

valeur réelle, sous prétexte que le lait est inscrit dans la liste des 213 articles sur lesquels est basé le calcul de l'indice du coût de la vie.

Mais ils ont tort quand ils se refusent, faute d'une formation ou d'une information professionnelle suffisante, à repenser les problèmes économiques de la production du lait. Dans bien des cas, en appliquant de façon rationnelle les données modernes de la sélection et de l'alimentation, ils devraient parvenir à réduire les coûts de production, à abaisser leurs prix de revient. On ne répètera jamais assez qu'une vache qui donne 5.000 litres de lait au cours d'une lactation coûte beaucoup moins cher à nourrir et à soigner que deux vaches qui n'en donnent que 2.500 chacune.

Si, en matière de conclusion, il paraît opportun de souligner la nécessité, pour nos producteurs, de rechercher tous les moyens d'abaisser leurs prix de revient, c'est que la conjoncture économique les y obligera tôt ou tard et qu'il vaut mieux préparer cette évolution que de la subir sans l'avoir prévue.

Que la situation politique et économique de l'Europe se stabilise dans son état actuel avec le maintien des barrières douanières, il faudra bien trouver pour nos produits laitiers des débouchés nouveaux et, pour ce faire, rapprocher leurs prix des prix du marché mondial. Sinon c'est sur le marché intérieur que s'accumuleront les excédents.

Mais, que s'organise le marché commun européen dont il est tant question actuellement et ce seront les produits laitiers étrangers qui viendront sur le marché intérieur français concurrencer directement notre production.

SUPPLÉMENT TECHNIQUE

L'EMPLOI DE L'URÉE DANS LE TRAITEMENT DE LA CASÉINE UTILISÉE DANS LA FABRICATION DU PAPIER COUCHÉ

par

G. GÉNIN

Ingénieur E. P. C.

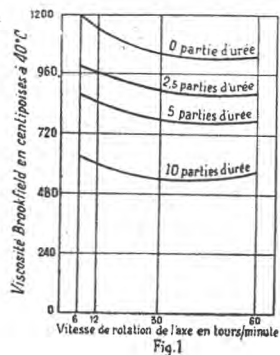
L'influence de l'urée sur la viscosité des dispersions de caséine, d'amidon et de protéine, et qui se manifeste par une diminution de la viscosité de ces dispersions est un phénomène connu depuis déjà un certain temps [1]. On sait également que l'urée a la pro-

priété d'empêcher ou de retarder la prise en gelée de l'amidon [2] et que ce produit exerce une action plastifiante sur les préparations employées dans la fabrication du papier couché [3].

Il est établi également que les composés voisins de l'urée comme la dicyanodiamide et les thiocyanates possèdent la propriété de réduire la viscosité des dispersions d'adhésifs employés dans la fabrication du papier couché [4]. De ces différents produits, l'urée constituant l'un des moins coûteux et étant en même temps aujourd'hui d'un approvisionnement très facile, J. R. BELCHE et G. C. ELLIS [5] ont été conduits à procéder à une étude plus poussée de l'influence de ce produit sur l'abaissement de la viscosité des dispersions de caséine, d'amidon, et de protéine, afin de préciser les conditions dans lesquelles le traitement par l'urée doit être effectué pour bénéficier d'une efficacité maximum. Nous donnons dans la suite de cet exposé une analyse de cette étude de BELCHE et ELLIS et les conclusions auxquelles ces auteurs ont été conduits.

Partie expérimentale

Le traitement des dispersions de caséine et de protéine alpha utilisées dans cette étude a comporté tout d'abord la préparation habituelle de ces dispersions, c'est-à-dire leur cuisson suivant les indications des fournisseurs de ces produits. Pratiquement la caséine ou la protéine alpha est dispersée dans une certaine portion de l'eau employée dans la préparation de la dispersion et on laisse les grains de protéine gonfler dans l'eau pendant environ quinze minutes. Les constituants alcalins de la dispersion, ainsi que l'urée, sont alors dissous dans le reste de l'eau et cette solution est ajoutée à la dispersion de caséine en même temps qu'on procède à un mélange par agitation des deux constituants. Ce mélange est placé dans un bain-marie à température réglable et on élève cette température à 60° C., que l'on maintient pendant quinze minutes. Lorsque la cuisson est terminée, on laisse la température s'abaisser et c'est

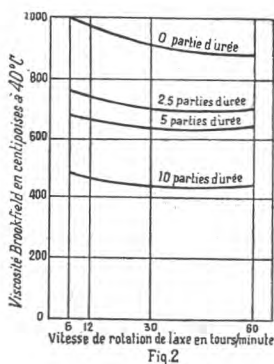


Influence de l'urée sur la viscosité des dispersions de caséine.

Composition de la dispersion :

Constituants	Partie en poids
Caséine	50
Eau	242
Borax	6,5
Urée	Quantité indiquée

sur les dispersions ainsi préparées que les mesures de viscosité ont été effectuées.



Influence de l'urée sur la viscosité des dispersions de caséine.

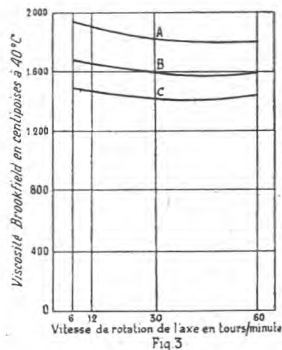
Composition de la dispersion :

Constituants	Parties en poids
Caséine	50
Eau	242
Triéthanolamine	6,5
Urée	Quantité indiquée

Influence de l'urée sur la viscosité des dispersions de caséine.

Composition de la dispersion :

Constituants	Parties en poids		
	A	B	C
Caséine	50	55	54
Eau	242,5	234	238
Carbonate de soude .	6	6	6
Borax	1,5	1,5	1,5
Urée	0	11	10,8



Dans toutes les études que nous analysons, les constituants des dispersions de protéines ou d'amidons modifiés étaient employés tels qu'ils étaient reçus des fournisseurs, sans tenir compte de la quantité d'humidité contenue. On voit qu'en règle générale, l'urée était ajoutée aux dispersions avant la cuisson de ces dernières. Les proportions d'urée qui étaient ajoutées aux dispersions sont indiquées dans la suite de cette note en pourcentage par rapport à la proportion d'adhésif contenu dans la dispersion. Lorsqu'il s'est révélé nécessaire d'éviter la formation de mousse, il a été ajouté aux dispersions une petite proportion d'alcool octylique.

Pour l'appréciation des caractéristiques des dispersions, il a été procédé à un certain nombre de mesures. Les mesures de viscosité ont été effectuées au moyen du viscosimètre Brookfield modèle LVF. Pour la mesure des pH, on a utilisé un pH mètre Beckman, modèle H-2 muni d'électrodes de verre. L'indice thixotropique

dont il est fait mention par la suite a été calculé en appliquant la formule :

$$\text{indice thixotropique} = \frac{\text{viscosité Brookfield à 6 tours par minute}}{\text{viscosité Brookfield à 60 tours/minute.}}$$

Par exemple, un liquide newtonien possède, lorsqu'on le détermine dans ces conditions, un indice thixotropique égal à 1,0.

Enfin, l'indice de stabilité signalé dans l'étude a été calculé en appliquant la formule :

$$\frac{\text{viscosité mesurée 24 heures après la cuisson}}{\text{viscosité initiale}}$$

Discussion des résultats

Les études faites sur le traitement des dispersions de caséine, d'alphaprotéine ou d'amidons modifiés, ont montré que l'urée abaisse la viscosité initiale des dispersions de ces produits. Cet abaissement de la viscosité s'accompagne également d'une diminution de l'indice thixotropique. Au cours du vieillissement que subissent les dispersions, celles qui renferment de l'urée présentent une augmentation de la viscosité qui est moins rapide que celle des dispersions ne contenant pas d'urée. Il en résulte par exemple, dans le cas de l'addition d'urée à des dispersions d'amidon, qu'il devient alors possible d'employer des amidons moins dégradés, c'est-à-dire moins visqueux, ou d'utiliser des dispersions contenant une concentration plus élevée en résidu sec.

L'influence maxima de l'urée sur la viscosité est observée lorsque ce réactif est ajouté avant la cuisson de la dispersion ou, dans le cas de l'amidon, avant le traitement au moyen d'enzymes. Cependant, lorsque l'urée est ajoutée après cuisson, on enregistre également une réduction de la viscosité et dans certains cas cette addition de l'urée après cuisson permet d'utiliser la chaleur de dissolution négative de l'urée, afin de réduire la durée de cuisson.

La haute solubilité de l'urée dans l'eau permet également la préparation de dispersion à haute teneur en résidu sec, c'est ainsi par exemple qu'on ne rencontre pas de difficulté dans l'addition de 30% d'urée par rapport au poids d'amidon, à une dispersion à 75% de dextrose.

Dans certains cas, et lorsque les conditions particulières sont remplies, l'urée peut s'hydrolyser avec mise en liberté d'ammoniac et de gaz carbonique. Cela peut présenter certaines difficultés lorsqu'on opère sur des dispersions d'amidon chloré.

Nous passerons sous silence les recherches des auteurs américains sur l'action des différents amidons modifiés, pour insister plus complètement sur l'emploi de l'urée dans le traitement des dis-

persions de caséine et d'alpha-protéine. Il y a, dans ce cas, avantage à ajouter l'urée en solution, en même temps que des agents solubilisants alcalins, à la dispersion de caséine avant de procéder à la cuisson. L'expérience a montré que la présence de ces agents solubilisants n'exerce pas d'effet défavorable sur la propriété que possède l'urée d'abaisser la viscosité des dispersions de caséine.

On a également observé que l'urée facilite la conservation des dispersions de caséine et d'alpha-protéine en protégeant ces produits contre l'action des micro-organismes. Cependant l'urée ne peut être utilisée à la place des agents de conservation habituels, lorsque le problème se pose de conserver en magasin les dispersions pendant un temps assez prolongé.

Les indications numériques qui sont reproduites sur les figures 1 et 2 ci-contre mettent en relief la diminution sensible de la viscosité de dispersions de caséine lorsqu'on ajoute de l'urée à ces dispersions. Les indications reproduites sur la figure 3 montrent en outre que, dans certains cas, la viscosité peut être maintenue, tout en augmentant la concentration de la caséine dans la dispersion, par addition d'urée. Pour établir les valeurs indiquées dans cette figure, on avait augmenté la quantité de caséine de 8 à 10% en même temps qu'on réduisait la proportion d'eau de 2 à 3,5%. On voit que, malgré l'augmentation de la concentration des dispersions, leur viscosité est sensiblement inférieure à celle de dispersions à plus faible teneur en résidu sec ne contenant pas d'urée.

Enfin, on a pu vérifier que l'urée conserve son efficacité quel que soit l'agent solubilisant alcalin utilisé pour la préparation des dispersions. On a cependant constaté qu'on est conduit à la préparation de dispersion de plus faible viscosité lorsqu'on emploie de la triéthanolamine ou du borax comme agent solubilisant alcalin que lorsqu'on utilise de l'ammoniaque ou de la soude caustique.

Résumé

En résumé, l'emploi de l'urée comme agent fluidifiant dans la préparation des dispersions utilisées dans la fabrication du papier couché présente de l'intérêt pour les raisons suivantes :

1° Il suffit d'une faible proportion d'urée pour provoquer une réduction importante de la viscosité.

2° La présence d'urée réduit la vitesse avec laquelle la viscosité de dispersions de caséine ou de produits analogues augmente lorsque ces dispersions subissent un vieillissement.

3° La solubilité de l'urée rend son incorporation dans des dispersions de caséine à haute teneur relativement facile.

4° L'urée, par suite de ses propriétés hygroscopiques, a parfois

été utilisée comme plastifiant dans certaines opérations de traitement des papiers. La présence d'urée dans une dispersion de caséine peut donc provoquer le même effet dans le cas du papier couché.

5° L'urée est un produit abondant et relativement bon marché.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] A. FRIEDEN, *Chem. Ind.* 1946, **59**, 644.
R. W. KERR. *Chemistry and Industry of Starch*, 2^e édit. — Editeur : Academic Press Inc., New-York, 1950.
H. SCHWALBE, R. HYDELL et O'CONNOR. Br. am. 2.700.621, 1955.
- [2] J. ALEXANDER. *Colloid Chemistry*, **4**, 1^{re} éd., 191. — Editeur : The Chemical Catalog Co Inc. New-York, 1932.
E. SUTERMEISTER et F. L. BROWNE. *Casein and its industrial applications*, 2^e édit., 101. — Editeur : Reinhold Publishing Corp., New-York, 1939.
- [3] H. C. SCHWALBE, R. HYDELL et O'CONNOR. Loc. cit.
- [4] W. G. KUNZE et R. B. EVANS. Br. am. 2.282.364, 12 mai 1942.
C. G. LANDES et J. STUDENEY. Br. am. 2.566.842, 4 septembre 1951 et 2.381.111, 1^{er} janvier 1952.
D. D. RITSON et C. G. LANDES. *Tappi*, 1955, **38**, n° 5, 300.
- [5] J. R. BELCHE et G. C. ELLIS. *Tappi*, 1957, **40**, n° 2, 94. Communication présentée à la VII^e Conférence de la Technical Association of the Pulp and Paper Industry. Philadelphie, 7 mai 1956.

Bulletin analytique

1° Revues

Plastiques

Subba Rao (T. V.). — **Fabrication de plastiques en partant de caséine et de lignine.** *Paintindia*, t. IV, n° 10, p. 29 et n° 11, p. 33, 1955.

Etude des propriétés, des avantages et des inconvénients des matières plastiques préparées en partant de caséine, d'autres protéines et de lignine. On étudie en particulier la chimie et la méthode d'isolement et de préparation de la lignine. Des études sont en cours sur un nouveau matériau plastique obtenu en combinant des protéines, de la lignine et des huiles grasses.

G. Génin.

Poles (G.). — **La recherche de la caséine dans les papiers résistant à l'eau.** *Industria Carta*, t. IX, p. 1, 1955.

Description d'une technique permettant de distinguer les papiers traités par un acide, par un mélange de gélatine et d'aldéhyde formique, de caséine et d'aldéhyde formique, d'urée et d'aldéhyde formique, de mélamine et d'aldéhyde formique et de polyéthylénimine.