

- M. TIFFENEAU. *Paris médical*, 1930, p. 567.
G. THIEULIN. *Le Lait*, t. XXVIII, 1948, p. 1.
VIELLEY et HARDER. *Le Lait*, t. XVII, 1937, p. 707.
WROBLEWSKI. *Ber. deut. chem. Ges.*, t. XXVIII, 1895, p. 1719.
M. W. YALE. *Le Lait*, t. XV, 1935, p. 467.
YOUNG. Cité d'après TIFFENEAU, *loc. cit.*
Edg. ZUNZ. *Éléments de Pharmacodynamie*, Paris, 1932. Masson, édit.,
p. 1053, *passim*.

SUR LES STREPTOCOQUES DES MAMMITES BOVINES (1)

par

L. COTONI, P. FORGEOT et G. THIEULIN

Au cours de recherches bactériologiques anciennes sur les streptocoques, nous avons été amenés à étudier les caractères des streptocoques de la mammitte contagieuse des vaches laitières. La lecture des travaux étrangers nous faisait souhaiter d'étudier également l'épidémiologie et la prophylaxie de cette affection, d'une importance économique si grande. L'un de nous, en collaboration avec BEAUFRÈRE et GÉLY, s'est attaché à cette étude, dans le domaine de l'inspection sanitaire, et les résultats en ont été publiés ailleurs. Des difficultés pratiques causées par la guerre ayant ralenti nos recherches, nous rapportons dès maintenant les résultats purement bactériologiques, tirés de l'étude d'un certain nombre d'échantillons de streptocoques.

Dans notre pays, où NOCARD et MOLLEREAU ont mis en lumière l'agent pathogène causant de nombreuses mammites (1884), très rares sont les études consacrées à cette affection. Au contraire, à l'étranger, on rencontre des travaux nombreux et étendus. Rappelons entre autres noms, ceux de MINETT, STABLEFORTH et EDWARDS, qui ont fait sur les mammites des recherches cliniques, bactériologiques et épidémiologiques particulièrement importantes ; en Allemagne, KLIMMER et HAUPT, SIELEMANN ; au Canada, ROSELL ; en Autriche, DIERNHOFER (1936) ; en Suisse, STECK, ZOLLIKOFER, etc.

Isolement des échantillons de streptocoque

Ces échantillons proviennent de l'ensemencement de laits obtenus par traite séparée des différents quartiers de la mamelle chez des vaches suspectes ou atteintes de mammitte. Les lésions

(1) *Annales de l'Institut Pasteur*, 1946, **72**, 184 (cinq tableaux récapitulatifs, non reproduits ici).

étaient, suivant les cas, peu avancées et d'un diagnostic clinique douteux, ou anciennes, datant parfois de plusieurs années et d'un diagnostic indiscutable.

L'aspect du lait varie suivant les cas. Tantôt c'est l'aspect du lait normal, tantôt l'examen à l'œil nu montre la présence de caillots très fins ou volumineux. La coloration varie entre blanc, jaune sale, rosé (présence de sang), et même vert, quand la transformation purulente est accentuée. Le lait montre, après repos, une couche *supérieure* de crème et une couche *inférieure* de couleur variable contenant parfois des flocons de pus de taille également variable. La *réaction* du lait est acide ou alcaline. L'*examen microscopique* a porté, à l'arrivée au laboratoire, sur le lait total, la crème et le culot de centrifugation. On peut n'apercevoir alors à l'examen microscopique aucune forme microbienne, lors même que l'ensemencement révèle la présence de streptocoques ; dans d'autres cas, on trouve, de préférence dans le culot de centrifugation, de nombreux polynucléaires plus ou moins altérés, des chaînettes en nombre très variable de cocci Gram-positifs, chaînettes plus ou moins longues, parfois extrêmement longues, occupant, même plusieurs champs microscopiques. Des germes Gram-positifs, bacilles ou cocci, disposés en diplocoques, peuvent accompagner ou non les chaînettes. La présence de chaînettes longues et flexueuses dont certains fragments sont inclus dans des phagocytes (KISSIG et ANGERMANN) suffit souvent en pratique à affirmer le diagnostic de mammite à streptocoques.

Les *ensemencements* ont été pratiqués avec le lait entier, la crème, le culot de centrifugation et, en cas de lait purulent, après dilution préalable en bouillon. On a utilisé les milieux suivants : gélose Martin inclinée, simple ou glucosée à 2 p. 1.000 ($pH = 8$), additionnée ou non de sérum équin ou de lait normal, ou de sang de mouton. Les ensemencements ont été faits généralement à la surface des milieux. L'emploi de la gélose-sérum nous a montré souvent des résultats meilleurs. Plusieurs fois nous n'avons observé aucun développement microbien, à 37° , après ensemencement de laits, où l'examen microscopique direct montrait la présence de streptocoques (1). Aussi peut-on penser que la détection des streptocoques de la mammite serait très incertaine dans des échantillons de lait ne les contenant qu'à l'état de rares unités microbiennes. Les ensemencements *anaérobies* ne nous ont pas paru en général préférables aux aérobie. En dehors des colonies strep-

(1) Les difficultés rencontrées pour isoler le Streptocoque pathogène dans des laits provenant de cas authentiques de mammite nous ont incités à rechercher dans certains laits la présence éventuelle de bactériophages (LIRSKA et d'autres auteurs) ; nos recherches ont été négatives.

tococciques, les tubesensemencés montrent souvent des colonies étrangères (*B. Coli*, dont la végétation abondante rend difficile ou impossible l'isolement ; staphylocoques blancs ou dorés, bacilles Gram-positifs divers, etc.).

Il y a un intérêt capital à ensementer le plus tôt possible après la traite et n'utiliser que le lait recueilli après rejet de la première portion ; cette pratique réalise un lavage préalable des canaux galactophores et les débarrasse des germes saprophytes. Le transport dans la glace du lait au laboratoire est à souhaiter. Des échantillons de lait, conservés à + 5° plusieurs jours peuvent encore fournir des colonies streptococciques, si ces dernières ne sont pas masquées par le développement du *B. Coli*.

Le problème de l'isolement des streptocoques de la mammité dans le lait a fait l'objet de recherches nombreuses. De multiples techniques ont été successivement proposées ; c'est la preuve de la difficulté du problème. Plusieurs sont compliquées et, pour certains auteurs, ne paraissent pas donner des résultats meilleurs que les techniques plus simples. Ainsi KLIMMER, HAUPT et ROOTS (1928) sèment le lait sur la gélose à l'extrait de viande, additionnée de peptone, sérum équin et saccharose. L'attaque de ce sucre par les streptocoques de la mammité entraîne le virage au jaune du rouge de bromocrésol, au niveau des colonies en question. MINETT, STABLEFORTH et EDWARDS préconisent l'emploi de la gélose-sang, à laquelle EDWARDS ajoute du crystal violet pour gêner le développement d'autres espèces bactériennes. KISSIG et ANGERMANN (1937) préfèrent la gélose ordinaire. STECK (1939) ensemence, dans la profondeur, de la gélose glucosée additionnée de sérum et identifie les streptocoques de la mammité par leur action sur raffinose, mannite, inuline et saccharose. ZOLLIKOFER (1941), comparant cette méthode aux méthodes classiques, estime que l'emploi de la méthode de STECK, en liaison avec ces dernières, offre des avantages incontestables. ROOTS (1944) dont les recherches ont porté sur 8.000 échantillons de streptocoques, préconise l'emploi d'une gélose-sang voisine de celle de BROWN, mais additionnée de sang de *bœuf*. Les ensemencements sont pratiqués dans la profondeur du milieu. La plupart des espèces bactériennes du lait ne se montrent pas hémolytiques, au moins dans les vingt-quatre premières heures de culture. Le streptocoque de la mammité, lorsqu'il n'est pas hémolytique, est impossible à reconnaître dans ce milieu, mais dans 93 à 96% des cas, ses colonies hémolytiques offriraient un aspect voisin de l'aspect alpha-1 de Brown. ROOTS estime que ce milieu est préférable à la gélose saccharosée, où l'on ne décèle le streptocoque de la mammité que dans 80% des cas, et à la gélose ordinaire (55% des cas). DIERNHOFER (1932) note

avec raison que l'hémolyse n'est pas un bon critérium pour reconnaître les streptocoques de la mammite, puisqu'on sépare ainsi des échantillons de streptocoques voisins biologiquement et pathogéniquement, tandis qu'on confond d'autre part des échantillons franchement hétérogènes.

Résultats obtenus

58 échantillons de streptocoques ont été isolés, que nous avons, sans difficultés le plus souvent, conservés à la glacière pendant plusieurs mois, en ampoules de bouillon additionné d'1/10^e de sérum équin.

Caractères morphologiques et biochimiques

Sur ces 58 échantillons, nous en comptons 38 typiques, qui offrent les caractères classiques des streptocoques de la mammite, 10 atypiques plus ou moins voisins des précédents, 2 échantillons d'entérocoques, et 8 échantillons de streptocoques difficiles à classer.

1^o *Streptocoques de la mammite*. — Décrits par NOCARD et MOLLEREAU sous le nom de streptocoques de la mammite contagieuse des vaches laitières, par KITT (*Str. agalactiae*), par GUILLEBEAU

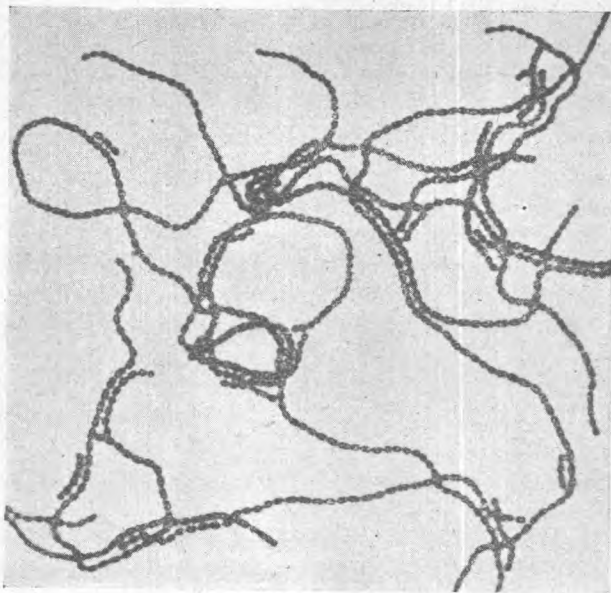


Fig. 1. — Streptocoque de la mammite bovine. Culture en eau peptonée glucosée. Coloration Gram-fuchsin. Gross. : 2.000 X. (Photo. Jeantef.)

(*Str. mastitidis contagiosa*). Leurs cultures en eau peptonée glucosée 2 p. 1.000 (milieu T) et en bouillon Martin-sérum équivalent offrent un aspect trouble et présentent un dépôt abondant de consistance très muqueuse, que l'agitation du tube émulsionne dans le liquide, devenu ainsi plus trouble encore ; à l'examen microscopique, chaînettes extrêmement longues, occupant parfois plusieurs champs du microscope, mêlées les unes aux autres de façon inextricable, composées de cocci ovales plus ou moins allongés, groupés eux-mêmes régulièrement en diplocoques (figure 1).

Tel est l'aspect classique. En fait, on peut rencontrer des aspects différents, les caractères bio-chimiques ultérieurement étudiés imposant néanmoins le diagnostic de streptocoque de la mammité. Ainsi, dans le milieu T, les germes peuvent pousser agglutinés au fond du tube, qui contient au-dessous du liquide clair, un dépôt muqueux s'émulsionnant par agitation ; ou bien, sous le liquide limpide, on voit un dépôt ayant l'aspect de mie de pain et que l'agitation émulsionne imparfaitement. L'aspect microscopique ne répond pas toujours non plus invariablement à la description classique. La disposition des cocci en chaînettes est un fait constant, mais la taille de ces dernières se montre très variable, depuis la chaînette très courte jusqu'aux chaînettes interminables. La forme des éléments, ronde, ovale, lancéolée, parfois presque bacillaire, varie aussi suivant l'échantillon de streptocoque, leur groupement par 2, en chaînettes ou en amas, la taille, qui peut différer même entre les différents grains d'une chaînette. En un mot, l'aspect à l'œil nu ou au microscope dans les milieux de culture n'est pas toujours assez caractéristique pour imposer le diagnostic, et nécessite la recherche des caractères biochimiques en vue d'une identification précise.

Les milieux de culture utilisés dans ces recherches ont été déjà décrits dans un mémoire antérieur (COTONI et FLOCH) auquel nous renvoyons. Parmi ces milieux, certains servent à différencier les streptocoques de la mammité, des autres grands groupes de streptocoques (*viridans*, lactiques, entérocoques), d'autres milieux sont employés pour distinguer les streptocoques de la mammité dans l'intérieur même du groupe des streptocoques pyogènes.

L'attaque de l'hippurate de sodium est constante, plus ou moins énergique suivant l'échantillon étudié, mais n'est pas l'apanage du streptocoque de la mammité ; dans le cas où l'on éprouverait de la difficulté à classer un échantillon de streptocoque, ce signe seul ne suffirait pas à lever toute hésitation. Un germe qui n'attaque pas l'hippurate manque souvent de plusieurs autres caractères des streptocoques de mammité typiques. L'attaque de l'hippurate se rencontre dans le groupe des streptocoques pyogènes

exclusivement chez les streptocoques du groupe B de Lancefield et particulièrement chez les streptocoques de la mammite classiques.

L'attaque de l'*esculine* fait presque constamment défaut. Sa constatation, jointe à celle de plusieurs autres signes anormaux (résistance au chauffage trente minutes à 60°, développement en lait bleu, en milieux hyperchloruré ou hyperalcalin) impose le diagnostic d'entérocoque.

L'attaque de la *mannite* est également négative. Quand elle existe chez un échantillon de streptocoque du lait, on trouve en même temps un ou plusieurs autres caractères différant de ceux du streptocoque classique de la mammite.

L'attaque du *saccharose* est toujours positive, celle de la *salicine* et du *raffinose* inconstante.

Le développement dans le *lait*, suivi de coagulation est rapide et constant, la réaction devenant acide, mais ce caractère n'est nullement particulier au streptocoque de la mammite.

Les caractères suivants sont presque constamment défaut aux streptocoques de la mammite : développement à 37° en *lait bleu* de Sherman (lait additionné, à 0,1% de bleu de méthylène), en *milieu salé* à 6,5%, développement à 45°, résistance au chauffage trente minutes à 60°, production d'*eau oxygénée*. Quand, chez un échantillon de streptocoque trouvé dans le lait, on rencontre un de ces caractères, il est associé à un second ou à d'autres encore, et le diagnostic de streptocoque de la mammite est alors à rejeter.

Restent trois caractères que nous avons étudiés sur un plus petit nombre d'échantillons, et qui semblent posséder une valeur diagnostique moins importante.

Le *pouvoir hémolytique* passe en général pour faible ou nul chez les streptocoques de la mammite. Deux techniques ont été utilisées pour sa mise en lumière.

1° *Milieu liquide*. — 25 échantillons cultivés à 37° pendant dix-huit heures en bouillon additionné de 1/10 de sérum équin n'ont montré aucun pouvoir hémolytique en présence d'hématies de mouton et de cheval.

2° *Milieu solide*. — Depuis longtemps BROWN (1919) a trouvé que la production d'hémolyse par les streptocoques cultivés en gélose-sang est liée à l'observation d'une technique précise, l'inobservation de certains points de la technique pouvant entraîner des résultats divergents. BROWN décrit divers aspects de l'hémolyse ou de la non-hémolyse sous les noms alpha, bêta, gamma. 4 échantillons typiques de streptocoque de la mammite nous ont fourni des colonies de type gamma, dépourvues de tout anneau hémolytique ; 2 autres échantillons ont fourni des colonies très faiblement hémolytiques.

lytiques, à bords nettement limités, entourées d'une aire étroite verdâtre d'hémolyse partielle, ou bien verdâtres elles-mêmes sans aire, ou encore des colonies entourées d'une zone interne incolore et d'une zone externe, verdâtre. Ces différents aspects sont plus ou moins voisins de l'aspect alpha de Brown, mais ils diffèrent tous de l'aspect bêta d'hémolyse franche.

Le *pouvoir pathogène expérimental* manquait chez les 2 échantillons examinés, incapables de tuer la souris (voies sous-cutanée, intrapéritonéale, intracrânienne) à la dose de 1/10 de centimètre cube, ou le cobaye (voie sous-cutanée), à la dose de 1 cm³.

La faculté de *pousser à des températures inférieures à 37°* est variable suivant les échantillons. Ensemencés en milieu T, les streptocoques de la mammité étudiés par nous, ne se développent pas à 10° ; 20 échantillons ont pu pousser à 20°.

Ensemencé dans le filtrat de sa culture de vingt-quatre heures un de nos échantillons typiques a poussé maigrement à 37°, un repiquage ultérieur dans le filtrat en question est demeuré négatif.

2. *Streptocoques très voisins des précédents.* — A côté des 38 échantillons de streptocoque de la mammité typique, se placent 10 autres échantillons très voisins. 5 ne diffèrent des premiers que par un seul caractère ; ainsi l'un pousse dans le lait bleu de Sherman où il réduit légèrement le bleu de méthylène ; un autre n'attaque pas l'hippurate, 3 autres échantillons se développent dans le bouillon hypersalé. 5 autres échantillons diffèrent des streptocoques classiques de la mammité par 2 caractères : par exemple, trois attaquent esculine et mannite, un attaque esculine et se développe à 10° ; un autre pousse en milieu hypersalé et résiste au chauffage 30 minutes à 60°.

3. *Streptocoques plus éloignés.* — Sur les 10 échantillons, 2 sont des entérocoques typiques, 5 des entérocoques atypiques. Quant aux 3 derniers échantillons étudiés nous sommes incapables de les ranger parmi les entérocoques (absence de développement dans les milieux « hostiles » cités), ou parmi les streptocoques classiques de la mammité.

D'une façon générale, on doit remarquer l'*extrême variété des caractères* chez les échantillons qui diffèrent des streptocoques classiques de la mammité. Plus on accroît le nombre des milieux d'épreuve, plus on accroît aussi le nombre des échantillons aberrants. Si l'on examine notre 3^e groupe réunissant une partie des caractères assignés par SEELEMANN aux *Str. agalactiae*, *dysagalactiae* et *uberis*, seuls 2 de nos échantillons pourraient être étiquetés *Str. dysagalactiae*, et un autre, seul, pourrait d'autre part être appelé *Str. uberis*. Nous rappellerons seulement que DIERNHOFER

désigne par ce terme certains agents de mammites bénignes ; en Grande-Bretagne, MINETT, STABLEFORTH et EDWARDS les décrivent sous le nom de « Streptocoques de la mammite du groupe III ». PLASTRIDGE et ses Collaborateurs, puis LITTLE les ont aussi étudiés. Il faut reconnaître que la description précise des caractères biochimiques de ces trois types de streptocoques offre certaines différences suivant les auteurs (NOTTBOHM, SLANETZ et NAGSHKI, SEELEMANN).

Caractères sérologiques

Etant donné la variété des caractères morphologiques et biochimiques des streptocoques de la mammite, l'étude sérologique de ces germes offrait un intérêt particulier. Entreprise aux Etats-Unis (LANCEFIELD), plus tard en Australie (STEWART), elle a fait l'objet de recherches très étendues en Grande-Bretagne. STABLEFORTH a mis en lumière l'existence de types sérologiques divers par 3 techniques : agglutination sur lames, absorption des agglutinines et précipitation d'extraits microbiens acides, au moyen de sérums expérimentaux. STABLEFORTH distingue 3 types et 5 sous-types. L'emploi des méthodes sérologiques remplace ainsi la recherche des nombreux caractères biochimiques pour l'identification des streptocoques du lait. DIERNHOFER en Autriche a isolé, sur 1.057 échantillons de streptocoques de la mammite, 1.021 *Str. agalactiae*, 8 *Str. dysagalactiae*, et 5 *Str. uberis*, qu'il assimile respectivement aux groupes I, II et III anciennement décrits par MINETT, STABLEFORTH et EDWARDS. En France, LESBOUYRIES et ADAM, en 1933, ont proposé d'établir le diagnostic de la mammite streptococcique par la séro-agglutination, pratiquée avec le sérum des vaches infectées, mais aucun travail systématique n'a été entrepris sur les caractères sérologiques des streptocoques de la mammite. Nous n'avons personnellement qu'ébauché cette étude.

2 échantillons typiques nous ont servi à préparer chez le lapin, des sérums agglutinants.

Chaque échantillon est cultivé en milieu liquide (digestion peptique de viande de bœuf, glucosée à 2 p. 1.000). Les cultures, âgées de dix-huit heures à 37°, sont centrifugées. Le culot est émulsionné dans un volume équivalent d'eau salée à 10 p. 1.000 ; l'émulsion est additionnée de 2 p. 1.000 de formol et conservée à la glacière. Les lapins pesant 2 kg. 500 à 3 kilogrammes reçoivent dans les veines de l'oreille cet antigène par série de cinq ou six jours consécutifs. Chaque semaine de vaccination est suivie d'une semaine de repos. Au bout de deux mois, les lapins sont saignés à blanc.

Certains échantillons de streptocoque se montrant spontanément agglutinés, la difficulté de réaliser une technique d'agglu-

mination de ces germes à l'abri de toute critique est connue de tous. Nous nous sommes inspirés des techniques simples et rapides, utilisées notamment en Angleterre. On cultive les streptocoques en bouillon-sérum équin pendant dix-huit heures à 37° et émulsionne le culot de centrifugation de 10 cm³ de culture dans 2 cm³ d'eau salée à 10 p. 1.000. On mélange sur une lame une goutte d'émulsion et une goutte de sérum. On examine à l'œil nu et à la loupe le mélange dès qu'il a été fait, puis, après cinq minutes. Il est prudent et indispensable de ne considérer comme positives que les agglutinations indiscutablement plus accentuées avec les antisérums qu'avec les sérums de lapins normaux.

Nous résumerons ainsi nos résultats :

La plupart des échantillons de streptocoque classique de la mammite sont agglutinables par nos sérums expérimentaux de lapin. Parmi six échantillons déjà agglutinables par le sérum de lapin normal, trois possèdent les caractères morphologiques et biochimiques classiques des streptocoques de la mammite, et ne diffèrent donc des précédents que par leur agglutinabilité en sérum de lapin normal. 20 autres ne sont que légèrement atypiques ; seul, le dernier se sépare nettement du streptocoque de la mammite par ses caractères de culture. Un échantillon est exclusivement agglutinable par les 2 sérums de lapin et diffère, au point de vue biochimique, du streptocoque de la mammite, présentant au contraire les caractères de *Str. uberis*.

Restent enfin 7 échantillons, inagglutinables par les sérums anti et normal de lapin. Or un seul d'entre eux offre les caractères classiques. *Presque tous les échantillons de streptocoques de la mammite rencontrés par nous entrent donc dans un même type sérologique.* Des recherches plus étendues en France à des époques et dans des contrées différentes conduiraient peut-être à la découverte de types sérologiques divers, ainsi qu'en Grande-Bretagne, en Allemagne et en Autriche.

Ajoutons que nos sérums de lapin précipitent les extraits chlorhydriques préparés, suivant la technique de Lancefield, à partir de quatre échantillons typiques de streptocoque de la mammite. Ces mêmes sérums par contre ne précipitent pas les extraits de deux échantillons qui offrent des caractères biochimiques et agglutinants différents. Au point de vue biochimique, tous deux peuvent être rangés dans les entérocoques atypiques, au point de vue agglutinant, le premier est agglutinable par nos sérums de lapin, le deuxième, agglutinable par le simple sérum normal. L'absence de précipitabilité de ces deux germes ne saurait nous surprendre, les entérocoques étant rangés aujourd'hui dans le groupe D de

Lancefield. Quant à deux autres échantillons étudiés (humain et équin gourmeux), rien d'étonnant non plus que nos sérums soient inactifs sur leurs extraits, le premier appartenant au groupe A et le deuxième au groupe C. *Ainsi se confirme l'importance universellement admise aujourd'hui des caractères sérologiques dans la classification des streptocoques.*

BIBLIOGRAPHIE

- BEAUFRÈRE, GELY et THIEULIN. *Bull. Acad. Vét. France*, 1942, **15**, 78.
- BROWN. *Monogr. Inst. Rockefeller*, 1919, n° 9.
- COTONI et FLOCH. *Ces Annales*, 1939, **62**, 133.
- DIERNHOFER. *Z. Infektionskrank. Haustiere*, 1932, **42**, 67 ; 2^e Congr. Internat. Microbiol., Londres, 1936.
- EDWARDS. *J. Comp. Path. Ther.*, 1932, **45**, 43 ; 1933, **46**, 212 ; 1934, **47**, 49 ; 1938, **51**, 250.
- GELY et THIEULIN. *Bull. Acad. Vét. France*, 1943, **16**, 338.
- GRIFFITH. *J. Hyg.*, 1926, **25**, 385 ; 1935, **34**, 547.
- KISSIG et ANGERMANN. *Z. Infektionskrank. Haustiere*, 1933, **43**, 59.
- KLIMMER, HAUPT et OOTS. *Centralbl. Bakt.*, I, Orig., 1928, **107**, 206.
- LANCEFIELD. *J. Exp. Med.*, 1933, **57**, 571.
- LESBOUYRIES et ADAM. *Bull. Acad. Vét. France*, 1933, **6**, 61.
- LITTLE. *Stud. Rockefeller Inst.*, 1939, **113**, 463.
- MINETT. *Le Lait*, 1933, **13**, 432 ; *J. Hyg.*, 1935, **35**, 504.
- MINETT et STABLEFORTH. *J. Comp. Path. Ther.*, 1931, **44**, 114.
- MINETT, STABLEFORTH et EDWARDS. *J. Comp. Path. Ther.*, 1929, **42**, 213 ; 1930, **43**, 165 ; 1932, **45**, 1 ; 1933, **46**, 131. — *Centralbl. Bakt.*, I, Orig., 1931, **122**, 466.
- NEVOT. *Cahiers de Médecine Vétér.*, 1941, **11**, 97.
- NOCARD et MOLLEREAU. *Ces Annales*, 1887, **1**, 109.
- NOTTBOHM. *Centralbl. Bakt.*, I, Orig., 1939-40, **145**, 369.
- PLASTRIDGE, BANFIELD et WILLIAMS. *J. Inf. Dis.*, 1940, **66**, 202.
- PLASTRIDGE et HARTSELL. *J. Inf. Dis.*, 1937, **61**, 110.
- ROOTS. *Centralbl. Bakt.*, I, Orig., 1944, **151**, 270.
- ROSELL. *Le Lait*, 1934, **14**, 456, 914, 1050.
- SEELEMANN. *Z. Fleisch. Milchhyg.*, 1941, **51**, 211, 225, 255, 269.
- SLANETZ et NAGSHKI. *J. Inf. Dis.*, 1940, **66**, 80.
- STABLEFORTH. *J. Comp. Path. Ther.*, 1930, **43**, 22 ; 1932, **45**, 185 ; 2^e Congrès Internat. Microbiol. Londres, 1936. — *J. Path. Bact.*, 1937, **45**, 263 ; 1938, **46**, 21.
- STABLEFORTH, EDWARDS et MINETT. *J. Comp. Path. Ther.*, 1935, **48**, 300.
- STECK. *Le Lait*, 1933, **13**, 395, 571.
- STECK et KAESTLER. *Schweiz. Milchzeitung*, 17 avril 1942, n° 31, 134.
- STEWART. *J. Path. Bact.*, 1937, **45**, 279.
- THIEULIN. *Le Lait*, 1942, **22**, 8.
- ZOLLIKOFER. *Schweiz. Milchzeitung*, 7 février 1941, n° 11.