

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DE LA FLORE BACTÉRIENNE DES POISSONS DU NIGER SUPÉRIEUR

par J. DURAND* et C. TOUMANOFF**

RÉSUMÉ

Cette étude représente par elle-même une contribution à la connaissance de la flore bactérienne des poissons de l'Ouest africain. Elle constitue dans ce domaine un pas important et peut-être le premier essai d'isoler, étudier et classer les germes susceptibles d'être rencontrés dans le tractus digestif et éventuellement dans d'autres organes chez les poissons d'eau douce.

Elle comporte la description de 70 souches bactériennes appartenant en majeure partie aux familles des Pseudomonadaceae, des Enterobacteriaceae et des Bacillaceae, isolées de vingt espèces de poissons de la région de Mopti (République du Mali).

Les auteurs de ce travail ont eu en outre l'intention d'apporter des éléments de base devant permettre d'apprécier la valeur et l'importance de tel ou tel germe dans les épizooties et même dans la transmission de certaines maladies humaines.

En l'état actuel de la classification bactérienne, encore imparfaitement stabilisée, il n'a pas toujours été jugé possible, ni même souhaitable, de donner une identification précise. La présence d'espèces nouvelles ou de représentants de genres nouveaux n'a d'ailleurs rien d'improbable. Les bactériologistes désireux d'approfondir sur le plan taxonomique la position de certains germes, ou d'en étudier l'effet pathogène, pourront facilement se procurer les souches qui, lyophilisées, sont conservées dans les collections de l'Institut Pasteur de Paris.

SUMMARY

The present study provides a contribution to the knowledge of the bacterial flora of the West African fish. It constitutes an important step in this field and, perhaps, the first endeavour to isolate, survey and classify such germs as are liable to be found in the digestive tractus and sometimes in other organs of fresh-water fish.

* Directeur de Recherches à l'O.R.S.T.O.M.

** Chef de service à l'Institut Pasteur de Paris (†).

This study embodies the description of some 70 bacterial strains belonging, in their majority, to such families as Pseudomonadaceae, Enterobacteriaceae and Bacillaceae, isolated from twenty species of fish from the Mopli area (Republic of Mali).

The authors of this work also aimed at bringing forward basic elements allowing to determine the value and importance of such or such germs in relation to epizooties or even in the transmission of certain human diseases.

In the present state of bacterial classification, which still remains to achieve complete stabilization, it has not always been possible, nor even advisable, to formulate a precise identification. The presence of new species or that of representatives of new genus is, furthermore, not improbable. Bacteriologists that would be willing to go further in ascertaining, from a taxonomic view point, the position of certain germs, can readily obtain such strains which, lyophilized, are kept in the collections of Institut Pasteur, Paris.

* .

La pathologie pisciaire peut être considérée comme une branche de l'hydrobiologie. On peut aussi la rattacher à l'hygiène générale. Dans certains grands pays, entre autres les USA, l'Allemagne, l'URSS, il existe des laboratoires spécialisés dans ce genre de recherches. Elles portent surtout sur la parasitologie et la bactériologie, ces deux éléments étant liés directement à la mortalité des poissons, un troisième élément, la pollution chimique d'origine industrielle, ne relevant qu'indirectement du domaine de la biologie.

En France, bien qu'il n'existe pas à proprement parler de laboratoire spécialisé dans cette discipline, de nombreux travaux liés à cette question ont cependant été effectués, en particulier dans les stations de pisciculture relevant du Service des Eaux et Forêts.

Au cours des dernières années, nous avons nous-mêmes effectué plusieurs études, dont deux portent sur des épizooties des carpes, l'une sur des carpes sauvages de l'Argens (Var). l'autre sur des carpes d'élevage de la région d'Épinal (Vosges). Dans un cas comme dans l'autre, la mortalité était très élevée et les poissons présentaient les symptômes et les signes extérieurs d'une maladie très répandue et considérée comme bien connue, appelée « rougeole des carpes » en France, « ascite infectieuse » et « hydropisie » en Allemagne, « peste des carpes » en Pologne, « Septicémie hémorragique » en Russie.

La variété même de ces appellations indique que les manifestations de cette maladie sont assez mal précisées. A côté des formes aiguës, typiques et rapidement mortelles, il en existe d'autres, chroniques et beaucoup moins destructives. Malgré la diversité des symptômes, on considère généralement que l'agent pathogène est unique : *Pseudomonas punctata* (= *Aeromonas punctata*).

Le but que nous poursuivions était d'étudier aussi complètement que possible la flore bactérienne des poissons malades. Des prélèvements stériles ont été effectués à cet effet dans les différents organes, le sang, les plaies cutanées, le contenu intestinal, etc.

Des 24 souches qui ont pu être isolées dans ces deux cas, (9 dans le Var et 14 dans les Vosges), aucune ne présentait les caractères de *P. punctata*, dont nous n'avons pu que constater l'absence.

Il est évident que dans ces deux cas la maladie est imputable à un ou plusieurs des germes isolés. Il ne nous a pas été possible de préciser lesquels avec certitude, faute de poissons d'expérience nous permettant de reproduire la maladie au laboratoire.

On peut raisonnablement supposer que le germe qui déclanchera une épizootie des poissons se trouve déjà dans le milieu ambiant et par conséquent dans la flore intestinale des poissons sains, ce germe ne devenant virulent que sous l'influence de circonstances qui restent à déterminer.

La connaissance de cette flore permettrait une identification à la fois plus rapide et plus sûre de l'agent responsable, et pourrait même peut-être, mais ce n'est là encore qu'un objectif lointain, permettre de prévoir l'éclosion d'une épizootie et de l'enrayer en s'attaquant directement à la cause.

Bien que les poissons soient susceptibles d'être vaccinés avec succès, les essais de protection par l'emploi de vaccinations massives en cas d'épizootie, pratiqués en particulier contre l'hémorragie septicémique, n'ont abouti jusqu'ici qu'à des échecs. Peut-être le germe incriminé n'était-il pas le seul responsable de la maladie et aurait-il fallu en l'occurrence avoir recours à l'emploi de vaccins polyvalents.

On est encore loin du moment où les vaccinations pourront être pratiquées à coup sûr avec succès, puisque les causes des affections des poissons restent le plus souvent inconnues, et si nous attirons l'attention sur ce fait, c'est pour souligner l'intérêt que présente la connaissance approfondie de la flore bactérienne pisciaire. C'est là un objectif directement accessible. La connaissance de cette flore peut d'ailleurs avoir une grande importance au point de vue de l'hygiène générale, non seulement animale, mais également humaine.

L'importance des poissons en tant que porteurs tolérants de certains germes est certaine. Le vibron cholérique par exemple peut se maintenir des mois et peut-être des années dans l'organisme de certains poissons, sans provoquer chez eux aucun trouble. Les poissons n'en sont pas moins une source de contamination certaine, non seulement si on les consomme crus, comme cela est fréquent dans les pays exotiques, mais aussi s'ils se trouvent à proximité d'une salade verte sur la table de la cuisine, quand on les prépare pour les mettre au four.

On pourrait en dire autant pour le bacille charbonneux. Des expériences effectuées sur différentes espèces de poissons de mer et d'eau douce ont montré qu'après un mois de séjour dans une eau polluée par ce bacille, les poissons ne montraient aucun signe d'affection, mais qu'ils restaient longtemps porteurs de bacilles pathogènes pour la souris.

Le rôle des poissons dans la transmission des bacilles typhique et paratyphique a également été signalé.

L'agent de la tuberculose humaine n'est pas pathogène pour les poissons, mais les bacilles se fixent dans les différents organes (foie, rate, reins) et l'animal reste porteur de germes pendant des mois.

Le poisson reste cependant un des aliments les plus sains, et ces quelques exemples n'ont pas pour but d'en déconseiller la consommation. Il n'en reste pas moins que l'étude approfondie de la flore bactérienne des poissons, accompagnée si possible d'essais des germes isolés sur les animaux de laboratoire, permettrait de savoir dans quelle mesure, dans telle ou telle région, en France ou ailleurs (outre-Mer en particulier), les poissons sont porteurs tolérants de germes pathogènes possibles pour les animaux ou les humains.

C'est dans ce but que l'un de nous s'est rendu, au cours de l'été 1962, au laboratoire d'hydrobiologie de Mopti (République du Mali). Les résultats de cette mission, exposés dans le présent travail, peuvent être considérés comme un premier pas dans la réalisation de ce programme.

Au cours de cette prospection, nous nous sommes conformés à la technique générale employée dans les services de l'Institut Pasteur et que nous avons déjà utilisée à diverses reprises pour l'étude d'affections des carpes, des chevesnés ou des truites.

Cette technique consiste à disséquer le poisson avec du matériel stérile et à l'abri des sources de pollution extérieure, à ensemercer sur bouillon stérile les prélèvements effectués, dans les organes atteints s'il s'agit d'un poisson malade et, de toutes façons, dans le tube digestif.

Quand le germe a suffisamment poussé dans le bouillon de culture, il est ensemercé sur gélose inclinée en tubes hermétiques qui sont envoyés par avion à l'Institut Pasteur de Paris, où il est procédé à la séparation et à l'isolement des germes, puis à leur culture sur différents milieux pour déterminer leurs propriétés biochimiques.

Tous les envois sont parvenus à l'Institut Pasteur en excellent état malgré la durée du voyage (parfois une semaine) et la température élevée qu'ils ont dû supporter.

Au total, 70 germes ont été isolés (liste ci-dessous). En l'état actuel de la nomenclature bactérienne et peut-être aussi par suite de l'origine des souches, la flore bactérienne africaine étant encore imparfaitement connue, une détermination précise n'a pas toujours été possible. Nous

n'avons pas jugé utile de créer des dénominations nouvelles dans une nomenclature déjà très encombrée de synonymes. Nous nous sommes efforcés de rattacher chacun des germes étudiés à une espèce, un groupe ou un genre déjà bien défini, tout en indiquant les caractères aberrants.

Un certain nombre de souches restent cependant « non classées ». Si cette pratique pourrait paraître anormale en classification zoologique, il n'en est pas de même en bactériologie.

Lyophilisées et conservées dans les collections du Service d'Entomologie Médicale et de Pathologie des Insectes (Chef de service : Dr C. Toumanoff) de l'Institut Pasteur de Paris, ces souches sont à la disposition des chercheurs qui pourraient s'y intéresser.

Germes isolés de poissons de la région de Mopti (Rép. du Mali), en juillet-août 1962.

F. *Pseudomonadaceae* Winslow et al. 1917.

G. *Pseudomonas* Migula 1894.

7 B — *Pseudomonas* sp.

12 B — *Pseudomonas* sp.

G. *Aeromonas* Kluyver et Van Niel 1936.

1

15

21

22

23

24 B } Tous du groupe *hydrophila* (Chester 1901) Stanier 1943

26

28

34

37 A

37 B

F. *Enterobacteriaceae* Rahn 1937.

G. *Citrobacter* Werkmann et Gillen 1932.

18 C }
32 } *Citrobacter freundii* (Braak 1928)

G. *Aerobacter* Beijerinck 1900.

19 A }

33 } *Aerobacter cloacae* (Jordon 1890) Bergey et al. 1923.

46 }

8

12 A }
49 } *Aerobacter aerogenes* (Kruse 1896) Beijerinck 1900.

50 B }

2 A }
10 A } *Aerobacter liquefaciens* (Beijerinck 1900).

G. *Klebsiella* Trevisan 1885.

38 B — *Klebsiella* sp.

G. *Hafnia* Moller 1954.

24 A — *Hafnia* sp.

G. *Serratia* Bizio 1823, emend. Breed and Breed 1927.

43
44 A }
45 A } *Serratia* sp. du groupe *marcescens* Bizio 1823.

G. *Proteus* Hauser 1885.

42 A — *Proteus mirabilis* Hauser 1885.

G. *Salmonella* Lignières 1900.

25 — *Salmonella vietnam* Le Minor, Chambon, Bories, Marx et Charie-Marsaines 1962.

F. *Brevibacteriaceae* Breed 1953.

G. *Brevibacterium* Breed 1953.

20 /
47 } *Brevibacterium* sp.

G. *Kurthia* Trevisan 1885.

4 A — *Kurthia* sp., affinités *K. zopfii* (Kurth 1883) Trevisan 1885.

F. *Lactobacillaceae* Winslow et al. 1917.

G. *Streptococcus* Rosenbach 1884.

30 — *Streptococcus* sp.
42 B — *Streptococcus* sp.
44 B. — *Streptococcus faecalis* Andrewes et Horder 1906.

F. *Bacillaceae* Fischer 1885.

G. *Bacillus* Cohn 1872.

3 A — *Bacillus pumilus* Gottheil 1901.
5 A — *Bacillus pumilus* Gottheil 1901.
5 B — *Bacillus* sp., affinités *B. polymyxa* (Prazmowski 1880) Migula 1900, et *B. alvei* Cheshire et Cheyne 1895.
7 A — *Bacillus coagulans* Hammer 1915.
7 C — *Bacillus* sp., affinités *licheniformis* (Weigmann 1898) Chester 1901.
9 A — *Bacillus* sp., affinités *B. sphaericus* Neide 1904.
10 B — *Bacillus* sp., affinités *B. firmus* Werner 1933.
11 — *Bacillus* sp., affinités *B. laterosporus* Laubach 1916.
13 A — *Bacillus* sp.
13 B — *Bacillus* sp., affinités *B. licheniformis* (Weigmann 1898) Chester 1901.
14 A — *Bacillus* sp., affinités *B. firmus* Werner 1933.
14 B — *Bacillus* sp., affinités *B. firmus* Werner 1933.
16 A — *Bacillus* sp., affinités *B. alvei* Cheshire et Cheyne 1895.
16 B — *Bacillus* sp., affinités *B. alvei* Cheshire et Cheyne 1895.
19 B — *Bacillus sphaericus* Neide 1904.
35 B — *Bacillus sphaericus* Neide 1904.
36 B — *Bacillus* sp., affinités *B. cereus* Frankland et Frankland 1887.
45 B — *Bacillus* sp., affinités *B. cereus* Frankland et Frankland 1887.

G. *Clostridium* Prazmowski 1880.

9 C — *Clostridium* sp., affinités *C. lacunarum* Prévot 1948.
50 C — *Clostridium* sp., affinités *C. lacunarum* Prévot 1948.

Souches non classées : 6 A
 6 B
 17 A et B
 18 B
 35 A
 36 A
 38 A
 39
 40
 50 A

Germes à Gram négatif asporogènes.

Les milieux naturels, tels que l'eau, le sol, les aliments, les plantes, les animaux renferment une grande variété de ces germes dont la classification est encore actuellement très confuse. Dans de nombreux cas en effet, l'identification ne peut être faite d'après quelques caractères simples et standardisés, mais exige de nombreuses réactions auxquelles les différents auteurs n'attachent pas toujours la même valeur.

Il suffit de consulter les trois principaux manuels mondiaux de bactériologie : Bergey, Prévot et Krassilnikov, pour constater que la définition de nombreux genres n'est pas identique et que leur arrangement en tribus, familles et ordres est également variable.

Il y a seulement quelques années, Stevenson (1959), se basant sur la variabilité de la flagellation, proposait d'assimiler le genre *Aeromonas*, monotriche, au genre *Serratia*, péritriche, ce qui est actuellement considéré comme inconcevable, le premier ayant une oxydase alors que le second en est dépourvu.

Mais si dans ce cas particulier, il n'y a plus de confusion possible, il reste par ailleurs de nombreuses divergences de vue. La confusion est particulièrement grande dans cet énorme rassemblement de germes que certains auteurs appellent le groupe *Pseudomonas-Achromobacter*. Le genre *Achromobacter* considéré par Bergey (1957) comme péritriche par opposition au genre *Pseudomonas* monotriche, renferme pour Prévot (1961) des germes à flagelles polaires et d'autres péritriches, tandis que Shewan (1963) les considère comme immobiles et dépourvus de flagelles. Brisou (1957) admet comme *Pseudomonas* les seuls germes produisant un pigment vert soluble, les non-pigmentés étant pour lui des *Achromobacter*, quelle que soit la disposition des cils.

Pour ce qui est des espèces, Ingram et Shewan (1960) constatent qu'il est inutile d'essayer de les différencier et que les chercheurs les plus expérimentés y ont renoncé.

Certaines réactions récentes facilitent cependant considérablement l'identification de certains groupes. La recherche de l'oxydase (Kovacs 1956) permet de différencier avec sûreté les *Enterobacteriaceae* des *Pseudomonadaceae*. Hugh et Leifson (1953) ont mis au point une réaction qui permet de distinguer si les hydrates de carbone sont attaqués par métabolisme oxydatif ou fermentatif, ce qui n'est pas évident avec les procédés classiques et se révèle très utile pour distinguer par exemple les *Pseudomonas* des *Aeromonas*.

Toutefois il subsiste encore tellement d'incertitudes que nous nous rangeons volontiers à l'avis de De Ley (1964) : « The three standard manuals differs considerably in their arrangements of the genera in tribes, families and orders. This merely shows that the true relationship between the genera is still largely unknown and that classification is largely a matter of personal preference. As this suprageneric classification will probably continue to change in the future with each new edition, the present classification is really of little importance. »

Ce qui importe beaucoup plus, c'est une description aussi complète que possible, et la conservation des germes pour comparaison et éventuellement complément d'étude ultérieure.

PSEUDOMONADACEAE (Tableaux I, II, III, IV).

Ce n'est que depuis quelques années que les deux principaux genres de cette famille (*Pseudomonas* et *Aeromonas*) sont relativement bien définis. Ce sont des bactéries à Gram négatif, non sporogènes, mobiles par flagelles polaires, monotriches ou multitranches, mais jamais péritriches, ce qui les différencie des Entérobactéries. Un autre caractère essentiel est la présence d'une oxydase qui n'existe jamais chez les Entérobactéries.

Un caractère différentiel important entre *Pseudomonas* et *Aeromonas* est leur action sur les hydrates de carbone, les premiers agissant par métabolisme oxydatif, et les seconds par métabolisme fermentatif (réaction Hugh et Leifson).

Pseudomonas. — Ce genre n'est représenté dans le présent travail que par deux souches. Une seule d'entre elles produit un pigment vert diffusant dans le milieu. Mais ce caractère autrefois considéré comme essentiel, est actuellement reconnu comme inconstant et occasionnel, tout en représentant une indication intéressante pour l'orientation des recherches. Cette souche pigmentée (12 B) présente d'autre part la particularité d'être « anaérobie facultatif », alors que les *Pseudomonas* sont en général « aérobies stricts ».

Aeromonas. — Morphologiquement très voisin de *Pseudomonas*, mobile par flagelles polaires, généralement monotriche, certains auteurs en ont dénombré jusqu'à 8 (Miles et Miles 1951). D'autre part Hugh et Leifson (1953) signalent des flagelles latéraux dans les formes jeunes. Il possède également une oxydase, mais dégrade cependant les hydrates de carbone par métabolisme fermentatif comme le font les *Enterobacteriaceae*, avec ou sans production de gaz, les avis sont à ce sujet partagés. Certains auteurs considèrent comme *Vibrio* les germes qui fermentent les glucides et plus particulièrement le glucose sans production de gaz. D'autres sont plus tolérants. Davis et Park (1961-62) estiment que les différences sont trop peu nettes pour distinguer ces deux genres avec sûreté : le seul caractère absolu serait la formation de sphéroplastes par les *Vibrio* qui, par ailleurs, seraient généralement sensibles à la ptéridine 0/129, pousseraient régulièrement à pH 9, et fermenteraient le glucose sans production de gaz, ces trois caractères étant plus variables dans le genre *Aeromonas*. Nous n'avons pas observé de sphéroplastes dans nos préparations. En attendant que des critères plus précis soient découverts, nous considérons donc les 11 germes étudiés ici comme des *Aeromonas*.

Depuis 1961, à la suite principalement des travaux de Ewing et de ses collaborateurs, les *Aeromonas* sont classés en trois grands groupes (*hydrophila*, *salmonicida* et *shigelloides*). Toutes les souches étudiées ici, bien que présentant entre elles certaines différences, font partie du groupe *hydrophila*. On peut signaler cependant que la souche 34 possède certains caractères du groupe *shigelloides* : LDC+, Lactose +, mais en diffère par beaucoup d'autres.

Les *Aeromonas* sont considérés comme agents de la maladie de la grenouille dénommée « red leg ». D'autre part, le germe généralement connu sous le nom de *Pseudomonas punctata*, responsable de la rougeole ou septicémie des carpes, est actuellement inclus dans le groupe des *A. hydrophila*. Les *Aeromonas* peuvent également être pathogènes pour les rongeurs de laboratoire, les chats, les chiens, les pigeons. Leur pouvoir pathogène pour l'homme est mal connu.

TABLEAU I

PSEUDOMONADACEAE

	Souche 7 B	Souche 12 B	Souche 1	Souche 15	Souche 21
Caractères morphologiques.	Bâtonnets Gram négatif 0 μ 5 \times 1 à 2 μ , lophotriche.	Bâtonnets Gram négatif 0 μ 5 \times 0 μ 8 à 2 μ , monotriche.	Bâtonnets Gram négatif 0 μ 4 \times 1 μ à 1 μ 5, monotriche.	Bâtonnets Gram négatif 0 μ 5 \times 0 μ 8 à 1 μ , monotriche.	Bâtonnets Gram négatif 0 μ 5 \times 0 μ 7, monotriche.
Bouillon ordinaire.....	Trouble homogène.	Trouble intense.	Croissance uniforme.	Trouble homogène.	Trouble uniforme.
Gélose ordinaire.....	Culture lisse, bleutée.	Voile blanc, pigment vert.	Pellicule blanche, uniforme et lisse.	Pellicule lisse grasse.	Pellicule blanche.
Gélose à l'œuf.....	Pas de lécithinase.	Pas de lécithinase.	Pas de lécithinase.	Pas de lécithinase.	Pas de lécithinase.
Gélose profonde VF.....	Aérobie.	Anaérobie facultatif.	Anaérobie facultatif.	Anaérobie (aérotolérant).	Anaérobie facultatif, Gaz.
Gélose nutritive au rouge neutre.....	3 jours : décoloration.	3 jours : décoloration.	10 j. : virage \pm .	Pas de virage.	10 j. : virage +.
Gélose serum et catalase..	Catalase +.	Catalase ++.	Catalase +.	Catalase —.	Catalase —.
Gélose esculine.....	Négatif.	Traces.	+	—	+
Gélatine nutritive.....	10 jours : liquéf. totale.	48 h. : liquéf. totale.	48 h. : liquéf. totale.	48 h. : liquéf. totale.	24 h. : liquéf. totale.
Mannitol-Mobilité.....	Mobilité +.	Mobilité +.	Mannitol +, mobilité +.	Mannitol +, mobilité +.	Mannitol +, mobilité +.
Glucose, Lactose, SH2....	Gluc. \pm , Lact. —, SH2 —.	Gluc. \pm , Lact. —, SH2 —.	Gluc. +, Lact. —, SH2 —.	Gluc. +, Lact. —, SH2 —.	Gluc. et Lact. illisible, SH2 + + +, Gaz + + +.
Lait tournesolé.....	10 j. : sans changement.	3 j. : digestion 3/4.	24 h. virage +, 10 j. digestion 2/3.	10 j. : digest. $\frac{1}{2}$ tube.	3 j. : virage +, digest. 1/3.
Petit lait tournesolé.....	10 j. : bleuté.	3 j. : bleu clair.	10 j. : incolore, pell. bleues.	10 j. : liquide blanc, anneau rose.	3 j. : rose.
Simmons.....	+	+	—	+	+
Serum Loeffler.....	3 j. : liquéf. $\frac{1}{2}$ cm.	3 j. : liquéf. $\frac{1}{2}$ cm.	10 j. : liquéf. $\frac{1}{2}$ cm.	10 j. : liquéf. $\frac{1}{2}$ cm.	Liquéf. partielle.
Serum coagulé.....	3 j. : liquéf. $\frac{1}{2}$ cm.	3 j. : liquéf. pente.	10 j. : liquéf. $\frac{1}{2}$ cm.	10 j. : liquéf. $\frac{1}{2}$ cm.	Liquéf. partielle.
Urée — Indole.....	Uréase —, Indole —.	Uréase —, Indole —.	Uréase —, Indole +.	Uréase —, Indole +.	Uréase —, Indole +.
Clark et Lubbs.....	R. M. —, A.M.C. —.	R.M. —, A.M.C. —.	R.M. —, A.M.C. +.	R.M. +, A.M.C. —.	R.M. —, A.M.C. +.
Pomme de terre.....	Culture légère, brillante.	Culture verte, rosâtre au centre.	Bonne croissance beige.	Cult. peu abondante.	Bonne cult. beige.
Nitrates — Nitrites.....	—	—	\pm	+	\pm
Oxydase.....	+	+ (faible).	+	+	+
Tryptophane désaminase..	—	—	—	—	—
Lysine décarboxylase.....	—	—	\pm	—	—
β galactosidase.....	—	+ (réaction tardive).	+	+	+
				CNK +.	

TABLEAU II

PSEUDOMONADACEAE

	Souche 22	Souche 23	Souche 24 B	Souche 26
Caractères morphologiques.	Bâtonnets Gram négatif, 0 μ 5 \times 0 μ 5 à 1 μ , monotriche.	Bâtonnets Gram négatif, 0 μ 3 \times 1 à 3 μ , monotriche.	Bâtonnets Gram négatif, 0 μ 3 à 0 μ 5 \times 1 μ à 1 μ 5, monotriche.	Bâtonnets Gram négatif, 0 μ 5 à 0 μ 6 \times 1 μ , monotriche.
Bouillon ordinaire.....	Trouble uniforme, dépôt blanchâtre.	Trouble uniforme, dépôt blanchâtre.	Trouble uniforme.	Trouble uniforme, dépôt blanc.
Gélose ordinaire.....	Bonne culture, pellicule blanche.	Pellicule blanche.	Pellicule blanche.	Pellicule blanche et grasse.
Gélose à l'œuf.....	Pas de lécithinase.	Pas de lécithinase.	Pas de lécithinase.	Pas de lécithinase.
Gélose profonde VF.....	Anaérobie facultatif.	Anaérobie facultatif.	Anaérobie facult., Gaz +.	Anaérobie facult., Gaz ++.
Gélose nutritive au rouge neutre.....	10 j. : virage \pm .	10 j. : virage \pm .	10 j. : virage \pm .	10 j. : virage \pm .
Gélose serum et catalase..	Catalase \pm .	Catalase \pm .	Pas de catalase.	Pas de catalase.
Gélose esculine.....	+ (Gaz +).	+	+	+
Gélatine nutritive.....	24 h. : liquéf. totale.	48 h. : liquéf. totale.	24 h. : liquéf. totale.	24 h. : liquéf. totale.
Mannitol — Mobilité.....	Mannitol +, Mobilité +.	Mannitol +, Mobilité +.	Mannitol +, Mobilité +.	Mannitol +, Mobilité +.
Glucose, Lactose, SH ₂	Glucose +, Lactose —, SH ₂ —, Gaz + + +.	Glucose +, Lactose —, SH ₂ —.	Glucose —, Lactose —, SH ₂ —, Gaz + + +.	Glucose +, Lactose —, SH ₂ —.
Lait tournesolé.....	3 j. : digestion $\frac{1}{2}$ liquide jaune.	3 j. : digestion $\frac{1}{2}$.	10 j. : virage +, digestion 3/4.	10 j. : virage +, digestion 3/4.
Petit lait tournesolé.....	3 j. : milieu décoloré, pellicule bleue.	3 j. : milieu décoloré.	10 j. : bleu pâle, opaque pellicule bleue.	10 j. : décoloration.
Simmons.....	+	+	+	+
Serum Loeffler.....	3 j. : liquéf. 1/3 pente.	3 j. : liquéf. $\frac{1}{2}$ pente.	10 j. : liquéf. pente + $\frac{1}{2}$ culot.	3 j. : liquéf. 3/4 pente.
Serum coagulé.....	3 j. : liquéf. 1/4 pente.	3 j. : liquéf. $\frac{1}{2}$ pente.	10 j. : liquéf. pente + $\frac{1}{2}$ culot.	3 j. : liquéf. 3/4 pente.
Urée-Indole.....	Uréase —, Indole +.	Uréase —, Indole +.	Uréase —, Indole +.	Uréase —, Indole +.
Clark et Lubbs.....	R.M. —, A.M.C. +.	R.M. —, A.M.C. +.	R.M. —, A.M.C. +.	R.M. —, A.M.C. +.
Pomme de terre.....	Culture beige brillante.	Bonne culture ocre.	Cult. grasse, brillante, beige ocré.	Cult. sèche, brillante, blanc crème.
Nitrates-Nitrites.....	\pm	\pm	\pm	\pm
Oxydase.....	+	+	+	+
Tryptophane désaminase...	—	—	—	—
Lysine décarboxylase.....	\pm	\pm	\pm	—
β galactosidase.....	+	+	+	+

TABLEAU III

PSEUDOMONADACEAE

	Souche 28	Souche 34	Souche 37 A	Souche 37 B
Caractères morphologiques.	Bâtonnets Gram négatif, $0\mu 4 \times 0\mu 7$ à 1μ , monotriche.	Bâtonnets Gram négatif, $0\mu 5 \times 0\mu 7$, monotriche (rares lophotriches).	Gram négatif, $0\mu 5 \times 1\mu$, monotriche.	Bactéries longues, minces, Gram négatif, $0\mu 3 \times 0\mu 8$ à $1\mu 5$, monotriches (rares lophotriches).
Bouillon ordinaire.....	Trouble uniforme, dépôt blanc.	Trouble uniforme, dépôt blanchâtre.	Trouble homogène intense.	Trouble homogène, dépôt blanc.
Gélose ordinaire.....	Fine pellicule blanche et gluante.	Cult. abondante, brillante, lisse et blanche.	Pellicule blanche humide, brillante	Pellicule bleutée en transparence, humide, brillante, lisse.
Gélose à l'œuf.....	Pas de lécitinase.	Pas de lécitinase.	Pas de lécitinase.	Pas de lécitinase.
Gélose profonde VF.....	Anaérobie facultatif.	Anaérobie facult., Gaz +++.	Anaérobie facult., Gaz ++.	Anaérobie facultatif.
Gélose nutritive au rouge neutre.....	10 jours : virage +.	5 jours : virage +, Gaz ++.	10 j. : virage + ($\frac{1}{2}$ tube).	Pas de virage.
Gélose serum et catalase...	Pas de catalase.	Catalase \pm .	Pas de catalase.	Pas de catalase.
Gélose esculine.....	—	+	+++	+++
Gélatine nutritive.....	48 h. : liquéfaction totale.	5 jours : liquéf. totale.	24 h. : liquéf. totale.	24 h. : liquéfaction totale.
Mannitol-Mobilité.....	Mannitol +, Mobilité +.	Mannitol +, Mobilité +.	Mannitol +, Mobilité +.	Mannitol +, Mobilité +.
Glucose, Lactose, SH ₂	Glucose +, Lactose —, SH ₂ —.	Glucose +, Lactose +, SH ₂ +, Gaz +.	Glucose +, Lactose —, SH ₂ —, Gaz +.	Glucose +, Lactose —, SH ₂ —, Gaz +.
Lait tournesolé.....	10 j. : digestion 2/3.	5 j. : virage +, digestion $\frac{1}{2}$.	3 j. : digestion 1/3.	3 j. : digestion 1/4.
Petit lait tournesolé.....	10 j. : décoloration pellicule bleue.	5 j. : rose violacé foncé.	3 j. : décoloration.	3 j. : inchangé.
Simmons.....	Citrate +.	Citrate +.	Citrate + (3 jours).	Citrate +.
Serum Loeffler.....	10 j. : digest. pente et $\frac{1}{2}$ culot.	Liquéf. partielle, reflets bleuâtres.	3 j. : liquéf. pente et $\frac{1}{2}$ culot.	3 j. : liquéf. $\frac{1}{2}$ pente.
Serum coagulé.....	10 j. : digest. pente et $\frac{1}{2}$ culot.	Liquéf. partielle, reflets bleuâtres.	3 j. : liquéf. $\frac{1}{2}$ pente.	3 j. : liquéf. 1 cm.
Urée-Indole.....	Uréase —, Indole +.	Uréase —, Indole +.	Uréase —, Indole +.	Uréase —, Indole +.
Clark et Lubbs.....	R.M. —, A.M.C. +.	R.M. —, A.M.C. +.	R.M. —, A.M.C. +.	R.M. —, A.M.C. +.
Pomme de terre.....	Bonne culture brillante beige.	Culture jaune brillante.	Culture ocre brillante.	Culture grasse, blanche, lisse.
Nitrates-Nitrites.....	\pm (traces).	—	Traces.	+
Oxydase.....	+	+	+	+
Tryptophane désaminase...	—	—	—	—
Lysine décarboxylase.....	\pm	+	—	—
β galactosidase.....	+	+	+	+

TABLEAU IV

MÉTABOLISME DES GLUCIDES (*Pseudomonadaceae*)

Souche n°	7 B	12 B	1	15	21	22	23	24 B	26	28	34	37 A	37 B
Galactose.....	±	±	+	+	+G	+	+	+	+	+	+G	+	+
Lévulose.....	—	±	+G	+	+G	+G	+G	+	+	+	+G	+	+
Xylose.....	±	±	±	+	+G	—	—	+	—	±	+G	—	—
Lactose.....	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	+G	—	—
Glycérine.....	—	±	+	—	+G	+G	+	+	+	—	+G	+	+
Glucose.....	+	(x)	+G	+	+	+G	+G	+	+	+	+G	+	+
Saccharose....	—	±	+G	+	+G	+G	+	+	+	+	+G	+	+
Arabinose.....	±	±	+G	+	+G	±	+G	(x)	(x)	±	+G	+	+
Mannite.....	—	±	+G	+	+G	+G	+G	+	+	+	+G	+	+
Amidon.....	—	±	+G	+	+G	+G	+G	+	+	+	+	+	+
Maltose.....	—	—	+G	+	+	+G	+G	+	+	+	+G	+	+
Dulcitol.....	—	—	±	(x)	(x)	—	—	±	—	—	(x)	—	—
Adonitol.....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rhamnose....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sorbose.....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sorbitol.....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tréhalose.....	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Inositol.....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Salicine.....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hugh et Leifson.....	O	O	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F

+ = positif en 24 heures.
 ± = réaction douteuse.
 (x) = positif en 3 jours ou davantage.
 O = oxydatif.
 F = fermentatif.

ENTEROBACTERIACEAE (Tableaux V, VI, VII, VIII, IX).

La famille des *Enterobacteriaceae* est bien représentée, ce qui ne saurait surprendre, la plupart des prélèvements ayant été effectués dans le tube digestif.

Cette importante famille est composée de germes à Gram négatif, généralement mobiles par flagelles péritriches, qui n'ont pas d'oxydase et dégradent les hydrates de carbone par métabolisme fermentatif. Ils sont répartis en un certain nombre de genres ou groupes biochimiques, mais forment en fait une série continue. Il en résulte qu'il existe de nombreuses formes intermédiaires, particulièrement dans les souches isolées de milieux naturels et qui se présentent souvent comme des *Aerobacter* atypiques (Le Minor 1963).

Les *Citrobacter* sont généralement considérés comme des saprophytes inoffensifs. En médecine humaine, leur abondance dans certaines diarrhées les rend cependant suspects d'y jouer un rôle pathogène. Deux de nos souches appartiennent à ce genre. Notons toutefois que l'un de nous a constaté que certaines souches de *Citrobacter* isolées des écrevisses s'avèrent très pathogènes pour ce crustacé dans les conditions expérimentales.

Les *Aerobacter*, très largement répandus dans la nature, sont des hôtes habituels du tube digestif de l'homme et des animaux, et peuvent causer des gastro-entérites. On les rencontre aussi parfois dans certains syndromes pathogènes, tels que pleurésie, méningite, pyélonéphrite.

On les répartit généralement en trois sous-groupes, qui sont tous les trois représentés ici.

Dans le sous-groupe A (*Aerobacter cloacae*), nous avons classé trois souches, dont les caractères biochimiques sont parfaitement conformes. Nous devons signaler toutefois que ces trois

TABLEAU V

ENTEROBACTERIACEA

	Souche 18 C	Souche 32	Souche 19 A	Souche 33	Souche 46
Caractères morphologiques.	Bactérie courte, Gram négatif, $0 \mu 5 \times 0 \mu 7$, péritriche.	Bactérie courte, Gram négatif, $0 \mu 5 \times 0 \mu 5$ à $0 \mu 7$, péritriche.	Gram négatif, $0 \mu 4$ à $0 \mu 5 \times 0 \mu 5$ à 1μ , lophotriche.	Gram négatif, $0 \mu 5 \times 0 \mu 5$ à 1μ , lophotriche.	Gram négatif, $0 \mu 5 \times 0 \mu 7$ à 1μ , lophotriche.
Bouillon ordinaire.....	Très trouble, dépôt blanc.	Trouble uniforme, dépôt blanc.	Trouble uniforme, dépôt blanchâtre.	Trouble uniforme, dépôt blanchâtre.	Trouble uniforme, dépôt blanc.
Gélose ordinaire.....	Culture humide blanchâtre.	Pellicule épaisse, blanche, grasse.	Pellicule blanche.	Cult. abondante, brillante, lisse et blanche.	Cult. brillante, opaque, blanche, lisse.
Gélose à l'œuf.....	Pas de lécithinase.	Pas de lécithinase.	Pas de lécithinase.	Pas de lécithinase.	Pas de lécithinase.
Gélose profonde VF.....	Anaérobie (aérotolérant), Gaz ++.	Anaérobie facultatif, Gaz ++.	Anaérobie facultatif.	Anaérobie facultatif (Gaz +++).	Anaérobie facultatif (Gaz +++).
Gélose nutritive au rouge neutre.....	Pas de virage, Gaz ++.	Virage en 3 jours.	5 j. : virage +, Gaz ++.	10 j. : virage +.	Pas de virage, Gaz +++.
Gélose serum et catalase...	Catalase ±.	Pas de catalase.	Catalase +.	Catalase ±.	Catalase ++.
Gélose esculine.....	—	—	±	—	Traces.
Gélatine nutritive.....	Pas de liquéfaction.	Pas de liquéfaction.	Pas de liquéfaction.	Pas de liquéfaction.	10 j. : liquéfaction totale.
Mannitol-Mobilité.....	Mannitol +, Mobilité +.	Mannitol +, Mobilité +.	Mannitol +, Mobilité +.	Mannitol +, Mobilité +.	Mannitol +, Mobilité +.
Glucose, Lactose, SH ₂	Glucose +, Lactose +, SH ₂ +, Gaz +.	Glucose +, Lactose +, SH ₂ +.	Glucose +, Lactose —, SH ₂ —, Gaz +++.	Glucose +, Lactose +, SH ₂ —, Gaz +.	Glucose +, Lactose —, SH ₂ —.
Lait tournesolé.....	15 j. : blanchiment.	10 j. : virage +, pas de digestion.	Pas de virage, pas de digestion.	15 j. : Virage +, début de digestion.	10 j. : pas de digestion.
Petit lait tournesolé.....	15 j. : vieux rose.	10 j. : rose vif.	5 jours : rose.	15 j. : jaune paille.	10 j. : rose intense.
Simmons.....	Citrate +.	Citrate +.	Citrate +.	Citrate +.	Citrate +.
Serum Loeffler.....	Légère liquéfaction, liquide opalescent.	Liquéfaction partielle.	Légère liquéfaction.	Faible liquéfaction.	Faible liquéfaction.
Serum coagulé.....	Légère liquéfaction, liquide opalescent.	Liquéfaction partielle.	Légère liquéfaction.	Faible liquéfaction.	Pas de liquéfaction.
Urée-Indole.....	Uréase —, Indole —.	Uréase —, Indole —.	Uréase —, Indole —.	Uréase —, Indole —.	Uréase —, Indole —.
Clark et Lubbs.....	R.M. +, A.M.C. —.	R.M. +, A.M.C. —.	R.M. —, A.M.C. +.	R.M. —, A.M.C. +.	R.M. —, A.M.C. +.
Pomme de terre.....	Culture brillante, beige, peu grasse.	Bonne culture beige, brillante.	Bonne culture beige.	Culture nulle.	Culture beige brillante.
Nitrates-Nitrites.....	—	+	± (traces)	±	±
Oxydase.....	—	—	—	—	Traces.
Tryptophane désaminase...	—	—	—	—	—
Lysine décarboxylase.....	—	—	—	Traces.	—
β galactosidase.....	+	+	—	+	—
		CNK +			

TABLEAU VI

ENTEROBACTERIACEAE

	Souche 8	Souche 12 A	Souche 49	Souche 50 B
Caractères morphologiques.	Gram négatif, $0 \mu 5 \times 0 \mu 7$, péritriche.	Gram négatif, $0 \mu 5 \times 0 \mu 6$ à 1μ , coloration des cils infructueuse.	Gram négatif, $0 \mu 5 \times 0 \mu 5$ à 1μ , péritriche.	Coccobacille Gram négatif, $0 \mu 8$, péritriche.
Bouillon ordinaire.....	Trouble uniforme.	Trouble uniforme, dépôt blanc.	Trouble uniforme.	Trouble intense, dépôt blanc.
Gélose ordinaire.....	Culture blanche, pellicule uniforme lisse.	Culture grasse et blanche.	Cult. humide, blanche, brillante.	Cult. blanche, lisse et brillante.
Gélose à l'œuf.....	Pas de lécitinase.	Pas de lécitinase.	Pas de lécitinase.	Pas de lécitinase.
Gélose profonde VF.....	Anaérobie facultatif.	Anaérobie facultatif, Gaz ++.	Anaérobie facultatif.	Anaérobie facultatif, (Gaz + +).
Gélose nutritive au rouge neutre.....	10 jours : virage +, Gaz + +.	10 jours : virage +.	48 h. : virage, (Gaz).	3 j. : virage + +, (Gaz + + +).
Gélose serum et catalase...	Catalase + +.	Catalase +.	Catalase + + +.	Pas de catalase.
Gélose esculine.....	+	+ (Gaz, + +).	+ + + (Gaz).	+ + +
Gélatine nutritive.....	Pas de liquéfaction.	Pas de liquéfaction.	Pas de liquéfaction.	Pas de liquéfaction.
Mannitol-Mobilité.....	Mannitol +, Mobilité +.	Mannitol +, Mobilité +.	Mannitol +, Mobilité +.	Mannitol +, Mobilité +.
Glucose, Lactose, SH ₂	Glucose +, Lactose +, SH ₂ -.	Glucose +, Lactose --, SH ₂ --, Gaz + +.	Glucose +, Lactose +, SH ₂ --, Gaz + +.	Glucose +, Lactose +, SH ₂ - , Gaz + +.
Lait tournesolé.....	10 j. : virage, début de digestion.	10 j. : virage +, pas de digestion.	10 j. : digest. 1 cm $\frac{1}{2}$, liquide rose.	10 j. : digestion 1 cm, coagulation.
Petit lait tournesolé.....	10 j. : décoloration.	10 j. : rose vif.	10 j. : liquide rose bordeaux opalescent.	10 j. : liquide rouge clair.
Simmons.....	Citrate +.	Citrate +.	Citrate +.	Citrate +.
Serum Loeffler.....	3 j. : liquéf. partielle.	10 j. : liquéfaction partielle.	Pas de liquéfaction.	Pas de liquéfaction.
Serum coagulé.....	Pas de liquéfaction.	10 j. : liquéfaction partielle.	Pas de liquéfaction.	Pas de liquéfaction.
Urée-Indole.....	Uréease ±, Indole -.	Uréease +, Indole --.	Uréease -, Indole --.	Uréease -, Indole -.
Clark et Lubbs.....	R.M. -, A.M.C. +.	R.M. --, A.M.C. +.	R.M. -, A.M.C. +.	R.M. -, A.M.C. +.
Pomme de terre.....	Cult. ocre clair.	Cult. beige verdâtre.	Cult. épaisse, crème.	Cult. bis, brillante, non grasse.
Nitrates-Nitrites.....	-	±	+	+
Oxydase.....	-	---	-	-
Tryptophane désaminase..	-	---	-	-
Lysine décarboxylase.....	+ + +	-	-	+
β galactosidase.....	+	-	-	+
				CNK +.

TABLEAU VII
 ENTEROBACTERIACEAE

	Souche 2 A	Souche 10 A	Souche 38 B	Souche 24 A
Caractères morphologiques.	Gram négatif, 0 μ 5 \times 1 μ , péritriche.	Gram négatif, 0 μ 4 \times 1 μ , péritriche.	Coccobacilles, Gram négatif, 1 μ env. isolés par 2 ou en petits amas.	Gram négatif, 0 μ 3 \times 1 μ 5 à 2 μ 5, lophotriche.
Bouillon ordinaire.....	Trouble uniforme, dépôt.	Trouble uniforme, dépôt.	Trouble homogène, dépôt.	Trouble uniforme, dépôt blanchâtre.
Gélose ordinaire.....	Pellicule blanche uniforme, lisse.	Pellicule blanche uniforme et fine.	Cult. blanc porcelaine, grasse, brillante, lisse.	Fine pellicule blanche brillante.
Gélose à l'œuf.....	Pas de lécitinase.	Pas de lécitinase, Gaz.	Pas de lécitinase.	Pas de lécitinase.
Gélose profonde VF.....	Anaérobie facultatif.	Anaérobie facultatif, Gaz.	Anaérobie facultatif (Gaz +++).	Anaérobie facultatif (Gaz ++).
Gélose nutritive au rouge neutre.....	Virage en 3 jours.	10 j. : virage, Gaz +++.	Pas de virage.	5 jours : virage +.
Gélose serum et catalase...	Catalase .	Catalase ++.	Catalase +.	Pas de catalase.
Gélose esculine.....	-	+, Gaz.	+++ (Gaz +).	+
Gélatine nutritive.....	3 j. : liquéf. totale.	10 j. : liquéf. totale.	Pas de liquéfaction.	Pas de liquéfaction.
Mannitol-Mobilité.....	Mannitol +, Mobilité +.	Mannitol +, Mobilité +.	Mannitol +, Mobilité -.	Mannitol +, Mobilité +.
Glucose, Lactose, SH2.....	Glucose +, Lactose -, SH2 -, Gaz +++.	Glucose +, Lactose -, SH2 -.	Glucose +, Lactose +, SH2 -.	Glucose +, Lactose -, SH2 -, Gaz +++.
Lait tournesolé.....	10 j. : virage +, début de digestion.	10 j. : léger début de digestion.	15 j. : digest. 1/4.	10 j. : virage +, pas de digestion.
Petit lait tournesolé.....	10 j. : rose intense.	10 j. : rose.	15 j. : rose opalescent.	10 j. : rose transparent.
Simmons.....	Citrate +.	Citrate +.	Citrate +.	Citrate +.
Serum Loeffler.....	Légère liquéfaction.	Début de liquéfaction.	3 j. : liquéfact. 1 cm.	Pas de liquéfaction.
Serum coagulé.....	Légère liquéfaction.	Pas de liquéfaction.	3 j. : liquéfact. 1 cm.	Pas de liquéfaction.
Urée-Indole.....	Uréase -, Indole +.	Uréase -, Indole +.	Uréase +, Indole -.	Uréase -, Indole -.
Clark et Lubbs.....	R.M. -, A.M.C. +.	R.M. -, A.M.C. +.	R.M. -, A.M.C. +.	R.M. \pm , A.M.C. +.
Pomme de terre.....	Bonne culture beige.	Culture beige ocré.	Cult. blanche, grasse.	Cult. brillante jaune pâle.
Nitrates-Nitrites.....	Traces.	Traces.	Traces.	+
Oxydase.....	-	-	-	-
Tryptophane désaminase...	-	-	-	-
Lysine décarboxylase.....	+	\pm	+	+
β galactosidase.....	+	+	+	+

TABLEAU VIII

ENTEROBACTERIACEAE

	Souche 43	Souche 44 A	Souche 45 A	Souche 42 A	Souche 25
Caractères morphologiques.	Courts bâtonnets, Gram négatif, 0 μ 5 env., péritriche lophotriche.	Gram négatif, 0 μ 5 \times 0 μ 7 à 1 μ , péritriche.	Bâtonnets courts, Gram négatif, 0 μ 5 \times 0 μ 7, péritriche.	Gram négatif, 0 μ 5 \times 0 μ 7 à 1 μ , péritriche.	Gram négatif, 0 μ 5 \times 0 μ 7 à 1 μ , péritriche.
Bouillon ordinaire.....	Trouble léger.	Trouble uniforme, léger dépôt.	Trouble uniforme, dépôt blanc.	Trouble uniforme, dépôt blanc floconneux.	Trouble uniforme, dépôt.
Gélose ordinaire.....	Culture blanche, muqueuse, brillante.	Culture blanche lisse brillante.	Cult. lisse, blanche brillante.	Cult. blanche brillante, opaque et lisse.	Cult. moyenne, pellicule blanche.
Gélose à l'œuf.....	Lécithinase +.	Lécithinase +.	Lécithinase +.	Pas de lécithinase.	Pas de lécithinase.
Gélose profonde VF.....	Anaérobic facultatif (peu anaérobic).	Anaérobic facultatif.	Anaérobic facultatif.	Anaérobic facultatif (Gaz +++).	Anaérobic facultatif.
Gélose nutritive au rouge neutre.....	Pas de virage.	5 j. : virage \pm faible.	3 j. : virage \pm .	24 h. : virage +.	Pas de virage, (Gaz +++).
Gélose serum et catalase..	Catalase +.	Catalase ++.	Catalase +.	Catalase ++.	Catalase \pm (faible).
Gélose esculine.....	+++	+	+	Traces.	—
Gélatine nutritive.....	24 h. : liquéfaction totale.	48 h. : liquéf. totale.	48 h. : liquéf. totale.	5 j. : liquéf. totale.	Pas de liquéfaction.
Mannitol-Mobilité.....	Mannitol +, Mobilité +.	Mannitol +, Mobilité +.	Mannitol +, Mobilité +.	Mannitol +, Mobilité +.	Mannitol +, Mobilité +.
Glucose, Lactose, SH ₂	Glucose +, Lactose —, SH ₂ —.	Glucose +, Lactose —, SH ₂ —.	Glucose +, Lactose —, SH ₂ —.	Glucose ? (illisible). Lact. —, SH ₂ + + +, Gaz.	Glucose ? (illisible), Lactose —, SH ₂ + + +, Gaz.
Lait tournesolé.....	3 j. : digestion 1 cm.	5 j. : digestion 1 cm.	10 j. : digestion (1/2).	Pas de virage, pas de digestion.	10 j. : virage +, pas de digestion.
Petit lait tournesolé.....	3 j. : mauve bleuté.	5 j. : bleu pâle transparent.	10 j. : incolore, transpelligules bleues.	3 j. : bleu intense.	10 j. : bleu transparent, pellicules bleues.
Simmons.....	Citrate +.	Citrate +.	Citrate +.	Citrate +.	Citrate +.
Serum Loeffler.....	3 j. : liquéf. 1 cm.	10 j. : liquéf. 1,5 cm.	10 j. : liquéf. 2 cm.	3 j. : liquéf. partielle.	Pas de liquéfaction.
Serum coagulé.....	3 j. : liquéf. 1,5 cm.	10 j. : liquéf. 1,5 cm.	10 j. : liquéf. 2 cm.	3 j. : liquéf. partielle.	Pas de liquéfaction.
Urée-Indole.....	Uréase —, Indole —.	Uréase —, Indole —.	Uréase —, Indole —.	Uréase +, Indole —.	Uréase —, Indole +.
Clark et Lubbs.....	R.M. —, A.M.C. +.	R.M. —, A.M.C. +.	R.M. —, A.M.C. +.	R.M. —, A.M.C. +.	R.M. +, A.M.C. —.
Pomme de terre.....	Cult. crème, aspect sec et chagriné.	Cult. moyenne, blanche, mate.		Cult. brillante beige.	Cult. grasse, beige.
Nitrates-Nitrites.....	+	+	+	\pm	+
Oxydase.....	—	—	—	—	—
Tryptophane désaminase...	—	—	—	+	—
Lysine décarboxylase.....	+	+	+	+	+ + +
β galactosidase.....	+	+	+	+	—
	CNK +.				D-Tartrate (K) +. CNK \pm .

TABLEAU IX

Métabolisme des Glucides (*Enterobacteriaceae*)

Souche n°	18 C	32	19 A	33	46	8	12 A	49	50 B	2 A	10 A	38 B	24 A	43	44 A	45 A	42 A	25
Galactose.....	+	+G	+G	+G	+G	+G	+G	+G	+G	+G	+G	+	+	+	+	+	+G	+
Lévilose.....	+	+G	+G	+G	+G	+G	+G	+G	+G	+	+G	+	+	+	+	+	+	+
Xylose.....	+	+	+G	+G	+G	+G	+G	+G	+G	+G	+G	+	+G	+	—	—	+	+
Lactose.....	+	+G	+	—(x)	±	+G	—	+G	+G	—	+	+	±	(x)	±	±	(x)	—
Glycérine.....	+	+	+	—(x)	±	+G	+G	+G	+G	(x)	(x)	+	±	+	+	+	(x)	—
Glucose.....	+	+G	+	+G	+G	+G	+G	+G	+G	+G	+	+	+G	+G	+	+	+	+G
Saccharose.....	+	+	+G	+G	+G	+G	+	+G	+G	+G	+G	+	+G	+	+	+	±	—
Arabinose.....	+	+G	+G	+G	+G	+G	+	+G	+G	+G	+G	+	+	—	—	—	+	+
Mannite.....	+	+G	+G	+G	+G	+G	+G	+G	+G	+G	+G	+	+	+	+	+	±	+
Amidon.....	+	+G	+	+G	+	±G	+	+G	+G	(x)	(x)	+	+	+	+	+	+	+
Maltose.....	+	+G	+G	+G	+G	+G	+	+G	+G	+G	+G	+	+	+	+	+	(x)	+
Dulcitol.....	+	+	—	—	±	±G	+	+G	(x) G	(x)	—	+	±	(x)	—	—	±	+
Adonitol.....		—							+					—	—	—	—	—
Rhamnose.....		+							+					—	—	—	—	—
Sorbose.....		+							+					+	+	+	+	+
Sorbitol.....		+							+					+	+	+	+	+
Théhalose.....		+							+					+	+	+	+	+
Inositol.....		—							+					—	—	—	—	(x)
Salicine.....		—							+					+				—

+ = positif en 24 heures

± = réaction douteuse

(x) = positif en 3 jours ou davantage.

souches, de caractères très voisins, ont toutes une ciliature lophotriche, ce qui les rapprocherait de la famille des *Pseudomonadaceae*, à laquelle il ne saurait être question de les rattacher.

Le sous-groupe B (*Aerobacter aerogenes*) est représenté par 4 souches. La souche 12 A possède une uréase, ce qui est un caractère aberrant. Plusieurs essais de coloration des cils sont restés infructueux, bien que le germe soit mobile. Le germe 49 présente la particularité de fermenter le dulcitol.

Le sous-groupe C (*Aerobacter liquefaciens*) est représenté par deux germes, dont l'un (10 A) présente le caractère aberrant de former de l'indole.

Le genre *Klebsiella*, voisin du genre *Aerobacter*, s'en différencie en particulier par l'absence de mobilité. Le germe 38 B, que nous rattachons à ce genre, présente certains caractères biochimiques voisins de *K. pneumoniae* (LDC+, V.P. +, uréase +).

Le genre *Hafnia*, auquel nous relions un des germes étudiés ici, est très voisin du genre *Aerobacter* et considéré par certains spécialistes comme un simple sous-groupe de ce dernier. L'action faible ou nulle des *Hafnia* sur les milieux lactosés, autrefois considérée comme un caractère différentiel important, n'a plus actuellement la valeur qu'on lui accordait.

Le genre *Serratia* n'est rattaché aux *Enterobacteriaceae* que depuis 1958. Certaines souches possèdent un pigment rouge à l'origine de leur ancien nom : *Bacillus prodigiosus*. Les trois germes que nous rattachons à ce genre sont dépourvus de pigment. Sans être nettement pathogènes, les *Serratia* peuvent cependant provoquer des septicémies graves et résistent à de nombreux antibiotiques.

Le groupe *Proteus-Providencia* se distingue de toutes les autres Entérobactéries par la présence d'une désaminase. *Proteus mirabilis*, espèce à laquelle nous rattachons le germe 42 A, a été signalé dans certains cas de gastro-entérite et d'intoxication alimentaire. Certains *Proteus* sont aussi considérés comme responsables d'une forte mortalité chez les poissons et les crustacés (écrevisses).

Le groupe des *Salmonella* est responsable de la plupart des intoxications alimentaires. Il comprend un millier de sérotypes différents. Identifiée comme *S. vietnam* par le Professeur L. Le Minor, de l'Institut Pasteur, cette souche africaine (n° 25) se différencie des souches asiatiques de la même espèce par son caractère indole +, peu fréquent chez les salmonelles.

Germes à Gram positif, asporogènes (Tableaux X, XI, XII).

Brevibacteriaceae.

La classification du genre *Brevibacterium* est encore imparfaite et assez confuse. Nous nous bornerons à signaler que la souche n° 20 présente des caractères assez voisins de *B. lipolyticum*, mais s'en différencie par son manque d'action sur le glycérol. Le germe n° 47 montre des affinités avec *B. sulfureum* et *B. helvolum*.

Le germe 4 A, du genre *Kurthia*, paraît voisin de *K. zopfii*. Il s'en distingue particulièrement par le fait qu'il liquéfie la gélatine. Ce caractère le rapprocherait de *K. bessonii*.

Lactobacillaceae.

Trois de nos souches sont assimilables au genre *Streptococcus*, composé en grande partie de germes immobiles dont l'identification spécifique exige des études complexes. La souche 44 B présente la particularité d'être mobile par flagelle polaire (monotriche), ce qui permet de la classer dans le groupe des *Enterococcus*. Il s'agit vraisemblablement de *Streptococcus faecalis*.

TABLEAU X

GERMES GRAM POSITIF NON SPOROGÈNES

	Souche 20	Souche 47	Souche 4 A
Caractères morphologiques.	Gram positif, 0 μ 8 à 1 μ × 1 μ à 1 μ 5, péricarique.	Bactérie à bouts carrés Gram positif, 0 μ 6 × 1 à 2 μ, péricarique.	Gram positif, 0 μ 5 × 2 à 3 μ, péricarique.
Bouillon ordinaire.....	Trouble uniforme, faible dépôt blanchâtre.	Léger trouble.	Très léger trouble.
Gélose ordinaire.....	Pellicule blanche.	Cult. sèche brillante, orange clair.	Cult. faible, pellicule fine et blanche.
Gélose à l'œuf.....	Pas de lécithinase.	Pas de lécithinase.	Pas de lécithinase.
Gélose profonde VF.....	Anaérobie facultatif.	Anaérobie facultatif (peu anaérobie).	Aérobie strict.
Gélose nutritive au rouge neutre.....	Pas de virage.	Pas de virage.	Pas de virage.
Gélose serum et catalase..	Pellicule fine blanche, catalase +.	Pas de catalase.	Fine pellicule blanche, catalase ++.
Gélose esculine.....	±	—	—
Gélatine nutritive.....	48 h. : liquéfaction totale.	3 j. : liquéf. 3/4.	10 j. : liquéf. 1/3.
Mannitol-Mobilité.....	Mannitol +, Mobilité +.	Mannitol +, Mobilité +.	Mannitol —, Mobilité —.
Glucose, Lactose, SH2.....	Glucose +, Lactose —, SH2 —.	Glucose +, Lactose —, SH2 —.	Glucose —, Lactose —, SH2 —.
Lait tournesolé.....	10 j. : digest. totale, liquide ocre jaune.	3 j. : digestion 3/4.	10 j. : virage ±, pas de digestion.
Petit lait tournesolé.....	10 j. : rose transparent.	3 j. : vieux rose.	10 j. : bleu intense.
Simmons.....	Citrate —.	Citrate —.	Citrate —.
Serum Loeffler.....	10 j. : liquéf. partielle.	10 j. : liquéf. 1 cm.	Liquéfaction partielle.
Serum coagulé.....	10 j. : liquéf. partielle.	10 j. : liquéf. 1 cm.	Liquéfaction partielle.
Urée-Indole.....	Uréase —, Indole —.	Uréase —, Indole —.	Uréase +, Indole —.
Clark et Lubbs.....	R.M. ±, A.M.C. +.	R.M. +, A.M.C. +.	R.M. +, A.M.C. +.
Pomme de terre.....	Cult. jaune ocre.	Cult. jaune clair brillante.	Cult. moy. jaune ocre.
Nitrates-Nitrites.....	—	—	—

TABLEAU XI

GERMES GRAM POSITIF NON SPOROGÈNES

	Souche 30	Souche 42 B	Souche 44 B
Caractères morphologiques.	Gram positif (?) coloration bipolaire, 0 μ 4 \times 0 μ 8, courtes chainettes.	Coccobacilles, 0 μ 8 environ, Gram positif.	Gram positif, bactéries courtes en grain de riz, isolées, par 2 ou chainettes, 0 μ 6 \times 0 μ 7 à 1 μ 5, monotriche.
Bouillon ordinaire.....	Trouble uniforme, dépôt blanc.	Léger trouble, léger dépôt.	Trouble uniforme, dépôt blanc.
Gélose ordinaire.....	Pas de culture.	Pousse difficilement, colonies punctiformes.	Pellicule blanche, mince, mate.
Gélose à l'œuf.....	Pas de lécithinase.	Pas de lécithinase.	Pas de lécithinase.
Gélose profonde VF.....	Très anaérobie, peu aérobie.	Anaérobie facultatif.	Très anaérobie, peu aérobie.
Gélose nutritive au rouge neutre.....	Pas de virage.	Pas de virage.	48 h. : virage +.
Gélose serum et catalase...	Culture très faible, pas de catalase.	Pas de catalase.	Pas de catalase.
Gélose esculine.....	+	++	±
Gélatine nutritive.....	Pas de liquéfaction.	3 j. : liquéfaction totale.	Pas de liquéfaction.
Mannitol-Mobilité.....	Mannitol+, Mobilité —	Mannitol +, Mobilité —.	Mannitol +, Mobilité +.
Glucose, Lactose, SH ₂	Glucose +, Lactose +, SH ₂ —.	Glucose +, Lactose +, SH ₂ —.	Glucose +, Lactose +, SH ₂ —.
Lait tournesolé.....	10 j. : virage ±, pas de digestion.	3 j. : digestion ½.	24 h. : virage +. 10 j. : début digest., coagulation.
Petit lait tournesolé.....	10 j. : rose violacé.	3 j. : milieu inchangé.	10 j. : rose violine.
Simmons.....	Citrate —.	Citrate —.	Citrate —.
Serum Loeffler.....	10 j. : liquéf. partielle.	Pas de liquéfaction.	Très légère liquéfaction.
Serum coagulé.....	10 j. : liquéf. partielle.	Pas de liquéfaction.	Pas de liquéfaction.
Urée-Indole.....	Uréase —, Indole —.	Uréase —, Indole —.	Uréase —, Indole —.
Clark et Lubbs.....	R.M. +, A.M.C. +.	R.M. +, A.M.C. +.	R.M. +, A.M.C. —.
Pomme de terre.....	Pas de culture.	Cult. faible, brillante.	Cult. faible, mate, beige.
Nitrates-Nitrites.....	—	—	—

TABLEAU XII

MÉTABOLISME DES GLUCIDES (Germes à Gram positif non sporogènes)

Souche n°	20	47	4 A	30	42 B	44 B
Galactose.....	±	+	—	+	+	+
Lévilose.....	+	+	—	—	+	—
Xylose.....	—	±	—	—	±	+
Lactose.....	—	±	—	(X)	+	+
Glycérine.....	—	—	—	±	+	(X)
Glucose.....	(X)	+	—	—	+	+
Saccharose.....	+	—	—	—	+	+
Arabinose.....	—	±	—	±	+	+
Mannite.....	(X)	+	—	+	—	+
Amidon.....	—	+	—	+	—	—
Maltose.....	+	+	—	+	—	+
Dulcitol.....	—	—	—	—	—	±

+ = positif en 24 heures.

± = réaction douteuse.

(X) = positif en 3 jours ou davantage.

Germes à Gram positif, sporogènes (Tableaux XIII, XIV, XV, XVI, XVII).*Bacillaceae.*

Le genre *Bacillus* est composé de bactéries sporogènes à Gram généralement positif, parfois variable, presque toujours mobiles avec ciliature péritriche, mais parfois immobiles, aérobies et catalase +. Ces bactéries sont très répandues dans la nature et en particulier dans le sol. Parmi les germes appartenant à ce genre récoltés chez les poissons du Mali, bien peu correspondent parfaitement à une espèce connue, et les noms que nous indiquons correspondent plutôt à des affinités qu'à une appartenance réelle.

3 A et 5 A. — Ces deux germes présentent des caractères très voisins de *B. pumilus*, dont ils se différencient par le fait qu'ils sont citrate — et ne poussent pas sur la pomme de terre.

5 B — Les caractères généraux sont ceux de *B. polymyxa*, mais le xylose et le lactose ne sont pas attaqués. Ces caractères rapprocheraient cette souche de *B. alvei*, dont elle se distingue cependant par les caractères : indole —, arabinose +.

7 A — Ce germe nous paraît assimilable à *B. coagulans*, avec cette réserve toutefois qu'il liquéfie la gélatine rapidement, ce qui est rare chez cette espèce.

7 C, 13 B — Ces deux germes, très semblables entre eux, paraissent assimilables à *B. licheniformis*. La souche 13 B présente toutefois le caractère aberrant : citrate —.

9 A, 19 B, 35 B' — Nous rapportons ces trois germes à l'espèce *B. sphaericus*, en signalant toutefois que 9 A produit de l'A.M.C. sur milieu Clark et Lubbs, que 19 B ne pousse pas sur la pomme de terre, et qu'aucun des trois n'hydrolyse la gélatine.

10 B, 14 A, 14 B — Ces trois germes présentent sensiblement les mêmes caractères biochimiques, mais le second (14 A) ne pousse pas sur la gélose ordinaire et l'étude a dû en être faite à partir de gélose-serum. Ils semblent tous les trois voisins de *B. firmus*, dont ils se distinguent surtout par le fait qu'ils donnent une bonne culture sur pomme de terre et ne liquéfient pas la gélatine.

11 — Ce germe à Gram variable répond aux caractéristiques de *B. laterosporus*, mais s'en distingue cependant par son manque d'action sur le mannitol et par le fait qu'il ne réduit pas les nitrates.

13 A — Cette souche présente des caractères très particuliers qui ne permettent de l'assimiler à aucun germe connu. La présence de formations cristallines parasporales fait immédiatement penser au groupe *cereus*, auquel il est cependant impossible de l'assimiler du fait de l'absence de lécithinase. Ce caractère, joint à la production d'A.M.C., à la non-utilisation des citrates, et son action sur les glucides le rapprocherait de *B. coagulans*, sans qu'il soit possible de l'assimiler à cette espèce.

• Ce germe s'est révélé pathogène pour le ver à soie.

16 A, 16 B — Ces deux germes ne se différencient l'un de l'autre que par des détails mineurs. Ils présentent certains points communs avec *B. alvei*, mais sont indole — et n'acidifient pas le glucose.

36 B, 45 B — Ces deux germes peuvent être considérés comme appartenant au groupe des *B. cereus*. Bien que le citrate soit généralement utilisé par *B. cereus*, ce caractère n'a pas une valeur absolue.

Le genre *Clostridium*, contrairement au genre *Bacillus* est composé de germes anaérobies et dépourvus de catalase. Ces deux caractères sont d'ailleurs plus ou moins liés et certains *Clostridium* aérotolérants ont une catalase.

C'est avec certaines réserves que nous classons les deux germes 9 C et 50 C dans ce genre, car ils sont anaérobies facultatifs, mais comme ils n'ont pas de catalase, ils ne peuvent s'intégrer au

TABLEAU XIII

GERMES GRAM POSITIF SPOROGÈNES

	Souche 3 A	Souche 5 A	Souche 5 B	Souche 7 A	Souche 7 C
Caractères morphologiques.	Gram positif, $0\mu 6 \times 2$ à 5μ , pérित्रiche, spores.	Gram positif, $0\mu 3 \times 2$ à 3μ , pérित्रiche, spores.	Gram positif, $0\mu 5 \times 1\mu 5$ à 3μ , pérित्रiche, spores subterminales.	Gram positif, $0\mu 5$ à $0\mu 8 \times 2$ à 5μ , pérित्रiche, spores médianes.	Gram positif, $0\mu 8$ à $1\mu \times 1$ à 2μ , pérित्रiche, spores subterminales.
Bouillon ordinaire.....	Trouble uniforme léger.	Trouble uniforme léger.	Trouble homogène, dépôt.	Léger trouble, dépôt blanc.	Trouble uniforme.
Gélose ordinaire.....	Bonne culture. Pellicule fine et blanche.	Pellicule fine et blanche.	Culture sèche en voile.	Pellicule blanche d'aspect sec.	Cult. mate et blanche se détachant difficilement.
Gélose à l'œuf.....	Pas de lécitinase.	Pas de lécitinase.	Pas de lécitinase.	Pas de lécitinase.	Pas de lécitinase.
Gélose profonde VF.....	Très peu anaérobie.	Aérobie strict.	Très peu anaérobie.	Anaérobie (aérotolérant).	Anaérobie facultatif.
Gélose nutritive au rouge neutre.....	Pas de virage.	Pas de virage.	Pas de virage.	Pas de virage.	Pas de virage.
Gélose serum et catalase..	Fine pellicule blanche, catalase ++.	Catalase ++.	Catalase ±.	Catalase +++.	Bonne culture brillante grasse, catalase +++.
Gélose esculine.....	+	+	—	+	+
Gélatine nutritive.....	10 j. : liquéf. totale.	15 j. : liquéf. totale.	3 j. : liquéf. totale.	3 j. : liquéf. totale.	10 j. : liquéf. totale.
Mannitol-Mobilité.....	Mannitol ±, Mobilité +.	Mannitol ±, Mobilité +.	Mannitol ±, Mobilité —.	Mannitol —, Mobilité +.	Mannitol +, Mobilité +.
Glucose, Lactose, SH2....	Glucose +, Lactose —, SH2 —.	Glucose +, Lactose —, SH2 —.	Glucose +, Lactose —, SH2 —.	Glucose +, Lactose —, SH2 —.	Glucose +, Lactose —, SH2 —.
Lait tournesolé.....	48 h. : virage +. 10 j. : digestion 1/3.	10 j. : Virage ±, pas de digestion.	10 j. : léger blanchiment. 15 j. : début digest.	10 j. : digest. 1 cm.	48 h. : début digestion.
Petit lait tournesolé.....	10 j. : incolore.	10 j. : bleu pâle.	10 j. : bleu clair.	10 j. : liquide bleuté.	Rose vit.
Simmons.....	Citrate —.	Citrate —.	Citrate —.	Citrate —.	Citrate +.
Serum Loeffler.....	10 j. : liquéf. 1/4.	10 j. : liquéf. partielle.	10 j. : liquéf. 1/4.	10 j. : liquéf. 1 cm.	10 j. : liquéf. partielle.
Serum coagulé.....	10 j. : liquéf. 1/3.	10 j. : liquéfaction 1/2.	10 j. : liquéf. 1,5 cm.	10 j. : liquéf. 1 cm.	10 j. : liquéf. partielle.
Urée-Indole.....	Uréase —, Indole —.	Uréase ±, Indole —.	Uréase —, Indole —.	Uréase —, Indole —.	Uréase +, Indole —.
Clark et Lubbs.....	R.M. ±, A.M.C. +.	R.M. ±, A.M.C. +.	R.M. +, A.M.C. +.	R.M. —, A.M.C. +.	R.M. +, A.M.C. +.
Pomme de terre.....	Pas de culture.	Pas de culture.	Cult. brillante vert jaune.	Cult. sèche chagrinée.	Culture rougeâtre.
Nitrates-Nitrites.....	—	—	—	Traces.	±

TABLEAU XIV

GERMES GRAM POSITIF SPOROGÈNES

	Souche 9 A	Souche 10 B	Souche 11	Souche 13 A	Souche 13 B
Caractères morphologiques.	Gram positif, 0 μ 5 à 0 μ 7 \times 2 à 7 μ , pèritriche, spores terminales ou subterminales déformantes.	Gram positif, 0 μ 5 \times 4 μ , pèritriche, spores terminales légèrement déformantes.	Gram variable, 0 μ 5 \times 2 à 3 μ , spores ovales (1 μ \times 1 μ 5) médianes ou subterminales déformantes.	Gram positif, 1 μ à 1 μ 2 \times 2 à 4 μ , nombreux cristaux, spores subterminales.	Gram positif, 0 μ 5 à 1 μ 5 à 3 μ , spores subterminales. Pèritriche.
Bouillon ordinaire.....	Trouble uniforme, dépôt.	Trouble uniforme, dépôt.	Trouble uniforme, léger dépôt.	Léger trouble uniforme, dépôt floconneux.	Trouble uniforme.
Gélose ordinaire.....	Bonne culture blanche.	Bonne culture blanche.	Culture moyenne, pellicule fine, blanche.	Pellicule blanche.	Bonne culture mate blanche se détachant difficilement.
Gélose à l'œuf.....	Pas de léciithinase.	Pas de léciithinase.	Pas de léciithinase.	Pas de léciithinase.	Pas de léciithinase.
Gélose profonde VF.....	Aérobic strict.	Anaérobic facultatif.	Anaérobic facultatif.	Anaérobic facultatif.	Anaérobic facultatif.
Gélose nutritive au rouge neutre.....	Pas de virage.	Pas de virage.	Pas de virage.	Pas de virage.	Pas de virage.
Gélose serum et catalase..	Fine pellicule blanche, catalase ++.	Pellicule très fine, catalase +++.	Cult. blanche granuleuse, catalase ++.	Cult. blanche mate, grasse, catalase +.	Bonne culture grasse, brillante, catalase +++.
Gélose esuline.....	—	+	±	Traces.	+
Gélatine nutritive.....	Pas de liquéfaction.	Pas de liquéfaction.	10 j. : liquéf. totale.	3 j. : liquéf. totale.	10 j. : liquéf. 3/4.
Mannitol-Mobilité.....	Mannitol ±, Mobilité +.	Mannitol +, Mobilité +.	Mannitol —, Mobilité +.	Mannitol +, Mobilité +.	Mannitol +, Mobilité +.
Glucose, Lactose, SH ₂	Glucose +, Lactose —, SH ₂ —.	Glucose +, Lactose +, SH ₂ —.	Glucose +, Lactose +, SH ₂ —.	Glucose +, Lactose —, SH ₂ —.	Glucose +, Lactose —, SH ₂ —.
Lait tournesolé.....	Pas de virage, pas de digestion.	24 h. : virage +. 15 j. : début digestion.	10 j. : virage +.	10 j. : blanchiment, digestion 1/2.	10 j. : digestion 1/2.
Petit lait tournesolé.....	10 j. : bleu violet.	24 h. : rose.	10 j. : bleuté.	10 j. : bleu intense.	10 j. : rose.
Simmons.....	Citrate —.	Citrate —.	Citrate —.	Citrate —.	Citrate —.
Serum Loeffler.....	Liquéf. partielle.	24 h. : début liquéfaction. 3 j. : liquéf. stoppée.	Liquéfact. partielle.	10 j. : léger début de liquéfaction.	Liquéfact. partielle.
Serum coagulé.....	Pas de liquéfaction.	48 h. : début liquéfact., 3 j. : liquéfaction stoppée.	Liquéfaction partielle.	10 j. : léger début de liquéfaction.	Liquéfact. partielle.
Urée-Indole.....	Uréase —, Indole —.	Uréase —, Indole —.	Uréase —, Indole +.	Uréase —, Indole —.	Uréase +, Indole —.
Clark et Lubbs.....	R.M. ±, A.M.C. +.	R.M. +, A.M.C. —.	R.M. ±, A.M.C. —.	R.M. +, A.M.C. +.	R.M. —, A.M.C. +.
Pomme de terre.....	Culture brillante ocre clair.	Bonne culture brillante.	Culture faible très blanche, mate.	Faible culture blanche et mate.	Culture rougeâtre.
Nitrates-Nitrites.....	±	+	—	—	+

TABLEAU XV

GERMES GRAM POSITIF SPOROGÈNES

	Souche 14 A	Souche 14 B	Souche 16 A	Souche 16 B	Souche 19 B
Caractères morphologiques.	Gram positif, 0 μ 5 à 0 μ 7 \times 2 à 5 μ , pérित्रиче, spores terminales légèrement déformantes.	Gram positif, 0 μ 5 à 0 μ 7 \times 2 à 5 μ , pérित्रиче, spores terminales déformantes.	Gram positif, 0 μ 4 à 0 μ 6 \times 1 μ 5 à 2 μ , pérित्रиче, spores médianes.	Gram positif, 0 μ 5 à 0 μ 7 \times 2 μ , pérित्रиче, spores médianes.	Gram positif, 1 μ \times 2 à 4 μ (rarement 6 μ), pérित्रиче, spores terminales.
Bouillon ordinaire.....	Trouble uniforme.	Trouble uniforme, dépôt blanc.	Trouble uniforme.	Trouble uniforme.	Trouble uniforme, dépôt blanchâtre.
Gélose ordinaire.....	Pas de culture.	Fine pellicule blanche.	Bonne cult. blanche laissant une empreinte.	Fine pellicule blanche.	Pellicule blanche.
Gélose à l'œuf.....	Pas de lécitinase.	Pas de lécitinase.	Pas de lécitinase.	Pas de lécitinase.	Pas de lécitinase.
Gélose profonde VF.....	Anaérobie facultatif.	Anaérobie facultatif.	Aérobie strict.	Aérobie strict.	Anaérobie facultatif, peu anaérobie.
Gélose nutritive au rouge neutre.....	Pas de virage.	Pas de virage.	15 j. : virage \pm .	Pas de virage.	Pas de virage.
Gélose serum et catalase...	Cult. faible, blanche, brillante, aspect granuleux, catalase +.	Fine pellicule blanche, catalase +.	Bonne cult. blanche, brillante, catalase ++.	Bonne cult. blanche, aspect granuleux, catalase ++.	Pellicule blanche, brillante, catalase ++.
Gélose esculine.....	+	+	\pm	\pm	---
Gélatine nutritive.....	Pas de liquéfaction.	Pas de liquéfaction.	3 j. : liquéf. totale.	3 j. : liquéf. totale.	Pas de liquéfaction.
Mannitol-Mobilité.....	Mannitol +, Mobilité +.	Mannitol +, Mobilité +.	Mannitol \pm , Mobilité -.	Mannitol \pm , Mobilité +.	Mannitol --, Mobilité -- (mobile à l'état frais).
Glucose, Lactose, SH ₂	Glucose +, Lactose +, SH ₂ --.	Glucose +, Lactose +, SH ₂ --.	Gluc. +, Lactose --, SH ₂ --.	Gluc. +, Lact. --, SH ₂ --.	Gluc. +, Lact. --, SH ₂ --.
Lait tournesolé.....	24 h. : virage \pm . 15 j. : début digestion.	Virage \pm , pas de digestion.	10 j. : virage \pm .	10 j. : virage \pm .	10 j. : virage \pm , pas de digestion.
Petit lait tournesolé.....	10 j. : rose violacé.	Rose violacé.	10 j. : bleu laiteux.	10 j. : décoloré.	10 j. : bleu intense.
Simmons.....	Citrate --.	Citrate --.	Citrate --.	Citrate --.	Citrate --.
Serum Loeffler.....	Faible liquéfaction.	Liquéfaction partielle.	Liquéfact. partielle.	Liquéfaction partielle.	Faible liquéfaction.
Serum coagulé.....	Faible liquéfaction.	Liquéfaction partielle.	Liquéfact. partielle.	Liquéfaction partielle.	Faible liquéfaction.
Urée-Indole.....	Uréase --, Indole --.	Uréase --, Indole --.	Uréase --, Indole --.	Uréase --, Indole --.	Uréase --, Indole --.
Clark et Lubbs.....	R.M. \pm , A.M.C. --.	R.M. \pm , A.M.C. --.	R.M. --, A.M.C. +.	R.M. \pm , A.M.C. +.	R.M. --, A.M.C. --.
Pomme de terre.....	Culture moyenne, blanche, brillante.	Culture faible, blanche, brillante.	Bonne culture mate, aspect fripé.	Culture épaisse brillante beige verdâtre.	Pas de culture.
Nitrates-Nitrites.....	\pm	\pm	--	--	--

TABLEAU XVI

GERMES GRAM POSITIF SPOROGENES

	Souche 35 B	Souche 36 B	Souche 45 B	Souche 9 C	Souche 50 C
Caractères morphologiques.	Bacilles Gram positif, 0 μ 7 \times 2 à 5 μ , péritriche, spores terminales en 4 ou 5 jours.	Bacilles à bouts carrés, Gram positif, 1 μ \times 3 à 5 μ , péritriche, spores médianes.	Gram positif, 1 μ \times 2 ou 3 μ , spores subterminales. Spore très rapidement (15 à 20 h.).	Gram positif, 1 μ \times 3 à 5 μ , spores médianes déformantes (rares).	Gram positif, 0 μ 8 \times 1 μ 5 à 3 μ , spores subterminales déformantes.
Bouillon ordinaire.....	Léger trouble uniforme.	Trouble homogène intense, dépôt.	Trouble uniforme, dépôt blanc floconneux.	Léger trouble, dépôt important.	Très léger trouble.
Gélose ordinaire.....	Enduit mince blanc opaque brillant et lisse.	Pellicule blanche sèche.	Bonne culture mate, blanche, opaque.	Culture en voile sec et blanc.	Pousse mal. Petites colonies punctiformes.
Gélose à l'œuf.....	Pas de lécitinase.	Lécithinase ++.	Lécithinase +.	Lécithinase +.	Pas de lécitinase.
Gélose profonde VF.....	Aérobic. Très peu anaérobie.	Anaérobie facultatif.	Anaérobie facultatif.	Anaérobie facultatif.	Anaérobie facultatif.
Gélose nutritive au rouge neutre.....	Pas de virage.	10 j. : virage +.	48 h. : virage \pm .	Pas de virage.	Pas de virage.
Gélose serum et catalase..	Pellicule blanche opaque, catalase \pm .	Catalase +.	Cult. granuleuse, mate, blanche, catalase ++.	Pas de catalase.	Pas de catalase.
Gélose esculine.....	—	+	\pm	+++ (3 jours).	+
Gélatine nutritive.....	Pas de liquéfaction.	24 h. : liquéf. totale.	48 h. : liquéf. totale.	48 h. : liquéf. totale.	Pas de liquéfaction.
Mannitol-Mobilité.....	Mannitol —, Mobilité +.	Mannitol +, Mobilité +.	Mannitol +, Mobilité +.	Mannitol +, Mobilité —.	Mannitol \pm , Mobilité —.
Glucose, Lactose, SH2.....	Glucose \pm , Lactose —, SH2 —.	Glucose +, Lactose —, SH2 —.	Glucose +, Lactose —, SH2 —.	Glucose +, Lactose —, SH2 —.	Glucose +, Lactose +, SH2 —.
Lait tournesolé.....	10 j. : blanchiment.	10 j. : digestion $\frac{1}{2}$ tube.	3 j. : virage jaune ocre, digestion presque totale.	10 j. : digestion presque totale.	24 h. : blanchiment.
Petit lait tournesolé.....	10 j. : décoloration.	10 j. : liquide rose, dépôt rougeâtre.	3 j. : bleuté transparent.	10 j. : bleu.	10 j. : rose pâle.
Simmons.....	Citrate —.	Citrate —.	Citrate —.	Citrate \pm .	Citrate —.
Serum Loeffler.....	Légère liquéfaction.	10 j. : liquéf. 1 cm.	10 j. : liquéf. 1,5 cm.	10 j. : liquéf. 1 cm.	Pas de liquéfaction.
Serum coagulé.....	Légère liquéfaction.	10 j. : liquéf. 1 cm.	10 j. : liquéf. 1 cm.	10 j. : liquéf. 1 cm.	Pas de liquéfaction.
Urée-Indole.....	Uréase —, Indole —.	Uréase —, Indole —.	Uréase —, Indole —.	Uréase +, Indole —.	Uréase —, Indole —.
Clark et Lubbs.....	R.M. —, A.M.C. —.	R.M. +, A.M.C. +.	R.M. \pm , A.M.C. +.	R.M. +, A.M.C. +.	R.M. —, A.M.C. —.
Pomme de terre.....	Bonne culture beige brillante.	Cult. blanche et sèche, aspect chagriné.	Culture faible mate blanche.	Culture blanche sèche.	Pas de culture.
Nitrates-Nitrites.....	—	Traces. Pénicilline : résistant.	\pm Pénicilline : résistant.	—	—

TABLEAU XVII

MÉTABOLISME DES GLUCIDES (Germes à Gram positif sporogènes)

Souche n°	3 A	5 A	5 B	7 A	7 C	9 A	10 B	11	13 A	13 B	14 A	14 B	16 A	16 B	19 B	35 B	36 B	45 B	9 C	50 C
Galactose...	—	—	(x)	—	+	±	(x)	+	±	±	(x)	(x)	—	—	—	—	—	—	±	+
Lévilose...	(x)	(x)	(x)	+	+	—	+	±	+	+	(x)	(x)	(x)	(x)	—	—	+	+	±	+
Xylose...	±	—	—	±	+	—	+	—	±	(x)	+	+	—	—	—	±	—	—	±	+
Lactose...	—	—	—	—	+	—	(x)	—	±	±	+	(x)	—	—	—	—	—	—	—	—
Glycérine...	—	—	—	—	(x)	—	±	(x)	—	±	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
Glucose...	—	(x)	(x)	—	+	—	+	+	+	+	—	+	±	—	—	±	+	+	+	+
Saccharose...	(x)	(x)	+	+	+	—	+	(x)	±	+	+	(x)	±	±	—	—	+	+	+	(x)
Arabinose...	±	±	(x)	(x)	+	—	+	±	±	+	+	+	±	—	—	±	—	—	±	+
Mannite...	—	±	(x)	—	+	—	+	—	—	+	+	(x)	—	—	—	—	—	—	—	+
Amidon...	±	±	±	(x)	+	—	+	+	+	+	+	+	—	—	—	±	+	+	+	+
Maltose...	±	—	—	+	+	—	+	+	+	+	+	(x)	—	—	—	±	+	+	+	+
Dulcitol...	—	±	—	±	—	—	±	—	—	—	—	—	—	—	—	±	—	—	—	±

+ = positif en 24 heures

± = réaction douteuse

(x) = positif en 3 jours ou davantage.

genre *Bacillus*. Le germe 9 C paraît assez voisin de *Clostridium lacunarum* Prévot 1948, isolé à l'origine de la vase d'une lagune africaine. Il s'en distingue cependant par la non-fermentation du lactose, l'absence de virage sur la gélose au rouge neutre et l'absence de production de SH₂. Le germe 50 C pousse difficilement sur la gélose ordinaire et l'étude en a été faite à partir de gélose sérum. Ces deux germes sont immobiles.

SOUCHES NON CLASSÉES (Tableaux XVIII, XIX, XX).

Nous avons rassemblé sous cette rubrique les germes dont les caractères nous paraissent incompatibles avec leur assimilation à un genre quelconque.

6 A — De nombreux caractères biochimiques de ce germe, et en particulier son comportement sur milieu Hugh et Leifson (il fermente avec gaz le glucose, le lactose et le saccharose) inciterait à le considérer comme un *Aerobacter aerogenes*. Toutefois la présence d'une uréase et la non-production d'acétyl-méthyl-carbinol sur milieu Clark et Lubbs sont en principe incompatibles avec le genre *Aerobacter*. Bien que ce germe soit mobile, plusieurs essais de coloration des cils sont restés sans résultat. C'est sans doute une Entérobactérie à ranger dans la catégorie des « coliformes inclassables ».

6 B — Gram positif, très mobile à l'état frais, à ciliature péritriche, aérobic strict, ce germe présente la particularité d'avoir beaucoup de caractères négatifs : pas d'acidification des sucres, pas de liquéfaction de la gélatine, uréase —, indole —, A.M.C. —, citrate —, nitrates —. Il est possible qu'il s'agisse d'un *Bacillus* dont la sporulation difficile n'a pas pu être mise en évidence.

17 A, 17 B — Ces deux germes présentent des caractères voisins : ils n'ont pas d'oxydase, sont mobiles par flagelles polaires (monotriches, parfois lophotriches). La réaction Hugh et Leifson indique pour 17 A, fermentatif sans gaz et en glucose seulement. Le germe 17 B ne produit qu'une très légère acidification. Ces germes ne peuvent être classés ni dans les *Enterobacteriaceae*, ni dans les *Pseudomonadaceae*.

18 B — Pas d'oxydase. Sur milieu Hugh et Leifson, ce germe fermente le glucose avec formation de gaz. Il est totalement inactif sur lactose et saccharose, même dans le tube ouvert. Ce type de réaction est fourni par certaines salmonelles, mais la production d'indole, d'A.M.C., la

TABLEAU XVIII

SOUCHES NON CLASSÉES

	Souche 6 A	Souche 6 B	Souche 17 A	Souche 17 B	Souche 18 B
Caractères morphologiques.	Gram négatif, $0 \mu 6 \times 0 \mu 8$, essai de coloration des cils sans résultat.	Gram positif, $0 \mu 8$ à $1 \mu \times 1$ à 2μ , péritriche, pas de spores.	Gram négatif, $0 \mu 5 \times 0 \mu 7$, lophotriche.	Gram négatif, $0 \mu 5 \times 0 \mu 7$ à 1μ , courtes chaînettes, monotriche ou lophotriche.	Gram négatif, $0 \mu 5 \times 0 \mu 7$ à 1μ , parfois courtes chaî- nettes, lophotriche.
Bouillon ordinaire.....	Trouble uniforme.	Léger trouble uniforme.	Trouble uniforme, dépôt blanc.	Trouble uniforme, dépôt flo- conneux.	Trouble intense, léger dépôt blanc.
Gélose ordinaire.....	Pellicule blanche, unifor- me et lisse.	Bonne culture, pellicule fine et blanche.	Culture blanche en pellicule.	Culture blanche en pellicule.	Culture lisse et brillante.
Gélose à l'œuf.....	Pas de lécitinase.	Pas de lécitinase.	Pas de lécitinase.	Pas de lécitinase.	Lécithinase +(10 jours).
Gélose profonde VF.....	Anaérobic facultatif (Gaz).	Aérobic strict.	Anaérobic facultatif.	Anaérobic facultatif, Gaz ++.	Anaérobic facultatif, Gaz +++.
Gélose nutritive au rouge neutre.....	10 j. : virage +.	Pas de virage.	10 j. : virage ±. 15 j. : virage +.	10 j. : virage ±, Gaz ++.	10 j. : virage +.
Gélose serum et catalase...	Catalase +++.	Cult. blanche en pellicule fine, catalase +++.	Catalase +.	Catalase +.	Pas de catalase.
Gélose esculine.....	+	—	+	—	+
Gélatine nutritive.....	Pas de liquéfaction.	Pas de liquéfaction.	Pas de liquéfaction.	Pas de liquéfaction.	48 h. : liquéf. totale.
Mannitol-Mobilité.....	Mannitol +, Mobilité +.	Mannitol —, Mobilité +.	Mannitol +, Mobilité +.	Mannitol +, Mobilité +.	Mannitol +, Mobilité +.
Glucose, Lactose, SH2.....	Glucose +, Lactose +, SH2 —.	Glucose +, Lactose —, SH2 —.	Glucose +, Lactose +, SH2 +.	Glucose +, Lactose +, SH2 ±, Gaz +++.	Glucose +, Lactose —, SH2 —, Gaz +.
Lait tournesolé.....	10 j. : virage +, digestion $\frac{1}{2}$.	10 j. : virage +, pas de di- gestion.	24 h. : virage +. 10 j. : début digestion.	24 h. : virage +, pas de digestion.	10 j. : digestion 3/4.
Petit lait tournesolé.....	10 j. : rose intense.	10 j. : jaune clair.	10 j. : rose violacé.	3 j. : rose violacé.	10 j. : vieux rose.
Simmons.....	Citrate +.	Citrate —.	Citrate +.	Citrate +.	Citrate +.
Serum Loeffler.....	Début de liquéfaction.	Liquéfaction partielle.	Liquéf. partielle.	Liquéf. partielle.	3 j. : liquéf. $\frac{1}{2}$, bleu ver- dâtre.
Serum coagulé.....	Pas de liquéfaction.	Pas de liquéfaction.	Liquéf. partielle.	Liquéf. partielle.	3 j. : liquéf. $\frac{1}{2}$, liquide vert.
Urée-Indole.....	Uréase +, Indole —.	Uréase —, Indole —.	Uréase ±, Indole +.	Uréase ±, Indole +.	Uréase —, Indole +.
Clark et Lubbs.....	R.M. —, A.M.C. —.	R.M. —, A.M.C. —.	R.M. +, A.M.C. +.	R.M. +, A.M.C. —.	R.M. —, A.M.C. +.
Pomme de terre.....	Bonne cult. beige ocre.	Bonne cult. jaune vif.	Bonne culture ocre brillante	Bonne culture verdâtre.	Culture brillante, légère, beige.
Nitrates-Nitrites.....	±	—	—	+	Traces.
Oxydase.....	—	—	—	—	—
Tryptophane désaminase...	—	—	+	+	—
Lysine décarboxylase.....	+	—	—	±	+
β galactosidase.....	+	—	+	+	+
CNK.....	—	—	—	+	—

TABLEAU XIX

SOUCHES NON CLASSÉES

	Souche 35 A	Souche 36 A	Souche 38 A
Caractères morphologiques.	Gram négatif, 0 μ 5 \times 1 μ environ, lophotriche.	Gram négatif, 0 μ 5 \times 2 à 3 μ , monotriche ou lophotriche.	Gram négatif, petite bactérie à bouts arrondis, 0 μ 5 à 1 μ \times 2 μ , lophotriche.
Bouillon ordinaire.....	Trouble uniforme, pas de dépôt.	Trouble homogène, dépôt blanc.	Trouble intense.
Gélose ordinaire.....	Enduit épais, blanc opaque, brillant et lisse.	Pellicule lisse humide, bleutée en transparence.	Cult. brillante, sèche, blanc bleuté en transparence.
Gélose à l'œuf.....	Pas de lécithinase.	Pas de lécithinase.	Pas de lécithinase.
Gélose profonde VF.....	Anaérobie facultatif.	Peu anaérobie.	Anaérobie facultatif.
Gélose nutritive au rouge neutre.....	10 j. : virage +.	10 j. : virage \pm .	3 j. : virage +.
Gélose serum et catalase...	Catalase \pm .	Pas de catalase.	Catalase + + +.
Gélose esculine.....	Traces.	3 j. : + + +.	— (+ en 10 jours).
Gélatine nutritive.....	Pas de liquéfaction.	10 j. : liquéf. totale.	Pas de liquéfaction.
Mannitol-Mobilité.....	Mannitol +, Mobilité +.	Mannitol +, Mobilité +.	Mannitol +, Mobilité +.
Glucose, Lactose, SH ₂	Glucose +, Lactose —, SH ₂ —, Gaz +.	Glucose +, Lactose —, SH ₂ —.	Glucose +, Lactose —, SH ₂ —, Gaz +.
Lait tournesolé.....	3 j. : virage +.	Blanchiment.	15 j. : digestion 1 cm.
Petit lait tournesolé.....	3 j. : rose pâle.	10 j. : vieux rose.	15 j. : rose opalescent, pellicules bleuées.
Simmons.....	Citrate +.	Citrate —.	Citrate +.
Serum Loeffler.....	48 h. : léger début de liquéfaction.	Pas de liquéfaction.	Légère liquéfaction.
Serum coagulé.....	Pas de liquéfaction.	Pas de liquéfaction.	Légère liquéfaction.
Urée-Indole.....	Urée —, Indole +.	Urée —, Indole —.	Urée —, Indole —.
Clark et Lubbs.....	R.M. —, A.M.C. +.	R.M. +, A.M.C. —.	R.M. —, A.M.C. +.
Pomme de terre.....	Cult. moyenne mate beige, granuleuse.	Cult. sèche, ocre clair chagrinée.	Cult. crème, lisse, brillante.
Nitrates-Nitrites.....	\pm	+	+
Oxydase.....	—	\pm (traces)	— (traces tardives).
Tryptophane désaminase...	—	—	—
Lysine décarboxylase.....	Traces.	—	—
β galactosidase.....	+	\pm	—

TABLEAU XIX (suite)

	Souche 39	Souche 40	Souche 50 A
Caractères morphologiques.	Bâtonnets courts à Gram négatif, $0 \mu 3 \times 0 \mu 5$, lophotriche.	Coccobacilles $0 \mu 5$, à Gram négatif, monotriches (rars lophotriches).	Gram négatif, $0 \mu 5 \times 1 \mu$ à $1 \mu 5$, lophotriche.
Bouillon ordinaire.....	Trouble homogène blanc intense, dépôt.	Trouble intense.	Trouble homogène, dépôt.
Gélose ordinaire.....	Pellicule bleutée en transparence, lisse.	Voile brillant, lisse, bleuté en transparence.	Culture blanche muqueuse.
Gélose à l'œuf.....	Pas de lécithinase.	Pas de lécithinase.	Pas de lécithinase.
Gélose profonde VF.....	Anaérobie facultatif (Gaz ++).	Anaérobie facultatif.	Aérobie, très peu anaérobie.
Gélose nutritive au rouge neutre.....	3 j. : virage +.	3 j. : début de virage.	Pas de virage.
Gélose serum et catalase.....	Catalase ±.	Pas de catalase.	Catalase +.
Gélose esculine.....	+++	—	—
Gélatine nutritive.....	Pas de liquéfaction.	Pas de liquéfaction.	48 h. : liquéf. totale.
Mannitol-Mobilité.....	Mannitol +, Mobilité +.	Mannitol +, Mobilité +.	Mannitol —, Mobilité +.
Glucose, Lactose, SH2.....	Glucose +, Lactose ±, SH2 —, Gaz +.	Glucose +, Lactose —, SH2 —.	Glucose +, Lactose —, SH2 —.
Lait tournesolé.....	10 j. : digestion 1 cm.	10 j. : digestion 1 cm.	3 jours : inchangé.
Petit lait tournesolé.....	10 j. : rose opalescent.	10 j. : rose mauve opalescent.	3 j. : rose opalescent.
Simmons.....	Citrate +.	Citrate +.	Citrate +.
Serum Loeffler.....	Pas de liquéfaction.	Légère liquéfaction.	10 j. : liquéf. 1/3 pente.
Serum coagulé.....	Pas de liquéfaction.	Pas de liquéfaction.	10 j. : début de liquéf.
Urée-Indole.....	Uréase —, Indole —.	Uréase —, Indole —.	Uréase —, Indole —.
Clark et Lubbs.....	R.M. +, A.M.C. + (à 32°).	R.M. —, A.M.C. +.	R.M. +, A.M.C. —.
Pomme de terre.....	Cult. grasse, jaune clair.	Culture pauvre, beige brillante.	Culture crème brillante.
Nitrates-Nitrites.....	+	+	+
Oxydase.....	—	—	+
Tryptophane désaminase...	—	—	—
Lysine décarboxylase.....	+	±	—
β galactosidase.....	+	+	—

TABLEAU XX

MÉTABOLISME DES GLUCIDES (*Souches non classées*)

Souche n°	6 A	6 B	17 A	17 B	18 B	35 A	36 A	38 A	39	40	50 A
Galactose.....	+G	—	+G	+G	+	+G	±	+	+	+	+
Lévulose.....	+G	—	+G	+	+	+	+	+	+	+	+
Xylose.....	+G	—	+	(x)	±	+G	(x)	+	+	+	—
Lactose.....	+G	—	+G	(x) G	±	±	(x)	(x)	+	(x)	(x)
Glycérine.....	+G	—	+	+G	+	±	(x)	—	(x)	—	(x)
Glucose.....	+G	—	+G	+G	+	+G	+	+	+	+	+
Saccharose.....	+G	—	+	+	+	+G	+	+	+	+	+
Arabinose.....	+G	—	+G	(x) G	±	+G	(x)	+	+	+	(x)
Mannite.....	+G	—	+G	(x) G	+	+G	+	+	+	+	—
Amidon.....	±G	—	(x) G	(x) G	+	+	+	+	+	+	—
Maltose.....	+G	—	+G	(x) G	+	+G	+	+	+	+	—
Dulcitol.....	+G	—	+	(x)	±	+	—	—	—	—	—
Adonitol.....				+							
Rhamnose.....				—							
Sorbose.....				—							
Sorbitol.....				—							
Tréhalose.....				—							
Inositol.....				—							
Salicine.....				—							
Hugh et Leifson.....	F		F	?	F	F	?	F	F	F	?

+ = positif en 24 heures.

± = réaction douteuse.

(x) = positif en 3 jours ou davantage.

F = fermentatif.

présence d'une β galactosidase, la liquéfaction de la gélatine rendent cette assimilation impossible. D'ailleurs la ciliature lophotriche rend douteuse son appartenance aux *Enterobacteriaceae*.

35A, 36 A, 38 A, 39, 40 — Ces germes ont tous une ciliature du type polaire (monotriche ou lophotriche), pas d'oxydase (36 A et 38 A en montrent des traces tardives non convaincantes). La réaction Hugh et Leifson ne montre pour la souche 36 A aucune acidification même dans les tubes ouverts. Les autres germes sont du type fermentatif. Les caractères incertains ou contradictoires de ces germes ne nous permettent pas de leur attribuer une place dans la nomenclature.

50 A — Ce germe oxydase + à ciliature lophotriche ne produit qu'une très légère acidification sur milieu Hugh et Leifson. Il n'appartient pas à la famille des *Enterobacteriaceae*, mais probablement à un genre mal défini de la famille des *Pseudomonadaceae* ou des *Achromobacteriaceae*.

Les Poissons — Répartition de la flore bactérienne.

Les prélèvements ont été effectués sur des espèces aussi variées que possible par leur habitat, leur alimentation et leur genre de vie, qui ne sont probablement pas sans rapport avec la nature des germes rencontrés. Les recherches ont toutefois été limitées par la nécessité d'effectuer les prélèvements à proximité du laboratoire afin d'éviter les risques de pollution.

Ci-dessous la liste des poissons examinés :

POLYPTÉROIDES.

F. *Polypteridae*.

Polypterus bichir lapradei (Steindachner 1869).

HOLOSTÉOIDES.

O. *Isospondyles*.

F. *Mormyridae*.

Hyperopisus occidentalis (Günther 1866).

Mormyrus rume Cuv. Val. 1846.

Petrocephalus bane ansorgei (Boulenger 1902).

O. *Ostariophysaires*.

S/O. *Characiniformes*.

F. *Characinae*.

Alestes dentex sethente (Cuv. Val. 1849).

F. *Citharinidae*.

Distichodus brevipinnis Günther 1864.

Citharinus citharus (Geoffroy Saint-Hilaire 1809).

S/O. *Cypriniformes*.

F. *Cyprinidae*.

Labeo senegalensis Cuv. Val. 1842.

Labeo coubie Rüppell 1832.

S/O. *Siluriformes*.

F. *Schilbeidae*.

Eutropius niloticus (Rüppell 1829).

F. *Bagridae*.

Chrysichthys auratus longifilis (Pfaff 1933).

Auchenoglanis occidentalis (Cuv. Val. 1840).

F. *Mochocidae*.

Synodontis batensoda Rüppell 1832.

Synodontis budgetti Boulenger 1911.

Synodontis resupinatus Boulenger 1904.

Synodontis clarias (Linné 1762).

Synodontis schall (Bloch Schneider 1801).

O. *Percomorphes*.

F. *Cichlidae*.

Tilapia zillii (Gervais 1848).

F. *Centropomidae*.

Lates niloticus (Linné 1762).

O. *Plectognathes*.

F. *Tetrodontidae*.

Tetrodon fahaka strigosus (Bennett 1834).

Chacune de ces espèces est reprise isolément ci-dessous. Outre l'indication de la flore bactérienne récoltée, quelques indications sommaires sur le genre de vie, l'habitat et les particularités biologiques de l'espèce considérée nous ont semblé pouvoir être utiles (1).

Polypterus bichir lapradei.

La famille des *Polypteridae*, essentiellement africaine, comprend deux genres, dont seul le genre *Polypterus* habite le Niger supérieur. Tous ses représentants sont en principe carnassiers, mais ne dédaignent pas un complément alimentaire végétal. Les jeunes présentent des branchies externes qui se nécrosent et disparaissent au bout de quelques mois. *P. bichir lapradei*, seul considéré ici, peut atteindre une longueur totale de 60 centimètres environ et un poids de un kilo. Cantonné en Afrique occidentale, il est fréquent dans la zone d'inondation du Niger. La reproduction a lieu en octobre, à la période des hautes eaux.

Des sous-espèces voisines sont réparties dans le bassin du Nil, du Tchad, le Chari, le Sénégal, le Niger, la Gambie, le Katanga.

Prélèvements effectués :

7-7-62	14 A	} <i>Bacillus firmus</i> Werner 1933.
	14 B	
18-7-62	27 —	? (n'a pas poussé).

Mormyridae. — Nous avons effectué des prélèvements sur des spécimens appartenant à trois genres différents de cette famille essentiellement africaine :

Hyperopisus occidentalis.

Le genre *Hyperopisus* ne comprend que deux espèces dont l'une fréquente le bassin du Nil, et la seconde, celle qui nous intéresse ici, l'Afrique Occidentale. La taille maximum observée est de 510 mm.

Ces poissons ont une activité surtout nocturne, et se nourrissent d'insectes et de benthon. A la période des hautes eaux, époque de la reproduction, ils émigrent dans la plaine inondée et on les rencontre communément dans les mares et les marigots.

Des trois spécimens provenant du Bani près de son confluent avec le Niger, objets de prélèvements à des dates différentes, un seul a donné un résultat positif :

20-7-62	29 —	? (n'a pas poussé).
29-7-62	31 —	? (n'a pas poussé).
2-8-62	33 —	<i>Aerobacter cloacae</i> (Jordon 1890) Bergey et al. 1923.

Mormyrus rume.

De mœurs très similaires à l'espèce précédente, se nourrissant d'insectes, menues proies et benthon, comme d'ailleurs tous les *Mormyridae*, cette espèce peut atteindre une longueur totale de 60 centimètres environ. Elle affectionne les fonds vaseux et se reproduit en période de hautes eaux. Elle est fréquente dans le delta central du Niger. Trois spécimens provenant du Bani ont été l'objet de prélèvements :

5-7-62	10 A	— <i>Aerobacter liquefaciens</i> (Beijerinck) 1900.
	10 B	— <i>Bacillus firmus</i> Werner 1933.
8-7-62	15	— <i>Aeromonas hydrophila</i> (Chester 1901) Stanier 1943.
19-7-62	28	— <i>Aeromonas hydrophila</i> (Chester 1901) Stanier 1943.

(1) Ces renseignements sont empruntés à l'ouvrage « Les poissons du Niger Supérieur », par J. Daget (Mémoires I.F.A.N., n° 36, 1954).

Petrocephalus bane ansorgei.

Il s'agit ici d'un petit Mormyridé ne dépassant pas une vingtaine de centimètres de longueur totale. Contrairement aux deux espèces précédentes, il ne semble pas émigrer du lit des cours d'eau vers les mares.

Cette espèce, dont le type est originaire du Nil (Lacépède 1803) a été signalée par la suite des bassins du Tchad, du Niger et de la Volta. La sous-espèce *ansorgei* ne diffère du type lui-même que par des caractères mineurs.

Un seul spécimen a pu être examiné :

17-7-62 26 — *Aeromonas hydrophila* (Chester 1901) Stanier 1943.

Alestes dentex sethente.

La famille des *Characinidae* à laquelle appartient cette espèce est composée de poissons carnassiers ou à régime mixte. Cette espèce est très abondante dans le delta central. La reproduction se situe en juillet-août.

L'alimentation est à base d'insectes et de graines à la période des hautes eaux, de phytoplancton aux basses eaux. Occasionnellement herbivores, ces poissons causent parfois d'importants dégâts dans les rizières.

La longueur totale peut atteindre 45 centimètres.

Alestes dentex a été signalé dans les bassins du Nil, du Tchad, du Niger, de la Volta, de la Gambie et du Sénégal.

Un seul exemplaire a été examiné :

16-7-62 24 A — *Hafnia* sp.
 24 B — *Aeromonas hydrophila* (Chester 1901) Stanier 1943.

Les *Citharinidae* sont très voisins des *Characinidae*, mais, contrairement à ces derniers qui sont carnassiers, ils ont un régime microphage, soit herbivore, soit limivore.

Distichodus brevipinnis.

Très communs dans le Niger moyen, ils sont exclusivement herbivores et causent des dégâts considérables aux rizières. Ils se reproduisent aux hautes eaux.

La taille maximum observée est de 69 centimètres pour un poids de 5 kilogs.

Cette espèce est signalée du Nil, du Tchad, du Niger, du Sénégal et de la Gambie.

Un seul spécimen a été l'objet de prélèvements :

5-7-62 9 A — *Bacillus sphaericus* Neide 1904 (ou voisin).
 9 B — —do—
 9 C — *Clostridium* sp. ?

Citharinus citharus.

Très commun dans le Niger moyen, ce poisson est limivore et fréquente les fonds vaseux du fleuve.

Il se reproduit aux hautes eaux. En saison sèche, on trouve souvent des jeunes dans les mares, telles que la mare de Namara, d'où proviennent nos deux spécimens..

La taille maximum observée est de 575 mm.

Cette espèce fréquente également le Nil, le Lac Albert, les bassins du Tchad, du Niger, de la Volta, du Sénégal et de la Gambie.

Chrysichthys auratus longifilis.

De la famille des *Bagridae*, cette espèce est commune dans le bassin du Niger Supérieur. On la rencontre aussi bien dans les cours d'eau importants que dans les mares.

C'est une petite espèce qui ne paraît pas dépasser 30 centimètres de longueur totale. Elle existe également dans le Nil et le Tchad.

Deux exemplaires ont été examinés :

- | | | |
|---------|------|--|
| 20-7-62 | 30 | — <i>Streptococcus</i> sp. |
| 3-8-62 | 35 A | — non classé. |
| | 35 B | — <i>Bacillus sphaericus</i> Neide 1904. |

Auchenoglanis occidentalis.

Cet autre représentant de la famille des *Bagridae* abonde dans les mares de la zone d'inondation et les parties du fleuve à fond vaseux. Il se nourrit des éléments animaux et végétaux du benthon, de vase et de débris divers. La reproduction a lieu aux hautes eaux.

Signalée du Nil, du Tchad, du Sénégal, de la Volta, du Congo et de certains lacs d'Afrique Orientale, dont le lac Tanganika, cette espèce pourrait atteindre une longueur de un mètre.

Deux exemplaires ont été étudiés :

- | | | |
|--------|------|---|
| 6-7-62 | 11 | — <i>Bacillus</i> sp., affinités <i>B. laterosporus</i> Laubach 1916. |
| 8-8-62 | 42 A | — <i>Proteus mirabilis</i> Hauser 1885. |
| | 42 B | — <i>Streptococcus</i> sp. |
| | 43 | — <i>Serratia</i> sp. du groupe <i>S. marcescens</i> Bizio 1823. |

De la famille des *Mochocidae*, le genre *Synodontis* comprend de nombreuses espèces, dont 5 figurent dans ce travail.

Synodontis batensoda.

Cette espèce se trouve communément dans les parties du fleuve à fond vaseux, ainsi que dans les mares de la zone inondée. Elle est limivore.

Ce poisson présente la particularité assez curieuse de nager souvent le ventre en l'air. La reproduction a lieu aux hautes eaux et la taille maximum observée ne dépasse pas 265 millimètres.

C'est une espèce commune dans les bassins du Niger, du Tchad, du Sénégal et de la Gambie.

Deux spécimens ont été l'objet de prélèvements :

- | | | |
|---------|------|---|
| 12-7-62 | 19 A | — <i>Aerobacter cloacae</i> (Jordon 1890) Bergey et al. 1923. |
| | 19 B | — <i>Bacillus sphaericus</i> Neide 1904. |
| 14-7-62 | 22 | — <i>Aeromonas hydrophila</i> (Chester 1901) Stanier 1943. |

Synodontis budgetti.

Comme la précédente, cette espèce fréquente les parties du fleuve à fond vaseux. Elle ne semble pas avoir été signalée dans d'autres bassins que celui du Niger.

La taille maximum observée est de 350 millimètres.

Un seul spécimen a été examiné :

- | | | |
|---------|----|---|
| 10-8-62 | 46 | — <i>Aerobacter cloacae</i> (Jordon 1890) Bergey et al. 1923. |
| | 47 | — <i>Brevibacterium</i> sp., affinités <i>B. sulfureum</i> (Bergey et al.) 1923, et <i>B. helvolum</i> (Zimmermann 1890) Lockhead 1955. |

Synodontis resupinatus.

Cette espèce, assez peu commune, est limivore et fréquente les fonds vaseux.

La reproduction a lieu aux hautes eaux.

La présence de cette espèce n'a pas été signalée en dehors du bassin du Niger. La taille maximum observée est de 350 millimètres.

Un seul spécimen a été étudié :

- | | | |
|---------|------|---|
| 18-8-62 | 49 | — <i>Aerobacter aerogenes</i> (Kruse 1896) Beijerinck 1900. |
| | 50 A | — non classé. |
| | 50 B | — <i>Aerobacter aerogenes</i> (Kruse 1896) Beijerinck 1900. |
| | 50 C | — <i>Clostridium</i> sp. (?). |

Synodontis clarias.

Cette espèce est commune aussi bien dans les fleuves que dans les mares du delta central.

Le régime alimentaire est composé de vase, de larves d'insectes, d'algues, et aussi de mollusques bivalves qui sont ingurgités entiers.

La reproduction a lieu aux hautes eaux.

La longueur maximum signalée est de 325 millimètres.

Cette espèce se trouve également dans les bassins du Nil, du Tchad, du Niger, du Sénégal et de la Gambie.

Cinq individus ont été l'objet de prélèvements :

- | | | |
|---------|------|--|
| 4-7-62 | 1 | — <i>Aeromonas hydrophila</i> (Chester 1901) Stanier 1943. |
| | 2 A | — <i>Aerobacter liquefaciens</i> (Beijerinck 1900). |
| 9-7-62 | 16 A | — <i>Bacillus</i> sp., affinités <i>B. alvei</i> Cheshire et Cheyne 1895. |
| | 16 B | — d ^a — |
| 13-7-62 | 21 | — <i>Aeromonas hydrophila</i> (Chester 1901) Stanier 1943. |
| 29-7-62 | 32 | — <i>Citrobacter freundii</i> (Braak 1928). |
| 5-8-62 | 36 A | — non classé. |
| | 36 B | — <i>Bacillus</i> sp., affinités <i>B. cereus</i> Frankland et Frankland 1887. |

Synodontis schall.

Cette espèce extrêmement commune dans le moyen Niger a un régime alimentaire varié : vase, insectes, débris divers d'origine animale ou végétale.

La reproduction a lieu aux hautes eaux et la taille maximum observée est de 390 millimètres.

On rencontre ce poisson dans les bassins du Nil, du Sénégal, du Niger et du Tchad.

Cinq individus ont été l'objet de prélèvements :

- | | | |
|---------|------|--|
| 4-7-62 | 3 A | — <i>Bacillus pumilus</i> Gottheil 1901. |
| | 4 A | — <i>Kurthia</i> sp., affinités <i>K. zopfii</i> (Kurth 1883) Trevisan 1885. |
| 9-7-62 | 17 A | — non classé. |
| | 17 B | — non classé. |
| 14-7-62 | 23 | — <i>Aeromonas hydrophila</i> (Chester 1901) Stanier 1943. |
| 5-8-62 | 37 A | — d ^a — |
| | 37 B | — d ^a — |
| 7-8-62 | 38 A | — non classé. |
| | 38 B | — <i>Klebsiella</i> sp. |
| | 39 | — non classé. |
| | 40 | — non classé. |

Tilapia zillii.

Dans la famille des *Cichlidae*, plusieurs espèces du genre *Tilapia* sont utilisées en pisciculture, aussi bien en Afrique que sur le continent américain ou en Extrême-Orient.

L'espèce considérée ici n'est pas exploitée dans ce but, sa croissance étant relativement lente, mais elle est utilisée en Europe comme poisson d'aquarium. Des espèces très voisines sont utilisées en pisciculture, en particulier au Congo Belge.

Très commune dans tout le bassin du Niger Supérieur, *T. zillii* est une espèce très tolérante qui s'accommode aussi bien des fonds rocheux que sableux ou vaseux, des eaux claires et courantes que des eaux troubles et stagnantes, même surchauffées.

La reproduction s'effectue aux basses eaux à la fin de la saison sèche.

Son alimentation est variée. Il cause parfois des dégâts aux rizières, mais s'attaque aussi aux larves de moustiques.

La taille maximum observée est de 305 millimètres, pour un poids de 590 grammes.

Un seul spécimen de cette espèce a été examiné :

- 7-7-62 13 A — *Bacillus* sp. (cristallophore).
 13 B — *Bacillus* sp., affinités *B. licheniformis* (Weigmann 1898) Chester 1901.

Lates niloticus.

L'importante famille des *Centropomidae* comprend surtout des poissons de mer. L'espèce considérée ici est exclusivement d'eau douce. Commune dans le Niger Supérieur, elle est très appréciée au point de vue alimentaire, sous le nom de « capitaine ».

Alors que les grands individus restent cantonnés dans les fosses, les jeunes se trouvent un peu partout, quelle que soit la nature du fond, et même dans les mares. L'individu étudié ici provient de la mare de Namara.

La reproduction s'effectue au début de la crue.

C'est un poisson carnivore qui peut atteindre 1 m. 50 de longueur totale pour un poids de 60 kilogrammes environ.

Il habite le Nil, le Tchad, le Congo, le Niger, la Volta et le Sénégal.

Un seul prélèvement a été effectué :

- 4-7-62 7 A — *Bacillus coagulans* Hammer 1915.
 7 B — *Pseudomonas* sp.
 7 C — *Bacillus* sp., affinités *B. licheniformis* (Weigmann 1898) Chester 1901.

Tetrodon fahaka strigosus.

La famille des *Tetrodontidae* comprend de nombreuses espèces marines et quelques-unes d'eau saumâtre et douce.

Entre autres particularités, ils possèdent la faculté de se gonfler, soit avec de l'eau, soit avec de l'air, jusqu'à prendre l'aspect d'un ballon.

Certaines espèces marines sont considérées comme vénéneuses et occasionnent effectivement des intoxications mortelles, en Extrême-Orient surtout, malgré certaines précautions pour rendre la chair inoffensive (suppression des viscères, en particulier du foie et des glandes génitales qui passent pour particulièrement dangereuses).

La chair du *Tetrodon fahaka strigosus* ne semble pas présenter ces inconvénients. Elle est consommée couramment et considérée comme excellente. Il est toutefois conseillé de dépouiller le poisson avant cuisson et d'enlever soigneusement la vésicule biliaire.

Alimentation : débris, insectes et animaux divers.

La taille maximum observée est de 430 millimètres.

Ce poisson fréquente les bassins du Nil, du Tchad, du Sénégal, du Niger et de la Volta.

Deux spécimens ont été examinés :

- | | |
|---------|--|
| 6-7-62 | 12 A — <i>Aerobacter aerogenes</i> (Kruse 1896) Beijerinck 1900. |
| | 12 B — <i>Pseudomonas</i> sp. |
| 16-7-62 | 25 — <i>Salmonella vietnam</i> Le Minor, Chambon, Bories, Marx et Charie-Marsaines 1962. |

CONCLUSIONS

Dans l'ensemble, cette étude représente une contribution importante à la connaissance de la flore bactérienne des poissons de l'Ouest africain, et constitue, à notre connaissance, le premier essai d'isoler, étudier et classer les germes susceptibles d'être rencontrés dans le tractus digestif et plus occasionnellement dans d'autres organes des poissons d'eau douce.

Dans quelques publications antérieures nous avons indiqué les incertitudes que présente actuellement la définition de certaines affections des poissons. En ce qui concerne l'Afrique, les connaissances apportées par ce travail sont susceptibles de fournir des éléments de base qui permettront d'apprécier la valeur et l'importance de tel ou tel germe dans les épizooties d'origine bactérienne qui peuvent survenir chez les poissons d'Afrique, mais qui, jusqu'ici, n'ont été l'objet d'aucune étude méthodique.

Sur le plan de la bactériologie générale, nous estimons en outre que nos constatations pourront être utiles aux chercheurs travaillant en Afrique, en leur permettant de confronter les résultats de leurs recherches sur l'éclosion des maladies humaines ou animales qui peuvent être en rapport avec les bactéries d'origine pisciaire.

La classification bactérienne évolue constamment, les progrès de la technique aboutissant souvent à la dissociation des espèces et des genres. Le diagnostic des Entérobactéries, étudié tout particulièrement à l'Institut Pasteur par Le Minor, en est un bon exemple.

Dans certains cas, une étude sérologique longue et minutieuse est indispensable pour une identification précise.

Il n'y a guère de doute que, parmi les germes dont nous présentons ici la description, il existe des espèces nouvelles et peut-être des représentants de nouveaux genres.

Si nos descriptions ne sont pas toujours accompagnées de la détermination précise d'un germe donné, elles apportent du moins les éléments principaux aux bactériologistes qui voudraient entreprendre une étude plus approfondie pour en préciser la position taxonomique.

Ce travail ne comporte actuellement que la partie descriptive des germes mentionnés. Il est susceptible d'être complété par une étude sur la virulence de ces germes pour les poissons et divers animaux de laboratoire.

Paris, le 3 décembre 1966.

BIBLIOGRAPHIE

- BERGEY et al., 1957. — Manual of determinative bacteriology. Williams and Wilkins Company, Baltimore.
- BULLOCK (G. L.), SNIESZKO (S. T.) et DUNBAR (C.E.), 1965. — Characteristics and identification of oxidative Pseudomonads isolated from diseased fish. — *The J. of Gen. Microbiol.*, 38, pp. 1-7.
- DAGET (J.), 1954. — Les poissons du Niger Supérieur. — *Mémoire n° 36*, I.F.A.N., Dakar.
- DAVIS (G. H. G.) and PARK (R. W. A.), 1962. — A Taxonomic study of certain Bacteria currently classified as *Vibrio* species, — *The J. of Gen. Microbiol.*, 27, pp. 101-119.
- DE LEY (J.), 1964. — *Pseudomonas* and related genera. — *Annual review of Microbiology*, 18, pp. 17-46.
- DUBARD, 1898. — Transformations de la tuberculose humaine par le passage sur les animaux à sang froid. — *Bull. Acad. Méd.*, p. 580.
- DURAND (J.), 1950. — Étude morphologique du sang, de l'immunité naturelle et acquise chez quelques poissons indochinois. — *Ann. Inst. Océanogr.*, 25, Fasc. 2.
- DURAND (J.) et TOUMANOFF (C.), 1947. — Essai d'inoculation du bacille tuberculeux humain au poisson indochinois *Anabas testudineus* (Bloch). — *Bull. Soc. Pathol. Exot.*, 40, n° 9-10.
- , 1948. — L'immunité acquise chez les poissons : sa durée et sa spécificité. — *C. R. Acad. Sc.*, 226, p. 2027.
- EDDY (B. P.), 1960. — Cephalotrichous, fermentative Gram-negative bacteria : the genus *Aeromonas*. — *J. Appl. Bact.*, 23 (2), pp. 216-249.
- (The late), 1962. — Further studies on *Aeromonas*. — Additional strains and supplementary biochemical tests. — *J. Appl. Bact.*, 25 (2), pp. 137-146.
- EMERSON (H.) and NORRIS, 1905. — « Red-Leg », an infectious disease of frogs. — *Journal of Exp. Medicine*, 7, pp. 32-58.
- EWING (W. H.) et EDWARDS (P. R.), 1960. — The principal divisions and groups of *Enterobacteriaceae* and their differentiation. — *Intern. Bull. of Bacteriological nomenclature and Taxonomy*, 10, n° 1, pp. 1-12.
- EWING (W. H.) et JOHNSON (J. G.), 1960. — The differentiation of *Aeromonas* and C 27 cultures of *Enterobacteriaceae*. — *Intern. Bull. of Bacteriological nomenclature and Taxonomy*, 10, n° 3, pp. 223-230.
- HANNAY (C. L.), 1953. — Crystalline inclusions in aerobic spore-forming bacteria. — *Nature*, 172, p. 1004.
- HANNAY (C. L.) and FITZ-JAMES (P. C.), 1955. — The protein crystals of *Bacillus thuringiensis* Berliner. — *Can. J. Microbiol.*, 1, pp. 694-710.
- HUGH (R.) and LEIFSON (E.), 1953. — The taxonomic significance of fermentative versus oxidative metabolism of carbohydrates by various Gram-negative bacteria. — *J. Bact.*, 66, pp. 24-26.
- INGRAM (M.) et SHEWAN (J. M.), 1960. — Introductory reflections on the *Pseudomonas-Achromobacter* group. — *The Journal of applied Bacteriology*, vol. 23, pp. 374-378.
- KLINGE (K.), 1960. — Differential techniques and methods of isolation of *Pseudomonas*. — *J. appl. Bact.*, 23 (3), pp. 442-462.

- LEDERER (M.), 1930. — Ueber das Verhalten von Fischen gegen Mitzbrandbazillen (Sur le comportement des poissons vis-à-vis du bacille charbonneux). — *Tierärztliche Rundschau*, n° 45, pp. 765-766.
- LE MINOR (L.), 1962. — Le diagnostic de laboratoire des Entérobactéries. — Édition de la Tourelle, Saint-Mandé.
- LE MINOR (L.), CHAMBON, BORIES, MARX et CHARIE-MARSAINES, 1962. — Trois nouveaux sérotypes de *Salmonella* observés à Dakar et à Dalat. — *Bull. Soc. Pathol. exotique*, 55, n° 2.
- MESNIL (A.), 1895. — Sur le mode de résistance des Vertébrés inférieurs aux invasions microbiennes artificielles. Contribution à l'étude de l'immunité. — *Ann. Inst. Pasteur*, 9, p. 301.
- MILES (E. M.), 1950. — Red-leg in tree-frogs caused by *Bacterium alkaligenes*. — *Journal of general Bacteriology*, 4, pp. 434-436.
- PARK (R. W. A.), 1962. — A study of certain heterotrophic polarly flagellate water bacteria : *Aeromonas*, *Pseudomonas*, *Comamonas*. — *The J. of Gen. Microbiol.*, 27, p. 121.
- PRÉVOT (A. R.), 1961. — *Traité de systématique bactérienne*. — Dunod, Paris.
- REMLINGER (P.), 1927. — Du rôle des poissons dans la transmission des maladies infectieuses et la contamination des eaux potables. — *Rev. Hyg. et Méd. préventive*, 49, n° 4, avril, pp. 276-283.
- RHODES (M. E.), 1959. — The characterization of *Pseudomonas fluorescens*. — *J. Gen. Microbiol.*, 21, pp. 221-263.
- SHEWAN (J. M.), HOBBS (G.) and HODGKISS (W.), 1960. — A determinative scheme for the identification of certain genera of Gram-negative Bacteria, with special reference to the *Pseudomonadaceae*. — *J. Appl. Bact.*, 23 (3), pp. 379-390.
- , 1960. — The *Pseudomonas* and *Achromobacter* groups of Bacteria in the spoilage of marine white fish. — *J. Appl. Bact.*, 23 (3), pp. 463-468.
- SMITH (N. R.), GORDON (R. E.) and CLARK (F. E.), 1952. — Aerobic sporeforming bacteria. — U.S. Department of Agriculture, Monograph n° 16, nov. 1952.
- STANIER (R. Y.), PALLERONI (N. I.) and DOUDOROFF (M.), 1966. — The aerobic pseudomonads: a Taxonomic study. — *The J. of Gen. Microbiol.*, 43, p. 159.
- THORNLEY (M. J.), 1960. — The differentiation of *Pseudomonas* from other Gram-negative bacteria on the basis of arginin metabolism. — *J. Appl. Bact.*, 23 (1), pp. 37-52.
- TOUMANOFF (C.), DURAND (J.) et LE CORROLLER (Y.), 1960. — Étude de la flore bactérienne accompagnant une épizootie des carpes communes dans une région du Var. — *Ann. Stat. Centr. Hydrobiologie appliquée*, 8, pp. 192-214.
- , 1962. — Étude d'une épizootie des carpes dans la région d'Épinal avec indications sur la classification actuelle des bactéries Gram-négatives rencontrées chez les poissons d'eau douce malades ou sains. — *Ann. Stat. Centr. Hydrobiologie appliquée*, 9, pp. 271-300.
- TOUMANOFF (C.), 1965. — Infections bactériennes chez les écrevisses. Entérobactériacées. Première note : Protéoses. — *Bulletin Français Pisciculture*, 219, pp. 41-65.
- , 1966. — Infections bactériennes chez les écrevisses. Entérobactériacées. Deuxième note : Citrobacter-Enterobacter. — *Bulletin Français Pisciculture*, 221, pp. 117-153.
- TOUMANOFF (C.), DURAND (J.) et FRANCOIS (A.), 1966. — Étude d'une bactérie aérobie sporogène entomophage et cristallophore isolée d'un poisson africain à Mopti. — *Bulletin Français Pisciculture*, 222, 9 p., 5 fig.
- TRUCHE et BOUFFANAIS, 1925. — Paratyphique B isolé du sang du cœur au cours d'une épizootie chez la truite. — *Bull. Soc. centr. méd. vét.*, pp. 56-58.
- VAN HEYNINGEN (W. E.) and ARSECULERATNE (S. N.), 1964. — Exotoxins. — *Ann. review of microbiology*, 18, pp. 195-216.