

LE LAIT

REVUE GÉNÉRALE DES QUESTIONS LAITIÈRES

SOMMAIRE

Mémoires originaux :		Bulletin bibliographique :	
S. ORLA-JENSEN, A.-D. ORLA-JENSEN et B. SPUR. — Les bactéries d'arome du beurre.	161	2 ^o Journaux, Revues, Sociétés savantes	206
G. GUITTONNEAU, J. KEILLING et A. BARRET. — Les présures commerciales dans la fabrication des fromages à pâte cuite (à suivre).	170	Documents et informations :	
D ^r J. KOLDA. — Du passage des substances médicamenteuses dans le lait (à suivre).	180	G. MICHAUD. — L'exemple suisse dans l'organisation du commerce du lait	211
Bibliographie analytique :		G. MATHIEU. — Observations sur la fabrication du fromage de Cantal	217
1 ^o Livres	194	C. LIND. — L'importance de la pureté microbienne de la présure	228
2 ^o Journaux, Revues, Sociétés savantes	196	Les méthodes officielles américaines d'analyse du lait (<i>fin</i>)	229
		Le prélèvement de comparaison à l'étable	239

MÉMOIRES ORIGINAUX ⁽¹⁾

LES BACTÉRIES D'AROME DU BEURRE

Par le Professeur S. ORLA-JENSEN

Dr phil. et scient.

et A.-D. ORLA-JENSEN et Bernhard SPUR

Ingénieurs.

Nous n'avons pas l'intention de nous occuper ici de l'influence que la nourriture des vaches ou les différentes méthodes d'acidification sont susceptibles d'exercer sur la formation de l'arome du beurre, et nous ne nous arrêterons pas davantage aux microorganismes divers que des chercheurs anciens considéraient comme coopérant à la formation d'arome, mais qu'on regarde actuellement comme étant plutôt nuisibles au beurre. Nous allons procéder immédiatement à mentionner les Streptocoques à formation de capsules, dont l'existence a été constatée presque simultanément par BOEKHOUT en Hollande (2), STORCH en Danemark (3) et HAMMER

(1) Reproduction interdite sans indication de source.

(2) *Vereeniging tot Exploitatie eener Proefzuivelboerdereij te Hoorn, Verslag over het jaar, 1917.*

(3) *Forsgslaboratoriets, 102, Beretning, 1919.* Les bactéries d'arome y sont désignées par « Bactéries X ».

en Amérique (1), et auxquelles ces trois savants attachent une grande importance au point de vue de la formation de l'arome du beurre.

Les bactéries appartenant à ce groupe sont aptes à former un peu d'acide acétique, d'acide carbonique et d'autres produits volatils ; mais elles peuvent à peine produire de l'acide lactique en quantité notable. Selon HAMMER, lesdites substances se produiraient principalement aux dépens de l'acide citrique du lait. C'est pourquoi il appelle ses bactéries *Sc. citrovorus* et *Sc. paracitrovorus*.

Les essais tentés dans la pratique industrielle sur ces bactéries à formation d'arome n'ont cependant pas abouti jusqu'ici à des résultats décisifs, et tout porte à croire que, comme on l'admet encore couramment, il suffit pour communiquer au beurre un bon arome, d'utiliser des cultures pures vigoureuses de la bactérie de STORCH pour l'acidification de la crème, bactérie que l'un de nous a étudiée de façon approfondie et qui a reçu le nom de *Sc. cremoris* (2). Aussi semble-t-il assez probable que les bactéries d'arome du beurre ne sont pas autre chose que des formes affaiblies du *Sc. cremoris*. Il faudra tout d'abord, pensons-nous, vérifier l'exactitude de cette hypothèse, si l'on se propose d'examiner à fond la question relative à l'arome.

Cependant, rien n'est plus difficile que de mettre à sa place dans la classification une bactérie qui ne présente guère de propriétés bien caractéristiques.

En effet, le simple examen au microscope ne nous avance guère, car les bactéries d'arome ont la même apparence extérieure que les autres streptocoques. On a bien affirmé qu'elles sont de forme particulièrement grêle ; mais cultivées à l'état de pureté, elles ne le sont pas toujours. C'est que l'épaisseur des bactéries dépend largement des conditions de nutrition auxquelles elles sont soumises. Il est bien vrai que la bactérie d'arome forme d'ordinaire des capsules bien nettes, mais il en est de même pour toutes les autres bactéries lactiques pendant le temps de l'incubation, alors qu'elles ne forment guère d'acide, et les bactéries d'arome n'en forment justement que très peu, comme nous l'avons dit. Le *Sc. cremoris*, lorsqu'il apparaît dans le lait filant, forme des capsules bien plus grandes.

Ici, comme partout en bactériologie, la classification ne saurait être basée avec une sûreté que sur les propriétés biologiques des bactéries.

Attendu que tous les streptocoques que nous avons rencontrés

(1) *Agricultural Experiment Station, Iowa State College of Agriculture and Mechanic Arts*. Bulletins, n° 55, 1919 ; n° 63 et 65, 1920 ; n° 67, 1921.

(2) ORLA-JENSEN, The Lactic Acid Bacteria. *Det Kgl. Danske Videnskabernes Selskabs Skrifter, Naturv. og Mathematisk Afd.*, 8 Raekke, V. 2, 1919, S. 132.

jusqu'ici se sont montrés, sans nulle exception, être des bactéries lactiques, nous nous sommes cru justifiés à considérer les bactéries d'arome comme appartenant aux bactéries lactiques.

Cette manière de voir n'est point infirmée par le fait que la très faible quantité d'acide formée par les bactéries d'arome est constituée par de l'acide acétique et non par l'acide lactique, car toute bactérie lactique affaiblie ou croissant dans des conditions peu favorables, forme une proportion relativement forte d'acide acétique.

Le seul fait qui puisse offrir un point d'appui, c'est la propriété que possèdent les bactéries d'arome de faire fermenter l'acide citrique.

Nous avons pu confirmer l'exactitude de ce fait. Des cultures fraîchement isolées peuvent même produire une forte quantité d'acide carbonique dans le lait additionné de sels citriques. Toutefois, de même que les *bétabactéries*, les bactéries d'arome cultivées depuis quelque temps à l'état de pureté perdent tout à fait le pouvoir de produire du gaz ; il ne s'agit donc pas d'une propriété constante et, par conséquent, elle ne présente qu'une importance secondaire au point de vue de la classification.

On peut dire qu'en l'état actuel de nos connaissances, les seules bactéries qui soient vraiment capables de faire fermenter de façon prononcée l'acide citrique, sont les aérogènes, et ce n'est certainement point à celles-là que se rattachent les streptocoques d'arome.

Ayant recherché si aucune des véritables bactéries lactiques ne serait capable de faire fermenter l'acide citrique, nous avons pu constater que certains bétacoques sont doués de ce pouvoir, et cela même à un degré assez marqué. Par conséquent, vu que les bactéries d'arome ont aussi ceci de commun avec les bétacoques qu'elles ont, en général, une température optima relativement basse et qu'elles donnent naissance à certains produits accessoires, il paraît vraisemblable qu'elles se rattachent aux bétacoques.

Comme nos lecteurs ne connaissent peut-être pas la classification moderne des bactéries lactiques (1), nous en donnons en tête de la page suivante un très court aperçu :

Ce qui caractérise tout particulièrement les bétacoques, c'est comme on le voit, la production d'acide lactique lévogyre. Donc, afin de prouver que les bactéries d'arome appartiennent bien aux bétacoques, il faut rechercher un milieu nutritif favorable à leur développement et tel qu'en y entrant en pleine action, elles soient amenées à révéler leurs propriétés.

Comme le lait paraît être un milieu peu favorable au développe-

(1) ORLA-JENSEN, *The Lactic acid Bacteria*, loc. cit.

FORMES SPHÉRIQUES.

a) Ne forment, en sus de l'acide lactique, que des traces de produits accessoires.

Streptocoques.

Uniquement de l'acide lactique dextrogyre.

FORMES DE BATONNET.

Streptobactéries.

Acide lactique dextrogyre ou inactif.

Thermobactéries.

Acide lactique lévogyre ou inactif.

b) Des produits accessoires à côté de l'acide lactique.

Bétacoques.

Acide lactique lévogyre (rarement inactif).

Bétabactéries.

Acide lactique inactif.

ment des cultures pures de bactéries d'arome, l'idée nous vint très naturellement d'essayer un extrait de levure, milieu nutritif qui a été reconnu excellent pour un bon nombre de bactéries lactiques en forme de bâtonnets.

L'extrait de levure auquel nous avons eu recours, fut préparé par l'autolyse de levure pressée. On eut soin de donner à cet extrait même concentration en ions hydrogènes que celle du lait en question, et aussi la même teneur en azote, acide phosphorique et lactose. Comme l'extrait de levure avait d'ailleurs, à très peu près, le même effet élevé de tampon que le lait, il n'y a guère au point de vue physiologique, d'autre différence entre ces deux milieux que la constitution des matières azotées ; par suite, l'effet obtenu en les mélangeant ensemble en de certaines proportions, est dû surtout à des modifications de la nutrition azotée. Il est à remarquer cependant que nous n'avons pas réussi à nous procurer un extrait de levure absolument exempt de sucre ; il s'est trouvé toujours renfermer, outre de la gomme de levure, une trace de glucose. Une addition au lait de ces hydrates de carbone — même en proportion notablement plus considérable que celle dans laquelle ils se trouvaient dans l'extrait de levure — n'a aucunement renforcé la valeur nutritive du lait relativement aux vraies bactéries lactiques.

Nous avons alors procédé à des essais avec les bactéries d'arome dans l'extrait de levure pur, d'un côté, et, de l'autre, dans divers mélanges de cet extrait avec du lait. A titre de comparaison, les essais ont été étendus à plusieurs types de véritables bactéries lactiques. Dans notre tableau I, les quantités d'acide produits (autrement dit, le degré d'acidité du milieuensemencé — l'acidité du milieu nonensemencé y correspondant) se trouvent exprimées en 0/00 d'acide lactique.

TABEAU I.

Espèce bactérienne	Nombre de jours	% d'acide lactique										Lait pur
		Extrait pur de levure	Pourcentage d'extrait de levure dans le lait									
			50%	25%	10%	5%	2,5%	1%	0,5%	0,1%		
Sc. citrovorus (Hammer)	1	3,2	7,8	6,2	4,3	3,4	3,8	2,5	1,5	0,9	0,7	
	7	4,1	9,4	8,1	5,5	4,4	4,6	2,5	1,5	1,7	1,4	
Bactérie d'arome (2x)	1	0,7	3,4	2,7	1,8	1,8	1,7	1,4	1,0	0,8	0,5	
	7	4,4	6,2	5,1	6,9	3,7	3,6	1,8	1,4	0,9	1,0	
Bactérie d'arome (6 K 6)	1	1,8	5,0	5,0	3,4	3,2	2,7	2,7	2,0	0,7	0,5	
	7	3,4	»	7,7	10,6	6,5	6,0	3,6	2,9	1,6	0,9	
Bc. arabinosaceus	1	1,4	5,3	4,7	3,1	1,5	»	1,5	»	»	1,2	
	7	6,5	7,2	7,3	7,2	6,4	»	5,6	»	»	4,1	
Bc. bovis.	1	0,7	1,9	2,0	2,4	2,6	»	1,9	»	»	0,7	
	7	4,5	5,0	6,9	6,5	5,8	»	5,4	»	»	4,1	
Bbm. caucasicum	1	5,4	7,4	6,7	»	2,5	1,9	7,1	1,5	1,3	0,8	
	7	7,9	10,4	11,0	9,5	5,0	5,0	3,5	3,2	2,0	1,7	
Bbm. breve.	1	0,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	7	15,6	17,3	11,1	6,5	5,0	4,7	4,2	3,7	»	0,6	
Bbm. longum	1	6,7	3,1	1,8	0,7	0,7	0,4	0	0	0	0	
	7	6,7	9,2	10,1	10,1	4,3	4,0	4,0	2,2	2,2	0,5	
Sbm. casei	1	0,6	2,0	1,1	0,9	0,9	0,9	0,5	0,2	»	0,2	
	7	14,1	14,6	16,1	15,9	14,9	13,7	13,1	13,1	»	11,7	
Sbm. plantarum (1)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	7	11,8	12,1	14,2	11,0	9,2	7,6	5,2	4,4	»	1,6	
Tbm. lactis	1	7,0	11,3	12,2	11,9	11,9	11,5	11,7	10,6	10,4	9,0	
	7	14,1	17,6	18,7	19,7	19,4	18,6	17,8	17,8	17,8	17,1	
Tbm. bulgaricum	1	4,5	10,8	12,2	12,2	12,2	13,3	12,2	11,9	12,2	11,5	
	7	11,0	15,8	16,9	16,7	17,0	16,9	16,9	17,0	17,1	17,1	
Tbm. Jugurt	1	2,3	11,0	14,9	16,2	16,0	14,9	14,9	14,9	14,9	14,0	
	7	7,6	23,6	24,5	27,3	25,2	24,8	26,1	25,5	25,5	26,1	
Tbm. helveticum	1	3,6	10,1	13,7	11,7	11,5	11,3	11,5	9,9	9,9	9,7	
	7	8,8	16,4	20,5	23,4	22,5	22,7	23,0	22,1	22,1	22,3	
Sc. faecium	1	2,0	4,7	6,2	5,7	5,4	5,0	4,1	3,6	»	2,3	
	7	2,0	5,0	6,2	6,3	6,0	5,6	5,5	5,5	»	5,1	
Sc. glycerinaceus	1	2,3	4,6	5,8	5,3	4,5	4,5	3,6	2,6	»	1,5	
	7	2,4	4,9	5,3	5,1	5,0	5,0	4,7	4,4	»	4,4	
Sc. liquefaciens	1	1,9	4,6	5,9	5,4	5,4	5,9	5,6	5,6	»	5,4	
	7	2,0	4,7	5,8	5,4	5,4	6,1	6,4	6,3	»	5,9	
Sc. thermophilus	1	2,0	4,1	4,3	6,3	6,5	6,5	6,1	5,9	5,2	5,0	
	7	3,6	6,4	7,7	9,1	9,1	9,1	8,8	8,3	8,1	7,9	
Sc. mastitidis	1	3,0	3,0	»	5,1	4,9	4,4	2,3	»	»	0,9	
	7	3,2	3,8	»	5,2	5,2	5,0	5,0	»	»	5,3	
Sc. cremoris	1	2,0	5,0	6,3	7,2	7,2	6,8	7,2	6,8	7,0	6,5	
	7	5,0	7,4	8,3	8,6	8,8	9,4	8,8	8,8	8,8	8,3	
Sc. lactis	1	2,5	2,7	6,4	5,5	5,6	6,5	7,0	7,4	»	7,6	
	7	2,5	2,9	6,1	5,6	5,4	»	7,1	7,4	»	7,4	

On verra par ce tableau que nous avons pensé juste. Il nous a été ainsi permis de résoudre le problème dont il s'agit. Dans du lait additionné de 10 à 50 % d'extrait de levure, les bactéries d'arome produisent tout autant d'acide que les autres streptocoques, et nous sommes dès lors en mesure de faire l'analyse de cet acide. Il se trouve être principalement constitué par de l'acide lactique lévogyre et, conséquemment, il est maintenant hors de doute que les bactéries d'arome — loin d'être des formes dégénérées de *Sc. cremoris* — devront être classées parmi les bétacoques.

Dans le but d'établir si les bactéries d'arome font fermenter ou non, l'arabinose, en d'autres termes, si elles se rattachent plutôt au *Bc. arabinosaceus* ou bien au *Bc. bovis*, nous avons recherché comment elles se comportent à l'égard des divers sucres contenus dans un mélange de lait et d'extrait de levure, mélange où le sucre de lait (lactose) avait été éliminé par fermentation au moyen de levure de képhir. Des essais analogues furent effectués — ce qui était plus simple et a donné des résultats sensiblement aussi satisfaisants — dans un mélange d'extrait de levure avec la solution de caséine peptonisée, additionnée de sels divers, que nous utilisons habituellement dans ce laboratoire (1). Pour le tableau II, on a employé cette solution avec 25 % d'extrait de levure.

TABLEAU II.

Espèce bactérienne	Glycérine	Xylose	Arabinose	Rhamnose	Sorbitol	Mannite	Lévulose	Glucose	Mannose	Galactose	Saccharose	Maltose	Lactose	Raffinose	Inuline	Dextrine	Amidon	Salicine
<i>Sc. citrovorus</i> (Hammer)	0,4	0,4	0,2	0,5	0,2	0,2	0,6	4,1	0,7	3,3	4,1	0,5	4,3	0,2	0,5	0,6	0,2	0
Bactérie d'arome 2 x . . .	0,2	0,4	0,5	0,4	0,2	0,2	0,6	5,0	0,4	2,4	0,7	0,6	4,7	0,2	0,4	0,5	0,4	0
Bactérie d'arome 6 K 6 . . .	0,2	0,2	0	0,4	0,6	0,4	5,2	5,4	0,4	2,7	4,0	0,6	4,7	0,2	0,5	0,5	0,4	0,2
Bactérie d'arome 1 x . . .	0,4	0,4	0,2	0,4	0,4	0	0,4	4,6	0,6	3,2	4,1	0,2	0,5	0,2	0,2	0	0	0
<i>Sc. paracitrovorus</i> (Hammer)	0,4	1,0	1,0	0,2	0,4	0,2	3,6	3,7	2,7	2,4	5,8	4,2	3,6	3,2	0,2	1,1	0,1	0

Comme on le voit, les bactéries d'arome n'accusent pas de fermentation appréciable des pentoses, ressemblant en cela plutôt au *Bc. bovis* qu'au *Bc. arabinosaceus*. Pourtant, la majorité des formes

(1) ORLA-JENSEN, *Dairy Bacteriology*, 1921, p. 23. Dans des essais particuliers, notre extrait de levure habituel préparé au laboratoire à partir de levure pressée, a été remplacé par un extrait dit *Cibus* fabriqué il y a quelques années au moyen de levure de bière et destiné à être ajouté aux extraits pour les potages. Les quantités d'acide formées furent généralement les mêmes.

examinées se différencient du *Bc. bovis* en ne faisant fermenter que très faiblement le lévulose, le mannose et le maltose; il se peut qu'elles constituent une espèce particulière. Exception faite pour l'espèce désignée par 2 x, nos bactéries d'arôme font fermenter le saccharose et, sauf la 1 x, elles font fermenter également le lactose. Le *Sc. paracitrovorus* est capable de faire fermenter un plus grand nombre d'hydrocarbonés que les autres bactéries d'arôme, desquelles il diffère aussi par ce fait qu'il croît excessivement mal à la température ordinaire, de sorte que probablement il ne joue aucun rôle pratique.

Notre premier tableau a déjà fait voir que, comme il fallait s'y attendre, le développement des bétacoques est largement favorisé par l'extrait de levure. Encore plus forte est l'action exercée par l'extrait de levure sur le développement des bétabactéries voisines de ceux-là; et, ainsi que l'un de nous l'a déjà indiqué antérieurement (1), le *Betabacterium caucasicum*, qui constitue la partie principale des grains de képhir, ne croît guère dans le lait: il ne forme que des quantités appréciables d'acide lactique dans les grains de képhir, où il vit en symbiose avec les cellules de levure y présentes, ce qui correspond à une addition d'extrait de levure.

Les bactéries lactiques en forme de bâtonnets, nommées *streptobactéries*, et parmi lesquelles le *Sbm. casei* joue un rôle important dans la maturation du fromage, prospèrent également bien mieux dans l'extrait de levure que dans le lait pur, et mieux dans du lait additionné de 25 % d'extrait de levure.

Mais même pour les bactéries lactiques prospérant mieux dans le lait que dans l'extrait de levure, l'addition d'une certaine dose d'extrait de levure produit un effet favorable sur la vitesse de croissance (formation d'acide après vingt-quatre heures) aussi bien que sur la quantité d'acide formé (au bout d'une semaine); il va de soi, cependant, que la dose optima d'extrait de levure est un peu inférieure à ce qu'elle est pour les bactéries avec lesquelles l'extrait de levure pur constitue un meilleur milieu que le lait pur. Il n'y a que le *Sc. lactis* (la bactérie ordinaire du lait caillé) dont le développement ne semble pas être favorisé par l'addition d'extrait de levure.

Il est tout particulièrement intéressant de remarquer l'effet stimulant que même de faibles doses d'extrait de levure sont susceptibles de produire sur le développement des bactéries lactiques. Même le *Sc. cremoris*, qui pourtant préfère le lait à l'extrait de levure, se trouve sensiblement activé déjà par 1 % d'extrait de levure, tant dans la rapidité de la croissance que dans la production d'acide. Lorsque nous avons affaire à des formes dégénérées, le résultat est

(1) ORLA-JENSEN, *The Lactic Acid Bacteria*, p. 177.

des plus marqués. Pour les bactéries d'arome, nous avons même rencontré des cas où des races fraîchement isolées ont pu coaguler du lait additionné de 1 % seulement d'extrait de levure. Nous pouvons ajouter qu'un mélange d'une culture de bactérie d'arome et de *Sc. cremoris*, lequel dans du lait pur ne croissait plus à 6° C., a produit, après addition de 1 % d'extrait de levure, une quantité considérable d'acide à 4° C. ; même à 2° C., la formation d'acide était assez appréciable (bien qu'au bout d'un mois seulement environ).

Comme l'extrait de levure ne renferme que 7 % de matière sèche et que seulement une très minime partie de celle-ci peut être considérée comme de la substance active, il s'ensuit que nous obtenons un grand effet avec des quantités extrêmement petites, ce que nous trouvons en somme pour les vitamines. A ce propos, nous rappelons le résultat récemment obtenu par BARTHEL, à savoir que des extraits de moisissures sont également aptes à faire avancer le développement des bactéries lactiques (1).

Vu que les vraies bactéries lactiques et spécialement les bactéries d'arome du beurre ont d'aussi grandes exigences que les animaux supérieurs à l'égard de la nutrition, et que, d'autre part, l'extrait de levure est riche en vitamines B et D, il paraît plus que probable que c'est précisément ces vitamines qui entrent en jeu. Nous nous réservons d'examiner de plus près cette question, espérant parvenir à trouver une méthode simple de mesure de l'action d'une de ces substances.

Dans l'intention d'isoler les bactéries d'arome du beurre, plusieurs savants, et notamment STORCH, ont proposé certaines méthodes tendant à leur concentration. Celles-ci ne sont cependant pas utilisables quand on désire évaluer approximativement combien un ferment acidificateur renferme de bactéries d'arome en proportion des autres bactéries. Rechercher les bactéries d'arome au moyen d'une simple observation microscopique conduit à de graves erreurs. On pourrait croire que les bactéries d'arome seraient faciles à découvrir sur un mélange de gélatine sucrée et de tournesol ; mais ce procédé ne donne pas non plus de résultats satisfaisants, car, d'un côté, ces bactéries, lorsqu'elles viennent directement des ferments acidificateurs, peuvent fort bien rougir le tournesol et, d'autre part, il se trouve souvent dans ces ferments des cellules de *Sc. cremoris*, lesquelles sont extrêmement faibles. Les observations faites semblaient légitimer l'espoir d'arriver au but en employant de la gélatine mélangée de peptone de caséine et additionnée d'extrait de levure et de sucre de canne, attendu que ces substances ont l'effet de favoriser la croissance des bactéries d'arome aux dépens de celle des

(1) *Le Lait*, p. 725, 1924.

autres bactéries présentes dans le ferment acidificateur. Cependant, l'expérience n'a guère confirmé l'exactitude de cette prévision ; le milieu expérimenté ne se montra pas être de nature particulièrement élective, car il fut constaté que toutes les bactéries lactiques y prospéraient.

Pour pouvoir évaluer dans un ferment acidificateur la quantité de bactéries d'arome en proportion des autres bactéries lactiques, la meilleure méthode que nous ayons pu trouver consiste à répandre le ferment sur notre gélatine habituelle avec peptone de caséine et glucose, puis à en isoler au hasard un nombre considérable de bactéries pour les examiner ensuite de plus près.

Comme ces recherches feront l'objet d'un mémoire ultérieur, nous nous bornerons ici à indiquer que, en règle générale, les bactéries d'arome n'apparaissent qu'en quantité très minime par rapport au *Sc. cremoris*. Dans la plupart des ferments acidificateurs, nous n'avons même pu en isoler aucune bactérie d'arome sans concentration préalable. Il n'en est pas moins certain qu'elles y étaient toujours présentes : c'est ce qui résulte de ce fait qu'en ensemençant l'acidificateur dans du lait additionné de craie, nous avons constamment vu se former, à côté de l'acide lactique dextrogyre, des quantités appréciables d'acide lactique inactif (acide lévo-lactique + acide dextro-lactique).

Le fait qu'en ajoutant un peu d'extrait de levure, on peut avancer le développement des bactéries d'arome aussi bien que la production d'acide même, semble ouvrir de nouvelles chances pour la solution du problème de l'acidification de la crème. Certes, on ne saurait ajouter de l'extrait de levure à la crème, puisque cela serait trop coûteux et lui donnerait un goût désagréable, mais rien n'empêche d'ajouter un peu de cet extrait au lait à acidifier, surtout à l'acidimère (le levain).

Malheureusement, nos essais de laboratoire n'ont pas donné des résultats encourageants à cet égard. A dire vrai, la vitalité des bactéries lactiques ne semble pas être accrue par l'extrait de levure ; il tend plutôt à les amollir, de façon que, cultivées ensuite dans du lait ou de la crème purs, elles formeront un peu moins d'acide qu'elles ne le faisaient avant l'emploi dudit extrait.

Néanmoins, nous pensons que pour le problème de l'acidification de la crème, dans la pratique, l'addition d'extrait de levure, ainsi que celle de sels citriques, se trouveront parmi les diverses questions qu'il conviendra d'approfondir.
