

de SVEDBERG et PEDERSEN [32], on savait que le petit-lait contenait un composant α que les auteurs ont appelé α -lactalbumine. En 1939, SÖRENSEN et SÖRENSEN [33] ont préparé, à partir de la fraction albumine du petit-lait une protéine cristallisée qu'ils ont appelée « *substance cristallisée insoluble* ». En 1953, GORDON et SEMMET [34] ont observé que les constantes de sédimentation et de diffusion de la substance cristallisée insoluble étaient comparables à celles rapportées par SVEDBERG et PEDERSEN pour le composé α ; aussi GORDON et SEMMET donnent-ils le nom d' α -lactalbumine à la « *substance cristallisée insoluble* » de SÖRENSEN.

L' α -lactalbumine représente 12% des protéines totales du petit-lait. Son poids moléculaire est faible : 16.000 environ. Elle est électrophorétiquement homogène. Son taux de tryptophane est particulièrement élevé (7%).

3. Présence dans le lait de sérumalbumine

Il existe dans le colostrum et le lait parfait, un composant mineur qui représente 3 à 5% des protéines totales du lactosérum. Ce constituant n'a pu être mis en évidence dans le lait de régression. A partir du lactosérum, il a été séparé sous forme cristallisée par fractionnement aux sels neutres et à l'alcool. Son identité est absolument complète avec la sérumalbumine sanguine (POLIS et coll. [35]).

(A suivre.)

LA RECHERCHE D'ANTIBIOTIQUES, SEULS OU ASSOCIÉS, DANS LE LAIT (1)

par

P. DOPTER

En exposant les conséquences pathologiques, hygiéniques et industrielles du traitement des infections mammaires par les antibiotiques, JACQUET [1] a signalé une diminution très marquée des mammites dans les régions où la pénicilline était largement (et même abusivement) utilisée. Mais, parmi les affections qui subsistent, on constate une disparition presque complète des formes streptococciques, auparavant dominantes, et une augmentation des formes à staphylocoques et à colibacilles, germes ayant résisté à l'action de la pénicilline. Ce fait a motivé l'emploi de plus en plus fréquent d'autres antibiotiques, en particulier d'auromycine et de streptomycine, quelquefois seuls, mais le plus souvent associés à la pénicilline.

(1) Compte rendu Acad. Agric., 1956, 42, n° 10, 519.

Si cette pratique donne satisfaction au point de vue clinique, elle contribue par contre à augmenter la cause des accidents signalés notamment dans la fabrication du gruyère [2] [3] et du Camembert [4] et occasionnés par la seule présence de pénicilline à dose inhibitrice dans les laits.

Comme la pénicilline en effet, l'auroéomycine et la streptomycine ralentissent ou arrêtent le développement des ferments lactiques et empêchent l'acidification qu'ils produisent normalement. Les doses d'inhibition varient suivant les espèces microbiennes et suivant les antibiotiques. C'est ainsi que PIEN, LIGNAC et CLAUDE [5] indiquent, pour une variété de *Streptococcus lactis*, les quantités suivantes par millilitre de lait :

	Seuil de toxicité	Dose inhibitrice
Pénicilline	0,01 U. O.	0,30 U. O.
Auréomycine	0,10 γ	0,50 γ
Streptomycine	0,50 γ	5,00 γ

Ces chiffres sont du même ordre de grandeur que ceux qui ont été signalés pour quelques ferments lactiques industriels par les différents auteurs étrangers cités dans l'exposé de JACQUET.

Or, d'après les travaux de certains d'entre eux et de BELL, FLORA et collaborateurs [6], ces antibiotiques sont éliminés dans le lait des vaches traitées, dans des proportions dépendant, non seulement de facteurs individuels des animaux, mais aussi de la forme sous laquelle le produit a été administré et du temps qui s'est écoulé depuis le dernier traitement. Ces taux sont donc absolument imprévisibles.

D'autre part, alors que la pénicilline peut être détruite au moyen de pénicillinase [7] [8], soit à la ferme, soit à l'usine, les deux autres antibiotiques ne sont pas actuellement susceptibles d'être inactivés. Dans ces conditions, la seule mesure destinée à prévenir les accidents de fabrication en industrie fromagère consiste à ne pas livrer en usine, pendant les premiers jours qui suivent l'arrêt du traitement, le lait provenant des vaches traitées, ou tout au moins à séparer ce lait du reste de la livraison, avec toute mention utile ; il appartiendra alors à l'industriel de lui donner la destination qu'il jugera la plus opportune.

Tandis qu'au Danemark, des mesures très sévères ont été prises pour interdire la livraison de tels laits, on se borne chez nous à faire auprès des producteurs une campagne de persuasion dont le résultat semble assez décevant ; il en résulte que l'industriel fromager doit assurer lui-même le contrôle du lait qu'il utilise, surtout s'il constate des accidents de fabrication imputables à la présence, dans celui-ci, de doses inhibitrices d'antibiotiques. Il faut donc

qu'il ait à sa disposition un moyen simple et aussi rapide que possible pour déceler, au moins qualitativement, la nature des produits inhibiteurs..

Les méthodes proposées par AUCLAIR [2], par SANCHEZ et LAMENSANS [9] et par PIEN, LIGNAC et CLAUDE [5] ne sont pas applicables dans le cas de plusieurs antibiotiques associés, et certaines sont en défaut en présence d'un antiseptique. La technique décrite par LEMOIGNE, SANCHEZ et GIRARD [10], utilisant des souches accoutumées, n'est valable que pour la recherche de la pénicilline et de la streptomycine, associées ou non. Seule la méthode de double épreuve préconisée par JACQUET et M^{me} STEEG [11] permet la détection, et même le dosage de la pénicilline, de l'auréomycine et de la streptomycine présentes, seules ou associées, dans le lait. Mais sa réalisation nécessite d'une part un personnel habitué à une technique bactériologique rigoureuse (personnel qui n'existe généralement pas dans les laboratoires de laiterie ou de fromagerie), et d'autre part, la possession de certaines souches microbiennes bien déterminées servant de test pour ce travail. De plus, sans tenir compte du temps nécessaire à la préparation du matériel indispensable à la diagnose, la réponse n'est pas connue avant les dix-huit heures qui suivent la réception du lait à contrôler.

Ces différentes considérations nous ont incités à étendre la technique de LEMOIGNE, SANCHEZ et GIRARD à la détection des trois antibiotiques précités. Ces auteurs avaient bien voulu nous envoyer :

1^o La souche de *Streptococcus lactis* qu'ils avaient utilisée et pour laquelle nous avons déterminé les doses inhibitrices des antibiotiques suivants :

	par mml.
Pénicilline	0,15 U. O.
Auréomycine	0,30 γ
Streptomycine	1,00 γ

2^o Cette même souche accoutumée par eux à 5 U. O. de pénicilline par millilitre, et coagulant le lait en douze heures à 30°.

Au moyen de ces deux souches, nous avons pu en obtenir une série de nouvelles, accoutumées aux trois antibiotiques, seuls ou associés, dans des proportions correspondant à celles que l'on rencontre généralement dans les produits les plus employés en thérapeutique vétérinaire contre les mammites. En voici les caractéristiques :

Notation	Nature de la souche	Accoutumance (dose par ml.)
N	<i>S. lactis</i> non accoutumé	—
A	<i>S. lactis</i> accoutumé à auréomycine	5 γ
P	<i>S. lactis</i> accoutumé à pénicilline	5 U. O.
S	<i>S. lactis</i> accoutumé à { streptomycine pénicilline	5 γ 5 U. O.
PA	<i>S. lactis</i> accoutumé à auréomycine	2,5 γ
PS	<i>S. lactis</i> accoutumé à { pénicilline streptomycine	5 U. O. 5 γ
AS	<i>S. lactis</i> accoutumé à { auréomycine streptomycine pénicilline	5 γ 5 γ 5 U. O.
PAS	<i>S. lactis</i> accoutumé à { auréomycine streptomycine	2,5 γ 2,5 γ

Alors qu'une dizaine de passages ont été suffisants pour réaliser les différentes accoutumances à la streptomycine, il a fallu quelques 200 repiquages dans le cas de l'auréomycine. Nous avons également essayé d'accoutumer la souche N à la terramycine, quelquefois utilisée elle aussi, mais nous avons dû y renoncer.

En possession de ces huit souches, nous avons appliqué de la façon suivante le mode opératoire de LEMOIGNE et de ses collaborateurs (*voir tableau ci-après*).

Le lait à examiner est réparti aseptiquement dans huit tubes à essais stériles à raison de 10 millilitres par tube. Ceux-ci sont ensuite plongés pendant dix minutes dans un bain-marie chauffé à 90°. Après refroidissement à 30° environ, ils sontensemencés respectivement avec 0 ml. 25 de chacune des huit souches fraîches (ou n'ayant pas plus de 3 jours de conservation à 4°), puis sont mis en incubation à 30°. Au bout de 12 heures au maximum, on note s'il y a eu ou non coagulation, ce qui permet de répondre aux différents cas à envisager :

La coagulation peut n'être que partielle dans le cas où la quantité d'antibiotique existant dans le lait est très voisine du taux auquel la souche correspondante est accoutumée ; on la considérera néanmoins comme positive. En effet, les souches acclimatées, et notamment celles qui le sont vis-à-vis d'antibiotiques associés, présentent un certain retard dans l'acidification du lait. L'étude de ce retard nous a du reste fourni les bases d'une méthode de dosage d'antibiotique que nous nous proposons de communiquer prochainement.

Souchesensemencées								Réponse
N	A	P	S	PA	PS	AS	PAS	
+	+	+	+	+	+	+	+	Pas d'antibiotique ni d'antiseptique à dose inhibitrice.
—	+	—	—	+	—	+	+	Présence d'auréomycine.
—	—	+	—	+	+	—	+	Présence de pénicilline.
—	—	—	+	—	+	+	+	Présence de streptomycine.
—	—	—	—	+	—	—	+	Présence de pénicilline et d'auréomycine.
—	—	—	—	—	+	—	+	Présence de pénicilline et de streptomycine.
—	—	—	—	—	—	+	+	Présence d'auréomycine et de streptomycine.
—	—	—	—	—	—	—	+	Présence des 3 antibiotiques.
—	—	—	—	—	—	—	—	Présence d'antiseptique ou d'autre antibiotique à dose inhibitrice.

La technique que nous venons d'exposer nécessite évidemment l'entretien régulier des différentes souches acclimatées, ce qui ne présente pas de difficulté pour un laboratoire industriel habitué à ce genre de travail ; elle permet d'utiliser dans un délai acceptable les laits livrés, surtout si ceux-ci,ensemencés avec la souche de *Streptococcus lactis* normale, se coagulent rapidement, montrant par là qu'ils sont exempts de tout pouvoir inhibiteur.

(Institut Pasteur de Lille, Laboratoire des Fermentations.)

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1] J. JACQUET. *Recueil de Médecine vétérinaire*, 1953, n° 11, 803.
- [2] J. AUCLAIR. *Le Lait*, 1951, **33**, 121.
- [3] G. MOCQUOT, R. CHEVALIER et Collaborateurs. *C. R. Ac. Agr.*, 1949, **35**, 30.
- [4] J. JACQUET, J. DELACROIX et H. GONDOUIN. *C. R. Ac. Agr.*, 1951, **37**, 189.
- [5] J. PIEN, J. LIGNAC et P. CLAUDE. *Le Lait*, 1953, **33**, 369.
- [6] W. B. BELL, C. C. FLORA, P. M. REAVES et C. W. HOLDAWAY. *Journal of Dairy Science*, 1951, **34**, 675.
- [7] Aa. JEPSEN et A. J. OVERBY. Troubles apportés par le lait pénicillé et proposition de moyens pour y remédier. *Nordisk Vet. Med.*, 1951, **3**.
- [8] J. JACQUET, J. DELACROIX et H. GONDOUIN. *C. R. Ac. Agr.*, 1951, **37**, 465.

- [9] G. SANCHEZ et A. LAMENSANS. *Ann. Inst. Past.*, 1948, **74**, 142.
[10] M. LEMOIGNE, G. SANCHEZ et H. GIRARD. *C. R. Ac. Agr.*, 1952, **39**, 608.
[11] J. JACQUET et M^{me} STEEG. *Ann. Fals. Fraudes*, 1953, **46**, 5.

REVUE

LE LAIT DANS LE MONDE

par

G. GÉNIN

Ingénieur E. P. C.

Cette rubrique habituelle ne sera pas consacrée, comme les précédentes, à une analyse d'un certain nombre de faits commerciaux et techniques intéressant l'industrie laitière, mais au dépouillement d'un important document publié par le Commonwealth Economic Committee, intitulé « Dairy produce : a review of production trade consumption and prices relating to butter, cheese, condensed milk, milk powder, casein, eggs and margarine ».

Cet intéressant document (1), publié périodiquement par ce Comité, contient en effet une étude approfondie des statistiques mondiales concernant l'industrie laitière, statistiques portant non seulement sur l'industrie laitière dans les pays du Commonwealth, mais visant également la presque totalité des pays producteurs de lait dans le monde.

* * *

Production et utilisation du lait

La production totale des pays dont l'industrie laitière est analysée dans le document a été légèrement supérieure en 1954 à celle de l'année précédente, l'augmentation du nombre de vaches laitières et la tendance générale à l'augmentation du rendement par animal ayant été en partie compensées par un printemps défavorable dans la majorité des pays européens. Par rapport à la période d'avant-guerre, la production laitière a été supérieure d'environ 17%, mais on prévoit pour 1955 une légère diminution de la production, le froid exceptionnel pendant les premiers mois de l'année, le manque de nourriture résultant d'une faible production de four-

(1) Rappelons que ce document est publié par le H. M. Stationery Office, et est expédié, contre versement de la somme de 5 s. 4 d. On peut également l'obtenir en s'adressant au Secretary Commonwealth Economic Committee, 2 Queen Anne's Gate Buildings, Dartmouth street, London SW 1.