

LE LAIT

REVUE GÉNÉRALE DES QUESTIONS LAITIÈRES

SOMMAIRE

Mémoires originaux :	Bibliographie analytique :
ORLA-JENSEN. — Sur la conservation des bactéries lactiques. 537	1 ^o Les Livres..... 563
A. ROCHAIX. — La recherche du colibacille dans l'eau et dans le lait, au moyen des milieux à l'esculine..... 541	2 ^o Journaux, Revues, Sociétés savantes..... 564
B. MACALIK. — Les fromages de la Slovaquie dans la République Tchéco-Slovaque..... 544	Bulletin bibliographique 591
M. BROSSÉ. — Le machinisme en laiterie (suite et fin)..... 547	Documents et Informations :
	A. PORCHEREL. — Congrès international pour l'élevage de l'espèce bovine, tenu à Scheveningen, près La Haye, du 29 août au 4 septembre 1923 (suite et fin) 595
	G. COLUMBIEN. — L'élevage dans les Pays-Bas (suite et fin)..... 603

MÉMOIRES ORIGINAUX ⁽¹⁾

SUR LA CONSERVATION DES BACTÉRIES LACTIQUES,

par le Professeur ORLA-JENSEN,

Docteur phil. et scient.

En raison de leur formation d'acide, les bactéries lactiques, encore davantage que la plupart des autres microorganismes, ont une existence qui, en quelque sorte, les mène fatalement au suicide. A ce sujet, on peut citer particulièrement les Streptocoques, dont les cultures mises dans du lait perdent la vie, suivant la température de conservation, après quelques semaines ou, en tous cas, au bout de quelques mois. Plus résistants sont les bactéries lactiques en forme de bâtonnets, et cela malgré qu'elles produisent des quantités d'acide bien plus fortes que ne le font les Streptocoques. C'est ainsi que, même après un an et demi, nous avons rencontré des Streptobactéries qui avaient pleinement conservé leur force vitale dans le lait.

(1) Reproduction interdite sans indication de source.

ESPÈCE DE BACTÉRIE	N°	Immédia- tement		AU BOUT DE													
				6 mois		1 an		1 an 1/2		2 ans		3 ans		6 ans		9 ans	
		Coagulation après nombre de jours	0/100 d'acide														
<i>Streptococcus lactis</i>	8	2	5,4	2	5,9	2	5,2	2	5,4	2	6,1	3	5,6	3	5,7	14	4,2
— —	14	1	8,8	2	7,4	1	7,4	1	7,7	1	7,7	1	6,6	1	8,0	3	7,2
— <i>cremoris</i>	11	1	6,8	2	5,9	2	5,2	4	4,5	6	4,3		moisi				
— —	18	1	7,0	2	6,3	2	6,8	2	5,9	2	7,0		—				
— — (A).....	»	1	7,0	2	6,8	2,5	5,9	2	6,1	2	7,0	3	4,5		0,3		0,3
— <i>fæcium</i>	8	3	6,8	3	5,6	3,5	5,6	3	5,6	4	5,6	3	4,7	2	5,9	3	6,3
— <i>glycrrinaceus</i> ..	4	4	5,0	5	4,5	3,5	4,5	5	5,2	7	4,1	5	4,1	4	5,0	9	4,3
— <i>liquifaciens</i> ...	1	1	7,7	1	7,0	1	6,5	2	7,0	1	7,9	1	5,9	1	7,0	2	7,2
<i>Betacoccus arabinosaceus</i> ..	5	9	5,4			9	4,7	13	3,4	7	3,4			7	5,0		2,7
— — ..	8	2	6,8											5	4,5	8	4,7
— — ..	9	10	4,1		3,5		3,4		2,0		1,6		moisi				

—	— (A)....	»	10	4,1	11	3,8	2,3	3,6	2,3	1,4	1,4	1,4							
—	<i>bovis</i>		34	2,3							2,0	2,0							
<i>Thermobacterium lactis</i>			9	1	12,2	4	10,8	2	9,9	2	10,8	6	7,4	mois					
<i>Streptobacterium casei</i>			2	7	11,7	7	11,0	6	11,0	8	7,2	8	7,7	5	11,0	7	11,0	8	10,7
—	— (A) ..	»	7	11,7	14	8,3	3,8	9	9,5	6	7,9	4,1	mois						
—	—		24	4	12,1	4	10,6	3,5	12,2	3	11,9	4	10,4	4	11,3	4	11,9	5	11,3
—	—		34	2	16,0	4	15,8	3,5	12,4	4	15,8	4	13,3	1,6	4	15,3	mois		
—	<i>plantarum</i> ..		1	7	5,9							16	4,5	2,2					
—	— ..		3	13	3,4	11	4,1	2,3	2,0	1,1	2,5	3,2	2,1						
—	— ..		7	9	5,0	10	4,5	3,2	2,5	2,3	2,5	7	5,6	3,4					
—	— ..		20	6	9,5	5	8,6	5	10,1	5	9,5	7	7,9	5	6,8	6	7,9	7	8,1
—	— (A) ..	»	6	9,5	8	6,1	10	5,6	8	6,3	8	7,2	10	4,5	mois				
—	— ..		30	3	12,2	3	11,5	3,5	11,5	3	12,4	4	12,4	5	11,3	5	12,2	10	8,0
<i>Bctabacterium breve</i>			10	1,8									1,4	1,0					
<i>Microbacterium lacticum</i> ...			5	5	4,3	11	2,9					13	3,2	13	3,5				
—	— (A) ..	»	5	4,3	2,3	2,3	2,5	0,9				0,5	1,1						
<i>Tetracoccus aureus</i> (A)			13	3	3,6	10	2,0	12	2,5	10	1,8	1,1	8	2,0	2,8	1,9			
—	<i>albus</i> (A)		29	6	4,1	10	3,2	11	3,2	14	3,2	2,3	2,0	2,4	2,8				

Si le lait a été additionné de craie et qu'on l'agite de temps en temps afin de neutraliser l'acide, les bactéries lactiques peuvent se maintenir en vie durant plusieurs années ; cependant, il est indispensable d'employer à cet effet des matras d'assez grande capacité, ce qui, lorsqu'il s'agit de la conservation d'un grand nombre de cultures, peut être fort encombrant. Il faut remarquer, en outre, que ces matras au lait sont très exposés à l'infection par les moisissures.

Dans mon ouvrage sur les Bactéries lactiques (*The Lactic acid Bacteria*), j'ai démontré que la plupart des vraies bactéries lactiques se conservent parfaitement bien en culture de piqûre dans la gélose contenant, en plus des sels nutritifs nécessaires, $1/2$ ‰ d'azote sous forme de caséine digérée par la pepsine, et seulement $1/4$ ‰ de glucose. Comme milieu de conservation des véritables bactéries lactiques, on peut utiliser parfois aussi de l'eau additionnée de 2 ‰ d'amidon soluble, solution qui toutefois paraît être encore mieux appropriée à des bactéries plus aérobies (croissant à la surface du milieu), telles que les Tétracoques et les bactéries *coli*. Pour les cultures destinées à être conservées, on se sert préférablement de flacons Freudenberg, qu'on bouche avec de la cire d'Espagne. La température de conservation ne devra pas dépasser 48 degrés centigrades.

Lorsque mon travail rappelé ci-dessus était terminé, celles de nos cultures qui étaient conservées sans repiquage n'étaient abandonnées en repos que depuis trois ans. Plus tard, après six et après neuf années, nous avons eu occasion d'examiner ces cultures. Dans le but de vérifier si les bactéries lactiques avaient conservé leur vitalité, on les inocula dans du lait, pour déterminer ensuite le temps de coagulation, ainsi que la quantité d'acide qui se serait formée en deux semaines à 30° C. Les résultats se trouvent consignés au tableau ci-après. Seules les cultures marquées A ont été développées dans l'eau additionnée d'amidon ; toutes les autres proviennent de gélose à la caséine.

Vu le nombre relativement restreint de cellules encore vivantes qui sont demeurées adhérentes à l'aiguille à inoculer, leurs propriétés individuelles arriveront à jouer un rôle important dans le lait auquel elles sont inoculées ; c'est pourquoi le degré d'acidité du lait oscille d'une fois à l'autre. Pourtant, le plus grand nombre des cultures ne se trouvent guère affaiblies après 6 ans de conservation, et il en est même beaucoup qui sont demeurées sensiblement inaltérées au bout de 9 années. Réinoculées une seule fois dans du lait, ces dernières cultures ont presque toutes recouvré leur pouvoir primitif de former de l'acide.

Pour être complet, il convient toutefois d'ajouter que, pour un grand nombre de bactéries lactiques, on n'a pas seulement de la peine à les conserver à l'état inaffaibli, mais qu'il est même difficile de les maintenir en vie. C'est ainsi que, malgré de fréquents repiquages, nous avons vu mourir tous nos Streptocoques pathogènes, comme aussi nos cultures de *Sc. bovis*; les cultures de *Sc. inulaceus*, elles aussi, ont, pour la plupart, succombé. Même pour les *Sc. lactis*, *Sc. cremoris* et *Sc. thermophilus*, il est arrivé que des cultures ont péri, et surtout qu'un assez grand nombre se sont affaiblies. Quant aux Thermobactéries, ce n'est qu'en ayant recours à des artifices particuliers que nous avons pu les maintenir en vie.

Les plus robustes sont les *Sc. faecium*, *Sc. glycerinaceus* et *Sc. liquefaciens*, ainsi que les différentes Streptobactéries et les Tétracoques. Pas une culture d'aucune de ces espèces n'a péri au cours des années de conservation, fait qui paraît justifier la conclusion que, dans les conditions ci-dessus indiquées, l'on pourra en toute sûreté abandonner ces bactéries en repos durant des années entières, sans qu'il soit nécessaire de les repiquer.

Pour ce qui regarde les autres espèces de bactéries lactiques, au contraire, nous croyons utile de repiquer tous les mois ou tous les deux mois. Quant au *Sc. cremoris*, nous le repiquons d'habitude chaque mois; ou bien, une fois sur deux nous le faisons passer par du lait à la température de 23° C. Bien plus, en ce qui concerne les cultures à employer dans la pratique, nous en faisons toutes les semaines des réinoculations dans du lait. Le *Sc. thermophilus* est repiqué chaque mois, et, une fois sur deux, il passe par le lait à 40° C. La grande majorité des Thermobactéries doivent être cultivées sur des milieux qui leur conviennent particulièrement: les *Tbm. helveticum*, *Tbm. bulgaricum* et *Tbm. yoghurt* se cultivent constamment dans le lait, le *Tbm. cereale* dans la gélose contenant de l'extrait de malt et de l'extrait de levure.

LA RECHERCHE DU COLIBACILLE DANS L'EAU ET DANS LE LAIT, AU MOYEN DES MILIEUX A L'ESCULINE, par A. ROCHAIX,

Professeur agrégé à la Faculté de Médecine,
Sous-Directeur de l'Institut Bactériologique de Lyon.

La recherche du Colibacille, indice de pollution fécale dans le lait ou dans l'eau servant au lavage des récipients de laiterie, est, on le sait, de première importance.

Les méthodes pour sa détection et son dosage (colimétrie) sont