



L'UTILITÉ DE L'ANALYSE MICROSCOPIQUE DU BEURRE

L. Hoton

► To cite this version:

L. Hoton. L'UTILITÉ DE L'ANALYSE MICROSCOPIQUE DU BEURRE. Le Lait, 1942, 22 (219_220), pp.305-317.
⟨hal-00927868⟩

HAL Id: hal-00927868

<https://hal.science/hal-00927868v1>

Submitted on 11 May 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



HAL Authorization

LE LAIT

REVUE GÉNÉRALE DES QUESTIONS LAITIÈRES

SOMMAIRE

Mémoires originaux :

L. HOTOX. — L'utilité de l'analyse microscopique du beurre 305

G. MATHIEU. — De l'influence des facteurs climatiques sur la constante moléculaire simplifiée et corrigée du lait et sur les variations quantitatives et qualitatives de ses éléments principaux 317

M. DÉRIBÉRÉ. — La fluorescence du beurre 323

Revue :

G. GÉNIN. — L'industrie laitière à l'Etranger 327

Bibliographie analytique :

1^o Journaux, Revues, Sociétés savantes 335
2^o Brevets 374

Bulletin bibliographique :

Journaux, Revues, Sociétés savantes 375

Documents et informations :

M. BEAU. — La situation laitière 380

Le lait martiniquais 384

Avis de concours 386

Manuel technique pour l'analyse et l'inspection du lait 386

Table des matières 387

Table des auteurs 392

Table des ouvrages analysés 400

MÉMOIRES ORIGINAUX (1)

L'UTILITÉ DE L'ANALYSE MICROSCOPIQUE DU BEURRE

par

L. HOTOX

Docteur ès Sciences

Je ne compte pas rencontrer ici les opinions de tous les experts sur l'importance de la présence de cristaux dans le beurre. Elles sont en général succinctes, et se bornent à des affirmations ou à de simples négations sans être appuyées de travaux personnels ; nombre d'auteurs se contentent le plus souvent de redire ce que d'autres expérimentateurs ont dit, en proclamant que ceux-ci seuls ont raison.

Les travaux du D^r P. A. LEGROS (Diagnose cristallographique du beurre, *Journal de Pharmacie d'Anvers*, 31 janvier 1907) et ceux du D^r E. SELL (Arbeiter des Kaiserlichen Gesundheitsamtes),

(1) Reproduction interdite sans indication de source.

sur lesquels s'appuient d'ailleurs ceux qui déniaient la valeur des cristallisations rencontrées dans le beurre, feront seuls l'objet d'un examen critique de ma part.

Méthode délaissée

Délaissée ou presque ! Pourquoi ? Les raisons sont nombreuses, sont-elles pertinentes ? Les voici :

Le Professeur CESARO, de l'Université de Liège, a imaginé, en 1907, un procédé cristallographique qui permettait l'identification de la graisse de coco (Cocose) dans le beurre, alors même que la proportion en était minime. Le coco donnait des cristaux à allongement positif, alors que ceux du beurre devaient toujours présenter un allongement négatif.

Des expériences ultérieures ont montré que certains beurres purs, très rares, mais d'origine contrôlée, donnaient le même allongement positif que le coco.

Ce fait suffisait pour enlever toute valeur à la méthode de CESARO et nombre de chimistes qui avaient espéré trouver la réaction spécifique infaillible durent se rendre à l'évidence ; la déconvenue éprouvée contribua à changer la prudence obligatoire de l'expert en... méfiance à l'égard de toute espèce de recherche microscopique.

Des auteurs ont préconisé pour l'identification des matières grasses, les formes morphologiques des cristaux obtenus après dissolution et évaporation dans divers solvants (éther, toluol, acétone, etc.) : procédé très simple, et quelquefois même imprécis quand on l'applique à des matières grasses pures, procédé sans aucune valeur quand ces matières sont mélangées en proportions même assez fortes.

Autre cause du discrédit :

Certains beurres venus d'Argentine ont présenté en lumière polarisée une masse amorphe sans caractères bien définis. Ces beurres étaient purs et ne présentaient aucun caractère des beurres régénérés ; avaient-ils subi, lors du transport, un commencement de fusion en passant du frigorifique à la température ordinaire ? Je l'ignore ; tout ce que je puis affirmer, c'est que je n'y ai jamais rencontré les formes caractéristiques du beurre fondu, du « neutral lard », de la cocose, mais une masse amorphe sous les Nikols Croisés.

Le microscope a également perdu de son utilité depuis que l'industrie est parvenue par broyage et lissage à détruire la texture cristalline de la cocose, et que de vulgaires fraudeurs sont arrivés au même résultat en employant du « Neutral lard ».

Ces mélanges obtenus avec le beurre manquent souvent d'homogénéité, ce qui se constate aisément en écrasant entre deux lames

de verre une parcelle de beurre et en l'examinant à l'aide d'une forte loupe.

Les experts sont également hésitants devant les réticences de certains auteurs ou les négations énergiques d'autres. (Entre les beurres naturels et artificiels, il n'existe pas pour un liard de différence ! dit HAGER.)

S'il est utile de s'appuyer sur les auteurs, s'il est utile de suivre leurs techniques, il n'est pas moins nécessaire de s'initier soi-même aux recherches et d'y apporter sa part de travail personnel. Enfin, il est une raison qui n'est ni d'origine microscopique ou chimique, mais d'ordre moral.

Nombre d'experts belges ont renoncé à l'expertise microscopique à la suite de polémiques violentes qui ont rapidement dégénéré en personnalités blessantes, suscitées et entretenues par un groupe de marchands de beurre, lors de procès de falsification.

Les défenseurs de l'expertise microscopique ont été représentés comme des « hystériques » hypnotisés par les cristaux !...

On comprend, dans ces conditions, les hésitations de nombre d'experts à se voir traiter d'ignares chimistes... devant les tribunaux et dans certaines revues à allure scientifique.

Les Auteurs

Certains trouvent plus simple de passer la question controversée sous silence. Je note : *Le Manuel* de GROSSVELD, VILLERS et COLLIN, KLING, PÉLERIN, GÉRARD, etc. C'est une manière aisée d'éluder la difficulté.

Le *Vade-Mecum* belge mentionne l'absence de la recherche des cristaux, mais s'empresse de déclarer que certains analystes ne partagent pas sa manière de voir.

Les auteurs partisans sont d'accord sur le principe suivant : Jamais un beurre pur ne présente de cristaux. La présence de ceux-ci est l'indice d'une addition soit de beurre ranc ou rênové, soit de graisses étrangères.

Je cite entre autres auteurs partisans : JUKENACH et PASTENACH, OLIG et TIELEMAN, LÜRHIG, BEYTHIER (1931), pour l'Allemagne ; H. E. COX (1938), LEACH (1920), pour l'Angleterre ; les méthodes officielles d'analyse de *Journal Américain* (1935) ; BRUNO, en France ; SWAVING, VAN RYN, VAN SILLEVOLDT, MEYNEMA, en Hollande ; I. WANTERS, RANWEZ, VANDEVELDE, L. HOTON, en Belgique.

On pourrait encore allonger cette liste.

ZAME (Traité général d'analyse du beurre, 1894) cite 20 auteurs partisans, 20 autres adversaires. ZUNE est revendiqué par les non partisans du microscope, alors qu'il a écrit : « Si l'absence de cris-

taux ne prouve pas la pureté du beurre, leur présence, par contre, constitue un caractère d'une valeur absolue. »

LEWKOWITSCH, dans sa remarquable « Technologie des matières grasses », ouvrage qui fait autorité, conclut : « *On se rapportera aux Mémoires originaux de WAUTERS, LAHACHE, FARNSTEINER, LEGROS. Cette méthode ne présente aucun intérêt pour l'examen microscopique des beurres.* »

Bien mauvais exemples que WAUTERS et LAHACHE ! Jules WAUTERS a été en Belgique l'inspirateur de l'expertise microscopique et il en a été le chaud défenseur devant nos tribunaux.

LAHACHE a écrit : « *La matière grasse de la cocose se différencie nettement des cristaux retirés des différentes graisses animales.* »

Quand LAHACHE écrira en collaboration avec F. MARRE son livre « Beurre de vache et Graisse de coco », il invoquera à l'appui de la recherche du coco mes propres travaux.

Je n'ai pas trouvé le travail de FARSTEINER à l'endroit indiqué par ZEWKOWITSCH (Zeitschrift für Untersuchungen, 1905, vol. X, p. 99). Rien n'indique à cette place un travail de FARSTEINER. Le travail de P. A. LEGROS sera analysé plus loin. Dans le clan des adversaires de la recherche microscopique, je note également SELL, BISCHOFF, FARSTEINER (?), en Allemagne ; F. JEAN, en France ; LEGROS, JORISSEN, BILTERYST, BARTHOLOMÉ, en Belgique ; INDEMAN, VAN DEN DRIES, LAMERS, en Hollande.

La recherche microscopique devant les tribunaux

En 1902, devant le Tribunal Correctionnel de Ruremonde (Limbourg hollandais), un procès très important de falsification de beurre, mettant en cause cinq importants marchands de beurre, s'est déroulé. Experts et contre-experts se sont abordés et la question « Microscopique » a été largement débattue.

Les trois experts de l'Etat (D^{rs} SWAVING, VAN RYN et MEYNE-MA) ont affirmé que la présence des cristaux qu'ils ont nettement différenciés de ceux du beurre fondu ou régénéré, caractérisait une addition de margarine (margarine à base de cocoline).

Les sept experts de la défense Ferdinand JEAN (France), Dr BISCHOFF (Berlin), COLLARD, BILTERYST (Belgique), Dr INDEMAN, LAMERS, VANDENDRIES (Hollande), ont tous déclaré que les cristaux du beurre fondu étaient semblables, ou pouvaient être semblables à ceux de la margarine, que, dès lors, l'analyse microscopique était impuissante à décèler l'addition de ce produit au beurre.

Telle était la déclaration générale de la contre-expertise.

Je dois cependant noter quelques points spéciaux soulevés par trois des experts.

M. F. JEAN affirme que l'examen microscopique ne figure actuellement dans aucun règlement d'expertise des pays d'Europe. C'est en contradiction avec le règlement officiel italien ; d'ailleurs, dans tous les pays, en général, aucune prescription n'impose à l'expert une méthode déterminée en vue d'arriver à la découverte de la vérité en matière de délit ; l'expert a le droit de choisir, sous sa responsabilité, les procédés qu'il estime les plus précis pour établir ses conclusions. M. JEAN dit aussi que des beurres rances, et certains petits beurres de qualité inférieure (comme les beurres d'Auvergne), présentent au microscope les caractères de beurres margarines.

Jamais, dans les dizaines de milliers de « petits » beurres de Belgique, nous n'avons trouvé de cristallisations ; que le beurre gâté renferme des pointes réfringentes, soit, mais les beurres simplement rances, beurres non vendables, ne renferment pas de cristaux.

M. ZUNE, « microscopiste belge très distingué » (ajoute F. JEAN), n'a pu, après de longues années d'expérience, obtenir des résultats permettant d'utiliser le microscope ! M. ZUNE, dans son traité d'analyse du beurre, se borne à exposer les avis des différents auteurs ; il a très peu travaillé personnellement ; sa conclusion, d'ailleurs (voir page 4), est en contradiction formelle avec l'opinion que lui prête M. Ferdinand JEAN.

Le Dr BISCHOFF a été plus affirmatif et plus catégorique que ses collègues de la contre-expertise, il a invoqué ses propres expériences et celle de SELL, expériences qui aboutirent au même résultat, et que j'analyserai ultérieurement. Il conclut : « *La méthode microscopique et plus particulièrement l'emploi du microscope polarisant ne conduisent à une différenciation apparente des graisses qu'à condition de méconnaître les éléments de morphologie.* »

C'est catégorique ! BISCHOFF était, si je ne me trompe, le Directeur de l'Office d'Hygiène de la ville de Berlin, c'était donc une autorité dont les juges de Ruremonde devaient tenir compte.

Je n'arrive pas à comprendre comment la déclaration faite par BISCHOFF, le 12 février 1902, devant le Tribunal, peut s'accorder avec ce que ce même M. BISCHOFF a écrit le 19 novembre 1904 dans : « *Berliner Markthallen Zeitung* » *Examen à la lumière polarisée : présence de cristaux de matières grasses nettement visibles. La façon dont ce beurre se comporte à la lumière polarisée fait naître le soupçon qu'il est mélangé d'oléo-margarine.* »

M. BILTERYST, qui se présente comme chimiste de l'Université libre de Bruxelles, dit avoir coopéré en sa qualité de chimiste agréé de l'Etat à l'élaboration des règlements et surtout à celui concernant le beurre ; cela est exact. Il proclame que ses confrères et lui « *ont reconnu que l'examen microscopique employé à la recherche des*

cristaux ne pouvait rien donner, attendu que, d'une part, on trouvait dans le beurre les mêmes cristaux que dans la margarine ; que, d'autre part, on fabriquait de la margarine sans cristaux. »

J'ai personnellement assisté aux réunions évoquées par M. BILTERYST. Jamais pareille résolution n'a été prise, nos chimistes agréés ont toujours été libres de fonder leur conviction en se basant sur les méthodes qu'ils considéraient comme étant les plus sûres et les mieux établies. Ce fait est d'ailleurs consacré par la Jurisprudence belge. Mais, il y a mieux : le premier rapport biennal de 1891-1892 fait mention (page 197) d'une réunion au Ministère de l'Agriculture de onze spécialistes de l'analyse du beurre ; ils sont partisans de l'examen microscopique du beurre. Deux, cependant, font des réserves : le premier, parce qu'il estime que seule la margarine de qualité inférieure renferme des cristaux (?), le second, parce qu'on est parvenu à fabriquer la margarine sans cristaux.

Le deuxième rapport biennal (1893-1894, p. 284) donne les résultats de l'analyse de 177 beurres en 1893, et de 196 en 1894, qui, tous, ont subi l'épreuve microscopique.

* * *

De 1905 à 1912, les tribunaux belges ont eu à connaître de nombreux procès de falsification de beurre à l'aide de cocose (dénommée ici cocoline) et uniquement à l'aide de ce produit. Certains de ces procès ont présenté une grande importance, tant en raison des personnes en cause et des quantités de beurre falsifié que des débats qui se sont déroulés. Chaque affaire opposait l'un à l'autre les mêmes groupes d'experts, les constatations microscopiques étaient simplement niées ou expliquées par les travaux du Dr SELL et ceux du Dr P. A. LEGROS. Jusqu'en 1910, les acquittements suivaient régulièrement les poursuites : le Parquet du Tribunal de Liège en était même arrivé à classer sans suites toutes les affaires où la cocoline jouait un rôle. En effet, le travail de LEGROS, paru au début de février 1907, et versé au dossier d'une affaire jugée le 1^{er} mars de cette même année, avait inspiré aux juges l'attendu suivant : « *La présence de cristaux dans le beurre incriminé ne suffit pas à prouver la falsification ainsi que le démontre le travail de M. LEGROS.* »

C'était pour celui-ci la consécration de sa thèse, aussi le verrons-nous intervenir comme contre-expert dans toutes les affaires importantes, et la défense, laissant dans l'ombre les opinions des adversaires des cristaux (BISCHOFF, F. JEAN, BILTERYST, etc.), n'invoquera désormais plus que l'autorité de LEGROS et celle de SELL.

Les acquittements persisteront jusqu'en 1910, jusqu'au moment

où les Tribunaux et les Cours d'Appel autoriseront les experts de l'Etat à leur prouver, à l'aide d'un microscope, que le beurre pur est différent du beurre mélangé de coco, et que les cristaux du beurre fondu ont un caractère nettement spécifique. Les magistrats pourront enfin se rendre à l'évidence niée jusqu'ici ou torturée par la contre-expertise.

Il était inconcevable et même paradoxal d'évoquer, à propos de graisse de coco, les avis de LEGROS et de SELL. *A l'époque où ce dernier écrivait son mémoire (1886), la graisse de coco comestible n'existait pas, et, quant au travail de LEGROS, ainsi qu'on pourra le voir, il ne fait aucune mention de cette graisse.*

L'argument de la contre-expertise : Les D^{rs} Sell et Legros

Il faut établir que du beurre pur, peut, dans certaines conditions, présenter des cristallisations semblables à celles de la margarine.

Voici ce que BISCHOFF nous donne comme conclusion générale, des constatations de SELL : *« Il n'existe aucune différence spécifique entre les cristaux du beurre et ceux des graisses de bœuf, de porc, au point de vue de leurs effets optiques tant sur la lumière ordinaire que sur la lumière polarisée, attendu qu'il est possible de créer des conditions dans lesquelles les différentes graisses ou leurs principes constituants se présentent sous des aspects identiques. »*

BISCHOFF confirme SELL, en ajoutant : *« Des expériences absolument identiques ont été faites par moi. »*

LEGROS, citant le travail de SELL, écrit : *« Ainsi donc, en fondant le beurre (l'auteur n'indique pas la température de fusion), lequel beurre avait présenté préalablement la croix caractéristique de St-André, puis le refroidissant rapidement au moyen de glace, le Dr E. SELL n'a plus trouvé de cristaux polarisant en croix : tout le champ dit-il, était uniquement rempli de faisceaux cristallins irréguliers confusément disposés (1). »*

SELL, toujours cité par LEGROS, a obtenu, par fusion lente et refroidissement prudent de la margarine, des cristaux à croix de St-André, et sa conclusion est « il n'est pas possible de trouver une différence entre ses formes cristallines et celles du beurre (23) ».

LEGROS confirme l'expérience de SELL car, dit-il : *« J'ai réussi moi-même à obtenir des cristaux à croix de St-André en me servant d'une margarine. Ces cristaux me paraissaient moins nourris que ceux des cristaux primaires du beurre (25). »*

Disons-nous bien que ces résultats étaient prévisibles, ils dépendaient uniquement des conditions de refroidissement des graisses. A l'appui de ce qui précède, M. LEGROS distingue, dans son mémoire, des cristaux primaires, secondaires et tertiaires :

(1) Les numéros cités correspondent aux chiffres du mémoire du Dr LEGROS.

« Abandonné lui-même dans l'atmosphère d'une petite cuisine (?), le beurre, soumis à l'épreuve de la fusion, a présenté de belles croix de St-André, et rien que ces formes si caractéristiques : ce sont les *cristaux primaires* (15).

Un beurre fondu et vivement refroidi ne présente pas de cristaux immédiatement, il n'en est pas de même au bout de quelques heures et les cristaux primaires apparaissent (18). »

« Mais (et je copie ici le texte de LEGROS), après un temps variable estimé par les uns à 2 ou 3 jours, par les autres à 8, 15 et même plus, on voit dans le beurre fondu et rapidement refroidi des irradiations cristallines en rosettes, entièrement différentes des cristaux primaires : elles sont plus petites et ne donnent pas la croix de St-André. On les appelle *cristaux secondaires*.

Ces cristaux secondaires ont une forme qui n'est pas uniquement propre au beurre naturel, car il s'en rencontre de fort semblables dans la margarine cristallisée, par exemple. »

Un mois ou deux plus tard, on obtient des agglomérats cristallins en masses plus ou moins uniformes dits cristaux tertiaires.

D'après TAYLOR, ces cristaux tertiaires de beurre ressemblent à ceux de la graisse de porc (18). Une remarque incidente au sujet de la production des cristaux secondaires et tertiaires : les premiers se produiraient de 2 à 15 jours (et même plus) après la fusion, les seconds un mois ou deux plus tard. On nous donne ici les résultats d'une expérience de laboratoire bien éloignée, au point de vue de sa durée, des conditions du commerce de la denrée périssable qu'est le beurre.

M. LEGROS conclut comme suit :

1^o *Il n'existe pas de caractères optiques propres, définis et invariables, permettant d'identifier, à coup sûr, le beurre naturel, à l'exclusion d'autres produits alimentaires gras commerciaux ;*

2^o *Les cristaux du beurre fondu ne possèdent pas une configuration et des propriétés cristallographiques spécificité indiscutable : en ce sens qu'ils ne fournissent pas toujours, et seuls parmi les corps gras, des sphérules cristallines d'aspect particulier, et la croix de St-André à la lumière polarisée ;*

3^o *Les cristaux secondaires et autres du beurre n'ont pas une morphologie exclusive de celle des autres agglomérats cristallins, appartenant à des matières grasses différentes du beurre naturel.*

Si donc on admet qu'un beurre frais a pu être mélangé d'un beurre plus ou moins altéré, ou préalablement soumis à la fusion, la présence de cristaux — non conformes au type primaire, à croix de St-André — dans la texture de mélange, ne me semble point, non plus qu'à de nombreux chimistes autorisés, de nature à étayer, sans risques d'erreur,

un avis affirmatif de falsification du beurre par des matières grasses étrangères. »

M. LEGROS fait ici usage des termes : aliments gras commerciaux, matières grasses différentes du beurre, matières grasses étrangères, mais, jamais, le terme *graisse de coco*, n'apparaît au cours de son mémoire ; ce mémoire versé pourtant au dossier d'une poursuite exercée à l'occasion d'un mélange exclusif de beurre et de coco !

M. LEGROS n'ignorait cependant pas plus que ceux qui ont tenu un microscope en mains, que les cristallisations du coco sont bien spéciales et sans aucune analogie avec celles dont il parle abondamment.

Résumons maintenant, les postulats de MM. BISCHOFF, LEGROS, SELL : ils affirment que du beurre pur mélangé de beurres fondus peut présenter des cristallisations semblables à celles de la margarine. Nous serions d'accord si on ajoutait le correctif : à la condition que ce beurre fondu ait subi les manipulations postérieures à sa fusion, manipulations décrites ou effectuées par ces personnalités. Ces manipulations, disons-le en passant, n'ont rien de particulier ; nous n'ignorons pas qu'une substance susceptible de cristallisation va nous donner des cristaux bien nets si nous ne contrarions pas cette cristallisation ; que, si, au contraire, nous faisons intervenir l'agitation, ou le froid, nous obtiendrons des cristaux mal formés, enchevêtrés, sans contours distincts. Ce qui est vrai pour le sulfate de cuivre, l'est pour les graisses alimentaires, peu importe que les premiers cristaux portent le nom de primaires et les autres celui de secondaires ou de tertiaires.

LEGROS, SELL, BISCHOFF, nous disent qu'ils sont parvenus à transformer les cristaux de margarine en formes spécifiques du beurre à croix de St-André (22 à 25). Le contraire eut été plus utile pour la thèse qu'ils défendent ; s'ils étaient arrivés à modifier les cristaux du beurre fondu en formes des aiguilles de coco ou des oursins du neutral, quel triomphe pour les falsificateurs !... Mais, nous n'en sommes pas là, et c'est précisément ce qu'il fallait obtenir.

Je reprends ici seulement le début du mémoire de M. LEGROS :

« Malgré quelques affirmations contraires, il n'a jamais été prouvé que du beurre pur, de bonne qualité, non fondu ni conservé à une température égale ou supérieure à son point de fusion, puisse renfermer des globules gras à l'état de cristallisations isolées ou agglomérées (3). » Nous sommes d'accord sur ce point. M. LEGROS parle plus loin de beurres plus ou moins altérés pouvant présenter des cristallisations (8). Je complète son indication en disant que la cristallisation n'apparaît pas dans les beurres de conserve, dans les beurres rances

ou suiffeux. On trouve dans les beurres *gâtés*, de minuscules cristaux qui, peut-être, proviennent de la décomposition des glycérides. Il est impossible de confondre ces cristaux avec ceux des graisses ordinaires ou ceux résultant des manipulations produisant les cristaux tertiaires du beurre, à supposer que ces formes secondaire et tertiaire puissent être obtenues.

Le deuxième postulat de MM. BISCHOFF, LEGROS et SELL nous apprend qu'il est possible, après certaines manipulations de produire à l'aide de neutral ou d'oléo des cristaux à croix de St-André. Ces experts ne nous disent pas le mode opératoire qu'ils ont suivi. Acceptons, quoique avec des réserves, ces affirmations; elles ne vont d'ailleurs pas à l'encontre de la thèse que je soutiens avec nombre d'experts: L'utilité et l'importance de la recherche microscopique en matière de falsification de beurre restent entières, malgré les opinions qui lui ont été opposées.

Simple réflexions

Imaginer que le beurre sortant des laiteries des fermes ou provenant des préparateurs marchands de beurre ont subi les savantes manipulations décrites par BISCHOFF, LEGROS et SELL, est contraire à la réalité des faits.

On vend le beurre le plus frais possible en le triturant et en le malaxant le moins possible. Ce que ces savants auteurs décrivent, c'est de la technique chimique en opposition avec la pratique commerciale.

Qui confondra jamais un beurre fondu avec un beurre frais? Les beurres fondus et refroidis brusquement ou lentement ont une texture absolument spéciale, finement et grossièrement granuleuse, suivant que le refroidissement a été lent ou brusque. Point n'est besoin de microscope pour constater ce fait, le toucher ou le goût suffit.

On objectera peut-être que ce beurre aura été additionné d'une minime partie de beurre fondu, 1 à 2% — j'ai rencontré ce cas à l'occasion de poursuites exercées à charge d'un fraudeur qui avait mélangé du beurre avec moins de 10% de cocose. Dans une des microphotographies du dossier, on peut parfaitement distinguer, à côté des cristallisations du coco, une sphère de beurre fondu qui présente une croix de St-André bien nette.

En résumé, à supposer bien établies les transformations que subiraient les beurres fondus en cristaux secondaires ou tertiaires, jamais les opérations nécessaires pour des transformations ne seront exécutées par les manipulateurs du beurre. C'est un fait d'observation simpliste!

Les voit-on, en effet, attendre, comme le dit LEGROS, pendant

un ou deux mois ou plus, la formation de ces fameux cristaux ? Il est un fait qui lui serait inévitable, c'est qu'en attendant leur apparition le beurre serait devenu rance et impropre à la consommation.

Mode opératoire

Je n'ai aucune directive à donner. Que ceux qui veulent se faire une opinion examinent au microscope en lumière directe et en lumière polarisée des beurres purs frais ou vieux (conserve) salés ou non salés ; qu'ils comparent aux graisses de coco, au neutral, à l'oléo, au beurre simplement fondu, qu'ils mélangent ces produits et ils seront fixés.

L'expérience personnelle vaut mieux que les indications de tous les auteurs, si savants soient-ils.

Il ne faut pas opérer à une température trop élevée (température voisine ou supérieure à 20°) car, si on examine des beurres renfermant peu de graisses étrangères (15 ou 20 %), on risque de faire disparaître les caractères spécifiques de ces graisses qui sont alors absorbées, dissoutes dans le beurre en excès, grâce à la température ambiante. Eviter, en montant la préparation microscopique, de l'écraser fortement, ce qui aurait pour effet de détruire les formes morphologiques ou même de les faire disparaître dans le beurre. Il arrive que l'absorption n'est pas complète et qu'il reste de vagues points ou de petites aiguilles visibles à la lumière polarisée, mais non identifiables.

Ne faut-il pas trouver ici l'explication du cri de HAGER rappelé plus haut : « *Entre les beurres naturels et les beurres artificiels, il n'y a pas pour un liard de différence.* »

Comme grossissement : 70 diamètres au plus. J'ai rencontré un confrère qui employait l'immersion et qui ne voyait rien... naturellement !

J'ai cité, au cours de ce travail, les termes employés par SELL, LEGROS, etc., « *margarine cristallisée ou non cristallisée* ». J'estime que ces termes sont impropres. En effet, le mélange complexe (et variable suivant les prix et les saisons) qui compose la margarine, est saisi au sortir de la baratte par un violent jet d'eau glacée ; la masse est ainsi refroidie brusquement, ce qui empêche la formation de cristaux définis. Les malaxages, les pétrissages et les lissages que subit ensuite la margarine finissent par former un produit entièrement transparent sous les nikols, parsemé ou non de petits points plus éclairés. On n'a aucune chance d'y rencontrer les formes spécifiques du coco ou du neutral. Il arrive cependant que si le mélange renferme des graisses hydrogénées à point de fusion élevé

(palme, arachide), on rencontre quelques formes spécifiques, mais c'est plutôt rare.

J'ai essayé de refaire les expériences de LEGROS et de SELL. Ce dernier, dit LEGROS, n'indique pas la température à laquelle il a opéré, LEGROS a conservé, écrit-il, le beurre fondu dans une petite cuisine ? C'est fort vague.

J'ai fondu du beurre à température douce, je l'ai refroidi rapidement en glacière et je l'ai conservé dans l'atmosphère du laboratoire dont la température a varié de 8 à 25°. Ces conditions étaient favorables à la surfusion. Le beurre qui, au sortir de la glacière, ne présentait aucune formation cristalline, s'est maintenu dans cet état durant trois mois. Au cours de cette période, j'ai en vain cherché à découvrir les formes secondaires ou tertiaires dont LEGROS parle dans son mémoire.

J'estime que si tous les chercheurs avaient suivi la même technique en ce qui concerne les conditions de température et pris les mêmes soins pour les préparations microscopiques, les conclusions des partisans et adversaires de l'examen en lumière polarisée se seraient peut-être rapprochées.

Conclusions

La méthode, disais-je au début de cet article, est délaissée ou presque ; je crois avoir démontré que les raisons de son abandon ne résistent pas à la critique.

Certes, on trouve actuellement moins de beurres présentant des cristaux étrangers qu'autrefois ; ce n'est pas une raison pour négliger un précieux moyen d'investigation. Nos confrères, certains du moins, craignent la contre-expertise qui brandira les mémoires de BISCHOFF, SELL, LEGROS. Qu'ils se disent qu'on trouvera toujours des experts, qualifiés de savants éminents pour la cause, qui viendront critiquer et contester les rapports si pertinents soient-ils.

Si on étudie la psychologie des experts, on en trouve qui ont défendu devant les Tribunaux la thèse de la non-valeur des cristaux, et qui se croient liés « d'honneur » à cette opinion.

Certains, un petit nombre, ont, chose renversante, défendu les deux thèses suivant qu'ils étaient d'un côté ou de l'autre de la barre !

Enfin, il y a les éternels timides qui se repentent d'avoir émis une opinion, quelque fondée qu'elle soit, et vivent dans la crainte d'être contredits. Il y a enfin les perpétuels hésitants qui n'ont jamais su se faire une opinion personnelle, et, à plus forte raison, seraient incapables de la défendre.

Dans cette catégorie, j'en connais qui, d'abord partisans de l'expertise microscopique, l'ont abandonnée à la suite de la publication du mémoire du Dr LEGROS.

Ce mémoire, dont nous avons montré les importantes conséquences, quand on le passe au crible du raisonnement, ne constitue qu'un plaidoyer destiné à éblouir les juges.

Liège, 1942.

BIBLIOGRAPHIE

- CESARO. *Bull. Académie des Sciences de Belgique*, 1907.
 L. HOTON. *Journ. Pharmacie d'Anvers*, 1906, 1907, 1909, 1911.
 A. JORISSEN. *Bull. Société Chimique de Belgique*, 1907.
 P. A. LEGROS. *Journal de Pharmacie d'Anvers*, 1907.
 L. LEROUX. Falsification et tribunaux. Ed. Dirix, Anvers.
 LEWKOWITSCH. *Technologie des matières grasses*, t. II, p. 1341.
 Ministère de l'Agriculture. *Premier et second rapports biennaux sur la falsification des denrées alimentaires*.
 Verslag van het proces in zake bottervervalsching te Roermond, 12 février 1902, éd. Cordens, Ruremonde.
 J. WAUTERS. *Bull. Société chimique de Belgique*, 1907.
 J. ZUNE. *Traité général d'analyse des beurres*.

DE L'INFLUENCE DES FACTEURS CLIMATIQUES SUR LA CONSTANTE MOLÉCULAIRE SINPLIFIÉE ET CORRIGÉE DU LAIT ET SUR LES VARIATIONS QUANTITATIVES ET QUALITATIVES DE SES ÉLÉMENTS PRINCIPAUX

Étude appliquée au lait de vache des plus hautes vallées
alpines (1)

par

M. G. MATHIEU

Docteur en Pharmacie

(Faculté de Médecine et de Pharmacie de Marseille.
Laboratoire du Professeur Rimattei).

Cette étude bio-climatologique appliquée à un liquide essentiel et complexe, le lait, fut effectuée dans un milieu climatique à caractères bien définis et remarquablement accusés, le domaine alpin. Afin d'obtenir des résultats d'observations et d'analyses suffisamment nets pour en tirer, à défaut de lois, des conclusions précises et judicieuses, nous avons choisi, dans la région alpine française, les plus hautes vallées et, dans celles-ci, les pâturages d'altitude élevée et les villages les plus haut situés dans lesquels nos prélèvements furent opérés le plus fréquemment possible, par tous les temps et en toutes saisons, au cours de deux ans et demi de travail.

(1) *Journal de Pharmacie et de Chimie*, N° 4, 1942, page 162.