

l'indulgence exagérée des tribunaux appelés à juger l'écémage et le mouillage. Certes, je ne méconnais guère l'importance et l'acuité des controverses soulevées lors de la proclamation de certains verdicts rigoureux rendus à la suite de procès intentés pour fraude du lait.

Je n'ignore pas les faits qui les motivaient ; j'ai déjà eu l'occasion en effet, d'exposer publiquement combien la vulgarisation de certaines idées relatives à la variabilité des taux butyreux des laits individuels, risquait d'alimenter ces polémiques et de les multiplier à l'infini.

Je crois cependant avoir montré dans un travail antérieur comment il était possible de clore ces discussions futiles et d'entraver en même temps les manœuvres frauduleuses des délinquants incorrigibles.

Il appartient, cette fois, au corps médical d'élever la voix pour réclamer des pouvoirs publics l'application de mesures répressives destinées à empêcher que le lait, aliment complet, ne devienne bientôt une simple suspension aqueuse d'amidon ou le véhicule de multiples germes microbiens apportés par l'eau de mouillage.

ANALYSE DES CASÉINES INDUSTRIELLES (*Fin*)

DOSAGE DE L'ACIDITÉ DES CASÉINES INDUSTRIELLES

par M. DESFLEURS,

Ingénieur chimiste de la Fabrication française de Produits du Lait.

La correspondance échangée entre MM. BEAU et CHOLLET rappelle la discussion qui eut lieu, il y a quelques années entre MM. W. HOEPFNER et K. JAUDAS d'une part et H. ULEX d'autre part.

W. HÖPFNER et K. JAUDAS (*Chemiker Zeitung* T. 49, n° 38, p. 281, 28 mars 1925) ayant remarqué que dans le dosage de l'acidité des caséines par macération dans l'eau, on obtient des résultats trop forts par suite de la dissolution de matières albuminoïdes qui se combinent à l'alcali, proposèrent de laisser macérer la caséine dans l'alcool à 95 % saturé d'acétate de soude et de titrer une partie aliquote du filtrat.

H. ULEX répondit (*Chemiker Zeitung*, T. 49, n° 92, p. 641-42 du 1^{er} août 1925) que, ni la méthode de LUNGE (agitation de la caséine avec de l'eau et titrage d'une partie du filtrat) ni celle de HÖPFNER et JAUDAS ne donnent toute l'acidité. On obtient seulement l'acidité superficielle des grains de caséine et non celle qui est à l'intérieur. Aussi proposa-t-il de dissoudre la caséine dans un excès connu de soude titrée et de titrer en retour l'excès d'alcali.

Pour nous, nous croyons que les deux déterminations doivent être conservées.

Comme l'a si bien montré M. le Professeur PORCHER, si l'acidité de la caséine chimiquement pure est toujours la même, il n'en est pas de même de l'acidité des caséines industrielles. Pendant la précipitation

par un acide, par exemple, la déminéralisation du complexe caséinate de chaux + phosphate de chaux peut être plus ou moins complète, suivant l'acidité primitive du lait, sa température, l'agitation, la vitesse d'addition de l'acide, sa concentration, etc.... En plus, le caillé enrobe une certaine portion de l'acide qui sert à la précipitation et qui est plus ou moins bien enlevée par lavage. On a donc des caséines bien différentes et ceci se produit également, bien qu'à un degré moindre, pour les caséines à la présure, obligatoirement minéralisées.

La caséine industrielle, plus ou moins minéralisée, a une acidité propre à laquelle s'ajoute une acidité libre due aux acides du sérum retenu.

Il nous semble donc bien que deux dosages soient nécessaires : l'un donnant l'acidité libre, l'autre l'acidité totale, la dernière détermination ne pouvant remplacer la première, puisque l'acidité propre de la caséine n'est pas constante.

Mais dans le dosage de l'acidité libre d'une caséine industrielle, y a-t-il une différence due à la grosseur des grains de la caséine ?

Pour répondre à cette question, nous avons pris un échantillon de caséine à l'acide en gruau tamis 30. Nous en avons broyé une partie, que nous avons blutée au tamis 120. Nous avons dosé l'acidité libre sur le gruau tamis 30 et sur la farine tamis 120 (ce qui représente à peu près l'extrême des moutures courantes du commerce) de la manière suivante :

Un gramme de caséine est pesé exactement dans une fiole tarée ; on verse avec une pipette 50 cm³ d'eau distillée, on laisse macérer 24 heures en agitant doucement, de temps à autre, de manière à ne pas projeter de caséine sur les parois. Au bout de ce temps, on filtre sur filtre sans cendre, sec, et l'on dose l'acidité sur 25 cm³ du filtrat, avec une liqueur basique titrée N/10 en présence de deux gouttes de solution de phtaléine du phénol à 1 % comme indicateur. On trouve ici 1 cm³,4 pour le gruau et la farine, soit 2 cm³ 8 N/10 par gramme.

Nous n'avons pas constaté de différence et n'en avons jamais constaté à condition de laisser suffisamment longtemps la caséine en contact avec l'eau. Il y en aurait une si le temps de macération était très court. Le fait est dû, croyons-nous, à ce que la caséine gonfle considérablement dans l'eau, ce qui favorise la diffusion de l'acidité, quelque soit la grosseur des grains.

Il n'en serait sans doute pas de même, si, au lieu d'employer l'eau comme solvant, on employait l'alcool à 95 %. Ainsi pour le dosage des matières grasses, nous préférons beaucoup employer une modification de la méthode *Röse-Gottlieb* qui donne des résultats plus forts que l'extraction *Soxhlet*, l'éther pénétrant mal à l'intérieur des grains.

Peut-être n'a-t-on pas ainsi toute l'acidité libre. Quoiqu'il en soit, cette méthode de dosage par macération dans l'eau est entachée d'une cause d'erreur (comme le font remarquer *HÖPFNER* et *JAUDAS*) par suite

de la dissolution dans l'eau de matières albuminoïdes, qui se combinent à l'alcali, une partie d'ailleurs précipite lors de la neutralisation. Mais en remplaçant l'eau par l'alcool, peut-être y aurait-il une différence due à la grosseur des grains comme nous le faisons remarquer plus haut.

On ne dose pas ainsi l'acidité due aux acides gras de la matière grasse que retient toujours un peu la caséine industrielle. Cette acidité est faible. Elle se trouve comptée dans l'acidité totale.

Pour le dosage de cette acidité totale, nous préférons dissoudre la caséine, à froid, dans un excès connu de liqueur basique titrée et neutraliser en retour l'excès par une liqueur acide titrée. C'est ce qui a été préconisé par ULEX et par BROWNE (*The proximate analysis of commercial caseins. J. Ind. Eng. Chem.* 11 (1919) (1019) on évite ainsi le chauffage donc une plus grande chance d'hydrolyse et l'addition successive d'alcali.

Par contre le virage du rose à l'incolore est peut-être moins net. Pour ce dosage nous préférons laisser gonfler quelque temps la caséine dans l'eau avant d'ajouter l'alcali, la dissolution en est grandement facilitée, elle est plus rapide et on peut ainsi mettre un faible excès d'alcali ce qui rend minimales les craintes d'hydrolyse.

C'est en effet une critique que l'on peut faire à cette méthode.

Quoi qu'il en soit, que cherche l'industriel dans l'analyse des caséines commerciales ?

Le fabricant veut une méthode qui lui donne des résultats comparables, lui permettant de voir les variations relatives de sa fabrication et par là de la surveiller. Cela lui importe plus que l'exactitude, en valeur absolue, des résultats.

C'est aussi ce que désire le consommateur qui doit comparer entre eux plusieurs échantillons de caséine industrielle pour choisir la meilleure.

La chimie analytique n'est pas toujours la science aussi exacte que l'on veut bien dire, il faut bien entendu choisir les méthodes pratiques qui donnent les résultats les plus justes, mais il faut surtout que les méthodes soient précisées, unifiées afin que les résultats analytiques soient toujours comparables entre eux. Nous espérons que ce sera l'œuvre du prochain *Congrès de l'Association française pour l'Avancement des Sciences*, à la Rochelle.

Nous serions très heureux si ces quelques réflexions pouvaient y aider.

L'ACIDITÉ DE LA CASÉINE INDUSTRIELLE

par A. TAPERNOUX

Agrégé de Chimie à l'École Vétérinaire de Lyon

L'industrie prépare actuellement d'une façon courante deux variétés de caséine qui, au point de vue théorique, ne représentent pas tout à fait la même substance chimique :

- 1° La caséine lactique ;
- 2° La caséine à la présure.