

LE LAIT

REVUE GÉNÉRALE DES QUESTIONS LAITIÈRES

SOMMAIRE

Mémoires originaux :

C. GORINI. — Hétérogénéité et dissociation des cocci mammaires	745
G. GUITTONNEAU, P. SAJOUS et R. DE PEET. — Recherche d'un milieu de culture approprié à la bactériologie fromagère (<i>fin</i>)	750
CH. PORCHER et L. MAYNARD. — La graisse du sang et la graisse du lait pendant la lactation (<i>fin</i>)	765
F. SANSONETTI. — Sur les flores bactérienne et fongique des caillés de lait (<i>à suivre</i>)	782
CH. PORCHER. — Le lait au point de vue colloïdal. Recherches sur le mécanisme de l'action de la présure (<i>à suivre</i>)	794
R. LOTH. — Les malpropretés visibles du lait. Leur examen microscopique (<i>fin</i>)	812

Bibliographie analytique :

1° Les Livres	821
2° Journaux, Revues, Sociétés savantes	823

Bulletin bibliographique :

1° Les Livres	826
2° Journaux, Revues, Sociétés savantes	827
3° Brevets	831

Documents et informations :

Rapport annuel du service sanitaire pour le bétail en Frise, Pays-Bas (Traduction de G. Collumbien) (<i>à suivre</i>)	832
Une épidémie de fièvre typhoïde d'origine lactée	839
L'organisation de « La Semaine Nationale du Lait » qui s'est tenue du 9 au 16 mars 1930 ..	853
G. SCHREIBER. — Gardez le lait de toute altération	854
Le commerce mondial du beurre	855

MÉMOIRES ORIGINAUX

HÉTÉROGÉNÉITÉ ET DISSOCIATION DES COCCUS MAMMAIRES

par le Professeur C. GORINI,

Docteur en médecine

Directeur du Laboratoire de Bactériologie à l'École Supérieure d'Agriculture de Milan

Dans mes précédents travaux, à partir de 1902 (1), j'ai démontré l'hétérogénéité et la dissociation des cocci de la mamelle, en les groupant autour du type caractéristique acidoprotéolytique que j'y ai

(1) *Rend. R. Ist. Lombardo Sc. et Lett.*, **34**, 1901, 1279 ; **40**, 1907, 947 ;

Rend. R. Acc. Lincei, **11**, 1902, 159 ; **1**, 1925, 99 ;

Comptes rendus Ac. Sciences, **179**, 1924, 1641 ; **182**, 1926, 946 ; **183**, 1926, 250 ; **184**, 1927, 1355.

Revue générale du lait, **1**, 1902, 169. *Le Lait*, **3**, 1924, 856 ; **6**, 1926, 81.

découvert en 1901 (1) (*Mammococcus*), et que j'ai retrouvé ensuite dans le fromage (*Caseococcus*), dans la caillette du veau (*Gastrococcus*) et dans les selles des vaches (*Enterococcus*). Jusqu'ici, j'ai envisagé ces bactéries tout particulièrement au point de vue de leur action sur le lait, en estimant que si elle est examinée convenablement, avec toutes les précautions et les procédés que j'ai indiqués, elle est à même de fournir des éléments précieux pour l'étude du métabolisme des microbes et spécialement des acidoprotéolytes, précisément parce qu'elle accouple l'action sur les hydrates de carbone avec celle sur les albuminoïdes, dont ces microbes sont capables simultanément. Par exemple, c'est par les lactocultures des acidoprotéolytes que j'ai pu démontrer, le premier (1921) (2) des phénomènes de mutation et de dissociation physiologiques, qui sont venus s'ajouter aux phénomènes de mutation et de dissociation morphologiques pour établir un nouveau chapitre, devenu d'importance fondamentale dans la bactériologie moderne.

Cette aptitude spéciale des lactocultures pour les études sur la mutation et la dissociation des microbes a été confirmée dernièrement par Nungester (*Journal of infectious diseases*, **44**, 1929, 73).

Maintenant, j'ai voulu aussi envisager les coccus mammaires au point de vue de leur pouvoir fermentatif sur les hydrates de carbone ainsi qu'au point de vue d'autres caractères physiologiques auxquels les auteurs attribuent une plus haute valeur différentielle pour la distinction des streptocoques, tandis qu'ils négligent ou méconnaissent l'action sur le lait. Mes nouvelles recherches embrassent 65 souches provenant de mamelles saines et malades, en partie isolées par moi-même (40), en partie reçues par d'autres laboratoires italiens et étrangers (25). Quoique, comme d'habitude, je ne m'occupe pas des questions morphologiques, je dirai que, parmi ces souches, 37 formaient dans le lait des diplococcus et des courtes chaînes, 28 des longues chaînes, d'aucunes aussi des tétracoques et des staphylocoques. Je les ai examinées sur gélose additionnée des différents hydrates de carbone (sucres, glycosides, alcools polyvalents) ou de sang défibriné, sur gélatine et dans le bouillon ordinaire ou additionné de bile.

Quant aux propriétés fermentatives, j'ai trouvé que les 65 souches pouvaient être distinguées en cinq groupes, suivant qu'elles fermentaient : 1^o seulement des monosaccharides et des disaccharides (27), 2^o aussi des glycosides (2), 3^o aussi des alcools polyvalents (29), 4^o aussi des trisaccharides (5), 5^o aussi des polysaccharides (2). Chaque groupe était en outre susceptible de subdivisions, suivant le nombre

(1) *Rend. R. Ist. Lombardo Sc. et Lett.* **34**, 1901, 1279.

(2) *Rend. R. Ist. Lombardo Sc. et Lett.* **54**, 1921, 295 ; *Rend. R. Acc. Lincei*, **30**, 1921, 312.

Comptes rendus Ac. Sciences, **172**, 1921, 1382 ; *Le Lait*, **2**, 1922, 2.

et la qualité des substances fermentées. Je signalerai notamment que 1 fermentait le lactose et non pas le dextrose, 4 fermentaient seulement le dextrose et le lactose, 6 ne fermentaient pas le lactose, 57 fermentaient le saccharose, 35 la salicine, 23 la mannite, 30 l'arbutine, 8 l'arabinose, 6 la sorbite, 5 le raffinose, 2 l'inuline et 2 la dulcite.

Quant aux autres caractères physiologiques, j'ai trouvé que :

a) toutes les souches se développaient à 37° C. ; 58 aussi à 22° C. ; 15 aussi à 10° C. et 9 aussi à 45° C., *Streptoc. (thermophiles)* ;

b) 38 résistaient et 27 ne résistaient pas en bouillon à 65° C. pendant une demi-heure ;

e) 36 ne liquéfiaient pas la gélatine, 12 la liquéfiaient en peu de jours, 17 la liquéfiaient seulement au bout de 1-3 mois ;

d) 17 hémolysaient, 19 verdissaient et 29 ni hémolysaient ni verdissaient la gélose-sang ;

e) 46 résistaient et 19 ne résistaient pas à la bile.

J'ai examiné aussi les interdépendances qui ont été observées par les auteurs entre deux ou plusieurs caractères ; j'ai rencontré des combinaisons positives et négatives assez disparates ; il suffira de mentionner que la thermorésistance parfois était associée et parfois n'était pas associée à la fermentation de la mannite ou du saccharose ou à la bilirésistance, ou à l'hémolysie ; et cela contrairement aux constatations de certains auteurs.

En tenant compte de tous ces résultats, je suis arrivé à grouper les 65 souches en 15 types qui, à l'appui des propriétés fermentatives et des autres caractères physiologiques susénoncés, pouvaient être assimilés à toute sorte de streptocoques saprophytes et parasites décrits par les auteurs depuis le *Streptococcus lactis* jusqu'au *Streptococcus pyogenes haemolyticus*, en passant par *Str. citrovorus*, *Str. salivarius*, *Str. foecalis* ou *Enterococcus*, *Str. mastitidis*, *Str. viridans*, etc. On pourrait dire que la mamelle est le berceau ou le rendez-vous des Streptocoques.

Les 15 types étaient distribués de manière irrégulière sans distinction entre mamelles saines et malades. Certes, les souches à caractères parasitiques accusés (non développement au-dessous de 22° C., pouvoir fermentatif faible, hémolysie) appartenaient en plus grand nombre aux mamelles malades ; mais il y en avait aussi dans les mamelles saines ; cela se conçoit puisque les streptocoques pathogènes peuvent persister indéfiniment dans les mamelles guéries. Du reste, il ne faut pas oublier que la généralité des coccus mammaires, pour si innocents qu'ils soient, sont à considérer, à cause de leur permanence dans les mamelles, en état parasitique ou tout au moins semi-parasitique, plutôt que saprophytique ; en effet parmi les 65 souches examinées, celles à caractères saprophytiques accusés (déve-

loppement même à 10° C., pouvoir fermentatif énergique, aucune action sur le sang) étaient les plus rares.

Cela ressort aussi clairement de la manière de se comporter des 65 souches dans le lait, étudiée d'après mes instructions et mes procédés, par lesquels j'ai démontré que tous les Streptocoques arrivent à cailler le lait, même les cultures qui m'avaient été déclarées non caillantes (y compris *Streptococcus citrovorus*, *Streptococcus equi*, *Streptococcus scarlatinae*, *Streptococcus morbili*), mais par deux mécanismes différents, de manière que j'ai distingué deux types de Streptocoques : un type propre des saprophytes, acidificateur énergétique, qui caille rapidement même le lait autoclavé, avec une acidité lactique supérieure à 3 ‰, en donnant un caillot ferme qui ne se redissout pas ; un second type, propre des parasites, faible acidificateur, qui caille lentement et presque seulement le lait stérilisé par tyndallisation, avec une acidité lactique inférieure à 3 ‰, à l'aide d'une présure ou chymase, en donnant un caillot flocculent qui se redissout ; certaines souches de ce second type ont même besoin d'être stimulées dans leur fonctions par des activateurs divers (peptone, sang, eau de levure, vitamines, etc.).

Or, j'ai trouvé les deux types indifféremment soit dans les mamelles saines soit dans les malades ; toutefois le second type était de beaucoup le prédominant, et les souches ayant besoin de stimulants étaient à leur tour prédominantes dans les mamelles malades. En outre, j'ai constaté la coexistence de deux ou plusieurs types de streptocoques dans une même mamelle, suivant les quartiers et même dans un seul quartier. Je suis arrivé à cette constatation par le moyen des repiquages multiples que j'ai adoptés déjà en 1902, et qui m'a conduit à reconnaître que l'hétérogénéité physiologique est bien plus marquée que la morphologique. En effet, il m'a suffi de faire avec le contenu des quartiers séparés de la mamelle une série de plaques en gélose, et de repiquer non seulement, comme d'habitude, les colonies morphologiquement dissemblables, mais aussi un certain nombre de colonies semblables, pour me convaincre de la coexistence de plusieurs types physiologiques (jusqu'à cinq types) de Streptocoques.

De la même manière, j'ai vérifié parmi les souches de Streptocoques qui m'ont été envoyées, que quelques-unes, quoique morphologiquement homogènes, pouvaient être dissociées en plusieurs types physiologiques, soit dans l'action fermentative, soit dans l'action sur le lait, sur la gélatine, sur la bile, sur le sang, soit dans la température de développement, ou dans la thermorésistance. De là, on est autorisé à penser que si, des plaques streptocoques paraissant identiques, on a fait soin de repiquer toutes les colonies morphologiquement semblables, on arriverait à isoler des souches qui se comportent différemment ou qui tout au moins sont douées de ces petites différences biologiques,

qui pour certains auteurs, qui poussent à l'excès les classifications, sont suffisantes à établir des espèces nouvelles.

On doit donc admettre qu'une même souche de coccus mammaires peut être un mélange inégal de types physiologiquement différents, dont l'action complexe dépend du type qui a le dessus, soit par son nombre, soit par sa vigueur, soit par les conditions locales habituelles ou occasionnelles. De sorte que l'on arrive bien à comprendre par là, la grande variabilité et l'inconstance que l'on observe dans les propriétés fermentatives et physiologiques des Streptocoques suivant l'âge, l'origine, le substratum, la pureté des matériaux nutritifs, la manière de les stériliser, la température d'incubation, l'acidité initiale, la tension superficielle, etc. Les cellules des Streptocoques sont polyenzymatiques ; mais dans une cellule ne se manifestent pas toujours toutes les enzymes qu'elle est capable de produire, puisqu'elle sécrète seulement les enzymes dont elle a besoin au moment donné suivant les conditions habituelles ou occasionnelles. Tout ça vient à justifier la facilité par laquelle, à travers les transplantations périodiques dans les Laboratoires, une souche puisse présenter de ces phénomènes de variation spontanée et brusque, que j'ai décrits sous le nom de *mutations physiologiques par divergence individuelle* (1921) (1).

Conclusions. — De mes nouvelles recherches, je tire les conclusions suivantes :

1° Parmi les coccus des mamelles saines et malades, étudiés à l'appui non seulement de leur action sur le lait, mais aussi de leur pouvoir fermentatif et d'autres caractères physiologiques qui servent pour distinguer les Streptocoques, on trouve toutes les sortes de Streptocoques saprophytes et parasites décrits par les auteurs ;

2° Les différents types de Streptocoques se trouvent inégalement distribués et mélangés tant dans les mamelles saines que dans les malades, avec prédominance des types parasites ou semiparasites ;

3° Dans une même mamelle, voire dans un même quartier, peuvent coexister plusieurs types de Streptocoques ;

4° Une même souche est dissociable en différents types physiologiques ;

5° L'hétérogénéité et la dissociabilité des coccus mammaires offrent un autre argument en faveur de la théorie de l'unicité des Streptocoques ou tout au moins de leur identité, théorie que j'ai déjà soutenue à l'appui de leur action sur le lait.

(1) *Rend. R. I. Lomb. Sc. et Lett.*, 54, 1921, 295 ; *Rend. R. Acc. Lincei*, 30, 1921, 312 ; *Comptes rendus Ac. Sciences*, 172, 1921, 1382 ; *Le Lait*, 2, 1922, 2.