

ETUDE DE LA MATIÈRE GRASSE DU LAIT DE CHÈVRE (1)

Son application éventuelle à la recherche du mélange :
Lait de chèvre et lait de vache

par

ANDRÉ CHOLLET
Ingénieur agronome
Directeur de l'Ecole
professionnelle de laiterie
de Surgères.

ANDRÉ CAMUS
Ingénieur agricole
Professeur à l'Ecole
professionnelle de laiterie
de Surgères.

On a indiqué plusieurs méthodes permettant de déceler la présence du lait de chèvre dans le lait de vache. Elles sont basées sur la différence de solubilité dans l'ammoniaque des caséines de lait de chèvre et de lait de vache. Jamais encore on n'a fourni au chimiste un moyen de déceler la fraude inverse : addition de lait de vache au lait de chèvre. Pourtant dans les pays producteurs de fromage de chèvre, au moment de la faible production d'hiver, le lait de chèvre se trouve valoir généralement un prix très supérieur au lait de vache. L'addition de ce dernier est alors rémunératrice. Elle constitue indiscutablement une fraude. La réponse suivante de M. le Ministre de l'Agriculture à une question écrite de M. LEÇULIER l'indique nettement : « Quelle est la loi ou quel est le texte de décret ou de circulaire qui réglemente l'appellation du lait ou du fromage de chèvre ? Les dispositions réglementaires qui concernent les fromages sont insérées au décret d'application de la loi du 1^{er} août 1905 au lait et aux produits laitiers, du 25 mars 1924. En exécution des prescriptions de ce texte, il y a lieu de considérer que l'appellation « fromage de chèvre » doit être réservée aux fromages préparés exclusivement avec du lait de chèvre. Quant à l'appellation « au lait de chèvre », elle paraît pouvoir être employée pour désigner un fromage contenant une certaine proportion de lait de vache, proportion inférieure, toutefois, à celle du lait de chèvre mis en œuvre. » (*Journal Officiel* du 4 décembre 1935.)

Il importait de rechercher un moyen de réprimer cette fraude. La méthode de dégustation entraîne des erreurs inévitables surtout dans les fromages frais. Aussi, nous basant sur le fait que le lait de chèvre et le fromage de chèvre ont une odeur particulière rappelant celle des acides caprylique et caprique, nous avons été amenés à étudier la matière grasse du lait de chèvre, ou, plus simplement, à rechercher si ses indices courants différaient notablement de ceux de la matière grasse du lait de vache. Il deviendrait peut-être pos-

(1) Rapport présenté à Nancy le 25 septembre 1936 au Congrès National de l'Industrie Laitière.

sible, dans l'affirmative, de déceler par les modifications, d'indices, l'addition de lait de vache au lait de chèvre et même de calculer le pourcentage de l'addition.

Méthodes d'analyse et résultats

Les laits recueillis en notre présence ont été écrémés avec une petite écrémeuse de ferme, les crèmes barattées et le beurre obtenu mis à fondre dans une étuve à 45°. C'est sur la matière grasse décantée et filtrée qu'ont été faites les analyses. Nous avons opéré selon la méthode officielle d'analyse des beurres. Les résultats obtenus sont consignés au tableau I.

TABLEAU I.

	Chèvre A (Sur- gères)	Chèvre B (Sur- gères) décem- bre	Chèvre B (Sur- gères) janvier	Chèvre poite- vine (La Mothe St- Heraye)	Chèvre de race alpine (La Mothe- St- Heraye)
	1	2	3	4	5
Indice de Crismer	41,1		42,4	40,4	42,2
Acides volatils					
selon					
Leffmann-Beam					
{ Solubles	13,9	15,9	15,3	20,3	19,1
{ Insolubles	6	6,1	6,3	8,1	7
{ Ins. 100					
{ R = —————	43,1	38,2	41,1	39,9	36,6
{ sol.					
Indice de Kottstorfer	234	242,1	238	238,5	235,8
Indice de Planchon	12,6	17,1	15,3	18,3	18
Indice d'iode	20,4	16,6	19	21,6	26,9
Déviation à l'oléoréfractomètre (Amagat et Jean)	— 30		— 37	— 38	— 33

Nous donnons d'autre part, au tableau II, des résultats d'analyse de fromages de chèvres dont nous connaissions la pureté. La matière grasse en a été extraite par l'éther sulfurique dans l'appareil de Soxhlet et analysée après évaporation complète de l'éther.

TABLEAU II.

	Fromage A	Fromage B
Acides volatils (Solubles	20,9	16,7
selon (Insolubles	8,2	6,1
Leffmann-Beam (R = Ins. x 100 / Sol.	39,2	36,5
Indice de Kottstorfer	245	233
Indice de Planchon		13,2
Indice d'iode	17,7	

Interprétation des résultats

Si l'on rapproche ces indices de ceux du beurre de vache, on s'aperçoit que certains d'entre eux s'en écartent notablement.

L'indice de Crismer est moins élevé dans le beurre de chèvre, l'indice de saponification est plus élevé, quoiqu'il semble encore parfois inférieur au maximum de l'indice de saponification du beurre de vache.

L'indice de Planchon est notablement plus bas. Il semble cependant subir des variations assez grandes.

L'indice d'iode est lui aussi moins élevé. Mais, étant donné les variations qu'il présente dans le beurre de vache, les chiffres consignés dans les tableaux ci-dessus se trouvent encore parfois compris dans les limites de l'indice d'iode du beurre de vache.

La déviation à l'oléoréfractomètre d'Amagat et Jean est la même que celle du beurre de vache.

Par contre, l'examen des chiffres des acides volatils solubles et insolubles semble intéressant. Il nous montre des chiffres d'acides volatils solubles moins élevés et des chiffres d'acides volatils inso-

lubles beaucoup plus élevés que dans le beurre de vache. L'hypothèse formulée semble donc vérifiée : les acides caprylique et caprique sont en plus grande quantité que dans la matière grasse du lait de vache. KOESTLER et WEGMÜLLER étaient d'ailleurs arrivés à une conclusion analogue. (Annuaire agricole de la Suisse, 1934.)

La différence entre les matières grasses des laits des deux espèces bovine et caprine peut être davantage mise en évidence si l'on établit le rapport

$$R = \frac{\text{Acides volatils insolubles} \times 100}{\text{Acides volatils solubles}}$$

alors que ce rapport varie de 8 à 15 pour le beurre de vache, nous avons trouvé des chiffres allant de 36,5 à 43,1 pour le beurre de chèvre.

Ces quelques résultats laissent donc envisager la possibilité de déceler les mélanges de laits non écrémés de vache et de chèvre. Dès maintenant, il semble qu'on puisse obtenir un résultat si l'on envisage, ce qui est très facile, la prise d'échantillons de comparaison à l'étable (laits des vaches et des chèvres). Nous nous proposons de porter nos recherches sur de nombreux laits individuels afin de savoir quelles sont les limites extrêmes des différents indices envisagés.

Essais d'application : la recherche de la matière grasse du lait de vache dans les fromages de chèvre

Nous avons recherché tout d'abord une méthode d'extraction rapide de la matière grasse. Nous avons extrait parallèlement la matière grasse d'un même fromage par l'extracteur de Soxhlet et par l'éther sulfurique, après dissolution chlorhydrique du fromage, pour savoir si les deux méthodes donnaient des résultats équivalents et quelle était la meilleure :

1° Le fromage râpé, s'il est assez dur, ou mélangé à du sable s'il est trop mou, est placé dans l'appareil Soxhlet. La matière grasse sert directement après évaporation de l'éther.

2° Le fromage est chauffé doucement, jusqu'à dissolution de la caséine, dans une quantité d'acide chlorhydrique de densité 1,125, suffisante pour le recouvrir. La matière grasse est extraite de ce liquide par agitation dans l'éther sulfurique, repos et décantation. On peut se servir utilement d'un appareil de Friedrichs pour l'extraction par l'éther des milieux liquides.

Il importe, quand la matière grasse est obtenue, de la laver dans l'eau bouillante à plusieurs reprises. On la filtre sur un filtre mouillé en continuant les lavages à l'eau chaude jusqu'à disparition des dernières traces d'acide chlorhydrique.

Les essais ont porté sur un camembert et sur un fromage de chèvre pur préparé au laboratoire. Le tableau III indique que les deux méthodes d'extraction donnent des résultats analogues. Le rendement est le même. La méthode d'extraction par l'éther après dissolution chlorhydrique semble trouver son emploi quand la pâte est trop molle pour être râpée.

TABLEAU III.

	Camembert		Fromage de chèvre	
	Extraction au Soxhlet	Extraction après dissolution chlorhydrique	Extraction au Soxhlet	Extraction après dissolution chlorhydrique
Indice de Crismer	41,2	41		
Indice de Kottstorfer	234,6	234,6	233	233
Indice de Planchon	24,2	23,8	13,2	12,9
Acides volatils { Solubles	26	26	16,7	17
{ Insolubles	2,9	2,9	6,1	6,3
{ R = Ins.x100/Sol. ...	11,2	11,2	36,5	37
Indice d'iode	23,9	22,1		

Pour les essais, les laits de chèvre 4 et 5 du tableau I ont été mélangés en parties égales. Ils titraient respectivement 39 et 43 grammes de matière grasse par litre. Ce mélange a servi à faire 3 sortes de fromage :

- 1° Un fromage de chèvre pur.
- 2° Un fromage à 75 % de lait de chèvre et 25 % de lait de vache.
- 3° Un fromage à 50 % de lait de chèvre et 50 % de lait de vache.

Le lait de vache employé titrait 35 grammes de matière grasse par litre. Les caractéristiques de cette matière grasse étaient les suivantes :

Indice de Crismer	44,8
Acides volatils : Solubles	26,7
Insolubles	2,5
Rapport	9,4
Indice de Kottstorfer	235
Indice de Planchon	27
Indice d'iode	23,4
Déviations à l'oléoréfractomètre	— 35

Ces fromages fabriqués le 4 mars 1936 ont été analysés le 8 avril 1936. Ils étaient très égouttés, fortement piquants et recouverts de *Penicillium glaucum* comme les fromages de chèvre fermiers de la région.

Dans le tableau IV, qui consigne les résultats, nous avons mis, en face des chiffres obtenus par l'analyse, les chiffres calculés à partir des indices des matières grasses mélangées et de leurs proportions.

TABLEAU IV.

	Fromage de chèvre pur		Fromage à 25 % de lait de vache		Fromage à 50 % de lait de vache		
	Chiffres obtenus	Chiffres calculés	Chiffres obtenus	Chiffres calculés	Chiffres obtenus	Chiffres calculés	
Acides volatils	Solubles	19,8	19,7	21,3	21,2	22,7	22,7
	Insolubles ..	7,3	7,5	5,8	6,4	4,9	5,2
	$R = \frac{\text{Ins.} \times 100}{\text{Sol.}}$	36,8	38,1	27,2	30,2	21,6	22,9
Indice de Kottstorfer .	238,5	237	237	237,9	234,6	236,1	
Indice de Planchon ...	18,9	18,1	20,1	20,1	21	22,2	

La maturation semble donc ne pas modifier d'une façon sensible les indices de la matière grasse des fromages. Les seules différences un peu importantes se rencontrent pour les acides volatils insolubles et, par contre-coup, sur le rapport des insolubles aux solubles. La méthode officielle, indiquant le titrage avec une solution déci-

normale, les résultats portent peut-être sur des chiffres trop petits pour donner une précision suffisante.

La méthode préconisée serait donc peut-être applicable aux fromages quand ceux-ci sont fabriqués avec des mélanges de laits entiers. Il serait par ailleurs possible d'empêcher l'addition de lait écrémé de vache en fixant un pourcentage de matière grasse dans l'extrait sec assez élevé.

CONCLUSION.

Le travail que nous avons l'honneur de vous soumettre n'est qu'une étude préparatoire. Nos essais ne sont pas encore assez nombreux pour nous permettre de donner des conclusions définitives. Mais ils sont cependant assez encourageants pour nous inciter à continuer des recherches plus complètes portant sur un grand nombre d'échantillons. Nous pourrions ainsi fixer des maxima et des minima aux différents indices.

Depuis que nous avons entrepris ces recherches, nous avons lu dans « Le Lait » qu'un travail analogue avait été effectué par M. Lopez (*An. Soc. Espanola Fis. Quim.* t. XXXII, p. 105-107 et p. 872-875; — in *Le Lait*, année 1936, p. 536 et 1122). Ses conclusions sont les mêmes que les nôtres. M. Lopez indique, en outre, une méthode de détermination de l'indice caprylique, qui permet d'opérer sur une petite quantité de matière grasse et que nous nous proposons d'expérimenter.

L'IDENTIFICATION DU LAIT NEUTRALISÉ (1)

par

M. R. BAETSLÉ

Directeur du Laboratoire de Chimie et de Bactériologie de la ville de Gand

L'addition de carbonate ou de bicarbonate de sodium au lait a pour but de neutraliser l'acidité lactique au fur et à mesure qu'elle se développe et d'en combattre ainsi les mauvais effets, car, lorsque l'acidité du lait atteint $20 \text{ cm}^3 \text{ N}/10$ pour 100 cm^3 , l'ébullition peut déjà provoquer la coagulation (le maximum tolérable est situé à $22,5 \text{ cm}^3 \text{ N}/10$ pour 100 cm^3 ou $9 \text{ cm}^3 \text{ N}/4$).

La loi belge (arrêté royal du 31 mars 1925, modifié par celui du 25 novembre 1925) déclare nuisible, par application de l'article 561, paragraphe 2, du Code Pénal, le lait additionné d'eau ou de substances étrangères telles qu'agents de conservation, neutralisants,

(1) IV^e Congrès international technique et chimique des industries agricoles, Bruxelles 1935. Volume III. Division des Etudes industrielles-Communications et discussions, p. 550.