

Si nous nous reportons au tableau qui résume la classification, appliquée au lait, des systèmes dispersés d'OSTWALD, nous voyons que les trois principes du lait qui, hormis l'eau, pèsent le plus, se trouvent chacun dans un compartiment qui lui est propre : la matière grasse appartient à la *face émulsion*, le lactose à la *face cristalloïde*, la caséine à la *face colloïde* et nous répéterons, car cela en vaut la peine, que définir le lait en disant qu'il est une émulsion n'est pas inexact, mais certainement incomplet, car c'est le présenter sous un seul aspect, le moins intéressant au point de vue auquel nous nous plaçons dans ce travail. (*A suivre.*)

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DE LA RÉFRACTOMÉTRIE DES LACTO-SÉRUMS

par A. LATAIX,

Docteur-Vétérinaire Capitaine

Travail du Laboratoire de Chimie-Physique du Professeur A. Boutaric

(Faculté des Sciences de l'Université de Dijon)

(Suite)

B. Causes des différences entre les indices de réfraction fournis, pour un même lait, par les diverses méthodes de préparation des lacto-sérums¹

Pour un *même lait* nous avons déterminé l'indice de réfraction des lacto-sérums obtenus par la plupart des différentes méthodes de préparation indiquées précédemment et nous avons trouvé les résultats suivants, à la température de 20° C.

TABLEAU I

Sérum à l'asaprol	n = 1,3419
Sérum au cuivre	n = 1,3419
Sérum chlorurocalcique.....	n = 1,3421
Tétraserum II.....	n = 1,3427
Sérum spontané	n = 1,3433
Sérum chloruromercurique	n = 1,3434
Tétraserum I	n = 1,3437
Sérum acétique	n = 1,3439

On ne peut qu'être frappé par les différences d'indices fournis par ces méthodes.

¹ Tout ce qui suivra à partir de ce chapitre, *s'applique à des laits de mélange* et non à des laits individuels sujets, comme on le sait, à de grandes variations dans leur composition et dans leurs propriétés.

Nous avons classé délibérément celles-ci d'après l'augmentation qu'elles font subir à l'indice de réfraction et l'on peut constater qu'entre les indices extrêmes, il y a une différence de 0,0020.

Influence de la dilution. — Nous avons cherché à nous expliquer la cause de ces écarts. Pour les deux premiers sérums, il est hors de doute, que le faible indice obtenu est dû, en grande partie, à la dilution du lait par le coagulant employé.

Dans le cas de l'asaprol, la dilution atteint 100%, alors qu'elle n'est plus que de 25 % pour le sérum au cuivre et seulement de 0,83 % pour le sérum chlorurocalcique.

Influence du réactif. — Indépendamment de la dilution, il faut aussi attribuer une influence manifeste au coagulant qui suivant sa nature, augmente par son addition au lait plus ou moins lourdement l'indice de réfraction.

Influence des albumines. — Mais il est un fait sur lequel nous ne saurions trop attirer l'attention, c'est la différence que nous constatons ici entre l'indice des deux tétrasérums I et II, différence qui se traduit par 0,0010.

Or le tétrasérum I préparé à froid renferme les deux albumines du lait : la lactalbumine et la lactoglobuline et le tétrasérum II en est totalement dépourvu puisque le lait servant à sa préparation a été chauffé pendant vingt minutes, au bain-marie bouillant, dans un récipient muni d'un réfrigérant ascendant, pour éviter la perte d'eau par évaporation.

La présence des albumines dans le tétrasérum I produit donc une augmentation d'indice de 0,0010, pour le lait expérimenté.

Des nombreuses expériences auxquelles PFYL et TURNAU se sont livrés, il résulte que les albumines, suivant la nature des laits envisagés, apportent dans l'indice de réfraction du tétrasérum I une augmentation variant entre 0,0003 et 0,0012. Nous avons pu vérifier, par de nombreuses recherches, que cette différence existe véritablement et, dans la majorité des cas, dans le sens de l'augmentation la plus grande.

Et si l'on veut bien se rappeler que pour leur sérum acétique, renfermant des albumines, HENSEVAL et MULLIE trouvent comme limites extrêmes à leurs indices 1,3430 et 1,3442 (différence 0,0012), il sera facile de voir que sur un lait riche en albumines, une addition d'eau de 10 %, abaissant cependant l'indice de 0,0010, pourra passer inaperçue.

Dans un travail antérieur¹, nous avons recherché les causes qui occasionnent les différences d'indices fournis par les divers modes de préparation des lacto-sérums, et nous avons constaté que la présence des

¹ A. LATAIX : *Contribution à la comparaison des divers modes de préparation des sérums du lait pour la réfractométrie*. VII^e Congrès International de Laiterie, Paris 1926, 200.

albumines dans les sérums acétiques, en particulier, était une source indiscutable d'augmentation d'indice.

DÉTERMINATION DE L'INDICE DE RÉFRACTION ABSOLU (N_0) DU LACTO-SÉRUM

Nous avons cherché à déterminer l'indice de réfraction absolu N_0 du lacto-sérum, abstraction faite du coagulant employé.

Nous avons atteint ce but par deux méthodes qui donnent des résultats concordants pour un même lait.

1^o *La filtration du lait sur filtre de collodion ou ultrafiltration.*

2^o *La méthode graphique*, permettant d'obtenir, au moyen de courbes, l'indice de réfraction absolue N_0 du lacto-sérum, abstraction faite du coagulant.

1^o Filtration du lait sur collodion (Ultrafiltration)

L'idée de la filtration du lait est déjà ancienne. Dès 1857, BOUCHARDAT et QUEVENNE montraient qu'en filtrant du lait frais sur plusieurs doubles de papier et en remettant les premières portions sur le filtre, jusqu'à ce qu'elles passent claires, on finit par obtenir un liquide limpide ou à peine opalescent, qui se trouble plus ou moins fortement sous l'action de la chaleur.

HOPPE-SEYLER¹, en 1859 signalait que la transsudation du lait à travers une membrane organique lui avait fait obtenir un liquide faiblement opalescent, donnant, lorsqu'on le chauffait entre 70 et 75°, des flocons albumineux.

La même année, ZAHN² remplaça ce filtre organique par un cylindre en terre poreuse, à travers lequel il fit passer le lait. Il obtenait ainsi un filtrat limpide, dans lequel se trouvait une substance se coagulant par la chaleur. En plus de l'albumine, la liqueur contenait du lactose et des sels en solution dans l'eau.

A. GAUTIER et E. DUCLAUX répètent avec succès l'expérience de ZAHN.

Remarquons donc que les filtrats de lait obtenus par BOUCHARDAT, QUEVENNE, HOPPE-SEYLER, ZAHN, GAUTIER et DUCLAUX se troublent tous sous l'action de la chaleur ; *ces filtrats renferment de l'albumine.*

Il fallait donc imaginer un filtre à pores suffisamment serrés pour que cette albumine fut retenue *en totalité*, de manière à obtenir un lacto-sérum idéal représentant intégralement une *solution vraie*.

Le moment est venu de rappeler ici les travaux de G. CORNALBA, de G. WIEGNER et ceux du Professeur Ch. PORCHER sur la constitution colloïdale du lait.

¹ HOPPE-SEYLER : *Untersuchungen über die Bestandtheile der Milch*. Virchows Archiv. XVII, 1859.

² ZAHN : *Untersuchungen über die Eiweisskörper der Milch*. Pfügers Archiv. II, 1869.

En 1908, G. CORNALBA¹, de Lodi, remarque que les composants du lait se trouvent dans la masse liquide sous différentes formes savoir : à l'état d'*émulsion*, à l'état de *suspension colloïdale*, à l'état de *solution*.

L'auteur estime d'après ses nombreuses recherches que « l'ensemble des éléments dissous dans le lait se comporte tout différemment que les matériaux non dissous, émulsionnés ou à l'état colloïdal, c'est-à-dire la graisse et la caséine, considérés tant en eux-mêmes que dans leur ensemble : les premiers se maintiennent dans le lait dans une proportion assez constante, tandis que les autres présentent des oscillations assez grandes ».

G. WIEGNER² estime d'après ses travaux que, dans le lait, l'eau sert d'agent de dispersion. Les *globules gras* se trouvent à l'état de microns visibles de 10μ à $1,6 \mu$ de diamètre. Les particules de *caséine* sont ou bien des submicrons, en petite quantité, ou bien surtout des amicrons, de $0,1 \mu$ à $0,005 \mu$. L'*albumine* se trouve probablement sous la forme d'amicrons de $15 \mu\mu$ à $5 \mu\mu$.

Le *lactose* est constitué par des molécules dont la dimension d'après LOSCHMIDT, peut être évaluée de $1,1 \mu$ à $0,067 \mu\mu$. Enfin les *matières salines* sont à l'état d'ultramicros, de molécules, et surtout d'ions mesurant de $5 \mu\mu$ à $4 \mu\mu$.

Quant on fait l'étude quantitative d'un grand nombre d'échantillons de lait, on constate que ce sont les constituants les plus gros, les moins divisés, qui sont le plus sujets à variation, en premier lieu la graisse, puis les protéines.

Le lactose et les matières minérales, qui sont à l'état moléculaire ou ionisé, sont en quantité relativement plus constante que les autres éléments.

Le Professeur Ch. PORCHER³ enfin, dans ses remarquables travaux sur la constitution colloïdale du lait, donne de cette sécrétion une image complète et précisée dans ses détails. Se servant de la classification d'OSTWALD sur les systèmes dispersés, l'auteur nous montre pourquoi le lait affecte tout à la fois le caractère d'une *émulsion*, celui d'une *solution colloïdale*, et enfin celui d'une *solution vraie*.

A. Emulsion : par la dispersion de la matière grasse dans la partie aqueuse, non grasse du lait, laquelle est une solution mixte de cristalloïdes et de colloïdes ;

¹ G. CORNALBA : Une constante chimique du lait comme critérium nouveau plus sûr et plus précis pour l'appréciation de la pureté du lait. Revue Générale du Lait. VII. N° 2 et suivants, 1908.

² G. WIEGNER : Über die Abhängigkeit der Zusammensetzung der Kuhmilch vom Dispersitätsgrade ihrer Einzelbestandteile. (Zweiter Beitrag zur Kolloid-Chemie der Milch.) Z.f. der N. und G. XXVII, 425, 43, 1914.

³ Ch. PORCHER : Le lait au point de vue physico-chimique. Sa constitution colloïdale. VII^e Congrès International de Laiterie, Paris, 1926.

B. Solution colloïdale : le lait constitue un mélange composite, puisque on y rencontre à l'état de particules colloïdales dispersées des substances très différentes au point de vue chimique ;

a) *Des matières protéiques* que l'auteur range sous deux chefs différents :

1° *L'albumine* et la *globuline*, protéines non vraiment caractéristiques de la sécrétion lactée. « Les dimensions de leurs particules sont des plus petites dans la série, puisque lorsqu'on filtre le lait sur des bougies de porcelaine à pâte tendre, ces substances les traversent, en partie du moins ; près des 2/5 de l'albumine passent, le reste étant retenu sur le filtre en même temps que les autres colloïdes qui constituent le complexe caséinate de chaux + phosphate de chaux. L'albumine et la globuline affectent l'état *colloïdal moléculaire*.

2° *La caséine*, éther phosphorique d'un groupement protéique possédant des fonctions alcools dans ses acides aminés. La caséine existe dans le lait à l'état salifié, sous forme de caséinate de chaux, qui est uni colloïdalement au phosphate de chaux.

b) Un colloïde purement minéral, *le phosphate de chaux*, uni au caséinate de chaux et qui est en réalité un mélange de phosphates bibasique et tribasique avec toujours une petite proportion des sels correspondants de magnésie.

C. Solution vraie enfin : si le lait est supposé débarrassé de sa matière grasse et de ses matières protéiques — et cela ajoute le Professeur Ch. PORCHER, nous ne le pouvons concevoir encore que théoriquement — la liqueur obtenue est une solution vraie : solution ionique par ses sels : phosphates alcalins (mono et bipotassique), citrates (tripotassique, tricalcique et trimagnésien), chlorures (sodique et potassique) ; c'est une solution moléculaire par ses non électrolytes : d'un côté le lactose, composé très caractéristique du travail mammaire, de l'autre l'urée et dans son ensemble tout l'azote non protéique. »

Cette solution vraie, est notre lacto-sérum idéal, celui que nous avons pu obtenir par l'ultrafiltration et qui ne renferme aucune trace d'albumine et de globuline, grâce à la tramé serrée du filtre de collodion que nous avons employé.

TECHNIQUE DE L'ULTRAFILTRATION

Pour la fabrication de nos filtres de collodion, nous avons utilisé le procédé indiqué par J. DUCLAUX¹.

Nous avons employé le mélange, à parties égales, du collodion donnant des membranes à gros pores et du collodion donnant un filtre très serré que l'auteur indique dans son ouvrage.

J, DUCLAUX : *Les Colloïdes*. Gauthier-Villars & C^{ie}, Paris, 1920. P. 65 et suiv.

Pour les membranes à gros pores :

Alcool à 96°	500 cm ³
Ether à 65°	500 cm ³
Coton azotique	20 grammes

Pour les membranes à pores serrés :

Alcool à 96°	250 cm ³
Ether à 65°	700 cm ³
Coton azotique	50 grammes

Nous avons adopté le montage indiqué, en premier lieu, par MALFITANO : « La membrane a la forme d'un sac et est ficelé à l'extrémité d'un tube de verre de même diamètre et ouvert aux deux bouts ».

Ce sac se prépare en plongeant dans le collodion un moule de la grosseur et de la longueur voulue. Ce moule est un tube de verre cylindrique, fermé à un bout et légèrement dilaté à une certaine distance du fond. On le plonge dans le collodion jusqu'à la partie dilatée, on retire lentement et en laissant sécher à l'air, en tournant entre les doigts, jusqu'à ce que le collodion ait fait prise.

A ce moment, on plonge le tube dans l'eau distillée pour éviter la dessiccation du manchon ; on le décolle doucement du verre dans la partie dilatée et on l'extrait en le retournant comme un doigt de gant. Au lieu d'une seule couche de collodion, on peut en mettre deux ou plusieurs, en attendant chaque fois que la précédente ait fait prise. Nous avons utilisé des filtres à trois couches pour nos expériences.

Pour réussir cette opération, il faut une certaine dextérité ; elle est plus facile avec les filtres de texture moyenne. Les filtres très mous sont fragiles et l'on peut les déchirer en les extrayant. Les filtres durs ont une tendance à devenir blancs et opaques par places ; il faut les retirer *très lentement* du collodion pour avoir une couche mince et éviter cet inconvénient. L'opération ne dure en tout que quelques minutes.

Le manchon, une fois préparé, est ficelé (avec intercalation d'une feuille de papier mince) à l'extrémité d'un tube de verre. Il est alors rempli d'eau, plongé quelque temps dans l'eau distillée, pour éliminer les dernières traces d'alcool et d'éther. »

Nous avons utilisé des manchons de 1,5 centimètre de diamètre sur 6 centimètres de longueur.

Après avoir interposé entre l'extrémité du tube de verre et la partie libre du manchon une feuille de papier à cigarette, nous ligaturons soigneusement au moyen d'un gros fil faisant plusieurs tours. La ligature est ensuite recouverte au pinceau de trois couches de collodion. Les filtres sont remplis d'eau distillée et conservés dans ce liquide.

Pour la filtration du lait, le tube de verre est monté sur un flacon à filtration par le vide, dont il traverse le bouchon de caoutchouc, qui assure une fermeture hermétique. L'ultrafiltre est vidé de l'eau distillée

qu'il renferme, soigneusement essuyé extérieurement avec un linge fin, et rincé à plusieurs reprises intérieurement avec du lait de l'échantillon à filtrer, avant d'être rempli. Le filtrat est recueilli dans une petite éprouvette à fond plat dans laquelle pénètre l'extrémité du sac de collodion.

Le filtre fonctionnant sous une pression de 17 centimètres de mercure (pression qu'il ne faut pas dépasser sous peine de voir le sac se détacher du tube de verre), débite en une heure et demie environ 1 centimètre cube de lacto-sérum limpide comme de l'eau distillée.

Ce débit très réduit de nos filtres nous avait incité à rechercher un moyen d'obtenir une surface filtrante plus considérable et conséquemment un rendement supérieur. La grosse difficulté à vaincre en l'occurrence, est d'éviter les ruptures qui se produisent au moment du décollement du sac de collodion. C'est alors que le procédé de A. LUMIÈRE et J. CHEVROTIER¹ attira notre attention. Ces auteurs modèlent au moyen d'une pâte plastique, consistante et soluble dans l'eau, les moules ayant la forme que l'on désire donner au sac de collodion. Leur mélange est constitué par une partie de sirop de glucose et deux parties de sucre en poudre dit « sucre glacé ». Les moules sont fixés à l'extrémité d'un agitateur en verre et immergés dans le collodion en leur faisant subir un mouvement de rotation pour répartir uniformément la couche. On laisse sécher, puis on suspend le dispositif à la partie supérieure d'un récipient rempli d'eau. Le liquide traverse le filtre, dissout le sucre et au bout de quelques heures, le sac se trouve libéré.

PROPRIÉTÉS DU LACTO-SÉRUM D'ULTRAFILTRATION

Substances albuminoïdes. — *Le lacto-sérum obtenu par ultrafiltration du lait ne renferme pas de substances albuminoïdes.*

En effet, si on le chauffe, il ne se produit aucune coagulation. Après neutralisation, traité à froid par le sulfate de magnésium à saturation il ne donne aucun précipité, il ne contient donc pas de lactoglobuline.

De même traité à froid par une solution concentrée de chlorure de sodium, il ne donne pas de précipité; c'est qu'il ne renferme pas de lactalbumine.

Quand on le traite par l'acide nitrique, il ne se produit ni coagulation, ni précipité: il ne contient donc ni protéines, ni albumoses primaires.

Traité par le même acide, après saturation en chlorure de sodium, il ne donne pas de précipité; c'est qu'il ne renferme donc ni albumoses secondaires, ni peptones.

Réfraction. — Au point de vue réfractométrique, les résultats de nos recherches sont les suivants. Nous avons opéré sur environ 200 échantillons de laits de mélange de la région de Dijon et l'indice de réfraction

¹ Voir in CALMETTE, NÈGRE et BOQUET: *Manuel technique de Microbiologie et de Sérologie*. Masson, Editeur, 1925, 176.

absolu N_0 de leurs lacto-sérums a été compris entre 1,3415 et 1,3424 ; l'indice était pris à la température de 20° C.

Nous avons choisi cette température de 20° C. parce qu'elle est facilement obtenue au laboratoire en toutes saisons. Les auteurs allemands et suisses prennent comme base, avec le réfractomètre à immersion de ZEISS, la température de 17°5 C. qui, disent-ils, aussi bien en été qu'en hiver, est aussi voisine que possible de la température normale des appareils. En France, en été, la température de 17°5 C. est trop facilement dépassée et à plus forte raison celle de 15° C., préconisée par HENSEVAL et MULLIE.

L'obtention des lacto-sérums par ultrafiltration est uniquement une *méthode de laboratoire* ; elle ne saurait être utilisée dans la pratique courante en raison des difficultés de son exécution matérielle et de l'extrême lenteur de la filtration. Elle n'avait pour but, dans notre esprit, que de nous donner une base pour calculer, à partir de l'indice qu'elle nous fournissait, l'augmentation que faisaient subir, dans les divers modes de production des sérums de lait habituellement utilisés, l'addition des divers coagulants employés.

Si nous désignons cette valeur de l'indice du sérum d'ultrafiltration par N_0 , les indices fournis par les diverses autres méthodes seront par ordre de valeurs croissantes résumés dans le tableau suivant, en partant d'un N_0 , moyen = 1,3418 :

TABLEAU II

Méthodes de production des lacto-sérums	Valeur des indices de réfraction
Sérum à l'asaprol	$N_0 + 0,0001$
Sérum au sulfate de cuivre	$N_0 + 0,0001$
Sérum chlorurocalcique	$N_0 + 0,0003$
Tétrasérum II	$N_0 + 0,0009$
Sérum spontané	$N_0 + 0,0015$
Sérum chloruromercurique	$N_0 + 0,0016$
Tétrasérum I	$N_0 + 0,0019$
Sérum acétique	$N_0 + 0,0021$

2° Méthode graphique

Sur des quantités égales et déterminées d'un même lait, nous provoquons la coagulation avec des solutions de concentration variant entre elles comme 1, 2, 3, etc... de manière à toujours ajouter, autant que possible, le même volume de solution coagulante à la même quantité de lait. Les indices de réfraction des lacto-sérums ainsi obtenus sont ensuite déterminés à la même température de 20° C.

Sur une feuille de papier quadrillé, nous portons en abscisses les concentrations et en ordonnées les indices lus au réfractomètre et correspondants à ces concentrations.

Les points ainsi déterminés pour chaque coagulant sont reliés entre eux et la ligne qui les unit est prolongée jusqu'à l'ordonnée 0.

Cette méthode graphique nous a permis de constater les faits suivants :

1° Dans tous les cas, pour les divers coagulants employés, la courbe figurative des variations de n , en fonction de la concentration du coagulant est un segment de droite.

2° Pour chaque coagulant, si l'on opère avec des laits différents, les droites ainsi obtenues, et portées sur un même graphique, sont parallèles : elles ont le même coefficient angulaire.

3° Obtenus pour un même lait, avec certains coagulants, ces segments de droite, prolongés jusqu'à l'ordonnée 0, convergent tous en un même point et l'indice de réfraction qui correspond à ce point est exactement le N_0 du lacto-sérum obtenu par ultrafiltration du lait expérimenté.

De cette manière, par la méthode graphique, N_0 nous est donné par le sérum chloruromercurique et par le sérum chlorurocalcique, c'est-à-dire par des sérums libres d'albumines, ce qui prouve bien que les albumines apportent à l'indice de réfraction des lacto-sérums une augmentation qu'il convient de ne pas négliger.

Le graphique joint à cet exposé a été établi en opérant sur le même lait, pour trois espèces de lacto-sérums.

1° *Sérum acétique* (d'après HENSEVAL et MULLIE).

50 cm³ de lait ont été traités par :

- 1 cm³ d'acide acétique à 20 % (abscisse 1), $n = 1,3439$
 » » » 40 % (abscisse 2), $n = 1,3441$
 » » » 60 % (abscisse 3), $n = 1,3443$

Dans les trois cas, le chauffage a été fait à la température de 65°-70° pendant une durée de cinq minutes.

2° *Sérum chloruromercurique* (Ambuhl et Weiss).

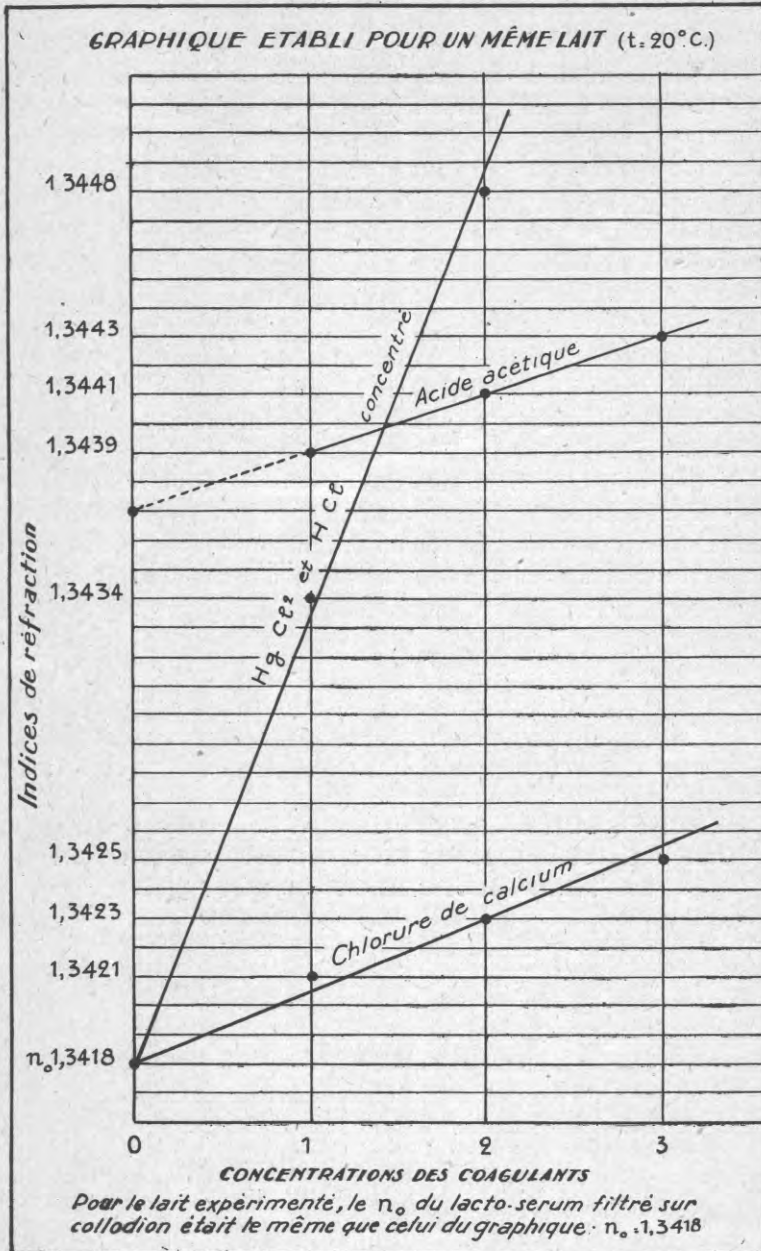
30 cm³ de lait ont été traités par :

- 0,3 cm³ de solution chloruromercurique d'AMBUHL et WEISS
 (abscisse 1), $n = 1,3434$
 0,6 cm³ de solution chloruromercurique d'AMBUHL et WEISS
 (abscisse 2), $n = 1,3448$

3° *Sérum chlorurocalcique* (Ackermann).

30 cm³ de lait ont été traités par :

- 0,25 cm³ une solution de chlorure de calcium à 20 %
 (abscisse 1), $n = 1,3421$
 0,25 cm³ une solution de chlorure de calcium à 40 %
 (abscisse 2), $n = 1,3423$



0,25 cm³ une solution de chlorure de calcium à 60 %
(abscisse 3), $n = 1,3425$.

Pour chaque méthode de coagulation les points correspondants aux indices trouvés sont reliés par une droite et cette droite est prolongée jusqu'à l'ordonnée O.

Un simple examen du graphique permet de constater que les droites ainsi obtenues avec les sérums chloruromercurique et chlorurocalcique (libres d'albumines) convergent en un même point de l'ordonnée O correspondant à l'indice de réfraction 1,3418 qui est le N_0 trouvé après examen réfractométrique du lacto-sérum d'ultrafiltration du lait soumis à cette expérience.

Par la méthode à l'acide acétique, la droite obtenue, prolongée (en pointillé) jusqu'à l'ordonnée O donne un indice bien supérieur à N_0 à cause des albumines acéto-solubles qui augmentent lourdement l'indice de réfraction.

Et si l'on veut bien remarquer qu'aux concentrations de l'abscisse 1 correspondent les indices fournis normalement par les trois méthodes expérimentées, on constatera, qu'en concordance avec le Tableau II ces méthodes augmentent l'indice absolu N_0 des valeurs suivantes :

Sérum chlorurocalcique...	Indice de réfraction	= $N_0 + 0,0003$
Sérum chloruromercurique	»	= $N_0 + 0,0016$
Sérum acétique	»	= $N_0 + 0,0021$

Les augmentations apportées à l'indice de réfraction véritable du lacto-sérum sont donc imputables à la nature du coagulant employé et à la présence d'albumines au sein du lacto-sérum. (A suivre)

RECHERCHES SUR LA PASTEURISATION BASSE DU LAIT. UNE NOUVELLE RÉACTION POUR CONTROLER LA TEMPÉRATURE DE CHAUFFAGE

par le Professeur ORLA-JENSEN,
D^r en philosophie et D^r ès-sciences,

avec la collaboration de C. LE DOUS, JOHANNE JACOBSEN
et N. C. OTTE.

Le lait étant, non seulement notre aliment le plus indispensable, mais aussi le plus facilement altérable et le plus dangereux au point de vue contagion, le problème de donner aux consommateurs — et spécialement aux consommateurs des grandes villes — le lait à l'état frais et sain n'est pas seulement un des problèmes les plus importants, mais aussi un des plus difficiles de l'hygiène alimentaire.

Personne ne peut mettre en doute que l'idéal est le lait cru proprement traité et bien refroidi provenant de vaches saines. En ce qui concerne la propreté et le refroidissement, la plupart des pays sont encore très en retard, mais l'adoption générale du paiement à la qualité sur la base de