QUELQUES RECHERCHES SUR LA CONSERVATION DU BEURRE.

COMMENT ON PEUT DÉCELER LES DÉFAUTS D'ORIGINE BACTÉRIENNE
DU BEURRE ET COMMENT ILS DÉBUTENT (1)

par

SØNCKE KNUDSEN et MARIUS JENSEN.

*(Communication du Laboratoire de Laiterie de l'Institut Royal
vétérinaire et agronomique de Copenhague.)*

I.

Depuis un très grand nombre d'années, le Laboratoire d'Essais a eu son attention attirée par la grande différence qui existe au point de vue conservation entre les différentes marques de beurre. Nous prions spécialement nos lecteurs de se reporter aux rapports annuels du Laboratoire d'Essais sur les concours beurriers de 1915 (p. 66) et de 1927 (p. 50). Dans ce dernier rapport, il est donné un compte rendu détaillé de la question, qui mérite d'abord d'être éclaircie, et on a décrit la méthode utilisée lors des concours en question, au cours desquels les mêmes juges examinèrent le beurre quand il avait 2, 4 et 6 semaines d'âge.

Dans de tels concours, on remarque souvent que des marques différentes de beurre qui, à 2 semaines d'âge, ont obtenu la même bonne note, peuvent être très différentes lors des derniers examens, en ce sens que certaines obtiennent des notes très basses, alors que les autres sont presque inchangées.

Lorsque le Laboratoire d'Essais mit en route, en 1928, une série analogue d'examens de conservation, ainsi qu'il en est rendu compte dans le rapport de 1927, l'un de nous (KNUDSEN) fut appelé à entreprendre quelques recherches bactériologiques en liaison avec les examens, afin de pouvoir, si possible, par ce moyen, trouver la cause des dites différences dans la conservation. Il est vrai que la composition du beurre au point de vue bactériologique a déjà été précédemment étudiée, de telle façon qu'on ne pouvait pas s'attendre à ce que ces recherches donnassent des résultats essentiellement nouveaux et inconnus ; mais l'invitation fut pourtant accueillie avec plaisir, car on supposait que de telles recherches pourraient contribuer à ce que le contrôle bactériologique de la production du beurre se propageât en pratique.

C'est pourquoi, pendant ces études, on a utilisé, le plus qu'on a pu, les méthodes de recherches qui peuvent être employées sans installation d'un laboratoire coûteux, précisément parce que nous

(1) Traduction de M. WOLF, d'un article du *Mælkeritidende*, N° 48, 1930.

pensons que de tels examens du beurre doivent, autant que possible, avoir lieu dans les laiteries, ainsi que lors des divers examens qui sont pratiqués sur le beurre dans les expositions et dans les magasins. Il est réellement surprenant de noter combien la bactériologie est *en pratique* peu employée dans la fabrication du beurre. A cet égard, il serait à souhaiter que la situation actuelle se modifiât rapidement.

Pour l'appréciation de la qualité du beurre, des examens bactériologiques ne peuvent, de par la nature des choses, rien donner de notable, car, quand un homme trouve qu'un beurre a bon goût, il lui est personnellement égal de savoir quels sont les microorganismes que contient ce beurre ; dans le beurre pasteurisé que nous produisons dans notre pays, il ne peut pas en effet être question d'organismes nuisibles à la santé. Cependant, les concours beurriers ont, outre la mission de déterminer la qualité des diverses marques, également celle de guider les laiteries dont le beurre ne correspond pas aux exigences fixées en ce qui concerne la qualité. Ici, un examen bactériologique pourra fournir un excellent appui, quand il sera mis en regard des résultats de l'examen habituel.

Nous insistons ici sur le fait que nos recherches n'avaient en vue que le beurre danois, fabriqué et conservé normalement.

Comme caractéristiques principales, cela signifie que ce beurre n'est que conservé en chambre froide dans les premiers jours qui suivent sa fabrication, et qu'il est préparé avec de la crème pasteurisée, qui, avant le barattage, est amenée à se coaguler par acidification.

II.

Il s'agissait tout d'abord de choisir une méthode d'examen bactériologique du beurre, facile et rapide à exécuter, et qui pourtant donnerait une image exacte de la situation.

Il faut tout de suite se dire que, lors de l'examen bactériologique du beurre, on rencontre deux difficultés fondamentales.

Tout d'abord, les microorganismes qui sont la cause de l'altération du beurre peuvent tous mourir entièrement avant qu'on ne puisse noter un défaut sensible dans le beurre. Ce cas a d'abord été noté par C. O. JENSEN [2] et confirmé ultérieurement par d'autres. Nous avons aussi trouvé, à de nombreuses reprises, lors de l'exécution du présent travail, que de nombreux microorganismes, que l'on trouve dans le beurre frais, sont morts après quelques semaines.

Ce sont particulièrement les bactéries qui disparaissent rapidement du beurre, tandis que, par contre, les levures et les moisissures augmentent habituellement considérablement.

C'est pourquoi si on se contente de soumettre le *mauvais* beurre

à un examen bactériologique, on ne peut pas sûrement s'attendre à trouver les organismes qui ont détérioré le beurre ou contribué à cette détérioration. Il faut déjà commencer à examiner le beurre tout de suite après le barattage, par conséquent à un moment où généralement il n'a pas de défaut, et on doit suivre très régulièrement aussi bien ses modifications en qualité que son état au point de vue bactériologique.

L'autre difficulté fondamentale provient de ce que la grande majorité des microorganismes du beurre (en tout cas, quand il s'agit de beurre fabriqué comme on le fabrique habituellement dans ce pays) est constituée par des bactéries lactiques, qui proviennent de l'acidification de la crème, et, par rapport à eux, les microorganismes qui produisent les défauts ne représentent qu'un pourcentage très faible.

C'est pourquoi, si on entreprend un ensemencement du beurre sur un milieu nourricier, qui offre les mêmes conditions de développement que le sérum de beurre acidifié (et c'est, du reste, à d'autres points de vue, le plus rationnel), la plupart des colonies qui apparaîtront se composeront de bactéries lactiques, de sorte que ce n'est qu'avec un peu de sûreté qu'on obtiendra les organismes sur lesquels on veut mettre la main.

C'est pourquoi nous employons un milieu sur lequel les bactéries lactiques ne peuvent pas se développer.

On peut ainsi obtenir les organismes étrangers, et même s'il n'est pas absolument sûr que les organismes qui, dans un cas déterminé, ont altéré la qualité du beurre, se développeront sur le milieu employé, il n'en est pas moins vrai que la méthode employée donne, en règle générale, le résultat qu'on s'est proposé. On n'obtient pourtant pas les bactéries lactiques nuisibles au beurre, dont ORLA-JENSEN [4] a montré le rôle dans le défaut « fromage aigre » ; c'est pourquoi, dans la détermination de la proportion d'acide, nous avons essayé de déterminer si on trouvait de tels bâtonnets.

Pour ces recherches, nous avons utilisé deux milieux, qui conviennent spécialement à la fois aux bactéries de la putréfaction et aux levures, et quand nous ensemençons du beurre sur les deux, nous pensons être à peu près sûrs de déceler presque tous les microorganismes étrangers du beurre.

Les deux milieux sont :

L'asparagine-glucose-agar, qui contient :

- 1 gr. d'asparagine,
- 2 gr. de phosphate d'ammonium,
- 10 gr. de glucose,
- 3 gr. de sel de cuisine,

dissous dans un litre d'eau du robinet et amenés à une réaction neutre.

La peptone Difco-agar, qui contient :

15 gr. de peptone Difco,

5 gr. de sel de cuisine, dans un litre d'eau du robinet.

Sur ces milieux, les bactéries lactiques communes ne se développent pas, ou bien elles forment de si petites colonies qu'on peut à peine les déceler.

Les milieux ne conviennent pas seulement à l'examen du beurre, mais ils conviennent aussi à l'examen des ferments lactiques et du babeurre, dans lesquels l'état bactériologique est tout à fait le même que dans le beurre.

Pour l'examen du beurre sur ces deux milieux, nous avons, en grande partie, utilisé la méthode des stries de BURRI [11]. Cette méthode ne se distingue pas en principe de l'ensemencement sur plaque ordinaire, mais elle économise au plus haut degré le temps et le matériel, et on peut assez facilement l'utiliser, même si on n'a pas un véritable laboratoire à sa disposition.

En ensemençant en même temps sur les deux milieux, on est à même de trouver à la fois quels organismes étrangers, et combien de ces organismes, sont, à un moment donné, contenus dans le beurre, les ferments lactiques et le babeurre, avec la confiance limitée qui doit présider à ces sortes de déterminations ; mais on pourrait désirer une méthode qui donnerait les mêmes résultats d'une manière plus simple et plus facile. Par un grand nombre d'examens comparatifs, nous sommes arrivés à conclure que l'épreuve de la catalase donne rapidement et simplement une image de la teneur du beurre en organismes étrangers, qui est suffisamment exacte.

C'est HESSE [1] qui, le premier, a proposé d'employer l'épreuve de la catalase pour l'examen du beurre, mais il ne semble pas qu'on l'ait utilisée dans ce but sur une grande échelle.

Nous avons exécuté l'épreuve comme suit :

Le beurre est fondu à environ 40° (il ne faut pas employer une température plus élevée, car on risque très facilement de détruire la catalase), et après une agitation soigneuse pour bien mélanger la matière grasse et le sérum, on mesure 50 cm³ de beurre que l'on mélange avec 20 cm³ d'eau. Le mélange est placé à 40° dans un séparateur. Quand les couches sont séparées, on enlève 15 cm³ du sérum de beurre étendu et on les verse dans un tube à réaction, qui doit avoir une capacité un peu supérieure à 20 cm³. Après refroidissement, le tube est rempli avec de l'eau oxygénée à 3 % (produit habituellement trouvé dans le commerce), et on le ferme avec un bouchon en caoutchouc troué, auquel est fixé un tube en forme de S. Les tubes sont ensuite placés le fond en haut et passent la nuit à la température de la pièce ; la réaction est alors terminée et on mesure la quantité d'air qui se trouve à ce moment dans le tube à réaction.

Nous appellerons la quantité d'air mesurée en centimètres cubes *indice de catalase* du beurre. L'indice de catalase va de 0 à 20, et nous ne le donnerons qu'en chiffres ronds.

Nous avons réussi ultérieurement à établir un mode d'exécution de l'indice de catalase plus rapide et plus simple et convenant mieux, par conséquent, aux recherches rapides.

30 gr. de beurre sont placés dans un tube à réaction d'une contenance de 50 cm³. Le beurre est fondu à chaleur modérée, puis on ajoute 15 cm³ de tétrachlorure de carbone et on agite jusqu'à ce que la matière grasse soit fondue. On ajoute ensuite 5 cm³ d'eau oxygénée, et le tube, qui est maintenant rempli, est traité comme il a été indiqué précédemment.

Pour prélever les 30 gr. de beurre, on utilise une sonde cylindrique de forme analogue aux « forets à bouchon » utilisés dans les laboratoires pour percer des trous dans les bouchons. Avec la sonde, on prend le beurre dans le baril et, en s'aidant d'un poinçon, on fait tomber directement un cylindre de beurre de 30 gr. dans le tube à réaction. On peut ensuite exécuter l'épreuve de la catalase, ce qui permet de n'utiliser qu'un seul tube pour chaque épreuve.

Alors que la quantité d'air produite d'après la méthode originale de HESSE est au plus de 20 cm³, puisque tout le liquide s'est écoulé du tube, on peut, avec la nouvelle méthode, aller jusqu'à 50 cm³. On peut se rendre compte, ainsi, qu'aucune différence n'existe entre les résultats des deux méthodes, quand l'indice de catalase est inférieur à 10. Comme on ne trouve un indice supérieur que dans les beurres très infectés de microorganismes étrangers, la différence n'a pas grande importance.

Lors de la pasteurisation de la crème à la laiterie, la catalase, qui a son origine dans le lait, est détruite, de sorte que la catalase du beurre est due aux microorganismes qui sont venus après la pasteurisation de la crème. A l'encontre de presque tous les autres microorganismes, les véritables bactéries lactiques qu'on doit trouver dans le beurre, et qui y viennent lors de l'acidification de la crème, ne forment pas de catalase.

Le beurre doit donc avoir l'indice de catalase 0, et plus cet indice s'élève, plus le beurre contient de microorganismes étrangers. Quelques-uns de ces organismes étrangers peuvent altérer le beurre, et même si d'autres ne sont pas nuisibles, ils ne doivent pas y être trouvés.

Nous avons comparé sur un grand nombre d'échantillons les indices de catalase ainsi trouvés avec les numérations de bactéries sur les milieux indiqués et constaté qu'ils correspondaient bien. Nous avons aussi entrepris un certain nombre d'épreuves de la catalase sur les mêmes échantillons de beurre fondu et avons trouvé

ainsi des indices de catalase qui ne diffèrent pas, dans un sens ou dans l'autre, de plus de 1. Nous trouvons ainsi que l'indice de catalase peut être déterminé avec une exactitude suffisante, et qu'il donne une bonne expression de la teneur du beurre en microorganismes étrangers.

Si divers échantillons de beurre du même baril peuvent, dans quelques cas, donner des indices de catalase très différents, cela tient à ce que la répartition des bactéries peut être inégale dans le beurre, mais ceci ne doit pas sembler surprenant, quand on se souvient comment l'eau peut être inégalement répartie dans le même baril de beurre. Là où dans le même baril de beurre nous avons trouvé des indices de catalase quelque peu différents, nous avons aussi trouvé par ensemencement une différence correspondante dans le nombre des bactéries étrangères. Nous dirons ultérieurement que l'indice de catalase est précisément très différent dans les échantillons de beurre prélevés à divers endroits de quelques barattes et qu'il est le plus élevé dans les échantillons du centre de la baratte.

Il ne peut pas, par conséquent, y avoir de doute en ce qui concerne le fait que l'indice de catalase est une expression de la teneur du beurre (respectivement de la culture et du babeurre) en microorganismes étrangers ; mais, par contre, une autre question est de savoir s'il y a quelque rapport entre cet indice et la notation obtenue par le beurre lors du concours beurrier.

On peut dire à l'avance que ce n'est pas toujours le cas ; car on sait très bien que certains défauts du beurre ne sont pas dus aux microorganismes, mais qu'ils sont dus à de véritables modifications chimiques. Ces défauts « chimiques » ne peuvent naturellement pas se déceler par une élévation de l'indice de catalase.

Quand il s'agit de défauts « bactériens » (nous nommerons ainsi par la suite les défauts qui sont dus aux microorganismes, même si ceux-ci ne sont pas toujours des bactéries), il faut, par contre, s'attendre à ce que le beurre donne un indice de catalase plus élevé. Même dans ces cas, il ne serait pourtant pas juste de s'attendre à une liaison complète entre la notation et l'indice de catalase, car les microorganismes étrangers sont loin d'altérer le beurre tous de la même façon. En outre, ici vient s'ajouter l'effet que certaines bactéries lactiques véritables, qui ne produisent pas de catalase, peuvent toutefois avoir sur la conservation du beurre, soit isolément, soit en symbiose avec d'autres organismes.

Du reste, on peut s'attendre à ce que les microorganismes marquent leur présence par l'indice de catalase un peu plus tôt que par la notation du beurre, car il faut quelque temps pour que les

produits décelables à la dégustation se forment, tandis que les enzymes sont là dès le début.

Quelque temps après la mort de la cellule, l'enzyme est détruite, et c'est pourquoi on voit dans du très mauvais beurre que l'indice de catalase diminue avec le temps, tandis que, bien entendu, le beurre ne peut pas s'améliorer à nouveau. Enfin, il faut se souvenir que la notation donnée au beurre, lors du concours, est aussi entachée d'incertitude.

Si donc on peut dire à l'avance qu'il ne peut pas y avoir accord complet entre la notation du beurre et l'indice de catalase, pas plus qu'entre la notation et le « nombre de bactéries », il n'en reste pas moins que nos recherches ont montré que l'indice de catalase peut donner suffisamment de renseignements sur ce qu'est le beurre pour qu'on puisse l'utiliser lors de l'examen de celui-ci.

La place ne nous permet pas, malheureusement, de donner ici tous nos chiffres, et c'est pourquoi nous devons nous contenter de donner les résultats illustrés par quelques exemples. Nous avons utilisé l'épreuve de la catalase pour l'examen de 205 marques de beurre, qui ont été dégustées au Laboratoire d'Essais à 2, 4 et 6 semaines d'âge, ainsi qu'il a été indiqué plus haut.

Les résultats principaux obtenus sont les suivants :

1^o Le beurre qui a une grande faculté de conservation, ne contient que très peu de microorganismes étrangers et a un indice de catalase bas.

2^o Le beurre qui obtient successivement les notations suivantes : aigre, aigre comme du fromage, contient de nombreux microorganismes étrangers et a un indice de catalase élevé.

3^o Le beurre qui obtient successivement les notations suivantes : suiffeux, huileux, ne contient que peu de microorganismes étrangers et a un indice de catalase bas.

Dans le tableau 1 sont indiqués les résultats de 6 examens ainsi pratiqués, pour lesquels nous avons pris deux exemples caractéristiques dans chacun des 3 groupes sus-indiqués. Bien entendu, les situations ne sont pas dans tous les cas aussi claires, car les notations que les divers dégustateurs donnent peuvent être très différentes ; mais c'est justement dans des cas analogues que l'indice de catalase peut être d'une très grande aide, car il indique la nature du défaut.

Nous parlerons plus tard du cas assez fréquent de plusieurs défauts simultanés.

En dehors des recherches de conservation, nous avons utilisé l'épreuve de la catalase sur 800 marques de beurre pris lors de quelques-uns des examens ordinaires du Laboratoire d'Essais, alors que le beurre a, comme on le sait, 2 semaines d'âge.

TABLEAU 1.

Numéro d'ordre		2 semaines d'âge	4 semaines d'âge	6 semaines d'âge
30	Points	11,5	12,0	10,3
	Indice de catalase	0	0	0
	Remarque			
133	Points	12,0	10,7	11,7
	Indice de catalase	0	0	0
	Remarque			
44	Points	10,1	8,4	6,4
	Indice de catalase	5	13	6
	Remarque		aigre, aigre comme du fromage	aigre, aigre comme du fromage
115	Points	10,8	6,3	3,9
	Indice de catalase	7	10	7
	Remarque		pas pur, aigre	rance, aigre
91	Points	11,2	8,8	6,6
	Indice de catalase	0	0	0
	Remarque		huileux	huileux
170	Points	10,3	10,0	7,0
	Indice de catalase	0	0	0
	Remarque			huileux

A titre d'exemple, nous indiquons, dans le tableau 2, les échantillons pris pour être étudiés lors d'un tel examen. Les beurres, dans le tableau 2, sont classés d'après des notations décroissantes, et on voit que les marques qui ont obtenu les meilleures notations ont généralement un indice de catalase bas. Il y a, bien entendu, des exceptions à cette règle, comme par exemple le n° 7 ; mais dans la plupart de ces cas, ce beurre se montrera être de mauvaise conservation, car l'indice de catalase a justement l'avantage de donner ses indications un peu en avance.

Nous avons pourtant eu un seul exemple d'un beurre avec un indice de catalase élevé qui s'est pourtant conservé longtemps. Il contenait par conséquent beaucoup de microorganismes étrangers ; mais ceux-ci étaient inoffensifs. Une recherche de la plus ou moins grande nocivité pour le beurre des organismes présents ne peut être effectuée que lors de travaux purement scientifiques, tandis que l'épreuve de la catalase est si simple, qu'elle peut être effectuée lors

des examens qui ont lieu dans les laboratoires d'essais, chez les exportateurs et lors des expositions. L'indice de catalase sera, en outre, un bon supplément à l'examen habituel. Si le beurre reçoit une bonne notation malgré un indice de catalase élevé, ce sera avertir la laiterie qu'il y a un danger à éloigner, car son effet deviendra si prononcé qu'il aura une répercussion sur le goût.

Pour les marques de beurre qui reçoivent une mauvaise notation lors des concours, l'indice de catalase a l'avantage de dire s'il s'agit d'un défaut « chimique » ou d'un défaut « bactérien ». Même si dans les cas caractéristiques, on peut déceler un défaut sans son aide, il y a toutefois assez de cas où on peut utiliser l'indice de catalase.

On voit ainsi dans le tableau 2 les nos 19 et 83 qui, tous les deux, ont eu 9,1 points et la remarque *impur* ; mais l'un a un indice de catalase 0, l'autre 10, de sorte qu'on sait ainsi qu'il s'agit de défauts tout à fait différents, dans le premier cas « chimique », dans l'autre « bactérien », qui doivent être combattus chacun à sa manière.

Il nous paraît très important, quand il s'agit de corriger des défauts, de noter que l'épreuve de la catalase permet de décider bien plus sûrement que par l'odeur et la saveur s'il s'agit d'un défaut qui est la conséquence d'une infection ou qui est dû à d'autres causes.

Nous sommes, comme tout le monde, loin de sous-estimer les difficultés rencontrées pour corriger les défauts « bactériens » ; mais il n'en est pas moins vrai qu'on connaît très bien tout le processus de la production de ces défauts. Quelque difficile que cela puisse souvent être en pratique, la marche à suivre pour la détermination des sources d'infection est toujours la même : ébouillantage, lavage, séchage et éventuellement emploi de moyens de désinfection.

En ce qui concerne les défauts « chimiques », la question est loin d'être aussi éclaircie, et c'est précisément pourquoi il serait de si grande importance de pouvoir déterminer par un simple essai quand on a affaire à de tels défauts. On a beaucoup travaillé en divers laboratoires étrangers sur la question des défauts « chimiques » du beurre ; mais on ne peut guère utiliser directement la plupart des résultats obtenus dans la pratique danoise.

L'épreuve de la catalase aura aussi une autre signification en ce qui concerne les défauts complexes. En effet, il arrive souvent que le beurre a en même temps des défauts « bactériens » et « chimiques » ; mais généralement on ne percevra que le plus visible des deux. Si on corrige le défaut « bactérien », on remarquera beaucoup plus le défaut « chimique ». Le résultat sera peut-être la même notation dans les deux cas, et c'est pourquoi beaucoup penseront qu'on n'a rien obtenu quand toute la différence réside en ce qu'on est passé de la notation « aigre » à la notation « huileuse ». Mais ce

TABLEAU 2.

Notation n°	Points	Indice de catalase	Remar- ques	Notation n°	Points	Indice de catalase	Remarques
114	12,2	0		56	10,0	2	un peu humide
14	12,0	0		60	9,9	0	
27	11,9	0		66	9,9	6	
76	11,7	0		65	9,9	7	humide
32	11,3	1		74	9,9	0	
31	11,1	3		132	9,9	1	
28	11,1	0		137	9,9	2	de goût un peu impur
26	11,1	0		30	9,9	0	de goût un peu impur
25	11,1	3		104	9,9	8	de goût un peu impur
10	11,1	1		2	9,9	6	de goût un peu impur
7	11,1	19		18	9,8	0	tacheté
8	11,0	5		36	9,7	5	
21	11,0	1		9	9,7	4	
4	11,0	3		1	9,6	13	
15	11,0	1		128	9,6	7	de goût un peu impur
6	10,9	0		33	9,4	0	impur
20	10,9	0		5	9,4	1	grossier
52	10,9	0		11	9,4	0	impur
35	10,7	2		24	9,3	2	
13	10,7	1		79	9,2	10	aigre
3	10,7	1		19	9,1	0	impur
29	10,7	0		83	9,1	10	impur
23	10,4	0		78	8,9	7	impur
34	10,4	0		54	8,9	12	impur, aigre et humide
55	10,4	1		77	8,9	2	impur et grossier
12	10,4	0		82	8,7	13	aigre
119	10,4	2		116	8,6	8	très impur, aigre, grossier et humide
71	10,4	2					
72	10,4	7		125	8,3	0	impur
106	10,4	0		126	8,3	1	grossier, humide, tacheté
133	10,4	1		122	8,2	0	huileux, grossier et humide
115	10,3	0		39	8,1	8	très impur et aigre
112	10,3	0		69	8,1	7	très impur et aigre
51	10,3	0		38	7,9	11	très impur et humide
53	10,3	0		136	7,7	11	très aigre et grossier
17	10,2	0		138	7,6	6	très aigre
135	10,1	7		81	7,4	7	aigre comme du fromage
113	10,1	2		37	7,1	12	aigre comme du fromage
62	10,1	2		16	6,8	9	aigre comme du fromage
127	10,1	1		57	6,3	13	aigre comme du fromage
22	10,0	2		84	5,9	7	très aigre comme du fromage

n'en est pas moins un progrès important, car avant que les microorganismes qui rendent le beurre « aigre » n'aient disparu, on ne remarque pas du tout que le beurre est aussi disposé à devenir « huileux », et on ne peut pas, par conséquent, auparavant découvrir et corriger aussi ce défaut.

Si on doit corriger un défaut, il faut d'abord savoir auquel on a affaire, et c'est ici qu'à notre avis l'épreuve de la catalase peut être utilisée avec succès.

Nous maintenons, à nouveau, que les principaux résultats des recherches susindiquées sont les suivants :

1^o L'indice de catalase donne une expression remarquable de la teneur du beurre en microorganismes étrangers et se détermine d'une façon très simple.

2^o Pour un certain nombre de défauts du beurre, au fur et à mesure que le défaut se développe, a lieu une augmentation correspondante, mais un peu antérieure, de l'indice de catalase, ce qui prouve que les défauts en question et la catalase ont la même origine, c'est-à-dire les microorganismes étrangers. Nous appelons ces défauts défauts « bactériens ».

3^o Pour un autre groupe de défauts du beurre, il n'y a aucun rapport avec l'indice de catalase, et le beurre devient mauvais sans contenir de catalase. Ces défauts sont dus, soit à des microorganismes qui ne forment pas de catalase, soit, ce qui est certainement plus fréquent, à des modifications purement chimiques, et nous les appelons défauts « chimiques ».

4^o Le bon beurre qui se conserve bien a presque toujours un indice de catalase bas.

5^o Nous avons toujours trouvé l'indice de catalase 0 pour le beurre tout à fait frais.

(A suivre.)

LE LIQUIDE DANS LE BEURRE (1)

par

B. VAN DER BURG

Professeur à l'Ecole supérieure d'Agriculture de Wageningen (Pays-Bas).

*Conférence d'ouverture de la Journée de laiterie à Wageningen,
le 30 juin 1932.*

Comme titre de la Conférence d'ouverture de la première Journée de laiterie de la Semaine agricole néerlandaise, j'ai choisi le suivant : *Le liquide dans le beurre.*

Lorsque nous faisons le relevé de toutes les questions que nous

(1) Extrait de *Het Nederlandsch Weekblad voor Zuivelbereiding en- Handel*, n° 14, 5 juillet 1932.