Penicillium glaucum en une lutte contre la fermentation alcoolique du lactose, soit en ensemençant la surface libre des fromages avec des levures non alcooliques de lactose, soit en cherchant à équilibrer l'anaérobiose et l'aérobiose des deux faces au cours de la fabrication (la réduction de l'anaérobiose peut être obtenue à la fois en accélérant le drainage du sérum, en régularisant le rythme et en augmentant le nombre des retournements, tout en pratiquant, bien entendu, les nettoyages et désinfections nécessaires à l'élimination des levures alcooliques), soit en éliminant par une politique systématique de propreté toutes possibilités de fermentation alcoolique du lactose.

(Travail de la Station centrale de Technologie agricole de l'Institut national de la Recherche agronomique).

QUELQUES PROBLÈMES D'ACTUALITÉ CONCERNANT L'HYGIÈNE DU LAIT ET L'INDUSTRIE LAITIÈRE (1)

par

le Professeur A. TAPERNOUX
de l'Ecole Vétérinaire de Lyon.

Il y a vingt-six ans exactement — c'était l'époque où, récemment diplômé, j'avais l'honneur d'entrer dans son service et de faire mes débuts d'enseignant — mon regretté maître Ch. PORCHER créait la Revue « Le Lait » et écrivait dans son premier numéro :

« Il y a un magnifique programme à remplir, car améliorer la qualité du lait et des produits qu'on en retire, c'est tout à la fois répondre aux indications d'une hygiène qui, à bon droit, se fait tous les jours plus exigeante et c'est contribuer également au développement de la richesse publique. »

Ces deux préoccupations, l'une d'ordre hygiénique, l'autre d'ordre économique, n'ont cessé d'animer Ch. PORCHER et à sa suite les élèves qu'il avait formés.

C'est avec une émotion toute filiale que je lui rends aujourd'hui devant vous l'hommage qu'il mérite, car c'est à son apostolat que la profession vétérinaire française doit de s'être engagée hardiment dans l'étude des problèmes concernant le lait. Ses nombreuses et précieuses recherches, celles qu'il a provoquées ou suggérées même après qu'il nous fut prématurément ravi, la Revue qu'il nous a léguée et qui est si bien dirigée maintenant par mon excellent ami THIEULIN, forment un patrimoine dont nous avons toutes raisons d'être fiers et qui nous stimule si d'aventure nous nous laissons amollir.

Notre profession ne possède-t-elle pas tous les éléments néces-

(1) Conférence faite aux Journées vétérinaires de l'Ecole de Lyon, le 7 juin 1947.

saires pour faire progresser les sciences et sur certains points la technique laitière : anatomistes, physiologistes pour l'étude intime de la sécrétion lactée, de sa genèse et de ses rapports avec les autres fonctions ;

Pathologistes et anatomo-pathologistes pour dresser l'inventaire des troubles de cette sécrétion et de la répercussion que lui causent les maladies du bétail ;

Zootechniciens pour résoudre les problèmes pratiques d'une production meilleure et d'une utilisation rationnelle ;

Chimistes et bactériologistes pour l'étude du produit et de ses transformations sous les influences les plus diverses ;

Administrateurs enfin et conseillers naturels du producteur, tous les vétérinaires concourent, sur les plans les plus divers, à la sauvegarde de cette richesse nationale qu'est le cheptel laitier et sa production.

Dans cette période tourmentée, des gens souvent bien intentionnés mais peut être pas toujours bien inspirés, puisant leurs exemples à l'étranger, soulignent notre retard ou nos insuffisances dans certains secteurs, mais ne marquent jamais un point lorsque sur d'autres plans nous avons un avantage. Certes, il est bon d'étudier, comme l'ont fait certains des nôtres et comme je le fais volontiers à l'occasion, ce qui se passe ailleurs : il ne faut pas rester isolé et enfermé dans sa tour même si elle est d'ivoire, mais il convient de méditer les raisons qui font que les choses se passent ici différemment qu'ailleurs et comment on peut, sans tout bouleverser, profiter au maximum des enseignements recueillis.

Vous savez tous que deux éléments essentiels caractérisent et dominent en France les problèmes du lait :

1. La petite exploitation rurale qui a pour conséquence 78 % des laits provenant de fermes qui possèdent moins de cinq vaches. Dans notre région lyonnaise même, les statistiques montrent, pour 1942, une prédominance des étables à une ou deux vaches.

2. Le problème des prix du lait à la production et à la consommation qui enserrant trop souvent producteur et transformateur dans des limites telles que les améliorations souhaitées sont financièrement impossibles à conduire jusqu'à leur terme.

Et cependant, malgré ces difficultés — et il y en a d'autres nombreuses — la progression se réalise, peut-être plus lente qu'ailleurs, mais certaine, et c'est justement cette évolution continue, fruit de nombreux efforts, qu'il convient d'aider et surtout de ne pas entraver.

Laissant là un terrain plus économique que technique, je voudrais, dans cette causerie, évoquer devant vous quelques pro-

blèmes qui concernent l'hygiène et l'industrie laitière et qui, pour certains, ont retenu mon attention au cours de ces dernières années.

Ce ne sont pas les seuls problèmes d'actualité, mais contraint par votre programme à me limiter, j'ai fait un choix, une sélection.

Je laisserai de côté les problèmes posés à la production puisque vous entendrez vraisemblablement, dans une autre conférence, la relation d'une étude où ils seront certainement évoqués. Cela ne veut pas dire qu'ils sont moins importants ou que je m'en désintéresse, bien au contraire : je suis, comme vous, avec grande attention les travaux qui se poursuivent sur la physiologie de la sécrétion lactée, le rendement des animaux laitiers, en particulier ces belles expériences d'augmentation du rendement par administration de caséine iodée. Beaucoup de questions retiennent mon attention, qui ont trait à l'élimination par la mamelle, non seulement de composés chimiques définis (arsenic, fluor, sulfamides, D.D.T.) mais encore de ces molécules plus complexes, parfois synthétiques, introduites dans l'organisme de la vache laitière pour réveiller ou provoquer les chaleurs. Le lait sécrété après ces absorptions ou administrations acquiert-il des propriétés particulières, parfois toxiques ? Vous percevez l'importance de ces études.

D'autre part tout ce qui intéresse l'amélioration de la qualité, du lait produit à la ferme, c'est-à-dire l'hygiène de la production ne saurait nous être indifférent : aménagement des étables, la traite et en particulier la traite mécanique, la filtration et la réfrigération des laits après la traite, les problèmes du groupage, du ramassage et du transport du lait, voilà toute une série de questions que je n'aborderai pas et je me bornerai à vous entretenir :

1. De quelques problèmes industriels intéressant l'hygiène.
2. De certaines observations concernant les méthodes de contrôle du lait, que la pratique quotidienne m'a appelé à connaître d'un peu plus près.

I. Quelques problèmes industriels intéressant l'hygiène

1. **Pasteurisation et mise en bouteilles.** Je serai très bref sur ce chapitre, les questions s'y rapportant étant bien connues et largement débattues dans la plupart des milieux.

On considère toujours pour l'instant la pasteurisation en couche mince, à l'abri de l'air, comme la technique la plus efficace du point de vue de l'hygiène. A noter l'emploi de plus en plus généralisé pour l'appareillage en laiterie de l'acier inoxydable en raison de ses propriétés physiques et chimiques très favorables et de son nettoyage plus facile.

A noter aussi le perfectionnement progressif des méthodes de nettoyage et l'emploi de produits nouveaux à la fois détersifs,

solubilisants pour les dépôts protéido-calcaires (gratin) et même antiseptiques.

En ce qui concerne la *mise en bouteille*, je dirai en me cantonnant dans la technique, que la faveur actuelle va à la bouteille de verre, mais j'estime que la partie n'est pas encore jouée entre le verre et le carton paraffiné.

Enfin, avant de quitter le domaine de la pasteurisation, je signale que la *source d'énergie thermique*, actuellement constituée par le charbon, pourrait bien être remplacée dès que les conditions auront changé, par l'électricité, réchauffant le lait par direct effet Joule, sans intermédiaire d'eau ou de vapeur, action qui paraît influencer d'une façon particulière la flore microbienne du lait.

A moins que... l'industrie ne s'oriente vers d'autres méthodes de traitement et cela n'est pas impossible à l'âge atomique.

2. Traitement du lait par l'oxygène gazeux. C'est Paul BERT (1) qui le premier observa l'action conservatrice sur le lait de l'oxygène comprimé. CHAUVEAU (2) devait ensuite mettre en évidence l'action atténuatrice de l'oxygène comprimé sur la virulence des microbes.

L'oxygène gazeux, c'est-à-dire *moléculaire*, n'est pas à proprement parler un antiseptique comme l'oxygène naissant (ou atomique) libéré par les peroxydes. Il ne tue pas les germes qui replacés ensuite dans un milieu favorable peuvent cultiver, mais, CHAUVEAU l'a montré, il modifie certaines de leurs propriétés et notamment la virulence.

L'utilisation de l'oxygène gazeux moléculaire n'est pas une nouveauté pour le traitement du lait : en 1911 un brevet américain aurait été pris pour un procédé de conservation par O_2 sous pression (5 à 6 atm.). P. COURMONT et A. ROCHAIX font allusion à la conservation par O_2 dans la 4^e édition de leur « Précis d'Hygiène », 1932.

Quelque temps avant la guerre de 1939 nous apprenions qu'en Allemagne des procédés avaient été mis au point par RICHTER et HOFIUS qui consistaient à débarrasser le lait de ses gaz normaux et à l'emmagasiner au froid sous une atmosphère d'oxygène comprimé (8 atm. effect.).

En 1943, GORINI publie les résultats enregistrés à Milan par l'utilisation du procédé *Hofius-Richter-Crespi* qui consiste dans une pasteurisation combinée du lait à 55° pendant cinq heures sous pression d'oxygène à 10 atm. (3).

Au début de la même année, j'ai pu suivre les essais effectués

(1) *Comptes rendus*, 1873, **77**, p. 534 ; 1875, **80**, p. 1579.

(2) *Comptes rendus*, 1884, **98**, p. 1232 ; 1885, **100**, p. 320 ; 1889, **108**, p. 319.

(3) *Comptes rendus*, 1943, séance du 3 mai.

à Lyon par un procédé un peu différent préconisé par WISER. Il consistait à insuffler de l'oxygène gazeux, pur et filtré, dans la masse du lait qui accomplit le cycle de la pasteurisation, après chauffage du lait et avant son refroidissement.

Pour WISER, cette insufflation, *combinée à un stockage ultérieur à basse température*, permettait de paralyser les germes d'altération et d'augmenter la période de conservation du lait.

Les résultats obtenus au Laboratoire *dans les conditions exigées de stockage au froid* furent favorables, mais les essais pratiques effectués sur du lait expédié à Marseille ne donnèrent pas d'amélioration sensible de la qualité du lait.

J'ai expliqué cette discordance en faisant appel au coefficient de solubilité de l'oxygène qui décroît quand la température du liquide s'élève : l'élément actif étant l'oxygène qui reste dissous dans le lait, il est facile de comprendre que toute élévation de température après le traitement diminue la concentration au-dessous de celle qui est nécessaire pour être active et que l'on peut évaluer sensiblement à 0,038 en volumes.

Et, comme les liaisons s'établissent dans l'esprit du chercheur, je vous livre une hypothèse de travail qu'il serait bon de mettre à l'épreuve : Quelle est l'évolution de la concentration en gaz du lait à partir de la traite ? Si elle existe, cette évolution est-elle liée à la phase bactéricide ? et comment ?

Quoiqu'il en soit, de nombreux essais faits dans la région parisienne ont donné sensiblement les mêmes résultats.

D'autre part, un expérimentateur parisien (M. VACHER) aurait constaté une destruction de la vitamine A. Si ses résultats sont confirmés, il est inutile de s'attarder.

En résumé, dans l'état actuel de notre équipement et tant qu'une parfaite « chaîne du froid » ne sera pas réalisée entre la pasteurisation et la consommation, je ne crois pas à l'efficacité pratique de ce traitement.

3. Ionisation et désacidification. Vers la fin de l'année 1943, un médecin de La Tour-du-Pin, le Dr DENIER, vint à Lyon pour faire soumettre à l'expérimentation un procédé qui, selon lui, stérilisait le lait par ionisation. L'essentiel de sa technique primitive est décrit dans une ancienne communication datant de 1937, à la Société de Pathologie comparée.

Elle consistait à soumettre le lait à une électrolyse par *courant continu* de faible ampérage et de faible voltage, en utilisant une anode d'argent et une cathode en charbon de cornue (ou en aluminium).

L'expérimentation ne donna pas les résultats escomptés, mais

elle eut le mérite de renouveler un problème latéral, celui de la désacidification.

a) *La désacidification.* L'électrolyse du lait, on le sait depuis longtemps (1909) provoque sa désacidification. Étudiée en 1934 et 1935 par GRATZ puis par WINKLER, PIEN et BAISSÉ en 1936 en ont précisé le mécanisme qui est en résumé le suivant :

Précipitation à l'anode, par électrophorèse, d'une faible proportion de caséine ;

Electrolyse partielle des chlorures alcalins avec fixation de l'ion Cl^- sur le protéide précipité à l'anode ;

Electrolyse partielle des phosphates alcalino-terreux avec fixation de l'ion $(\text{PO}_4)^{3-}$ sur le métal de l'anode.

Tous les ions positifs libérés (ions métalliques alcalins des chlorures en ions alcalino-terreux des phosphates et des caséinates) saturant l'acide lactique et le lait est désacidifié.

La désacidification, on le voit, change la composition du lait, et cela d'autant plus que l'opération est plus poussée, plus prolongée.

C'est pourquoi la Commission chargée de donner un avis sur cette méthode a décidé unanimement de la rejeter pour les laits de consommation.

Pour les laits destinés à la *fabrication des fromages*, elle la l'avantage de permettre, après désacidification, la pasteurisation des laits destinés à ces fabrications, ce qui est techniquement et du point de vue de l'hygiène souhaité dans certains cas.

Bien entendu, pour la désacidification, l'électrode d'Argent n'est pas nécessaire, on la remplace par une électrode d'Aluminium.

J'ai profité de ces essais pour reprendre d'ailleurs d'anciennes recherches sur la conductibilité électrique des laits, et j'ai montré avec DESRANTE et M^{lle} BÉGUET que la désacidification électrolytique entraîne une diminution de la conductivité, alors que la désacidification par les conservateurs alcalins (bicarbonate de soude) provoque une augmentation de la conductivité (1) ;

b) *Ionisation proprement dite.* La désacidification électrolytique n'entraîne pas de modifications de la flore microbienne du lait. Les recherches sur l'action bactéricide de l'ionisation, avec anode d'argent, sont poursuivies avec des appareils plus perfectionnés. Une technique comportant trois phases a été étudiée :

Phase préparatoire : chauffage du lait à 60°.

Phase de sensibilisation : action rapide d'un courant alternatif, de caractéristiques fixées, sur le lait.

(1) *Société de Biologie*, 1945, 139, p. 1145.

Phase d'ionisation : qui a l'ambition d'être la phase de destruction microbienne.

Je ne peux malheureusement me prononcer encore sur des résultats partiels et qu'il faut compléter, notamment pour juger de l'action destructive sur les germes pathogènes et de l'influence sur les vitamines. A chaque jour suffit sa peine.

4. Vitaminisation du lait et des produits dérivés. L'idée d'enrichir les aliments en vitamines n'est pas nouvelle et dans certains pays, comme les U.S.A., elle a reçu des applications nombreuses.

En ce qui concerne le lait, l'irradiation ultra-violette a permis, on le sait, un accroissement de la teneur en vitamine D antirachitique. Dans une thèse vétérinaire récente, SUPERVILLE (1) a décrit les techniques et les résultats obtenus.

L'Académie de Médecine qui se montrait naguère très prudente au sujet de la généralisation de cette méthode, a modifié son point de vue à la suite des précisions qui lui ont été apportées par LASSABLIÈRE (2), et il faut bien le dire, à la suite des importations massives de laits concentrés non sucrés américains, presque tous enrichis en vitamine antirachitique.

Actuellement cet enrichissement peut se faire par irradiation, il se fait beaucoup aussi par addition pure et simple de vitamine D en quantité déterminée. On utilise pour ces additions soit l'ergostérol activé par les radiations ultra-violettes ou par les électrons (obtention du calciférol ou vitamine D²), soit le 7-déhydrocholestérol irradié (obtention de vitamine D₃ analogue à la vitamine D naturelle de l'huile de foie de morue) soit les concentrés préparés à partir d'huiles de foie de divers poissons.

On trouve dans le commerce aux Etats-Unis des laits additionnés de 400 unités internationales de vitamine D par « quart » (soit 0 litre 946).

D'après SUPERVILLE, l'irradiation fait passer la teneur du lait de 60 à 80 à 600 et 800 U. I. par litre.

Mais les Américains ne se bornent pas à enrichir le lait en vitamine D ; ils ont préconisé aussi l'addition simultanée de vitamine A et de vitamine D. Les concentrés préparés par les spécialistes américains dans ce but contiennent par gramme :

150.000 U. I. de vitamine A.

40.000 U. I. de vitamine D.

La quantité à ajouter par litre, après les études sérieusement effectuées, est de :

(1) *Thèse Doct. Vétér.*, Lyon, 1945.

(2) *Académie de Médecine*, 1946, 130, p. 371.

3.000 U. I. de vitamine A.

800 U. I. de vitamine D.

Les Américains ont d'ailleurs étudié spécialement les moyens d'augmenter la teneur en vitamine A du lait et du beurre par l'alimentation rationnelle des animaux laitiers. Sachant que la ration d'un homme adulte doit être de 5.000 U. I. (chiffre recommandé par le *Food and Nutrition Board*) ils ont calculé pour 1941 que le lait fournissait approximativement le tiers de cette ration. Par une nourriture plus appropriée des animaux, ils pensent que la même quantité de lait consommée arriverait à combler 40% de la ration journalière de l'homme adulte en vitamine A (1).

Et je vous pose cette question : avons-nous fait en France le bilan de nos recettes journalières en vitamine A, dans cette période qui se prolonge de la pénurie en lait et en beurre pour les citadins ? N'est-il pas utile de soumettre ce problème à l'analyse et en cas de déficit, de le combler par un enrichissement éventuel de certains aliments ?

5. Autres méthodes à expérimenter en vue de la destruction de la flore microbienne. Ce problème, comme tous les problèmes, comporte évidemment d'autres solutions que celles actuellement admises.

Je signale simplement sans m'attarder l'action anti-bactérienne des *ondes électriques courtes et ultra-courtes* dont le domaine est contigu de celui des *radiations infra-rouges*. Pour GILLES (2) leur action serait la conséquence d'une action thermique élective.

L'énergie vibratoire mise en jeu par les *ultra-sons* dont les fréquences peuvent varier de 50.000 à 1 million de vibrations par seconde peut également concourir à cette destruction ; LAPORTE, LOISELEUR (3), ROUYER et GRABAR (4), ont cherché à préciser le mécanisme de leur action.

Enfin je n'indiquerai que pour mémoire le procédé préconisé par Gabriel BERTRAND (5) de conservation du lait par addition de très faibles doses de chloropicrine qui entre dans la catégorie des procédés de conservation par les agents chimiques.

6. Les laits acidifiés en diététique infantile. Les recherches de McKIM MARRIOTT (1919) et à sa suite celles de nombreux auteurs, ont conduit à préparer des laits artificiellement acidifiés

(1) Vitamin A in butter. *Miscellaneous publication*, n° 571, U.S. Department of Agriculture.

(2) *Société de Biologie*, 1944, **138**, p. 565.

(3) *Annales de l'Institut Pasteur*, 1945, **71**, p. 375 et 378.

(4) *Idid.*, 1947, **73**, p. 215.

(5) *Comptes rendus*, 1944, **219**, p. 230.

destinés tout d'abord à lutter contre certaines affections des nourrissons, mais qui tendent à être utilisés maintenant pour les enfants normaux.

L'acidification, d'abord réalisée par la fermentation lactique, en ensemençant le lait stérilisé de ferments lactiques sélectionnés, a été ensuite obtenue par addition pure et simple d'un acide déterminé ou du jus d'un fruit acide (citron).

L'acide lactique (Codex) est souvent employé à la dose moyenne de 5 pour mille : le liquide agité pendant l'acidification présente après celle-ci la caséine sous la forme de flocons très fins. Cette précipitation particulière favoriserait la digestibilité du lait. Souvent ces laits sont enrichis en glucides suivant la méthode de Marriott. Je pense qu'il serait intéressant d'en faire une large étude expérimentale chez nos petits animaux.

7. Deux problèmes concernant les beurres et les fromages.

Le procédé classique de fabrication des beurres et des fromages avec la crème et les laits pasteurisés comporte l'ensemencement de la matière première avec des cultures de ferments lactiques sélectionnés. L'échec de ces ensemencements industriels est parfois causé par des *bactériophages* dont l'étude se poursuit et dont certains ont pour origine l'intestin du porc (MAZÉ). Il est utile de bien connaître leur existence dans les laiteries qui ont pour annexe une porcherie. Par ailleurs MATTICK (1) signale aussi la découverte d'agents antibiotiques qui seraient sécrétés par une race particulière de streptocoques.

Un deuxième problème est l'apparition dans l'industrie d'un nouveau procédé dit parfois continu, de fabrication du beurre à partir de la crème fraîche (appareils, à CO² du Dr Senn en Suisse, et appareil Cherry-Burrel américain).

Il est trop tôt pour porter un pronostic sur la généralisation de ces méthodes.

II. Observations concernant les méthodes de contrôle du lait

Les observations que j'ai à vous présenter portent sur les points suivants :

1. Le contrôle biochimique de la pasteurisation :

a) *Peroxydase et cuivre*. La classique réaction de la peroxydase que vous connaissez, utilisée pour le contrôle du chauffage du lait aux températures de l'ébullition ou de la pasteurisation haute, s'est montrée ces dernières années en défaut. Des traces de cuivre, de l'ordre de 5 centimètres de milligramme par litre, et *a fortiori*

(1) *Endeavour*, 1946, 5, n° 17, p. 24.

des doses supérieures, entraînées par circulation dans des appareils mal étamés, redonnent au lait chauffé son pouvoir peroxydasique (ou un pouvoir analogue). RITTER a tiré de cette observation une méthode de détection du cuivre. Il faut donc toujours contrôler si la réaction positive obtenue est due au cuivre ou à la peroxydase naturelle : une ébullition du lait éprouvé suivie d'une nouvelle réaction permet de lever le doute. Mais si la réaction reste positive après ébullition, le lait contient bien des traces de cuivre, et l'on ne sait s'il a été correctement chauffé. PIEN (1) a proposé de substituer à la recherche de la peroxydase celle de la réductase de Schardinger, qui on le sait, ne peut être utilisée pour le lait écrémé.

b) *Phosphatase*. Comme dans de nombreux organes, il existe dans la mamelle et dans le lait une phosphatase (phosphomoiestérase alcaline) qui participerait à la formation des phosphates minéraux du lait (2).

Cette phosphatase est détruite par la pasteurisation, quelle que soit la technique employée.

Sa recherche est donc le procédé de choix pour le contrôle du chauffage du lait pasteurisé. Malheureusement les techniques employées jusqu'ici sont trop compliquées et trop longues pour en faire une méthode vraiment pratique.

Je tiens à signaler cependant la méthode récemment préconisée qui a pour principe le dédoublement du glycérophosphate de sodium et le dosage des phosphates qui en résultent par la méthode céruléo-molybdique de Denigès. L'opération demande néanmoins douze heures.

2. Le contrôle hygiénique du lait :

a) *L'épreuve de la résazurine*. Depuis que les relations sont plus faciles avec l'Angleterre et l'Amérique, on commence à parler en France de cette épreuve proposée en 1935 par RAMSDELL, JOHNSON et EVANS (3) pour remplacer l'épreuve classique de la réductase microbienne au bleu de méthylène.

La résazurine, matière colorante oxazinique de formule :

se forme comme produit intermédiaire dans la préparation de la résorufine, à partir de la résorcine traitée par l'acide nitreux.

(1) *Le Lait*, 1945, **25**, p. 311.

(2) J. Roche. *Annales de la Nutrition et de l'Alimentation*, 1947, **1**, n° 1, p. 26.

(3) *Journal of Dairy Science*, 1935, **18**, p. 705.

Sa constitution montre d'ailleurs une certaine analogie de schéma avec celle du bleu de méthylène.

Elle se présente en poudre microcristalline jaune brun presque insoluble dans l'eau, mais donnant un sel sodique soluble, dont les solutions bleues présentent une fluorescence rougeâtre, intensifiée par addition d'alcool.

De nombreux travaux américains et anglais ont permis de préciser la valeur de la réaction. Elle permet, d'après ses promoteurs, de limiter à une heure d'observation l'épreuve de la réductase qui demande on le sait, souvent plusieurs heures avec le bleu de méthylène.

Après de persévérantes demandes, j'ai pu récemment obtenir de Prolabo de la résazurine et expérimenter le procédé, que j'avais déjà étudié avec quelques tablettes de résazurine anglaise, rapportées par MOCQUOT (1).

Voici la technique provisoire que j'ai adoptée :

Solution : résazurine R.A.L., 25 milligrammes ; eau distillée, 50 grammes.

Ajouter goutte à goutte de la soude Dornic jusqu'à dissolution complète du colorant. Conserver en verre jaune, à l'obscurité.

Epreuve. Dans un tube à essai stérile, mesurer avec une pipette également stérile 10 cm³ de lait. Ajouter 1/10^e de centimètre cube de la solution colorante et mélanger. Boucher le tube au coton cardé. Porter au bain-marie à 37° ou à l'étuve à 37° après chauffage rapide au bain-marie et à l'obscurité.

Les auteurs américains insistent sur la sensibilité de la résazurine à la lumière et sur la nécessité d'opérer à l'obscurité.

Lecture des résultats Coloration	Au bout d'une heure d'incubation	
	Qualité	Notation
Inchangée (bleuâtre)	Excellente	1
Mauve foncé à mauve	Bonne	2
Mauve clair à rose	Acceptable	3
Rose clair	Défectueux	4
Décoloré	Mauvais	5

Ce classement dû à PROUTY me paraît pour l'instant à conserver.

DAVIS rend l'épreuve plus rapide en opérant à 45° au lieu de 37° et il a même réalisé une épreuve résazurine-présure pour le contrôle commercial des livraisons de lait.

Je souligne que l'épreuve est un peu plus délicate, un peu plus subjective que l'épreuve classique au bleu de méthylène, puisqu'il

(1) Que je remercie de son obligeance.

faut apprécier non une décoloration mais dans la majorité des cas un changement de teinte.

b) *Le contrôle bactériologique.* En ce qui concerne les *numérations microbiennes*, je ne saurais trop insister pour qu'intervienne rapidement une normalisation des méthodes et des milieux de culture c'est-à-dire, en fait, pour qu'on arrive à compléter le décret du 26 avril 1939 par les arrêtés qu'il prévoyait.

Je crois pouvoir vous annoncer que cette réalisation est en bonne voie ; les milieux qui paraissent devoir être adoptés sont ceux préconisés par GUITTONNEAU et ses Collaborateurs :

Pour la numération de la flore globale : milieu gélosé à base de lait écrémé dilué digéré par la papaïne ;

Pour le dénombrement des colibacilles (ou plus exactement des genres *Escherichia* et *Aerobacter*) : milieu à base de lait écrémé dilué, digéré par la papaïne, rendu électif par addition de sels biliaires et de vert brillant, additionné en outre de formiate de sodium.

Pour ce qui est de la *recherche des germes pathogènes*, je n'ai rien de bien nouveau à vous signaler, sauf cependant les recherches récentes de THIEULIN et de ses Collaborateurs sur la lacto-agglutination systématique dans le dépistage des Brucelloses (1).

* * *

Après cette rapide revue, que j'ai volontairement limitée à quelques-uns des problèmes qui actuellement nous préoccupent, laissez moi conclure, d'abord en m'excusant d'avoir si longuement retenu votre attention, ensuite en vous demandant de vous associer à l'effort destiné à améliorer notre production laitière au double point de vue de la quantité et de la qualité. Certes, nous avons subi une épreuve qui nous a laissé des séquelles, mais si nous voulons travailler, si, nos jeunes veulent se préparer à assurer en temps voulu une relève pour laquelle ils sont désignés, nous aurons rapidement récupéré certains retards et trouvé des solutions adaptées à la structure propre de notre pays et à notre caractère.

Déjà, par la création du Centre de Coordination des Etudes et Recherches sur la Nutrition et l'Alimentation, cet effort d'organisation et de progrès est né en des temps difficiles, grâce à la clairvoyante énergie de TERROINE et de ses collègues du Centre National de la Recherche scientifique. Il s'agit de creuser toujours plus avant ce sillon et de semer. Le temps prochain viendra de la récolte et vous aurez j'en suis sûr marqué votre place dans l'effort.

(1) *Académie Vétérinaire*, 1946, **19**, 299.