

pigment est bien lié aux « protéines solubles » du lait (albumine et globuline).

Cette coloration anormale est enfin très nette avec certains insaponifiables de produits vitaminés A pour l'alimentation du bétail, où la vitamine A est apportée sous forme d'huile de foie de poisson que l'on mélange à des farines pulvérulentes.

G. Quantité de lipides, de carotène et de vitamine A liés.

La partie AB des courbes correspondrait à l'extraction des lipides émulsionnés et du carotène et de la vitamine A dissous dans ces lipides. La différence entre l'ordonnée maximum et l'ordonnée de B représenterait la quantité participant au complexe. Pour les lipides, elle serait de : 500 milligrammes, pour le carotène de 30 γ , pour la vitamine A de 30 U. I. (soit 10 γ).

Or, WILLSTEADT et WITH ont trouvé que le lait centrifugé contient précisément 10 γ de vitamine A par litre.

(A suivre.)

MÉTHODES EMPLOYÉES EN GRANDE-BRETAGNE CONTRE LA COAGULATION DES LAITS DE CONSOMMATION.

**Le Plan national d'épreuve des laits et de conseils aux
Professionnels (National Milk Testing and Advisory Scheme)**

par

R. BAQUIAST

Ingénieur Agronome

Chef de Service Adjoint au Centre National du Commerce Extérieur.

Ainsi que l'expliquait, en mai 1942, le « Mémoire sur la Politique Laitière », présenté au Parlement Britannique par le Gouvernement de Sa Majesté [1], il entrerait dans la politique de l'Exécutif de maintenir, et si possible d'augmenter la production laitière et la consommation en nature par les enfants et les mères.

Cette augmentation de la consommation exigeait que soit améliorée la conservabilité des laits qui, détournés des utilisations industrielles, devaient être expédiés souvent à grande distance vers les centres de consommation. Cette amélioration a été réalisée par le « Plan National d'Épreuves des Laits et de Conseils aux Professionnels ». Ce plan n'intervient donc pas directement dans la lutte contre la tuberculose bovine, il limite son objectif à prévenir la pullulation de la flore acédigène ; par contre il s'applique à la totalité de l'approvisionnement en lait du Pays.

Pour décrire l'application de ce plan, nous allons naturellement suivre la division que nous propose son titre ; nous distinguerons donc la partie « Epreuves (Testing) de la partie Conseils (Advised) ».

I. Les épreuves.

Le caractère primordial des épreuves est leur multiplicité, conséquence du caractère national du plan ; ce dernier s'applique en effet à tous les producteurs, à tous les industriels laitiers du pays, avec respectivement une fréquence bi-mensuelle et mensuelle. Les épreuves doivent donc être aussi simples que possible et leur exécution doit être organisée scientifiquement, pour en réduire le prix de revient ; enfin, une organisation administrative doit permettre l'enregistrement, la communication et l'exploitation des renseignements réunis par les épreuves.

Ces considérations ont conduit à adopter les épreuves suivantes :

A. Sur lait cru.

Rappelons tout d'abord qu'en Grande-Bretagne le lait d'un producteur reste individualisé jusqu'à réception par la laiterie. Chaque pot porte une étiquette indiquant le nom et l'adresse du producteur et de quelle traite ou de quel mélange de traites [2] il provient :

a) Sur le lait cru d'un producteur déterminé, on procède donc deux fois par mois à une épreuve, dite systématique, de réduction de la Résazurine [3]. Cette épreuve, mise au point par les docteurs MATTICK et J. G. DAVIS, du National Institute for Dairy Research, à Shinfield, consiste à prélever aseptiquement un échantillon auquel on fait subir une conservation d'une vingtaine d'heures à la température de l'air ambiant à l'ombre, pendant laquelle la flore a tout le loisir de se développer. On note les températures minima et maxima au cours de cette conservation et on en calcule la moyenne. Puis, toujours aseptiquement, on prélève 10 cm³ de lait auxquels on ajoute 1 cm³ d'une solution de résazurine à 0,005 %, on fait subir au mélange une « incubation compensatrice » au bain-marie à 37°5 dont la durée varie de 120 à 15 minutes ; cette dernière durée est d'autant plus courte que la moyenne des températures est plus élevée. Ainsi la flore qui existait lors du prélèvement est multipliée par deux facteurs variables certes, mais dont on peut considérer le produit comme constant : en mesurant par le virage des couleurs de la résazurine quelle fut l'activité de la flore au cours de l'incubation, on a donc commodément une mesure de l'importance de la flore lors du prélèvement. Pour obtenir ce dernier résultat, il n'a été nécessaire ni d'éprouver le lait immédiatement après prélèvement, ni de le stabiliser par le froid en vue d'un examen ultérieur.

L'observation du virage s'effectue soit à l'œil nu, soit mieux au comparateur Lovibond. Ainsi les laits sont classés en trois catégories : A, satisfaisant ; B, douteux ; C, non satisfaisant ;

b) Lorsque l'usine réceptrice possède un laboratoire approuvé, il lui est loisible de procéder à une autre épreuve dite « épreuve rapide à la résazurine »

ou « épreuve de rejet sur le quai » [4] ; cette épreuve s'applique au lait que l'employé chargé de la réception a de bonnes raisons de présumer de conservabilité douteuse ; elle consiste en une incubation immédiate à 37°5 et pendant dix minutes d'un échantillon de 10 cm³ additionné de 1 cm³ de la solution de résazurine.

Cette épreuve qui s'applique en principe au lait « C » de la classification précédente discrimine les laits qui peuvent être « acceptés » des laits « à sauver, sinon à rejeter » et des laits à « rejeter » ;

c) Sur le lait cru de grand mélange, on emploie simultanément l'épreuve de l'acidité titrable et l'épreuve rapide à la résazurine [5]. Le « goûtage » à la bouche tend à disparaître : le « Tasting » s'efface devant le « Testing ».

B. Sur les laits pasteurisés.

On effectue les épreuves suivantes :

Numération des *B. Coli*, numération des germes totaux [6], épreuve de la phosphatase [7]. L'épreuve de la peroxydase n'est pas communément pratiquée.

C. Sur la vaisselle laitière.

La technique utilisée pour apprécier la façon dont un pot a été lavé, stérilisé et séché [8] doit être appliquée au moins une demi-heure et au plus tard une heure après ces opérations. Le préparateur (tester) procède d'abord à un examen visuel approfondi, recherchant les bosselages, les plaques de rouille à l'intérieur du pot, les soudures ouvertes, les couvercles en mauvais état, la présence de matière sèche provenant du lait, l'humidité intérieure des pots. Le degré d'humidité est apprécié comme suit : sec, humide, mouillé.

Après quoi, il procède, dans des conditions standard au rinçage du pot par 500 cm³ de solution Ringer stérile (1/4 de force). Dans les six heures du rinçage, l'échantillon en provenant est soumis à la numération des germes totaux [6].

L'interprétation des résultats est la suivante :

Nombre de colonies par pot	Classification
Pas plus de 50.000	Satisfaisant
De 50 à 250.000	Passable
Plus de 250.000	Non satisfaisant

Un pot mouillé est déclassé d'un rang, car il est improbable qu'il se maintienne dans un état satisfaisant. L'examen d'une série de pots donne lieu à la rédaction d'un compte rendu où est consignée pour chaque pot l'une des observations ci-dessus. Lorsqu'un pot contient de l'eau laiteuse ou des solides d'origine lactée facilement détachables, il est classé comme « non satisfaisant », sans qu'il soit besoin de faire la numération des germes. Pour l'interprétation du nombre des germes dans la solution du rinçage, on n'a pas égard à la capacité des pots, car on estime qu'une quantité donnée de lait se pollue également dans un grand pot de 17 gallons que dans un petit de 11 gallons. On veut en outre qu'un pot soit d'autant plus propre qu'il est appelé à contenir un plus grand volume de lait : la sécurité doit aller de pair avec la capacité.

D. *Sur les appareils de traitement du lait.*

Lorsque, en raison de la forme de l'appareil (réservoirs réfrigérants, tuyauterie, agitateur, etc.) la technique du rinçage n'est pas applicable, on utilise celle connue sous le nom de « méthode du Faubert » (Swab method [9]). Un fil d'acier inoxydable de 5 centimètres de long est travaillé à une extrémité en forme d'anneau, à l'autre extrémité et sur 5 centimètres de longueur on trace à la lime de légères encoches. Sur ces encoches on enroule 21 centimètres d'un ruban de gaze de 5 centimètres de largeur. On assujettit le ruban avec du fil. L'appareil ainsi formé est dit un « Faubert » (swab) par analogie avec l'instrument qui sert à laver le pont des navires. Le Faubert est placé dans un tube à essai dans lequel on a versé préalablement 25 cm³ de solution de Ringer (1/4 de force) [6]. On bourre l'embouchure du tube avec de la ouate ; on protège le bourrage avec une collerette de papier sulfurisé et on stérilise à l'autoclave à 120° pendant vingt minutes.

Pour l'emploi, on délimite sur l'appareil une certaine surface (en principe un pied carré) on frotte deux fois cette surface avec le Faubert que l'on replace ensuite dans le tube à essai. Le tout est alors examiné ou placé dans la glace en attendant l'examen microbiologique. Pour l'examen, on agite le faubert dans la solution qui le baigne, on prélève 1 cm³ de cette solution et on effectue la numération totale. Le nombre ainsi trouvé multiplié par 25 et éventuellement par un coefficient tenant compte de la surface donne le nombre total de colonies par pied carré.

L'interprétation est la suivante :

Moins de 5.000 colonies par pied carré	Satisfaisant
De 5.000 à 25.000	Passable
Plus de 25.000	Non satisfaisant

Telles sont, sommairement décrites, les épreuves utilisées pour le contrôle des laits et des appareils de laiterie prévu par le Plan National d'épreuve des laits et de conseil aux professionnels. Il est sans importance que certaines d'entre elles puissent, sur certains points, paraître arbitraires ; il est au contraire très important qu'elles soient comparables à elles-mêmes, dans le temps et dans l'espace.

Mais comment et par qui ces épreuves sont-elles réalisées ? L'Angleterre proprement dite et le Pays de Galles comprennent cinquante-sept comtés groupés en treize provinces agricoles. Au centre de chaque province agricole, on a créé, à partir de 1912, un « service de conseils » composé de savants spécialistes, dont un bactériologiste laitier. C'est ce fonctionnaire qui, dans chaque province, est la cheville ouvrière de l'exécution du plan. Dans la « Province du Sud » qui comprend huit comtés et que nous prendrons pour exemple, le « Bactériologiste-conseil » secondé d'un assistant dispose en principe d'un « Area Supervisor » par comté. Il dispose également d'un laboratoire central et de laboratoires décentralisés. Il forme un personnel technique d'échantillonneuses et de prépara-

trices. Quand il a reconnu les capacités de ces dernières il leur délivre une licence et les place dans les laboratoires de l'industrie privée. Ces laboratoires sont, dans chaque comté, sous le contrôle direct et permanent de l'« Area Supervisor ». On y emploie les méthodes de prélèvements, d'épreuves et éventuellement d'analyses en usage au laboratoire central de la province. Ces laboratoires sont approuvés par le « Bactériologiste-conseil ». Ils reçoivent une « licence » qui confère un certain caractère officiel aux constatations qui y sont faites. Ainsi donc, en matière de bactériologie laitière, il existe en quelque sorte une subordination hiérarchique entre le personnel scientifique fonctionnaire d'Etat et le personnel technique des laboratoires industriels. Ajoutons d'ailleurs que cette subordination hiérarchique se double de liens d'amitié, comme il est normal qu'il en existe entre anciens maîtres et anciens élèves.

II. Les conseils.

Il ne servirait de rien d'accumuler les renseignements d'ordre technique si ceux-ci n'étaient pas enregistrés, analysés et exploités par les conseils aux producteurs et aux industriels.

L'efficacité des conseils suppose toutefois trois conditions :

1° Que les personnes chargées de porter conseil aient autorité pour le faire, c'est-à-dire possèdent en la matière des connaissances techniques indiscutables. A cet égard, l'agriculture anglaise a recueilli en 1942 le résultat des efforts effectués depuis 1912 pour l'organisation de son enseignement agricole et notamment du « service de conseil » [10] ;

2° Il faut encore que les conditions économiques générales permettent aux professionnels de disposer des moyens matériels nécessaires. Sans doute, en présence des difficultés nées de la guerre, certaines règles professionnelles ont été assouplies, voire même abrogées. En raison de l'impossibilité de se procurer du matériel de stérilisation par la vapeur à basse pression, les fermiers et les industriels ont été, à titre exceptionnel, autorisés à utiliser la désinfection par les solutions hypochlorées ; de même l'emploi de la pasteurisation haute a été autorisée en 1941 sous le nom de « High Temperature, Short Time Pasteurisation » [11]. Mais il n'en reste pas moins que les professionnels anglais n'ont jamais connu la détresse de leurs collègues français, privés de brosses de chiendent, de détersifs, d'étain et quelquefois même de charbon. Notamment, le bon entretien de la poterie est en Angleterre une chose merveilleuse, et intervient pour une bonne partie dans les résultats satisfaisants de l'industrie laitière, comme dans la confiance des relations entre producteurs et industriels.

3° Il faut enfin que le producteur ait la volonté de mettre en œuvre les moyens dont il dispose et les conseils qui lui sont prodigués. Cette volonté suppose que l'intéressé comprenne le rôle du lait dans la vie du Pays et que sa propre production soit assez importante pour qu'il y accorde son attention : le nombre de vaches par troupeau, qui est en Angleterre relativement élevé [12], place à ce double égard notre voisin dans une situation favorable, qu'est venue d'ailleurs renforcer l'action souple mais ferme des « War Agricultural Executive Committee » et des « Sanitary Officers ».

Les trois conditions ci-dessus étant réalisées, qui donc donne des conseils et quels conseils ?

Pour des raisons basées sur la psychologie et sur la répartition géographique des personnes à toucher, le travail de conseil est nettement séparé en « conseils aux producteurs laitiers » et en « conseils aux industriels ».

Les conseils à la culture sont donnés par un personnel de « Dairy Advisers » provenant le plus souvent du corps professoral des écoles locales de laiteries. Ce personnel est capable d'intégrer les problèmes de bactériologie laitière dans l'ensemble des problèmes ruraux.

Dans le comté de Berkshire, il y a trois Dairy Advisers disposant chacune d'une voiture automobile. Que le lait cru d'un producteur du Berkshire soit éprouvé par le « Routine Test » ou par le « Platform Rejection Test », que ces épreuves soient effectuées dans une usine du Berkshire ou d'un autre comté, le résultat, s'il n'est pas pleinement satisfaisant, est porté à leur connaissance, de façon qu'elles se rendent sur place, découvrent la cause du mal et y fassent porter remède. Pour la localisation de cette cause, elles peuvent d'ailleurs être amenées à faire des prélèvements sur l'eau alimentant la ferme, ou sur le lait dans les divers circuits de la machine à traire, ou à effectuer des épreuves sur la vaisselle et les appareils laitiers.

Les conseils les plus souvent donnés portent sur les points suivants :

- a) Dans les étables, salles de traite, salles de refroidissement du lait : bonne lumière, bonne ventilation, bonne alimentation en eau ;
- b) Mamelles propres et saines ;
- c) Mains propres et traite à mains sèches ;
- d) Ustensiles et pots propres et stérilisés ;
- e) Commodités de refroidissement et de conservation.

A ce dernier égard, il faut noter la très grande généralisation à la ferme des réfrigérants à eau. Le lait ainsi refroidi est mis en

grands pots ayant au moins cinquante litres de capacité, qui ont sur les petits l'avantage d'une moindre surface d'échange thermique. Il est en outre recommandé de les placer à l'ombre, en attendant le passage du camion de ramassage. A cet effet, des petits quais de chargement, munis d'un toit, sont construits au bord de la route. A la suite de la visite d'une ferme, la Dairy Adviser remplit une fiche de renseignements, où sont consignées ses constatations sur les divers points susceptibles d'influer sur la conservabilité du lait, les observations faites et les conseils donnés. Les producteurs qui, d'une façon permanente, s'avèrent comme non satisfaisants sont signalés au « War Agricultural Executive Committee », aux autorités locales en vue d'une action officielle, au représentant régional du M. M. B. et au Bactériologiste-conseil.

Les conseils aux industriels laitiers sont donnés dans chaque comté par « l'Area Supervisor » au cours de ses inspections périodiques des usines de réception et des ateliers de pasteurisation et d'embouteillage. Les conseils verbaux ainsi donnés sont confirmés par le procès-verbal des épreuves portant sur le lait pasteurisé (phosphatase et colonies) et sur les récipients et appareils (ringage et faubert). Un point sur lequel l'Area Supervisor insiste particulièrement est la propreté et la siccité des pots. Il est d'ailleurs à noter que légalement le producteur et l'acheteur sont conjointement responsables de la propreté de la poterie et que tout acheteur doit laver les pots aussitôt après leur vidage. Quant aux bouteilles à lait, il faut constater chez la ménagère un certain laisser-aller que les industriels regrettent d'ailleurs à juste titre.

Pour l'exécution de sa double tâche d'épreuves et de conseil aux industriels, l'« Area Supervisor » doit disposer de moyens appropriés. C'est ainsi que pour le Berkshire et en avril 1945 l'Area Supervisor contrôlait et conseillait 95 usines (5 alimentées par plus de 100 producteurs ou travaillant plus de 2.000 gallons par jour, 11 alimentées par 10 à 99 producteurs, 10 alimentées par 4 à 9 producteurs, 69 alimentées par 1 à 6 producteurs) et 110 producteurs détaillants ; le nombre de producteurs s'élevait à 1.242. A cet effet, ce fonctionnaire utilisait les services de 5 laboratoires privés, appartenant aux plus grosses usines, ainsi que ceux du Laboratoire Central de la Province du Sud. Six jeunes filles de ce laboratoire étaient chargées des prélèvements et des contrôles. Sept voitures légères leur étaient affectées. Une secrétaire était chargée de la partie administrative et statistique. Les résultats des contrôles étaient classés et présentés par fiches d'une consultation rapide et commode.

Après avoir ainsi exposé le fonctionnement des épreuves et des conseils prévus par le N. M. T. A. S., on peut maintenant se deman-

der quels résultats sont acquis et quels progrès restent à atteindre.

Le résultat des efforts auprès des laiteries fut la mise à la disposition des petits et moyens industriels des ressources d'un laboratoire de bactériologie dont seules les plus grosses firmes eussent pu assumer les frais. Les laboratoires des grosses firmes ont d'ailleurs bénéficié des travaux antérieurs de l'Institut National de Recherches Laitières de Shinfield. C'est en ce qui concerne la propreté bactériologique des pots que l'action des laboratoires fut pour les usines particulièrement sensible. On a pu noter, à un an d'intervalle et malgré l'extension du contrôle un abaissement sensible du pourcentage de pots classés « non satisfaisants ». Ainsi les producteurs de lait ont été mis en possession de pots de plus en plus propres. Rappelons à cet égard que la propreté bactériologique des pots de ramassage est une condition indispensable au paiement à la culture compte tenu de la conservabilité. Ce paiement n'est pas encore réalisé. Il ne pourra l'être que lorsque tous les pots seront irréprochables et qu'ainsi les variations dans la conservabilité ne pourront être imputées qu'au producteur.

Les efforts auprès de la culture ont eu également d'heureux résultats : la connaissance permanente de la conservabilité du lait de chaque étable a permis à chaque producteur de suivre les conseils de la Dairy Adviser et d'améliorer ainsi cette conservabilité. Elle a également permis à chaque industriel laitier de laisser à la consommation locale les laits de conservabilité peu sûre et d'envoyer à grande distance et par grande masse refroidie les livraisons de qualité supérieure. Le résultat général fut que, sans aucune addition d'antiseptique, et avec une seule pasteurisation (la double pasteurisation est en effet interdite), le lait anglais ne caille plus chez le consommateur.

Nous ne voulons toutefois pas dire que de nouveaux progrès ne puissent pas être accomplis. Pour 100 gallons reçus, la proportion moyenne des laits retournés aux producteurs à la suite du « Platform rejection Test » fut pour octobre, novembre et décembre 1944, et pour une certaine province, de 0,0086. Elle fut de 0,126 pour juillet, août et septembre de la même année. Ce pourcentage représente la part des producteurs sur lesquels les conseils des Dairy Advisers se sont révélés sans effet. Il est permis de penser que le paiement à la qualité confirmera les bons producteurs et réduira à nouveau le nombre des mauvais ; l'élimination totale de ces derniers pourra d'ailleurs être obtenue par d'autres moyens qui ne relèvent pas du Conseil. En tout cas, le Peuple anglais peut pour l'avenir continuer sa confiance à ceux qui ont conçu la politique laitière de la Nation et à ceux qui ont traduit cette politique

dans les faits. Les uns et les autres ont bien servi le pays ; ils ont donné un grand exemple.

Il nous est ici particulièrement agréable de remercier les fonctionnaires du « Ministry of Agriculture and Fisheries » à qui nous devons les informations qui ont servi à la rédaction de cette étude. Nous les remercions aussi de la sympathie dont ils ont voulu entourer un collègue français : pour nous, le National Institute for Dairy Research, à Shinfield près Reading, et plus généralement le comté de Berkshire sont des pôles d'attraction et d'amitié.

(Janvier 1946.)

NOTES ET RÉFÉRENCES

- [1] Memorandum on Milk Policy, Cmd. 6362, 1942.
- [2] Le mélange des traites, justement condamné en France, est en Grande-Bretagne assez souvent pratiqué : le refroidissement du lait à la ferme et la température généralement plus basse y réduisent grandement ses inconvénients.
- [3] N.M.T.A.S. form 158/T.P.Y.
- [4] N.M.T.A.S. form 150/T.P.Y.
- [5] N.M.T.A.S. form 564/T.P.Y.
- [6] Memo 139/Food. January 1937.
- [7] Addendum to Memo 139/Food.
- [8] N.M.T.A.S. Form n° C. 168/T.P.Y.
- [9] N.M.T.A.S. Form, n° 195/T.P.Y.
- [10] Voir dans le « Report of the Committee on Post War Agricultural Education in England and Wales », April 1943 (Cmd 643) l'exposé de l'organisation de l'enseignement agricole.
- [11] Provisional Rules and Order, 9, 7, 1941, n° 10, 219.
- [12] En Angleterre proprement dite et en Pays de Galles on comptait en 1944, 3.476.750 vaches laitières pour 361.000 exploitations (laitières ou non) soit 9,6 vaches laitières par exploitation. Dans le Comté de Berkshire, il y avait en 1944, 30.900 vaches laitières pour 1.160 étables laitières soit, en moyenne, 26 vaches laitières par étable.