

SUPPLÉMENT TECHNIQUE

LES OPÉRATIONS DE NETTOYAGE EN LAITERIE

par

G. GENIN

Ingénieur E.P.C.I.

En septembre 1966, la Society of Dairy Technology avait organisé, dans le cadre de l'Ecole d'agriculture du Cheshire, quelques journées d'étude destinées aux spécialistes de l'industrie laitière et consacrées à l'important problème des opérations de nettoyage en laiterie. Cette manifestation avait rencontré le plus grand succès et, comme le nombre des assistants avait été limité à 24, il avait été prévu de répéter ce cours en 1967. C'est au mois d'avril dernier, qu'avec les mêmes conférenciers, ces journées d'étude ont été renouvelées.

La dernière manifestation a été inaugurée par M. R. Scott, président du comité « Education et recherche » de la Society of Dairy Technology, qui a montré l'intérêt de cours de perfectionnement de ce genre, destinés aux techniciens d'une industrie et leur permettant d'être tenus au courant des progrès réalisés dans les différents domaines de l'activité industrielle.

En ce qui concerne plus particulièrement l'industrie laitière, la question des produits détersifs et des méthodes de nettoyage présente un intérêt capital, lorsqu'on songe à la complexité des opérations qui doivent être entreprises et aux variations de la composition des eaux dont on dispose. Pour qu'un problème de ce genre puisse être mené à bien, il est donc essentiel d'avoir une connaissance suffisamment complète des propriétés des produits détersifs et des conditions favorisant leur emploi.

Nous donnons ci-dessous, d'après une analyse établie par D.S. Gaunt, directeur-adjoint des Glaxo Laboratories Ltd de Kendal un compte rendu assez complet des différentes communications présentées au cours des journées d'étude organisées par l'Ecole d'agriculture du Cheshire.

Etablissement d'une formule correcte de produits détersifs, par D. Parry, chimiste en chef de la Reddish Chemical Co Ltd.

Les trois premières conférences devaient être consacrées à l'étude des produits détersifs, de leur composition et de leur méthode d'emploi. M. Parry, en particulier, devait décrire d'une façon complète la composition d'un produit détersif du commerce et le rôle joué par chacun de ses constituants dans les opérations de nettoyage.

Alors que les produits détersifs utilisés pour les besoins domestiques exigent l'emploi, dans leur préparation, d'agents présentant de bonnes qualités de mouillage et des propriétés émulsifiantes, on exige en outre, des produits utilisés par l'industrie laitière, d'autres qualités et en particulier une certaine efficacité chimique. Il en résulte que les composés alcalins constituent la base de la plupart des produits détersifs utilisés par cette industrie. Cependant, d'autres facteurs doivent également intervenir dans le choix d'un produit détersif, et il faut en particulier savoir si le produit sera utilisé manuellement, s'il sera employé pour le nettoyage d'une installation sans qu'il soit procédé au démontage des différents éléments constituant cette installation, il faut tenir compte également de la nature des métaux placés au contact du produit détersif.

On peut dire qu'un produit détersif utilisé en laiterie doit avoir de bonnes qualités mouillantes et dispersantes, il doit pouvoir être rincé facilement ; enfin il doit posséder certaines propriétés germicides. La formation de dépôts de calcium, qui risquent de se produire lorsqu'on utilise des eaux dures pour procéder aux opérations de nettoyage, doit être évitée par l'addition d'un agent sequestrant efficace et il faut tenir compte, dans le choix de cet agent, que certains de ces produits sont susceptibles de subir une hydrolyse en présence de solutions fortement alcalines, l'agent séquestrant perdant alors de son efficacité. La proportion de cet agent doit donc être suffisante pour tenir compte de ce fait et empêcher la formation de dépôts de sels calcaires. Le composé E.D.T.A. est considéré, en général, comme l'agent séquestrant le plus efficace, et il peut absorber 14 p. 100 de son poids de sel de calcium présent dans les eaux.

M. Parry a ensuite complété son exposé en rappelant les principes qui sont à la base des phénomènes d'émulsification et a étudié plus complètement la formation des mousses qui peuvent apparaître dans les installations de nettoyage des bouteilles, par suite d'une réaction entre les composés alcalins des liquides de nettoyage et la graisse du lait. Son exposé devait se terminer par une courte étude des produits accessoires utilisés dans la préparation des solutions de nettoyage, comme les agents stérilisants, contenant en particulier des composés de chlore et les produits de nettoyage à caractère acide contenant par exemple certains acides organiques.

Au cours de la discussion qui suivit cet exposé, plusieurs observations furent présentées sur l'utilisation pratique de la Chlora-mine T et sur les avantages et inconvénients respectifs de l'emploi des produits détersifs liquides ou des produits solides.

Conditions générales d'emploi des détersifs, par E. Booth, directeur des ventes de la Reddish Chemical Co Ltd.

L'exposé du second conférencier devait être consacré à la présentation de généralités concernant l'utilisation des produits détersifs par l'industrie laitière. L'auteur devait commencer par décrire les différents types de produits détersifs vendus aujourd'hui dans le commerce, allant des produits en poudre, sous la forme liquide ou sous la forme colloïdale, aux produits livrés sous la forme de paillettes. Ces produits ont souvent des compositions voisines, mais leur teneur en eau peut varier d'une façon sensible.

Il apparaît, dans la pratique courante, que les conditions dans lesquelles les solutions de produits détersifs sont préparées et manipulées par le personnel des laiteries laissent beaucoup à désirer. Non seulement, les fautes commises entraînent des pertes sensibles de produits détersifs et augmentent le prix de l'opération, mais en même temps, ces pertes peuvent dans certains cas provoquer des dangers.

Si on examine par exemple un cas particulier, celui des produits détersifs utilisés pour le lavage des bouteilles, on observe fréquemment, dans cette opération, comme l'avait cité le conférencier précédent, la formation des mousses importantes et cet inconvénient ne peut être évité que par un contrôle très précis de la concentration des solutions utilisées, et par une observation correcte des instructions d'emploi, toutes les précautions devant être prises, en outre, pour assurer la vidange régulière des cuves contenant les solutions de nettoyage. Or, pour ne citer que ce cas, il existe bien peu de personnes, parmi les spécialistes dont le rôle est d'assurer l'entretien des installations de lavage, qui connaissent exactement la capacité des cuves dans lesquelles les solutions sont préparées.

On peut dire, d'une façon générale, que lorsque le problème se pose de procéder au nettoyage d'une installation complète, il est nécessaire de réaliser la circulation des produits détersifs au maximum de la vitesse possible, si ces produits doivent opérer au maximum de leur efficacité. Un pré-rinçage des installations, effectué avec beaucoup de soin, présente un grand intérêt. Une des opérations les plus difficiles est celle du nettoyage des barattes, qui conduit souvent à des résultats défectueux, lorsque la durée de contact du produit détersif est réduite d'une façon exagérée et qu'on procède immédiatement à un rinçage à l'eau chaude, à une stérilisation par la vapeur et à un séchage à l'air chaud. Le nettoyage des évaporateurs et des installations de tuyauteries dans des conditions évitant leur démontage présente également ses problèmes.

Au cours de la discussion qui suivit cet exposé, des échanges de vue eurent lieu sur l'intérêt de laisser refroidir les solutions de produits détersifs au contact des appareils, avant de procéder au rinçage final. M. Parry estime, en reprenant la parole, que dans les installations à circulation dans lesquelles on utilise des eaux dures, il est nécessaire de laisser refroidir les solutions de détersif en les faisant circuler dans l'installation, afin d'éviter le dépôt de sels calcaires sur les parois des appareils.

C'est également au cours de cette discussion que furent évoquées les questions relatives au nettoyage des paniers en plastique, dont l'emploi se généralise de plus en plus pour la manutention des bouteilles. Cette discussion devait faire apparaître le besoin de la mise au point de produits détersifs spéciaux pour cette opération, en même temps que certains assistants soulignaient la contradiction qu'il y avait à prévoir, dans les laiteries, des convoyeurs à chaîne, lourds et robustes, pour le transport de paniers en plastique très légers.

Importance de l'analyse des eaux, par A.L. Wiggins, West of Scotland Agricultural College.

Dans son exposé, le conférencier, traitant de la question de l'utilisation pratique des solutions de détersifs, devait rappeler que l'eau utilisée pour la préparation de ces solutions représente environ 99 p. 100 du mélange final, et qu'il importe donc de procéder à un contrôle de l'eau utilisée, afin de vérifier si elle correspond aux spécifications imposées. D'après l'orateur, les opérations de nettoyage dans une laiterie sont souvent considérées comme un mal nécessaire et c'est avec bien peu d'enthousiasme que le personnel accepte de procéder à ce nettoyage. Là encore, le manque de soin conduit trop souvent à des pertes inutiles et parfois considérables de produits détersifs.

A ce moment des Journées d'étude, les assistants furent divisés en quatre groupes chargés d'établir un rapport sur les points qui leur paraissaient nécessiter un complément d'informations et de nommer un porte-parole chargé de résumer les questions encore en litige. La discussion qui devait s'ensuivre allait permettre de préciser de nombreux points et surtout de faire apparaître la nécessité d'une liaison plus étroite entre les fabricants de produits détersifs et les exploitants de laiterie, avant que de nouveaux produits soient présentés et vendus sur le marché.

Nettoyage des installations de pasteurisation à ultra-haute température et des homogénéiseurs, par D. Jackson, conseiller technique de l'Express Dairy Co Ltd.

Dans son exposé général, ce conférencier a parlé du développement, dans l'industrie laitière, des installations de pasteurisation à ultra-haute température, décrit les améliorations progressives qui ont été apportées au dessin des plateaux et à la nature des maté-

riaux et a ensuite étudié les différents types de dépôt qui se forment sur les parois de ces appareils. On peut dire que les résidus constitués essentiellement de protéines peuvent être éliminés par l'emploi de produits détersifs alcalins, tandis que les dépôts constitués de sels insolubles dans l'eau sont éliminés par un traitement acide.

Cependant, le sujet principal traité par l'auteur a été le nettoyage des appareils de pasteurisation à température élevée. L'Express Dairy Co a réalisé une installation qui semble donner de bons résultats et l'appareillage devant être périodiquement nettoyé après des durées d'emploi relativement courtes, il est nécessaire de disposer d'un réservoir aseptique intermédiaire de capacité suffisante, pour permettre, à l'installation de continuer à alimenter des ateliers d'embouteillage, en même temps qu'on procède au nettoyage de l'installation de pasteurisation.

On a constaté que les variations saisonnières qui se produisent dans la composition du lait rendent parfois nécessaires, à certaines époques de l'année, une augmentation de la fréquence des nettoyages. Ces nettoyages intermédiaires s'effectuent généralement à une température voisine de celle à laquelle le lait est traité, la concentration en produit détersif de la solution détergente étant choisie en fonction de la durée de fonctionnement de l'installation entre deux nettoyages consécutifs et de la température.

Par exemple, si on utilise une solution à la concentration de 2 p. 100, la durée de nettoyage est de 10 minutes, en élevant cette concentration à 4 p. 100, elle s'abaisse à 4 minutes et, avec une concentration intermédiaire de 3 p. 100, elle est de 5 minutes. On notera cependant que lorsqu'on utilise une solution détersive fortement alcaline, la durée du rinçage doit être prolongée.

Voici par exemple une séquence des opérations permettant de réaliser un nettoyage complet :

- 1) Rinçage à froid : 12 minutes ;
- 2) Rinçage à chaud : 3 minutes ;
- 3) Emploi de la solution détergente à 3 p. 100 : 20 minutes à 75° C ;
- 4) Rinçage à chaud : 15 minutes ;
- 5) Emploi d'une solution chaude d'acide nitrique à 0,6 p. 100 : 20 minutes ;
- 6) Rinçage à l'eau chaude : 4 minutes ;
- 7) Rinçage à froid : 30 minutes.

On notera que l'utilisation de produits de forte alcalinité à des températures élevées et sous pression peut avoir un effet néfaste sur la durée de service des pièces en caoutchouc utilisées dans les appareils à plateau.

Pour terminer son exposé, M. Jackson a traité de la question du nettoyage et de la stérilisation des machines Tetra Pak utilisées pour le conditionnement du lait et sa vente en sachets. Au cours de

la discussion qui devait suivre cet exposé, un assistant a posé une question concernant la récupération éventuelle des produits détersifs. Jusqu'à présent, il ne semble pas que cette opération ait été réalisée sur le plan commercial, mais en principe elle n'est pas impossible. Actuellement, le problème qu'il importe de résoudre est celui de l'efficacité des opérations de nettoyage, il est possible que, grâce aux progrès que l'on pourra réaliser, le traitement acide puisse être supprimé.

Installation automatique de nettoyage sans démontage, par V.C.H. Cottle, Express Dairy Co Ltd.

Le sujet traité par ce conférencier a été l'ensemble des facteurs qu'il faut considérer lorsqu'on envisage de réaliser une installation de nettoyage complètement automatisée. Les points importants à surveiller, dans une telle opération, sont la qualité bactériologique du nettoyage obtenu, la réduction des erreurs dues à l'intervention humaine, les économies de vapeur, de produits détersifs et de main-d'œuvre, la réduction des risques de corrosion pouvant résulter, par exemple, de l'emploi de solutions acides de concentration inadéquate.

Une installation automatique, complétée par la mise en service de dispositifs de surveillance et de réglage, permet non seulement de s'assurer que tous les règlements légaux seront respectés, qu'il sera possible d'enregistrer toutes les conditions de fonctionnement de l'installation et de conserver ces enregistrements en vue d'une enquête éventuelle et de réaliser un réglage très précis des températures. Un simple calcul montre qu'une variation de même pas 1° C de la température de réglage, dans une installation à grand débit, peut conduire, à la fin d'une année, à des variations importantes de la consommation de vapeur et, au prix actuel de cette vapeur, les installations de réglage automatique peuvent être rapidement amorties.

Dans le cas particulier des installations de nettoyage automatique des postes de pasteurisation à ultra-haute température, il est indispensable que l'installation soit complètement automatisée. Il faut également que toutes les tuyauteries soient soudées et non pas simplement assemblées, afin d'éviter toute fuite par la présence de joints défectueux ou un mauvais alignement des tuyauteries. Le fonctionnement des installations de nettoyage exige l'emploi d'air stérile que l'on obtient en faisant passer l'air extérieur au travers de filtres bactériologiques et en chauffant cet air à 500° C, avant de le refroidir. Enfin, il faut également utiliser de la vapeur parfaitement propre, obtenue grâce à des filtres spéciaux. Toute l'installation qui a été réalisée dans cet esprit par l'Express Dairy Co Ltd fonctionne entièrement automatiquement et est commandée d'un poste central. Le cycle de nettoyage est mis en marche en actionnant un seul bouton de commande et la précaution est

prise que la première partie du lait fourni par l'appareil, après une opération de nettoyage, est mise de côté.

A la suite de cette communication, une discussion devait s'élever sur les méthodes de nettoyage utilisées par les laiteries, c'est-à-dire par les firmes spécialisées dans la vente du lait directement au consommateur ou par les usines de transformation du lait, comme par exemple ateliers de production du beurre ou du fromage. Il semble que, dans la recherche de l'automatisation des opérations de nettoyage, les laiteries proprement dites soient largement en avance sur les autres installations laitières. Les exploitants de ces dernières ont précisé que la raison en est surtout que le lait qu'ils utilisent a déjà été contrôlé et que par conséquent l'engagement de dépenses importantes nécessitées par l'installation de dispositifs automatiques n'est pas toujours justifiée.

Nettoyage manuel, par K.M. Banks, directeur de l'Unigate Creameries Ltd.

La conférence de ce spécialiste devait être consacrée aux mesures à prendre dans les opérations de nettoyage manuel et en particulier à la surveillance des opérations de pré-rinçage et à la détermination correcte des concentrations des solutions utilisées.

En conclusion des Journées d'étude, M. J. Glover, président de la Society of Dairy Technology, devait exprimer les remerciements de la Société à M. H.D. Gilchrist, chef du département Laiterie de Reaseheath, ainsi qu'à tous ses collaborateurs, pour la façon remarquable dont la manifestation avait été organisée et pour l'accueil réservé aux assistants.

G.G.

Bulletin analytique

REVUES

ÉLASTOMÈRES ET PLASTIQUES

Touchin (H.R.). — **Nouvelles recherches sur les résines alkydes à base de pentaérythritol et d'acide lactique courtes en huile.** *J. Oil Colour Chemists' Assoc.*, 1965, t. 48, p. 587.

Etude de l'introduction d'acide lactique, à la place d'éthylène glycol, dans les résines alkydes à base de pentaérythritol courtes en huile de lin, dans le but de réduire la fonctionnalité de ces résines. Dans ce but, on a préparé six résines de longueur en huile de 40 à 55 p. 100, les résines contenant de l'acide lactique étant préparées suivant une méthode modifiée décrite par l'auteur.