Par l'intermédiaire de M. le Professeur MASSOL, à Genève, nous avons pu nous procurer un échantillon de yahourth bulgare, dont la flore a été étudiée par son élève, M. GRIGOROFF. Dans notre laboratoire ce lait aigri a fait l'objet de recherches de M. le D<sup>r</sup> MICHELSON. Les deux observateurs y ont trouvé plusieurs microbes, bactéries lactiques et levures. En général la flore du yahourth est analogue à celle du leben, sans que toutes deux soient identiques sous tous les rapports. Dans un levain du yahourth que nous avons trouvé dans le commerce à Paris, nous avons également rencontré plusieurs microbes et, entre autres, une torula rose, pareille à celle qui favorise si bien la fièvre typhoïde et le choléra dans les expériences sur les petits lapins.

Somme toute, les laits aigris, préparés avec du lait bouilli, ont tous cet inconvénient qu'ils sont produits avec des levains qui, en dehors des microbes lactiques utiles, contiennent d'autres microbes, indifférents ou même nuisibles. Voici pourquoi il a fallu modifier la technique de la préparation du lait aigri et, au lieu d'y introduire toute une flore microbienne, se contenter d'y ensemercer des cultures pures de microbes lactiques.

Comme un des bacilles, isolé du yahourth d'origine bulgare, s'est montré, d'après les recherches du regretté HEUPEL, très apte à produire une très forte fermentation lactique, il a été tout naturel d'essayer de préparer avec ses cultures pures du lait aigri. Il a été facile de constater que ce bacille (que l'on désigne quelquefois sous le nom de bacille bulgare)<sup>1</sup> qui est de beaucoup le meilleur producteur d'acide lactique, fait coaguler en peu d'heures le lait bouilli et fournit un lait aigri sans concours d'aucun autre microbe. Mais, comme ce bacille attaque en même temps les graisses, il communique au lait un désagréable goût de suif qui le rend impropre à la consommation. Pour remédier à cet inconvénient, il a fallu associer au bacille bulgare un autre microbe lactique, choisi parmi ceux qui sont inoffensifs pour l'homme et même pour les petits animaux de laboratoire, les plus sensibles aux divers microbes. On est donc arrivé à préparer du lait aigri exclusivement à l'aide de bactéries lactiques, à l'exclusion de ferments alcooliques et de n'importe quel autre microbe.

Comme, pour un usage prolongé, la consommation de trop de matières grasses n'est point désirable, il faut préparer le lait aigri avec du lait écrémé. Après avoir été bouilli et refroidi, ce lait estensemencé avec des cultures pures de microbes lactiques, en quantité suffisante pour empêcher la germination des spores contenues dans le lait et qui n'ont pas été détruites par l'ébullition. Selon la température, la fermentation dure un nombre d'heures plus ou moins grand et aboutit à la préparation d'un lait caillé aigri, agréable au goût et capable d'entraver les putréfactions intestinales. Ce lait, consommé à la ration de 500 à 700 centimètres cubes par jour, régularise la fonction intestinale et exerce une action favorable sur la sécrétion des reins<sup>2</sup>. Aussi peut-on le recommander dans beaucoup de troubles du tube digestif et de l'appareil urinaire et dans plusieurs maladies de la peau.

Le bacille bulgare, contenu dans les yahourths, ainsi que dans le lait aigri, préparé avec des cultures pures de microbes lactiques, est capable de vivre à des températures élevées et s'installe dans les intestins de l'homme pour former un des éléments de la flore intestinale, ainsi qu'il a été démontré par M. le D<sup>r</sup> Michel COHENDY.

Le lait aigri, préparé d'après les règles que nous venons d'exposer, a été analysé par M. FOUARD, préparateur à l'Institut Pasteur. A une période où ce lait est prêt pour être consommé, M. FOUARD y a trouvé environ 10 grammes d'acide lactique par litre. En plus, une assez notable quantité (environ 38 %) de caséine a été

1. Il ne faut pas croire que ce bacille ne se trouve que dans du lait bulgare. Le même microbe a été isolé du Leben d'Égypte et se rencontre dans tous les yahourths.

2. On peut prendre le lait aigri à n'importe quel moment de la journée, en dehors ou pendant les repas.

solubilisée par la fermentation, ce qui montre que dans ce lait aigri les matières albuminoïdes ne sont pas moins préparées pour la digestion que dans le képhir. Le phosphate de chaux qui constitue la majeure partie des substances minérales du lait, a été solubilisé pendant la fermentation dans la proportion de 68 %. Toutes ces données ne font que confirmer les bonnes qualités du lait aigri, préparé avec des cultures pures de bactéries lactiques.

Les personnes qui, pour une raison quelconque, ne supportent pas le lait, peuvent prendre des bacilles bulgares en culture pure. Seulement, comme ces microbes ont besoin de sucre pour produire de l'acide lactique, il faut, en les absorbant, consommer quelques aliments sucrés (confiture, bonbons, betterave, etc.)

Les microbes lactiques sont capables de donner de l'acide lactique non seulement au dépens du sucre de lait, mais aussi avec d'autres sucres. Pour ce qui concerne le bacille bulgare, il a été établi par M. REMY que le sucre de canne ou de betterave (saccharose) lui convient très bien pour la production d'acide lactique.

Le lecteur peu renseigné sur ces matières sera peut-être étonné que l'on préconise l'absorption d'une grande quantité de microbes, tellement est courante l'opinion que tous les microbes sont malfaisants. Elle est cependant tout à fait erronée: il y a bien des microbes utiles et les bactéries lactiques occupent dans leur rang une place d'honneur. Du reste, on essaye même de remédier à certaines maladies par l'administration des cultures bactériennes. C'est ainsi que M. BRUDZINSKY <sup>1</sup> a employé contre certaines affections intestinales des nourrissons des cultures de microbes lactiques, et M. le D<sup>r</sup> TISSIER <sup>2</sup> en use largement dans le traitement des maladies du tube digestif des enfants et des adultes.

En ce qui concerne le problème que nous poursuivons dans cette étude la pratique consisterait donc soit dans la consommation du lait aigri, préparé avec une association de bactéries lactiques, soit dans l'ingestion de cultures pures du bacille bulgare, en même temps que d'une certaine quantité de sucre de lait ou de saccharose.

Depuis environ sept ans nous avons introduit dans notre régime le lait aigri que nous préparions d'abord avec du lait bouilli, ensemencé avec un levain lactique. Depuis, nous avons modifié le mode de préparation et finalement nous nous sommes arrêtés à la méthode de cultures pures que nous venons d'exposer. Nous sommes contents du résultat obtenu et nous pensons qu'une expérience aussi longue suffit pour justifier notre opinion. Plusieurs de nos amis, dont quelques-uns souffrent de troubles intestinaux ou rénaux, ont suivi notre exemple et nous ont manifesté leur satisfaction. Nous pensons donc que, dans la lutte contre les putréfactions intestinales, les bactéries lactiques peuvent rendre un service indéniable. Mais il est bien entendu que nous ne proclamons nullement ces microbes comme un remède capable d'amener une grande longévité, comme le remède contre la vieillesse. Ce n'est que dans un avenir plus ou moins long que l'on pourra se faire une opinion sur cette question.

---

## Dosages du silicium dans les ferrosiliciums et les siliciures métalliques.

PAR AD. JOUVE

Ingénieur

Ancien préparateur de Chimie à l'École Polytechnique.

---

Dans une étude sur les ferrosiliciums que nous avons publiée dans la R. G. C. (T. V, n° 13, 29 juin 1902) nous signalions déjà l'insuffisance de l'évaporation prolongée au B. M. pour insolubiliser la silice (*loc. cit.*, p. 248). Nous indiquions la

1. *Jahrbuch für Kinderheilkunde*, N. F. 12 *Ergänzungsheft*, 1900.

2. *Annales de l'Institut Pasteur*, 1905, p. 295.