LE LAIT

REVUE GÉNÉRALE DES QUESTIONS LAITIÈRES

SOMMAIRE

Mémoires originaux :

Michel POLONOVSKI et Mlle M. THOMAS. — Variations saisonnières et cycle annuel des indices des beurres du nord de la France (<i>à suivre</i>)	249	tritifs bactériologiques par les rayons ultra-violets	331
E. CHERBULIEZ et Margarethe Lily SCHNEIDER. — Recherches sur la caséine. — La caséine n'est pas un corps homogène. Etude de son fractionnement par le chlorure d'ammonium	264	F. G. KOHN. — Les animaux comme corps étrangers dans le lait	337
J. E. LOBSTEIN et M. FLATTER. — Dosage des matières grasses du lait (<i>à suivre</i>)	277	J. PIEN, J. BACHIMONT et R. FILHOL. — Sur la recherche du <i>Bacterium coli</i> dans le lait (<i>à suivre</i>)	346
J. HAMMOND. — Le développement de la sécrétion lactée	285	A. CHOLLET et A. CAMUS. — L'épreuve de la réductase appliquée à la caséine à la présure	362
M. GRIMES, H. A. CUMMINS et V. C. E. KENNELLY. — Etudes des champignons trouvés dans le lait, la crème et le beurre (<i>fin</i>)	291	W. DORNER et W. RITTER. — Une amélioration importante du bouchon anaérobie au pyrogallol	366
L. JUNG. — Intensité de la circulation mammaire.	307	E. VAILLANT. — Un mode simple, pratique et rationnel de paiement du lait en fromagerie (<i>à suivre</i>)	368
Arthur I. VIRTANEN. — La méthode A. I. V. pour la conservation du fourrage vert (<i>à suivre</i>)	315		
M. BEAU. — Sur la théorie de la polymérisation de la caséine	325	Bibliographie analytique :	
J. PROKS. — Recherches sur l'irradiation des milieux nu-		Les livres	380
		Documents et informations :	
		A. J. SWAVING. — La pureté des produits laitiers hollandais et le projet de loi français relatif à la protection des produits laitiers	384
		Le soixantième anniversaire du Professeur Ch. BARTHEL	392

MÉMOIRES ORIGINAUX (1)

VARIATIONS SAISONNIÈRES ET CYCLE ANNUEL DES INDICES DES BEURRES DU NORD DE LA FRANCE

par

le Docteur MICHEL POLONOVSKI et Mlle MARCELLE THOMAS,

Professeur de Chimie Biologique

Docteur en Pharmacie

Assistante de Chimie Biologique

à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Lille.

AVANT-PROPOS

La composition du beurre et ses fluctuations ont fait l'objet de maintes recherches, mais la question nous a paru suffisamment

(1) Reproduction interdite sans indication de source.

importante au point de vue *biologique* et *législatif* pour motiver une nouvelle étude, en l'étendant cette fois à toute une série de beurres provenant de différents points du département du Nord.

Nos analyses ont porté sur tout le courant d'une année, du 15 décembre 1929 au 15 décembre 1930, de façon à dégager une *vue d'ensemble sur les variations saisonnières des beurres* de cette région.

Pour déceler plus sûrement les causes de ces variations, nous avons rendu *négligeables les influences individuelles, en n'étudiant que les beurres fournis par le mélange des laits de plusieurs vaches pendant une semaine* : beurres d'authenticité incontestable, fabriqués dans des conditions normales, par des agriculteurs de haute réputation professionnelle. Et afin de rendre plus saisissable encore l'origine de ces variations, nous avons comparé des beurres de *laiterie* et des beurres de *ferme*. Il est en effet d'opinion courante que « dans les beurres de laiterie résultant du mélange de laits de sources multiples les différences individuelles s'annihilent » (HOTON (1)). Aussi nous attendions-nous à trouver dans ces beurres le minimum de variations quotidiennes.

MÉTHODES ANALYTIQUES.

Un tel travail, pour être convaincant, devait être accompli très minutieusement, jusque dans ses moindres détails, sous peine d'enlever toute signification aux comparaisons nécessaires. A cet effet, nous nous sommes servis toute l'année des mêmes appareils : pipettes, burettes, réfrigérants. Tous nos dosages ont été faits en double et beaucoup même en triple, chaque fois qu'un résultat se révélait nettement différent des précédents. Nous nous excusons de souligner ces détails, mais il est bien reconnu que les techniques délicates d'analyse des beurres ne conduisent à des résultats rigoureusement identiques que si l'on se place dans les mêmes conditions expérimentales.

Nous nous sommes attachés plus spécialement à comparer dans les beurres que nous avons examinés :

- a) Les indices de saponification (méthode de KETTSTÖRFER) ;
- b) Les indices d'acides solubles (méthode de PLANCHON) ;
- c) Les indices d'acides volatils solubles (méthode de LEFFMANN-BEAM) ;
- d) Les indices d'acides volatils insolubles (méthode de MOUNAUD) ;
- e) L'indice d'iode (méthode de HÜBL).

Ce sont là toutes les méthodes aujourd'hui classiques dont nous avons suivi à la lettre la marche fixée par le *Journal officiel* du

(1) Hoton : *Annales falsif.*, décembre 1909, 2, p. 536.

4 avril 1907 et commentée par M. A. BRUNO dans son livre « Beurres et graisses animales ».

LIEUX D'ORIGINE DES BEURRES ANALYSÉS.

Nous avons étudié 250 beurres représentatifs des différentes régions du département du Nord, dont il serait injuste de méconnaître le développement agricole ; car si, dans la vaste et puissante zone industrielle formée par les arrondissements centraux, l'agriculture s'efface devant les mines et les usines, elle n'en a pas moins dans toutes les parties du département une importance absolue de tout premier ordre : importance due aux conditions favorables de sol et de climat, au voisinage de l'industrie, laquelle nécessite un mode de production intensif.

D'une extrémité du département à l'autre, s'échelonnent ces villages d'où nous vinrent nos beurres, loin des voies ferrées et des fumées d'usines, et dont les noms reviendront si souvent dans cette étude : *Steenvoorde*, *Winnezele*, *Phalempin*, *Vendegies-au-Bois*, *Troisvilles*.

Le canton de *Steenvoorde* et de *Winnezele*, berceau des types bovins les plus purs et les plus forts de la race flamande, aux qualités laitières et beurrières si recherchées des éleveurs, nous a envoyé les beurres des grasses prairies de la plaine de Flandre.

De *Phalempin*, nous avons reçu les beurres de la Pévèle, qui dès les premiers siècles fut « la contrée aux riches pâturages », ainsi que son nom l'indique : « Pabula, pagus Pabulensis ».

Des croupes crayeuses du Cambrésis, où l'on supplée à l'absence de prairies naturelles par des prairies artificielles de trèfle et de luzerne, nous sont venus les beurres de *Troisvilles*.

Enfin, *Vendegies-au-Bois*, caché dans la riantة verdure du bocage aversnois, qui évoque avec un charme si prenant les vallées herbeuses de Normandie, nous a fourni les beurres de douze vaches de pure race hollandaise. On sait que cette race est la plus laitière du monde, mais que le rendement en lait dépend essentiellement de l'alimentation. Partout où les herbages sont insuffisants, la race dépérit, et la production décroît.

Le tableau ci-après résume les caractères propres à chaque ferme du point de vue du nombre des vaches, de leur temps d'estivation, et surtout de leur alimentation.

Nous insistons sur le fait que les vaches du département du Nord connaissent deux modes de vie nettement différents : la stabulation pendant la mauvaise saison, de novembre à avril ; le pâturage pendant la bonne saison, de mai à octobre. Chaque changement de régime n'est pas brusque : au printemps, pendant une quinzaine de jours elles vivent le jour en liberté et reviennent à la ferme la

nuit ; en novembre, même période de transition, mais plus prolongée, et dépendant plus étroitement du temps.

Enfin, il n'y a pas eu lieu dans notre étude, d'envisager *l'influence du vêlage*, car les veaux naissent en général dans les fermes à deux ou trois mois d'intervalle, si bien que le volume total et la composition du lait de l'ensemble des traites ne subissent pas de variations appréciables du fait de l'époque de la lactation.

	WINNEZEELE	PHALEMPIN	VENDEGIES	TROISVILLES
	12 vaches flamandes	6 vaches flamandes	12 vaches hollandaises	3 vaches flamandes 6 vaches hollandaises 1 vache bleue du Nord
Avril		A partir du 15 avril, établie la nuit, pa- cage le jour.	Du 1 ^{er} au 15 Avril, établie la nuit ; 15 Avril, pacage définitivement.	
Mai	1 ^{er} Mai, pa- cage nuit et jour.			
Juin		Ration supplé- mentaire de tourteaux pendant la bonne sai- son.		
Juillet				
Août		Herbe anglaise à partir d'Août.		12 Sept., trèfle 20 Sept., trèfle 27 Sept., pâture
Septembre				
Octobre deuxième quinzaine	A partir du 1 ^{er} octobre, établie la nuit Feuilles de betteraves puis better- aves à su- cre en ra- tion supplé- mentaire.	Collets bette- raves à su- cre.	Collets bette- raves fourra- gères en ra- tion supplé- mentaire.	2 Octobre, pâture 17 Octobre, pâture 24 Octobre, pâture collets bettera- ves sucrières
Novembre		A partir du 15 ou du	20 Nov. établie définitivement	2 Nov. { collets 7 Nov. { betteraves 24 Nov. { collets 29 Nov. { betteraves { farine orge { tourteaux

TABLEAU (suite)

	WINNEZEELE	PHALEMPIN	VENDEGIES	TROISVILLES
	12 vaches flamandes	6 vaches flamandes	12 vaches hollandaises	3 vaches flamandes 6 vaches hollandaises 1 vache bleue du Nord
Décembre	Navets, fèves, betteraves fourragères, son, tour- teaux lin, arachides.	Pulpes de betteraves fourragères, son, tour- teaux de lin, tourteaux d'arachides mêlés à l'eau de boisson.	60 % pulpes bet- teraves four- ragères, 30 % pulpes bet- teraves su- crières, 10 % paillettes de blé, 1 kg. et demi tourt. de lin, 1 kg. et demi tour. d'arachides, 5 kg. four- rage par bête et par jour.	
Janvier Février Mars	Navets sup- primés.		Abreuvoir au- tomatique.	

* * *

Dans une *Première Partie*, nous coordonnerons en graphiques les résultats expérimentaux et nous chercherons à interpréter leur allure générale.

Dans une *Deuxième Partie*, nous déterminerons la physionomie saisonnière des beurres du Nord, et nous préciserons la notion des *beurres anormaux*.

PREMIÈRE PARTIE.

COMPOSITION SAISONNIÈRE DES BEURRES DU NORD.

RECHERCHE DES CAUSES DE VARIATIONS.

Nous résumerons tout d'abord simplement en cinq tableaux les résultats des analyses de tous les beurres examinés journellement : nous donnerons ensuite une représentation graphique de toutes ces variations.

Puis, indiquant les contingences successives de la vie des vaches en corrélation avec les oscillations observées, nous essayerons de dégager le rythme de ces fluctuations.

1. RÉSULTATS EXPÉRIMENTAUX.

LAITERIE DE STEENVOORDE.

		Ind. Kœtts.	Ind. Planchon	Ind. Leff.- Beam	Ind. Polenske	A.V.I. A.V.S. $\times 100$ (1)	L.B. + 10% RMWcalculé	Ind. Hübl	Humidité
Décembre	3	235,1	26,6	28,9	2,2	7,6	31,8	32	
1929	4	237,1	37	26,4	2,2	8,3	29	31,2	13
	5	235,8	28,7	28,4	4,7	16,5	31,2	28,9	
	6	231	28,7	27,7	2,3	8,3	30,5	31,4	13,7
	7	232,4	28,2	26,9	3,2	11,9	29,6	30,7	13,9
	10	231,3	26,5	26,4	2,8	10,6	29	30,9	12,2
	11	234,5	33	28,6	2,1	7,3	31,5	29,5	
	12	234	32,5	26,7	1,8	6,7	29,4	32,5	
	13	232,1	26,1	27,1	2,7	10	29,8	32,6	
	18	230,3	25,6	24,4	1,2	4,9	26,8	32	13,5
	19	229,9	24,9	24	1,1	4,6	26,4	32,1	12,4
	20	229,1	26,5	24,3	1,8	7,4	26,7	31,5	10,6
	21	231,6	24,6	24,6	1,9	7,7	27,1	32,7	13
Janvier	7	232,4	25,1	28,2	2,8	9,9	31	29,2	
1930	8	230,7	23,8	26,7	3,1	11,6	29,4	29,1	
	10	233,2	25,7	27,8	3,4	12,2	30,6	29,5	13,4
	14	232,6	25,6	28,9	2,3	8	31,8	30,4	13,2
	16	230	25,6	28,9	4,9	17	31,8	29,1	14,1
	21	232,6	29,3	27,3	2,7	9,9	30	32,8	12
	22	233	29,1	26,7	2,7	10,1	29,4	28,8	14,5
	28	234	28,7	28,3	2,7	9,5	31,1	29,8	12,8
	29	231,2	24,8	29,8	2,5	8,4	32,8	32,5	13,5
Février	12	231,3	26,3	28	2,8	10	30,8	28,3	12
	18	231,2	25,5	32,3	2,3	7,1	35,5	29,6	11,9
	19	231,8	25,6	29,6	2	6,8	32,6	28,7	13,3
	26	230,6	24,8	28,7	2,7	9,4	31,6	28,7	11,8
	27	235,4	28,6	29,7	3,4	11,4	32,7	29,1	12,6
Mars	5	233	25,8	28,8	2	6,9	31,7	30,3	10,3
	6	236	26,2	31,1	1,9	6,1	34,2	29,7	10,8
	11	236	25,6	29,6	2,6	8,8	32,6	29,1	12,2
	12	231	25,8	29,4	1,5	5,1	32,3	29,5	
Avril	28	230,8	27	26	1,9	7,3	28,6	31,2	7,2
Mai	8	226,9	26,4	23,7	1,4	5,9	26,1	43	
	9	230,2	27,5	25,3	2,1	8,3	27,8	35,9	10,6
	14	228,6	25,7	23,6	1,7	7,2	26	37,1	8,3
	17	227	24,3	24,7	1,7	6,9	27,2	40,3	11,2
	20	227,3	25,1	25	1,8	7,2	27,5	43,2	14
	23	226	25,1	26,6	2	7,5	29,3	40,5	9,6
	24	225	24,3	23,8	1,7	7,1	26,2	40,5	12,1
	28	225,1	24	25,8	2,1	8,1	28,4	41,1	12,8
	29	224,1	22,4	24,7	1,2	4,9	27,2	40,7	11,2
	30	223,9	22,7	23,9	1,2	5	26,3	41	13

(1) A.V.I. = Acides volatils insolubles ; A.V.S. = Acides volatils solubles.

STEENVOORDE (suite).

		Ind. Kœtts.	Ind. Planchon	Ind. Leff. Beam	Ind. Polenske	A.V.I. A.V.S. $\times 100$	LB + 10 % RMW calculé	Ind. Hübl	Humidité
Juin	4	225,7	24,8	24,9	1,7	6,8	27,4	39,5	12,5
	5	224,7	24,1	22	0,9	4,1	24,2	39,7	11,3
	11	224,1	25,5	23	1,4	6,1	25,3	40	8,9
	12	224,1	25,1	24	1,5	6,3	26,4	40,6	11,3
	13	226,4	25,7	21,8	0,9	4,1	24	39,9	14,2
	17	222,9	23,8	24,5	1,2	4,9	27	37,8	15
	18	225,2	24,6	23,2	0,5	2,2	25,5	38,2	13,7
	20	222,3	24,6	24,8	1,9	7,7	27,3	39,8	10,9
	24	223,5	25	23,7	1,7	7,2	26,1	39,5	13,4
	26	220,7	24,1	24,4	1,3	5,3	26,8	41	11,5
	27	224,8	24,9	23,8	1,7	7,1	26,2	39,9	12,5
Juillet	2	224,5	27	25,2	1	4	27,7	40,1	11,6
	3	222,8	24,7	21,7	1,4	6,5	23,9	39,6	7,5
	10	220,9	22,3	19,5	1,3	6,7	21,5	41,6	11,9
	12	220	22,3	20,3	1,7	8,4	22,3	39,4	11,4
	16	219,5	24,3	22,1	1,4	6,3	24,3	44,4	12,5
	17	220,8	22,4	22,4	1,3	5,8	24,6	40,7	11,4
	18	221,8	24,7	23,2	2	8,6	25,5	43,7	13,8
	25	221,7	26,4	23,1	1,9	8,2	25,4	41	13,5
	26	220,2	25,7	22,6	1,5	6,6	24,9	39,7	11,7
	30	219,6	24,6	22,2	1,6	7,2	24,4	41	12,4
	31	219,3	23,7	22,5	1,2	5,3	24,8	40,6	12,2
Août	2	217,8	25,5	22,1	1,5	6,8	24,3	39,8	13,1
	4	217,3	23	22	1,6	7,2	24	43,5	13,1
Septembre	5	220,9	21,6	22,3	1,1	4,9	24,5	42,1	12,5
	6	220,9	21,1	21,6	1,1	5,1	23,8	41,8	11,5
	10	220,8	23,7	22,8	1,3	5,7	25,1	44,5	10,6
	13	218,7	20,9	22,1	0,9	4,1	24,3	42,3	11,7
	15	219,9	26,3	21,4	0,9	4,2	23,5	43,8	9,4
	17	222,2	23,7	22,5	1,8	8	24,8	43	11,8
Octobre	1	220,1	24,4	22,1	0,5	2,3	24,3	43,8	9,3
	3	216,9	23,9	22,6	1,6	7,1	24,9	42,6	11,7
	9	219,4	24,4	24,5	2,1	8,6	27	43,5	11,7
	10	221,3	23,6	22,4	1,1	4,9	24,6	40	12
	13	225,5	25,4	27,4	0,9	3,3	30,1	42,4	
	17	223,1	22,8	21,5	0,9	4,2	23,7	42,6	13,9
	18	223,4	25,7	27,3	1,4	5,1	30	41,4	13
	20	221,4	23,4	22,1	1,2	5,4	24,3	42,9	
	23	219,5	23,9	23,2	1,7	7,3	25,5	39,8	13,3
	24	224,3	24,1	24	2	8,3	26,4	33,9	11,9
	30	225,7	28,2	24,5	2,1	8,6	27	34	
	31	225,9	27,2	25,5	2,1	8,2	28,1	37,4	11,5

STEENVOORDE (fin).

		Ind. Kœtts.	Ind. Planchon	Ind. Leff.- Beam	Ind. Polenske	$\frac{A.V.I.}{A.V.S.} \times 100$	L.B. + 10 % RMW calculé	Ind. Hübl	Humidité
Novembre	6	224,8	27	25,9	2,4	9,3	28,5	37,6	10,5
	7	224,9	28,5	25,3	1,7	6,7	27,8	35,9	12,2
	13	230,1	28,6	27	3,1	11,5	29,7	34,5	10
	14	230,6	25	28	2,8	10	30,8	30,2	9
	20	230,1	27,3	25,8	2,5	9,7	28,4	34,5	10,9
	21	231,2	28,8	24,1	1,4	5,8	26,5	34,7	11,1
	27	231,9	26,4	29,2	4,4	13,1	32,1	34,2	11,4
	28	233,6	26,7	27,9	3,1	11,1	30,7	32,4	9,5
Décembre	4	231,8	24,4	27,3	2,3	8,4	30	32,9	
	6	232,2	26,6	27	2,8	10,4	29,7	32,5	11,9

BEURRES DE WINNEZEELE.

		Ind. Kœtts.	Ind. Planchon	Ind. Leff.- Beam	Ind. Polenske	$\frac{A.V.I.}{A.V.S.} \times 100$	L.B. + 10 % RMW calculé	Ind. Hübl	Humidité
Décembre	10	235,7	31,1	28,5	2,4	8,4	31,4	33,4	
	1929	232,4	26,7	27,2	2,9	10,6	29,9	34,4	11,8
Janvier	9	236,3	25,9	28,7	2,8	9,8	31,6	32,1	10,7
1929	15	230	26,1	26,6	2,1	7,9	29,3	31,5	9,4
	23	227,5	23,7	30,6	1,8	5,9	33,7	32	9,2
	29	223	27,2	29,3	4,4	15	32,2	31,8	10,5
Février	3	235,6	28,1	31,1	4,3	13,8	34,2	31,8	7,5
	18	234,1	25,1	31	3	9,7	34,1	30,1	10,4
Mars	5	238,6	25,1	30,5	4,6	15	33,6	30,9	9,5
	11	230	24,4	25,6	1,7	6,6	28,2	36,1	9
Mai	20	226,2	25	25,7	1	3,9	28,3	41,6	8,3
	28	233,8	27,6	28,9	2,1	7,3	31,8	32,2	8,7
Juillet	8	223,6	22,7	21,7	0,6	2,8	23,9	41,5	14
	30	223,1	25,3	25,8	1,3	5	28,4	37,3	9,9
Août	4	213,9	21,8	17,3	0,7	4	19	44,4	10,9
Septembre	6	214,3	22,2	19,5	0,2	1	21,5	47,1	8,9
	12	217,4	24,6	24,2	1,8	7,4	26,6	40,6	11,1
	30	215,4	25,9	24	0,9	3,8	26,4	45	10,6
Octobre	8	216,3	20,2	15	1,1	7,3	16,5	49,3	10,6
	14	217,4	28,9	23,2	0,1	0,4	25,5	39,6	11,8
	22	214,2	21,5	16,8	0,5	3	18,5	47,6	10,8
Novembre	4	222,2	25,8	25,3	2,2	8,7	27,8	36,9	9,3
	18	237	28,2	27,6	4,1	14,9	30,4	24,7	11,4
	25	234,5	27,4	32,3	4,7	14,6	35,5	34	10,9
Décembre	3	236,4	25,3	31,1	5,1	16,4	34,2	29,7	

BEURRES DE PHALEMPIN.

		Ind. Koettst.	Ind. Planchon	Ind. Leff. Beam	Ind. Polenske	$\frac{A.V.I.}{A.V.S.} \times 100$	$\frac{RMW}{L.B. + 10\%}$	Ind. Hübl	Humidité
Nov. 1929	28	236	26,8	27	5,1	18	29,7	27	16,4
Décembre	2	226,4	24,8	24	2,9	12,1	26,4	35,3	
	9	227,5	24,5	25,5	2,6	10,2	28,1	35,1	
	19	232,3	24	26,2	2,8	10,7	28,8	29,7	
	26	232,1	25,7	25,3	3	11,9	27,8	29,8	
Janvier	10	235	24,9	29,1	1,9	6,5	32	27,8	16,8
1930	17	234,3	25,3	26,5	4,5	17	29,2	28,1	
	29	231	26,2	26,3	3,7	14,1	28,9	28,2	15,1
Février.	18	230,5	24,8	32,1	1,5	4,7	35,3	28,4	16,3
	25	235,1	24,7	24,6	2,7	11	27,1	25,6	13,5
Mars	5	232,8	22,9	25	3,4	13,6	27,5	30	14,2
	12	232,9	24,3	29,8	1,6	5,4	32,8	29,3	17,7
	19	234,1	27,5	30,7	2,2	7,2	33,8	26,4	19,6
	26	234,1	26,1	25,9	1,9	7,3	28,5	26,4	17
Avril	2	233,2	25,1	24,5	1,7	6,9	27	27,6	11,6
	9	234,2	24,6	24	1,7	7,1	26,4	25,2	15,7
	16	226,1	25,2	22,4	1,4	6,1	24,6	33,5	14,2
	23	232,7	25,2	25,6	1,8	7	28,2	27,7	14,8
Mai	6	226,7	24,9	25,2	4	15,9	27,7	40,6	19,4
	15	228,5	25,9	25,5	1,5	5,9	28,1	39,8	19,5
	27	224,8	23,3	22,2	1	4,5	24,4	40,2	16,8
Juin	5	226,1	24,9	23,5	1,2	5,1	25,9	38	16
	13	224,6	23,9	21,9	1,1	5	24,1	37,5	14
	27	224,6	25,8	25,6	1,9	7,4	28,2	36,8	17,5
Juillet	10	221,4	21,4	22,4	1,6	7,1	24,6	38,1	9,8
	18	224,3	24,1	23,8	1,8	7,6	26,2	34,8	16,6
	25	223,4	24,9	25	1,9	7,6	27,5	37,7	19,6
Août	1	224,9	25,4	27	1,7	6,3	29,7	26	18,5
Septembre	4	221	25,2	25,5	0,7	2,7	28,1	37,9	22,1
	11	224,2	25,3	26,2	1,2	4,6	28,8	35	21,9
	18	223,5	25,1	24,8	1,7	6,9	27,3	36,1	20,4
	25	225,4	26,5	26,8	1,9	7,1	29,5	35,7	17,4
Octobro	3	222,2	25,8	24,5	1	4,1	27	37,8	16,6
	8	225,2	27,5	25,2	1,5	6	27,7	32,6	14,1
	17	239,1	32,5	29,7	3,1	10,4	32,7	23,1	15,8
	23	231,3	24,3	26,8	3,3	12,3	29,5	31	15,6
	30	234,2	29,1	29,5	4,1	13,9	32,5	25,9	13,2
Novembre	5	238,5	28,7	30	5,1	17	33	24,6	15,2
	14	237,2	26,2	27	5,5	20,4	29,7	22,6	16,2
	20	234,7	25,1	25,6	3,9	15,2	28,2	26,1	14,7
	27	240,8	28,1	27,5	5,1	18,5	30,3	21	16,6
Décembre	4	240,2	27,1	26,1	5,5	21,1	28,7	21,3	
	11	237,4	26,8	27,9	6,1	21,9	30,7	24	
Janvier	25	234,5	24,9	27,4	3,5	12,7	30,1	26	
1931									

BEURRES DE VENDEGIES.

		Ind. Kœtts.	Ind. Planchon	Ind. Leff.- Beam	Ind. Polenske	$\frac{A.V.I.}{A.V.S.} \times 100$	LB + 10 % RMWcaleulé	Ind. Hübl	Humidité
Décembre	14	226	27,1	28,4	1,9	6,7	31,2	40	15,3
1929	21	225	24	26,8	1,5	5,6	29,5	40,6	14
	28	225,7	25	26,9	2,3	8,6	29,6	39	11,9
Janvier	6	226,3	25,9	29,6	3,8	12,8	32,6	36,5	19,1
1930	13	225,8	25,7	27,2	1,6	5,9	29,9	38,4	
	20	226	24,4	29,4	2,1	7,1	32,3	37,4	10,2
	27	230	25	28,4	3,6	12,7	31,2	35,4	13,3
Février	3	227,1	27,3	32,3	2,2	6,8	35,5	37,8	19,1
	10	230,5	27,7	29,8	1,5	5	32,8	33,3	10,2
	18	230,9	29,5	30,2	2,1	7	33,2	31,1	13,4
	25	232,7	29,6	31,4	3,4	10,8	34,5	31,2	13,6
Mars	5	226,6	26,1	27,1	0,9	3,3	29,8	33	21,1
	15	227,3	26,7	26,7	1,7	6,4	29,4	32,3	13,8
	24	226,6	27,6	28,4	2	7	31,2	37,2	8,2
	29	224,5	26	27,1	1,2	4,4	29,8	39	10,6
Avril	1	226,9	27,9	29,2	1	3,4	32,1	34,6	13,1
	12	225,4	25,9	24,3	1,7	7	26,7	44,6	8,2
	22	227,4	25,7	25,8	2,6	10,1	28,4	43,5	20,4
	28	226,5	24,6	25,2	2,2	8,7	27,7	43,6	12,4
Mai	5	230,8	25,9	25,4	1,1	4,3	27,9	41,2	10,4
	13	230,2	25,2	25,4	1,5	5,9	27,9	37,3	8
	19	228,4	25,9	24,4	2,3	9,4	26,8	38,5	8,6
	26	226,5	25,4	26,2	2,3	8,8	28,8	39	12,6
Juin	2	225,9	26,6	26,3	1,5	5,7	28,9	39,5	13,3
	9	225,2	25,3	26,2	2,3	8,8	28,8	39,7	14,4
	16	226	25	23,1	1	4,3	25,4	38,9	12,6
	26	227,9	26,8	26,1	1,3	5	28,7	36,6	15,6
	30	223,9	23,2	25,7	1	3,9	28,3	39,7	10,5
Juillet	8	221,4	24,2	24,3	1,8	7,4	26,7	40,6	12,8
	15	28,61	24,7	24,7	1	4	27,2	42,7	17,8
	22	225,5	25,3	25,1	1,1	4,4	25,6	40,1	12,2
	29	226	25,2	25,7	0,9	3,5	28,3	39,8	13,4
Août	12	221,5	24,9	24,2	1,6	6,6	26,6	42,4	13,4
	19	221,3	25	26	1,9	7,3	28,6	42,7	14
	26	220,1	24,4	24,1	1,7	7,1	26,5	43,3	12,9
Septembre	1	219,4	23,4	21,2	0,8	3,8	23,3	43,7	23
	29	218,2	25,1	23,7	1,2	5,1	26,1	45,6	11,4
Octobre	6	220,1	23,8	22	0,1		24,2	38,2	12
	14	217,1	22,6	20,5	1,3	6,3	22,6	44,6	13,1
	22	217	23,8	19,4	0,2	1	21,3	45	12
	28	215,5	21,2	18,8	0,6	3,2	20,7	46,3	20,4
Novembre	4	218,3	24	22,1	1	4,5	24,3	46	11,2
	13	215	20,2	19,8	2,7	13,6	21,8	46,5	11,1
	18	218,1	22,4	19,5	0,5	2,6	21,5	44,7	11,1
	26	223,5	20,4	20	1,9	9,5	22	43,2	
Décembre	1	223,2	21,2	23,4	2,2	9,4	25,7	40,7	12
	8	228,6	28,5	32,4	3,4	10,5	36,7	37,4	10,5
	15	223,1	20,8	23,9	1,7	7,1	26,3	42,8	

BEURRES DE TROISVILLES.

		Ind. Kœtts.	Ind. Planchon	Ind. Leff. Beam	Ind. Polenske	$\frac{A.V.I.}{A.V.S.} \times 100$	l.r. + 10 % RMW calculé	Ind. Hübl	Humidité
Mars 1930	13	238	27,5	26,5	2,7	10,2	29,2	24,8	15
Juin	2	228,9	27,3	24,3	1,9	7,8	26,7	38,4	14,1
Septembre	12	216,8	22,8	21,9	1,3	5,9	24,1	42,9	14
	20	218,4	23,8	24,2	1,5	6,2	26,6	44,1	16,9
	27	219,4	23,7	25,2	1,8	7,1	27,7	45,6	15,5
Octobre	4	223,4	29,3	23,5	1,6	6,8	25,8	41,1	12,9
	19	225,5	27,4	23,2	1,6	6,9	25,5	40,9	14,9
	25	223,1	25,6	25,3	2	7,9	27,8	36,2	13,8
Novembre	4	232,8	27,8	26,8	4,1	15,3	29,5	31,1	14,5
	8	229,9	29,9	27	3,3	12,2	29,7	34,8	14,7
	25	238,5	26,8	29,4	3	10,2	32,3	31,1	12
	29	233,5	30,2	29,3	2,6	8,9	32,2	34,5	10,5

2. EXAMEN ANALYTIQUE DES GRAPHIQUES.

Nous avons représenté les variations des différents indices de chaque série de beurres par des courbes permettant plus facilement que la lecture des tableaux, une vue d'ensemble.

Nous portons les semaines en abscisse, à partir du dimanche ; une croix sépare un mois du mois suivant.

En ordonnée, cinq échelles correspondant respectivement aux courbes des indices :

D'acides solubles qui s'échelonnent entre 20 et 40 ;

D'acides volatils insolubles qui s'échelonnent entre 0 et 5 ;

D'acides volatils solubles qui s'échelonnent entre 10 et 34 ;

D'iode qui s'échelonnent entre 10 et 45 ;

De saponification qui s'échelonnent entre 215 et 240.

En haut de chaque tableau, est inscrite pour les beurres du Nord la date de la fabrication (leur servant de désignation). On ne la trouvera pas dans le graphique de *Steenvoorde*, le nombre plus grand de beurres risquant d'être une cause de moindre clarté.

BEURRES DE STEENVOORDE.

Chaque courbe se divise nettement en trois périodes : la courbe des indices d'iode présente un pont plus élevé dans la partie médiane, et s'abaisse aux deux extrémités ; les quatre autres courbes ont une même allure générale, inverse de la première : elles débutent et se terminent par des indices forts, le milieu marque un fléchissement des indices.

Nous ne pouvons commodément poursuivre cette analogie, et

il nous a paru préférable de souligner séparément les caractères marquants de chaque courbe.

A. Courbe des acides volatils solubles. Elle affecte dans ses grandes lignes une forme sinusoïdale : de Décembre à Mars, elle suit une marche ascendante, passe par un *maximum* de **32,3** et ne descend jamais en-dessous de 26,4 si nous exceptons les beurres du 16 au 22 Décembre.

— En Avril, la courbe est descendue à 26. Jusqu'en fin Juin, elle se maintient aux alentours de 23,5 à 26,5, avec deux chutes au-dessous de 23 ; puis, nouvelle baisse, qui en Juillet débute par une chute brusque : **19,15** : *ce sera le minimum extrême de toute la série*. La courbe remonte progressivement, mais ne dépasse pas 23,2 de tout le mois, où elle oscille entre 22,1 et 23,2 ; nous la retrouvons à la même hauteur au mois de Septembre : 21,4-22,8.

— Alors prennent fin les périodes de baisse. Après quelques variations désordonnées au début d'Octobre : 21,5-27,4, la courbe se relève sans presque osciller, et en Novembre et Décembre 1930, nous la retrouvons au palier qu'elle dessinait en Décembre 1929.

Si nous passons à l'étude des autres courbes, c'est en vain que nous chercherions à établir une analogie rigoureuse entre elles et la précédente.

B. Courbe des indices de Planchon, celle qui théoriquement se rapproche le plus de la courbe des acides volatils solubles. Elle apparaît beaucoup plus irrégulière, sujette à des clochers brusques. *Un indice a atteint 37, deux autres 32,5 et 33.*

Jusqu'aux premiers jours de Mai, nous ne la verrons qu'une seule fois descendre nettement au-dessous de 25 : à 23,8 ; puis commence un deuxième stade, qui 4 fois dépasse 26, mais *descend jusqu'à 20,9*, et la ligne est en dessous de 25 ; en Octobre, quelques oscillations brusques correspondant aux écarts enregistrés pour les acides volatils solubles, et nous retrouvons un stade élevé, plus élevé même que la moyenne du stade initial, la plupart des indices étant compris entre 27 et 29.

C. Notons en passant la lointaine similitude d'allure des courbes des acides solubles et des acides volatils insolubles : un premier stade en plateau à oscillations brusques situé en majeure partie entre les indices 2 et 3, avec un *extrême majeur de 5*.

De Mai à Octobre la ligne atteint l'échelon 2 avec peine et s'aventure parfois au-dessous de l'échelon 1 (*extrême minimum de 0,05*), en Octobre elle remonte à l'altitude d'où elle était partie.

D. Courbe des indices de Kœttstörfer, qui jusqu'en Mai dessine un plateau situé entre **237,2** et 229,1, puis par oscillations descendantes aboutit à 217,4 ; en Août et Septembre, elle est aux

environs de 220 et va marquer un *minimum* extrême de de **216,9** le 3 Octobre.

Puis elle remonte rapidement par grandes oscillations ascendantes au palier compris entre 230 et 235.

E. Courbe des indices d'iode (de HÜBL), *celle qui à première vue paraît « faire cavalier seul » et qui en réalité suit étroitement, mais en sens contraire, celle des indices de saponification.*

De Décembre à Mai, nous la voyons osciller entre 28 et 33, (*extrême min.* : **28,3**), puis croiser la courbe des indices de KÆTTSTORFER et monter brutalement à 43. Les deux courbes se rapprochent une fois encore puis s'écartent définitivement jusqu'en Novembre.

De Mai à Juillet, les indices d'iode zigzaguent autour de l'échelon 40, puis ils montent encore ; en automne nous les trouvons entre 43 et 45 (*maximum* : **44,5**), puis chute brusque, nouveau croisement avec la ligne des indices de saponification et palier initial.

Telle est l'histoire des beurres d'une laiterie des Flandres pendant l'année 1930. Alors que nous nous attendions à voir jouer la loi des grands nombres, nous n'avons, dans aucune courbe, constaté l'absence des variations qu'il était permis d'espérer, sinon durant plusieurs mois, du moins pendant plusieurs semaines. Et si nous établissons un parallèle entre le tableau de Steenvoorde et le tableau de Winnezele, beurre des Flandres aussi, mais beurre de ferme, nous constatons que le premier est le reflet de l'autre.

BEURRES DE WINNEZELE.

Même allure que Steenvoorde, mais plus mouvementée. Les lignes de Steenvoorde avancent à petits pas mesurés (ceci est d'autant plus marqué qu'elles rendent compte d'un plus grand nombre de beurres), tandis que les lignes de Winnezele bondissent d'un extrême à l'autre. Plus audacieuses que les courbes de Steenvoorde, nous les verrons monter très haut et descendre aux plus basses limites.

A. Les acides volatils solubles subissent la même ascension dans l'hiver 1929-1930, mais ici, comme pour toutes les autres courbes, le haut palier (palier bas pour les indices d'iode) se prolonge un peu plus tardivement que dans le tableau de Steenvoorde.

A la suite de ces indices élevés, variant entre 26,6 et 31,1, un premier stade plus bas, variant entre 21,7 et 28,9.

En Août, Septembre et Octobre, faiblesse marquée par des indices particulièrement bas : 17,3-15-16,8 ; ils ne montent pas au delà de 24,2.

Puis à la fin d'Octobre, ascension à coups de droite montantes, atteignant l'*extrême majeur* de **32,3**.

B. Ici parallélisme frappant entre *acides solubles* et *acides volatils solubles*. *Les indices de PLANCHON varient de 31,2 à 20,2.*

C. **La ligne des acides volatils insolubles** suit assez exactement les deux autres. Remarquons *l'indice presque nul : 0,2*, le 6 Septembre, et *l'ascension finale jusqu'à 5,1*.

D. *Le reste du tableau est parcouru par les courbes très frappantes des indices de KETTSTÖRFFER et de HÜBL, qui s'attirent et se repoussent avec la même netteté.*

Après s'être tenus entre 226,7 et **238,6** les indices de saponification descendent nettement à partir de Juillet; le 4 Août, on enregistre le *minimum de 213,9*; ils ne montent pas à plus de 217,4 jusqu'en fin Octobre, puis en deux étapes, deux coups d'aile pourrions-nous dire, ils s'élèvent à 238 et ne redescendent pas.

E. Quant aux indices de HÜBL, ils suivent la marche inverse : faibles de Décembre à Mars, ils poursuivent de Mai à la fin d'Octobre une ascension progressive qui *monte jusqu'à 49,3*, puis d'un seul coup ils tombent à un *minimum de 24,7* et ne remontent pas à plus de 34.

BEURRES DE PHALEMPIN.

Quittons maintenant les Flandres pour le Pévèle. Comme toujours, trois stades, mais infiniment moins heurtés, des extrêmes peu marqués, du moins les extrêmes inférieurs.

A. **Les indices de Leffmann-Beam (acides volatils solubles)** vont en hiver de 24 à 32; en Avril et Mai, ils sont aux alentours de 25, descendent quelque peu en Juin et Juillet, sans aller plus bas que 21,9 le 12 Juin, puis remontent en fin Juillet pour se maintenir jusqu'en Octobre entre 24,5 et 27, et à partir d'Octobre osciller entre 25 et 30. *Leur amplitude est de 32,1 à 21,9.*

B. **Les acides volatils insolubles** connaissent le fléchissement habituel d'été. Une fois seulement, ils descendent au-dessous de 1, à **0,7**. La courbe se termine par une montée finale rapide *jusqu'à 6*.

C. **Les acides solubles**, un peu plus faibles dans l'été 1930 que dans l'hiver, s'élèvent nettement au-dessus de 25 dès le mois d'Octobre 1930 et *montent même à 32,5*. *Deux fois seulement ils n'atteignent pas 23.*

D. **Les indices de saponification** très hauts en hiver (230 à 235), décroissent progressivement en été pour se maintenir en Août et Septembre à un palier bas de **221** à 225 et sans transition, se relèvent abruptement *au delà de 240*.

E. **Les indices d'iode**, inversement, après avoir varié pendant l'hiver de 25 à 30, se maintiennent l'été entre 35 et 40 puis redesc-

cendent en pente raide plus bas qu'ils n'avaient été, jusqu'à 21. Leur amplitude varie de 21 à 40,6.

BEURRES DE VENDEGIES.

Avec le tableau de *Vendegies*, nous voici en Avesnois. Les courbes présentent dès l'abord une physionomie différente. Les variations y sont encore moins marquées que pour *Phalempin*.

A. **Les acides volatils solubles**, après avoir progressé jusqu'en Avril par oscillations irrégulières de 26,8 à 30 avec une période d'indices supérieurs à 30 en Février, varient entre 24 et 27 (l'indice du 16 Juin (23,1) excepté), jusqu'en Août ;

Puis une baisse plus sensible marquée jusqu'en Novembre (extrême inférieur : 18,8, le 28 Octobre) et ascension brusque jusqu'à 32,4.

B. **Les acides volatils insolubles** dessinent le même graphique. Contrairement aux autres beurres, ils ne montent pas très haut : 3,4 le 8 Décembre 1930 ; le 6 Octobre, malgré des analyses répétées, nous n'en avons trouvé que des traces !

C. **Les acides solubles** sont supérieurs aux indices des autres tableaux : dans les premières semaines, ils se maintiennent fréquemment au-dessus de 26.

Jusqu'en Août, ils ne vont pas au-dessous de 25, et une baisse réelle ne se fait sentir qu'en Septembre, Octobre, Novembre, suivie d'une montée à 28,5 en Décembre. Amplitude : 20,2-29,6.

D. **Les indices de saponification** en hiver dépassent rarement 230. Ils restent entre 225 et 230 avec des ébauches de cycle jusqu'en Juin.

En Juillet, une profonde dépression, suivie d'une hausse passagère et d'une nouvelle défervescence progressive jusqu'à 215, puis élévation brusque, et retour au stade initial en Décembre.

E. De même que, par comparaison avec les autres beurres, les indices de saponification nous ont paru moins élevés, de même les indices d'iode vont nous paraître moins bas.

Ils varient jusqu'en Mars entre 35 et 40, avec un minimum de 31,1-31,2 les 18 et 25 Février quand les indices de saponification dépassent 230, et un maximum de 44,6 jusqu'en fin Juin.

Au mois de Juillet ils montent sans presque osciller, suivant ici encore les indices de saponification en sens inverse. Ils atteignent 46,5 le 13 Novembre. Une seule fois, le 6 Octobre, ils sont descendus au-dessous de 40. Ils ne reviennent qu'en Décembre au plan de leur stade initial : 37,4 le 8 Décembre.

A titre de curiosité, nous relèverons des résultats de trois analyses de beurres provenant d'une bourgade du Pas-de-Calais.

Faute de pâtures, le pays très crayeux et très sec étant entièrement livré à la culture, les vaches vivent en étable toute l'année, et sont nourries de résidus d'industrie : drèches, mélasses, et de fourrage artificiel ; du moins à l'époque où nous avons analysé leur beurre (Septembre 1930). Nous n'avons pas trouvé d'indices aussi faibles dans toute la littérature beurrière :

Indice de saponification moyen : 208 ;

Indice d'acides volatils solubles moyen : 16. (A suivre.)

RECHERCHES SUR LA CASÉINE.

I. LA CASÉINE N'EST PAS UN CORPS HOMOGÈNE. ÉTUDE DE SON FRACTIONNEMENT PAR LE CHLORURE D'AMMONIUM ⁽¹⁾

par

EMILE CHERBULIEZ et MARGARETHE LILY SCHNEIDER.

(Travail du Laboratoire de Chimie organique de l'Université, Genève.)

1. INTRODUCTION.

La caséine d'une espèce animale donnée est une substance qui présente des propriétés remarquablement constantes lorsque, dans sa préparation à partir du lait, on a soin d'éviter tout ce qui, selon les vues actuelles, pourrait l'altérer. Cette constance des propriétés de la caséine, notamment de celle qui est retirée du lait de vache, a fait affirmer déjà à HAMMARSTEN (2), dès 1877, son homogénéité.

A priori, la constance des propriétés d'un corps tel que la caséine (3) ne prouve pas grand'chose en ce qui concerne son homogénéité, car cette constance ne s'observe que pour des échantillons obtenus par un procédé toujours le même dans ses grands traits : précipitation à un *pH* donné, éventuellement répétition de cette opération à partir d'une solution dans de l'alcali dilué, obtenue en ayant soin de ne jamais dépasser le *pH* 7. Les conditions de précipitation étant ainsi constantes, il n'y a aucune raison d'espérer pouvoir réaliser une séparation de colloïdes s'entraînant réciproquement lors de leur floculation dans des conditions toujours les mêmes. Cette notion de l'impossibilité de séparer les constituants éventuels de la caséine par simple répétition de la précipitation a été développée particulièrement nettement par LINDERSTRÖM-LANG (4).

(1) Reproduit de *Helvetica Chimica Acta*, **15**, 597 (1932), avec l'autorisation de la Rédaction.

(2) *Acta Reg. Soc. Scient. Upsal*. N° X (1877), cité d'après LINDERSTRÖM-LANG, C. r. trav. Lab. Carlsberg **17**, N° 9 (1929).

(3) Dans la suite de cette note, nous entendrons par « caséine » tout court toujours la caséine du lait de vache.

(4) C. r. trav. Lab. Carlsberg **17**, N° 9, 2 (1929).