c) *Résidus de brasserie, de distillerie et de cidrerie.*

	(a) kilogr.	(b) gr.	(c) gr.	(d) gr.	(e) kilogr.
Drêches de brasserie fraîches	5 à 6	35	2	37	24
Drêches de brasserie desséchées	1,2 à 1,4	137	9	146	88
Touraillons	1,8	114	71	185	88
Marc de pommes frais . .	7,5	3	1	4	20
Marc de pommes sec . .	2,5	12	4	16	90
Marc de raisin, avec râfles	28	3	2	5	30

d) *Résidus d'huilerie.*

Tourteau de coton décor-tiqué	0,95	407	16	423	91
Tourteau d'arachide Rufisque	0,90	452	15	467	91
Tourteau d'arachide ordinaire	0,95	387	13	400	90
Tourteau de coprah . .	0,90	163	4	167	90
— de lin	0,95	272	16	288	89
— de germes de maïs	0,90	144	39	183	89
— de soya	0,90	399	8	407	89
— d'œillette	1,00	266	16	282	89
— de palmiste	0,90	146	4	150	90
— de colza	1,1	230	44	274	90

e) *Résidus de laiterie et divers.*

Lait écrémé	8	38	0	38	10
Babeurre	8	38	0	38	10
Petit lait de fromagerie .	11 à 12	9	0	9	7
Sang desséché	1	680	92	772	91
Farine de poisson	1,6	436	37	473	88
Farine de viande	0,750	636	36	672	90

(A suivre).

LE PROCÈS DE LA MATIÈRE GRASSE DU LAIT

par Ch. PORCHER

— SUITE —

Les variations butyreuses du lait chez la femme. — Lorsqu'il s'agit d'étudier, au point de vue qui nous occupe en ce moment, la sécrétion lactée de la *femme*, une difficulté se présente, que nous n'avons pas jusqu'ici rencontrée : c'est l'impossibilité, dans l'espèce humaine, d'avoir un échantillon réellement moyen.

Chez toutes les femelles domestiques orientées vers la production industrielle du lait : vache, chèvre, brebis, il est facile d'effectuer

la traite complète et, par suite, d'avoir un échantillon moyen qui soit vraiment le reflet de l'ensemble.

Je n'en dirai pas autant de la truie et de la chienne, femelles sur lesquelles la mulsion est extrêmement difficile à faire. Si l'on veut obtenir une quantité assez notable de lait, il faut séparer la mère des petits, laisser s'engorger les mamelles ; or, une telle pratique n'est pas sans entraîner de la rétention lactée, et l'on sait par mes recherches sur cette question que le lait obtenu dans ces conditions ne saurait ressembler à celui qui a été réellement sécrété.

Les difficultés que l'on rencontre avec les deux femelles dont il vient d'être parlé, la chienne et la truie, nous les retrouvons chez la femme. *Il est toujours facile de parler du taux en graisse d'une traite donnée, chez la vache, chez la chèvre, puisque la traite est effectuée à fond ; il l'est infiniment moins d'en parler chez la femme.* Ici l'échantillonnage est fort difficile et, conséquemment, les auteurs qui se sont occupés de la question ont opéré dans des conditions qu'il est toujours possible de discuter, dès l'instant où l'on prend comme terme de comparaison celles dans lesquelles on fait les prélèvements chez la vache.

Nous saisisons mieux tout à l'heure, lorsque nous étudierons les variations du taux butyreux d'une même traite, de son commencement à sa fin, les raisons qui nous font critiquer les différents procédés préconisés pour s'assurer un échantillon moyen chez la femme.

Pour l'instant, nous nous contenterons de donner un document très intéressant (fig. 22), emprunté au travail de PLAUCHU et RENDU (1). Il rassemble les moyennes journalières du taux butyreux du lait d'une nourrice observée du 15 décembre au 20 février, soit pendant plus de deux mois. Nous y retrouvons ce que nous avons vu sur les graphiques antérieurs relatifs aux autres espèces : Des variations quotidiennes considérables, *énormes* disent les auteurs, du taux de la matière grasse dans le lait de femme ; il y a des sautes très brusques d'un jour à l'autre (il s'agit ici de la moyenne journalière, car il n'y a pas eu séparation des tétées) ; on serait donc exposé à déclarer aujourd'hui

(1) E. PLAUCHU et R. RENDU, Etude du beurre (a) dans le lait de femme par la centrifugation (*Arch. de Méd. des Enfants*, 1911, p. 582).

(a) Dans beaucoup de travaux, on parle de *beurre* dans le lait. Evidemment, l'habitude est prise par beaucoup de sous-entendre là qu'il s'agit de matière grasse. Toutefois, je ferai remarquer que nous sommes les seuls à faire cette confusion. En langue anglaise, on distingue très nettement le beurre : *butter*, de la matière grasse : *butter fat*. En dépit des habitudes prises, on doit reconnaître qu'il y a là une incorrection de langage qu'il est facile de corriger.

Cette observation se justifie d'autant mieux que dans les concours beurriers, on tend à substituer aux chiffres du rendement en matière grasse ceux du rendement en beurre en multipliant les premiers par le coefficient 1,48. Il importe donc de distinguer nettement *beurre* et *matière grasse du lait*.

**Variations du taux butyreux du lait d'une nourrice
observée du 15 décembre au 20 février.**

FIG. 22.

mauvaise la même nourrice que l'on trouverait excellente le lendemain, si notre jugement — et ce serait une faute grave, impardonnable — devait être basé sur une seule donnée analytique du dosage de la graisse dans le lait. Nous aurons à revenir sur ce point.

La variabilité du taux butyreux du lait de femme est affirmée à nouveau dans le travail de DENIS et TALBOT (1) et dans celui de YOUNG (2).

(1) M. DENIS et F.-B. TALBOT, A Study of the lactose Fat and Protein Content of Women's Milk (*The Am. J. of Diseases of Children*, août 1919, t. XVIII, p. 93-100).

(2) YOUNG HULBERT, la Teneur en graisse du lait de femme, (11^e Rapport annuel de l'*International Association of Dairy and Milk Inspectors*, 11 octobre 1922, p. 129-132).

Dans un tableau relevé à la page suivante, DENIS et TALBOT donnent le pourcentage en matière grasse (que je traduis ici en chiffres pour 1.000 gr. de lait), l'âge de l'enfant, celui de la mère et, si possible, le nombre d'accouchements de celle-ci.

Les graphiques de la figure 23 nous donnent les richesses en matière grasse des 6 prises de lait effectuées toutes les trois heures dans le cours de la même journée chez des nourrices différentes.

Le graphique 24 nous donne le classement, selon leur taux butyreux, de 460 échantillons de lait de femme analysés par YOUNG HULBERT. Le plus grand nombre de ces laits s'étale entre 20 et 45 grammes.

Tandis que RICHMOND estime la teneur moyenne du lait de femme en matière grasse à 3,3 % (34 gr. au litre), HEINEMANN, à 3,78 % (38 gr. 80 au litre), YOUNG obtient une moyenne de 3,2 % (33 gr. au litre). De ses recherches, il conclut :

1° *L'examen d'un seul échantillon de lait de femme ne donne que peu d'indications sur la véritable teneur butyreuse moyenne de la sécrétion lactée de cette femme ;*

2° *Il y a dans le lait de femme des écarts butyreux beaucoup plus grands qu'on ne le pensait jusqu'ici ;*

3° *La teneur en graisse d'un échantillon isolé peut être conforme à la teneur moyenne, ou bien s'en écarter très notablement.*

Ces conclusions sont identiques à celles que l'on pourrait tirer des analyses des laits de femelles domestiques.

*
* * *

De tous les documents qui précèdent, nous sommes en droit de tirer des conclusions extrêmement importantes.

a) *Les différences si marquées qui existent, en général, entre les taux butyreux des laits du matin, de midi et du soir, interdisent tout rapprochement entre ces différentes traites, quand il s'agit d'un lait individuel. Nous verrons plus loin qu'il en est de même dans les cas de laits de mélange.*

b) *La comparaison n'est pas moins interdite, même si elle doit porter sur deux traites homologues. Et cependant, si l'on remonte à certains graphiques publiés plus haut, nous voyons qu'il peut arriver que pendant un nombre de jours plus ou moins grand, se suivant quelquefois, sept ou huit jours, peut-être même plus, les variations du taux butyreux pour des traites homologues ne subissent pas de grandes oscillations. Cette sorte de régularité de richesse en matière grasse s'observe donc ; mais elle n'est pas la règle, la règle étant, sans jeu de mots aucun, dans l'irrégularité.*

Dans la figure 1, les 22, 23, 24 et 25 janvier au matin, nous

Age de l'enfant	Age de la mère	Nombre de grossesses	Matière grasse en grammes pour 1.000 gr. de lait	OBSERVATIONS
4 jours.	"	"	8	N'a jamais tété.
5 —	"	"	38	Lait couleur jaune foncé.
6 —	"	"	15	Mère a une pneumonie. Le bébé n'a pas tété.
11 —	"	"	18,1	
14 —	"	"	15	
17 —	26 ans.	"	33	
17 —	24 —	3	24,3	
17 —	"	"	31,6	Prématuré de 7 mois.
18 —	20 —	1	15	
21 —	21 —	1	16,6	Echantillon avant tétée.
21 —	16 —	2	58	Bébé profitant normalement.
21 —	16 —	2	99	Bébé profitant normalement.
21 —	20 —	1	18	
21 —	18 —	1	38	
21 —	"	"	64	Echantillon avant tétée.
21 —	"	"	95	Echantillon avant tétée.
25 —	23 —	1	42	
26 —	25 —	2	40	
27 —	20 —	1	18,1	
4 semaines.	"	1	46,5	Enfant a un eczéma de la face.
4 —	"	1	26	
4 —	16 —	2	60	Enfant venant d'une façon satisfaisante. } Bonnes digestions.
4 —	16 —	2	74	
4 —	18 —	1	60	
4 —	18 —	2	92	
4 —	18 —	1	64	
4 —	19 —	1	31	
4 —	21 —	3	21,8	
5 —	29 —	3	38	
5 —	"	2	88	Mère ayant plus de lait que le bébé ne peut en prendre.
5 —	18 —	2	63	
5 —	22 —	1	70,5	
5 —	25 —	1	22	Simple échantillon pris avant la tétée.
6 —	16 —	1	63,6	
6 —	35 —	3	22,5	
7 —	21 —	1	49	
8 —	"	"	8	Simple échantillon pris avant la tétée.
9 —	"	2	34	
9 —	"	1	50	Pas tout à fait assez de lait pour le bébé.
9 —	22 —	1	99	
11 —	"	2	38	Bébé sevré à cause de pneumonie.
13 —	17 —	1	53	
18 —	28 —	1	16,4	Bébé a de l'eczéma.
18 —	21 —	1	7,9	Simple échantillon avant tétée.
20 —	"	3	33	
22 —	"	2	30	Bébé bien, selles régulières avec faibles grumeaux.
26 —	35 —	3	24	
29 —	35 —	3	40	Mère et enfant normaux.
30 —	"	"	22	Simple échantillon avant tétée. Bébé bien.
39 —	"	"	93	Bébé normal avec selles normales.
40 —	"	3	41,3	Bébé, 7 kgr 700. Bonnes conditions générales.
40 —	"	"	"	Deux selles jaunes par jour.
40 —	"	6	53,3	Selles normales.
43 —	"	"	39	Bébé au-dessous du poids. A bronchite et selles vertes.
49 —	"	"	42,5	

TAUX BUTYREUX, POUR 1000 GRAMMES, DU LAIT DES DIVERSES TÉTÉES DE LA JOURNÉE
CHEZ DES FEMMES DIFFÉRENTES OBSERVÉES À DES ÉPOQUES VARIÉES DE LA LACTATION

Fig. 23.

avons des richesses butyreuses toutes au-dessous de 30 : 25,7, 29,25, 25,6, et 21,70, et nous retrouvons le 27, le 28 et le 29 janvier, à la même traite, respectivement les chiffres 26,05, 25,45 et 19,90.

CLASSEMENT SELON LEUR TAUX BUTYREUX DE 460 ÉCHANTILLONS DE LAIT DE FEMME

FIG. 24.

Si nous examinons maintenant les courbes tirées du travail de BODROUX, nous voyons, pour la courbe 8, que du 2 au 8 mars inclus, c'est-à-dire pendant sept jours, la richesse butyreuse du lait oscille le matin, seulement entre 53 gr. et 56 gr. Sur le même document, le taux en matière grasse, le soir, du 26 février au 3 mars, c'est-à-dire pendant six jours consécutifs, oscille seulement entre 57,7 et 60,2. Sur la courbe 9, le matin, nous voyons pendant huit jours consécutifs, du 8 au 15 juin inclus, le taux butyreux

osciller, seulement entre 40,2 et 42,5. Dans ces trois derniers cas, les espèces, peut-on dire, sont tout à fait comparables, et un prélèvement de comparaison effectué sur la même traite, dans les six, cinq ou sept jours qui suivraient le premier prélèvement, montrerait en l'absence de toute fraude, la régularité de richesse en matière grasse du lait; mais il s'en faut qu'il en soit toujours ainsi; je dirai même que c'est plutôt l'exception. Il s'en faut également que les prélèvements de comparaison se fassent aussi rapidement, et, comme c'est toujours une suspicion de fraude qui les provoque, on voit l'impossibilité de conclure devant la variabilité considérable des taux butyreux d'un lait individuel, qui peut s'observer pour la même traite, d'un jour à l'autre.

Je rappelais tout à l'heure le cas de la figure 1. Nous avons vu que du 22 janvier au 29, soit pendant huit jours consécutifs, le lait a, le matin, moins de 30 gr. en matière grasse, sauf un seul jour, le 26, qui s'intercale presque au milieu, et qui donne, toujours le matin, un lait ayant 47 gr. On voit tout de suite combien varierait la façon d'interpréter, si le hasard voulait, hasard tout théorique, je le reconnais, mais qui n'est pas impossible, que le prélèvement de comparaison, par rapport au lait du 22 janvier, fût fait le 26 janvier au lieu de l'être le 23, le 24, le 25, le 27, le 28 ou le 29.

J'ai rapproché ici le prélèvement de comparaison du prélèvement original, parce que l'occasion se trouvait d'insister sur ce fait que, quelquefois, plusieurs jours se suivant, les traites homologues ont la même richesse. Mais *la bizarrerie des courbes*, — et ce mot est bien à sa place ici, — est telle que l'on peut voir par l'examen des documents antérieurs que le prélèvement de comparaison, à quelque époque qu'il soit effectué, ou peut justifier le chiffre bas du prélèvement original, parce qu'il donne lui-même un chiffre plus bas encore, ou, au contraire, charger l'inculpation, parce qu'il se trouve qu'il est très riche en matière grasse.

Il m'est inutile de donner ici des exemples, on n'a qu'à se reporter aux graphiques invoqués; ils y abondent.

* * *

Les grandes oscillations du taux de la matière grasse chez un même animal, répondent à un fait connu, dira-t-on, mais j'avance sans crainte d'être contredit, qu'il n'a pas encore suffisamment pénétré dans l'esprit de certains chimistes, experts, agents du service de la Répression des Fraudes et magistrats.

« On croit communément, fait remarquer ANDERSON dans son travail, que le taux de la matière grasse du lait d'une vache ne varie que peu, ce que l'on traduit en disant : « une vache à 4 % est toujours

une vache à 4 % », exprimant par là qu'une vache, dont le taux de la matière grasse du lait, d'une traite donnée, est de 4 %, sera approximativement de 4 % aussi à une autre traite de comparaison, qui suivrait de peu, une ou deux semaines par exemple, la première. »

« Cette croyance est telle qu'on a vu, continue ANDERSON, dans un procès, un inspecteur du lait avancer à la barre du Tribunal que le taux du lait en matière grasse d'une vache saine qui est de 5 %, pourra atteindre 5,10 % et rarement 5,20, et qu'il est impossible, disait cet inspecteur, qu'il atteigne 5,3 ; il pourra également s'abaisser à 4,9 et très rarement à 4,8. »

C'est là un témoignage regrettable, parce que tendancieux, inexact, mais je crois que cette mentalité d'outre-mer pourrait se rencontrer également de ce côté de l'Atlantique.

Une des raisons pour lesquelles BUCKLEY a rédigé son importante étude, se trouve dans des faits analogues à ceux qu'évoque ANDERSON.

Devant les considérants quelque peu fantaisistes d'un jugement qui heureusement fut rejeté en appel et qui faisait dépendre la déficience du lait en graisse de la façon dont le demandeur avait nourri ses vaches, devant le fait juridique que cette déficience était de 9 % seulement, BUCKLEY rassembla, très judicieusement, les résultats numériques fournis par son troupeau homogène et bien nourri. J'en reproduis dès maintenant les conclusions importantes, bien que quelques-unes d'entre elles se rapportent au lait de mélange.

« La circulaire du Conseil du comté d'Essex, que j'ai citée tout à l'heure suggère : « qu'il serait probablement mieux de fixer un raisonnable *standard* (1) minimum pour le lait, et de faire le vendeur responsable d'un lait qui serait au-dessous de ce *standard*. »

« Je crois, dit BUCKLEY, que cela pourrait toujours être obtenu sans addition de matière grasse, si les laits du matin et du soir étaient toujours mélangés. Cette pratique n'est cependant pas toujours réalisable dans beaucoup de cas ; elle réclame nécessairement des délais dans la délivrance au consommateur, ce qui ne peut que nuire à la qualité hygiénique du lait. »

« La circulaire dit également : « Dans les troupeaux mélangés, on y arrivera (à cette constitution *standard*) par la sélection des vaches, au moins pour la qualité du lait, plutôt que pour la quantité, et les propriétaires auraient à garder seulement les vaches dont le lait serait au-dessus du *standard*. »

« Il y a, dit BUCKLEY, extrêmement peu de vaches (et encore moins de troupeaux, si tant est qu'il en existe) dont la production laitière sur l'année entière, a une moyenne butyreuse inférieure à

(1) *Standard* s'entend ici par *taux butyreux*.

à 3 % ; mais j'imagine que les rédacteurs de la circulaire prétendent que le contenu en graisse ne doit *jamais* être moindre que le *standard* présumé de 3 %. Or, il est clair, d'après les documents publiés dans cette étude, que *très souvent* des vaches et moins souvent un troupeau, donneront du lait dont le taux en matière grasse sera inférieur au *standard*. Sur quelles bases alors estimera-t-on qu'un animal doit être éliminé ?

« Je serais extrêmement navré si la publication de cette étude avait pour but de protéger un simple individu malhonnête et qui frauderait son lait, mais le progrès ne peut pas avoir une base qui soit contraire aux faits. »

« L'opinion que chaque producteur peut obtenir de ses vaches du lait qui soit conforme, *en toutes circonstances*, au *standard* en matière grasse, est insoutenable.

« Les conclusions que je tire des documents produits dans ce travail, sont :

« 1^o Le pourcentage en matière grasse du lait d'une vache individuelle :

« a) varie *considérablement* de jour en jour, alors que la production du lait se fait apparemment dans des conditions semblables ;

« b) augmente au fur et à mesure que la lactation s'avance ;

« c) augmente d'autant plus que l'intervalle qui sépare une traite de la précédente est plus petit ;

« d) est affecté *seulement très légèrement* quand l'alimentation passe de la ration d'hiver à l'herbe ;

« e) peut être fréquemment moindre que 3 %, particulièrement le matin ;

« f) ne devrait jamais être calculé en vue d'établir des *records* sur la base des analyses du lait faites pendant une période aussi courte que vingt-quatre heures (1) ;

(1) Des réflexions du plus vif intérêt, et qui méritent d'être retenues, accompagnent cette conclusion de Buckley :

Le contrôle laitier, qui a pour but d'établir le rendement en lait et en beurre des femelles laitières, est souvent obligé de se contenter pour le dosage de la matière grasse des seules traites de un jour par mois, et c'est la moyenne de ce jour qui servira de basé pour le calcul du rendement mensuel. On conçoit qu'une variation, dans un sens ou dans l'autre, de cette moyenne, influera beaucoup sur ce rendement. C'est pourquoi certains auteurs, auxquels je joins, ont fait remarquer que cette période de vingt-quatre heures était trop courte ; ceux qui ont la pratique du contrôle laitier sont d'ailleurs les premiers à le reconnaître, mais font observer en même temps que ce sont des raisons budgétaires qui les mettent dans l'obligation d'espacer et de raccourcir les épreuves du contrôle. Celui-ci ne peut donc donner du rendement d'un animal

« 2^o Le pourcentage en matière grasse du lait mélangé d'un troupeau de vaches Shorthorn :

« a) peut être moindre que 3 % le matin, mais selon toutes probabilités jamais moindre que 3 % le soir ;

« b) excèdera 3 % sur une période de vingt-quatre heures ;

« 3^o il n'est pas possible de classer le lait sur la base du taux butyreux, comme cela est requis par le Ministère de la Santé d'Ecosse pour le lait certifié, à moins qu'il y ait des facilités pour mélanger les laits du troupeau entier, pour analyser le mélange et ajouter ensuite de la matière grasse toutes les fois que le pourcentage butyreux serait moindre que celui qui est prescrit ; or, ceci est impraticable. »

Dans un article, R. GOUIN (1) rappelle des recherches qui ont été faites sur l'étendue des variations dans la composition du lait, *d'une traite à l'autre*, par M. TOUCHARD, directeur de l'Ecole d'agriculture de Pétré (Vendée). C'est au sujet d'une expertise contestée que ce dernier fut amené à les entreprendre : « Un échantillon de lait provenant d'une seule vache, prélevé sur la livraison d'un fournisseur, ne dosant que 31 gr. 4 de matière grasse, est considéré comme douteux. Le lendemain, à la traite du soir, on fait un prélèvement dont l'analyse donne 46 gr. 8. Conclusion : le lait a été écrémé. Protestations véhémentes du fournisseur ; on revient trois jours de suite, et chacun des laits fournit respectivement à l'analyse : 28,9, 30,95 et 38,1. On est donc obligé de se rendre à l'évidence et de reconnaître que la vache sécrète un lait de composition très irrégulière. M. TOUCHARD, frappé de cette observation, se demanda si l'on se trouvait en présence d'une anomalie individuelle, ou si le phénomène était d'ordre général ; il fit plusieurs recherches à la vacherie de l'Ecole ; toutes furent concluantes. Je citerai particulièrement les chiffres reproduits dans l'une de celles-ci où toutes les conditions de milieu sont restées les mêmes ; c'était en mars 1904, les animaux étaient à l'étable et l'état hygrométrique de l'atmosphère n'a pas sensiblement varié pendant les quatre jours que dura l'observation. »

qu'une approximation, qui tend d'autant plus vers la vérité que les épreuves sont plus rapprochées et de plus grande durée.

Voici les taux butyreux moyens journaliers d'une vache hollandaise contrôlée toutes les trois semaines (*le Lait*, t. II, p. 605, 1922) :

1^{er} décembre : 33 kg. 3/4 de lait avec 4,05 % de matière grasse.

22 décembre : 34 kilogrammes de lait avec 3,60 % de matière grasse.

13 janvier : 38 kilogrammes de lait avec 3,15 % de matière grasse.

3 février : 37 kg. 1/2 de lait avec 3,50 % de matière grasse.

Les grandes variations des taux butyreux moyens aux divers jours du contrôle justifient donc la conclusion de Buckley et les observations dont je l'accompagne.

(1) R. GOUIN, Variations dans la composition du lait d'une traite à l'autre (*Journal d'Agriculture pratique*, 1922, t. II, p. 473).

J'ai souligné dans le texte qui précède quelques mots qui prennent de l'importance dans les observations présentées. Le fait signalé par M. GOUIN est de tous les jours, peut-on dire, et c'est pourquoi j'ai tenu à le rappeler dans son contexte. Il s'agissait d'une seule vache ; son lait n'est nullement de « composition irrégulière ». Il ne s'agit pas d'une « anomalie individuelle », l'observation présentée est « d'ordre général ». Voici les chiffres relevés par GOUIN ; ils s'ajoutent encore aux documents antérieurs, mais nous estimons bon de les présenter vu les commémoratifs qui les précèdent.

« Si le lait de la vache A obtenu le 11 mars au matin, dit GOUIN, avait été soumis à l'examen d'un expert, celui-ci, étant donnée sa

VACHES	8	9			10			11			12			13
	Soir	Matin	Midi	Soir	Matin	Midi	Soir	Matin	Midi	Soir	Matin	Midi	Soir	Matin
A	51,09	29,97	56,12	49,07	31,52	40,29	»	29,44	53,04	41,30	35,12	47,45	47,91	43,88
B	46,57	35,67	47,00	46,55	31,57	41,36	53,20	35,66	52,65	44,41	35,65	49,02	48,03	21,71
C	42,39	39,77	»	40,34	33,09	»	47,56	34,63	»	42,38	40,32	»	44,46	33,08
D	48,50	48,00	»	50,04	32,55	»	56,37	46,46	»	57,24	51,09	»	49,56	34,60
E	»	45,44	»	»	44,42	»	»	44,93	»	»	42,35	»	»	31,50
Echantillon moyen des 5 sujets		35,26	»	47,95	33,23	»	»	35,73	»	45,71	38,35	»	47,44	33,00

faible teneur en matière grasse (29 gr. 44), aurait sans doute cru nécessaire de faire un prélèvement comparatif à l'étable ; dans les délais les plus courts, c'est le 13 au matin qu'il aurait pris l'échantillon. En constatant, de retour au laboratoire, un dosage de 43 gr. 88, il aurait conclu à un écrémage de 30 %.

Trop de personnes admettent encore que, dans les mêmes conditions d'habitat et de régime alimentaire, le lait d'un même animal ne subit pas de grandes variations — variations de la matière grasse s'entend — à vingt-quatre heures ou même à quelques jours d'intervalle. C'est sur cette opinion que repose l'idée, admise à tort, disons-le hautement, par un certain nombre d'agents du Service de la Répression des Fraudes, et aussi d'experts, qu'un prélèvement à l'étable, effectué à la même heure, le lendemain ou dans les quelques jours, — voire huit jours, — qui suivent la traite dont on suspecte l'échantillon saisi, ne peut être qu'un reflet de celle-ci, en admettant bien entendu qu'il n'y ait pas eu fraude.

Il est bien vrai, et nous l'avons vu avec M. BODROUX, que cela peut se rencontrer, mais c'est plutôt rare. Dans les observations de M. BODROUX, il s'agissait de vaches au lait très butyreux ; avec des animaux peu butyrogènes, la même remarque est à faire.

C'est tout à fait gratuitement, et sans références solides, très étayées par les faits, qu'experts, agents, magistrats, estiment que le prélèvement de comparaison n'est valable, pour les uns, que dans les deux jours qui suivent le premier prélèvement ; pour les autres, que dans les quatre jours, pour d'autres encore, que dans les huit jours. Tous seraient bien en peine de dire pour quelles raisons ils fixent si nettement le délai au delà duquel, à leur avis, le prélèvement de comparaison ne peut plus avoir de valeur.

En nous appuyant sur l'ensemble des documents qui précèdent, et sur certains qui suivront, on voit que le prélèvement de comparaison, serait-il effectué le lendemain même du premier, et à la même heure, que le rapprochement, toujours en ce qui concerne le côté butyreux de la question, ne s'impose pas. Remarquons qu'il peut y avoir concordance des chiffres, ou à peu près — nous l'avons noté — mais ce n'est pas fatal, car on pourrait tout aussi bien observer — et les graphiques nous l'ont montré — des discordances considérables.

Que faut-il entendre par échantillons d'un même lait.

— Ainsi donc, quand on regarde les choses de près, la réponse à cette question : « *Que faut-il entendre par échantillons d'un même lait ?* » est d'allure paradoxale.

C'est justement dans les conditions où, par exemple, deux échantillons paraîtront plus étroitement d'un même lait — ils proviennent du même animal, à peu de jours, même à vingt-quatre heures d'intervalle, et moins encore, l'un étant du matin et l'autre du soir de la même journée, — qu'ils seront chimiquement, au point de vue butyreux, les plus dissemblables. Et inversement, c'est dans les conditions où les deux échantillons seront très dissemblables par leur origine — ce sont des laits de grand ramassage, provenant de départements ou d'arrondissements différents, — qu'ils auront la composition chimique la plus voisine.

Lors donc qu'il s'agit d'un lait dit individuel, lait qui est essentiellement d'une seule traite d'un même animal, tout rapprochement, en vue de les calquer l'un sur l'autre, est non seulement interdit avec le lait d'une traite non homologue chez cet animal, mais aussi avec le lait d'une traite homologue, celle-ci serait-elle la plus voisine dans le temps, c'est-à-dire séparée seulement de vingt-quatre heures de la précédente.

Le lait de la « même vache ». — Le lait d'une « même vache » n'est donc pas chimiquement, et pour être plus précis, butyreusement, un aliment uniforme. Quand on parle du « lait de la

même vache », pour la nourriture d'un enfant, on sous-entend une provenance unique durant tout son élevage. Ce n'est pas au point de vue chimique qu'il faut se placer dans ce cas, mais bien au point de vue sanitaire. Ce qui importe avant tout, c'est de donner à l'enfant non alimenté par sa mère le lait d'un animal bien portant, bien nourri, non tuberculeux, ayant la mamelle saine ; ceci réalisé, il n'y a pas lieu de se préoccuper du côté chimique de son alimentation ; si l'on procédait à des analyses fréquentes du lait de cet animal, on noterait dans ce liquide des variations butyreuses parfois très grandes ; mais n'en serait-il pas de même du lait de sa mère ou de sa nourrice ?

Dans son article, GOUIN fait une réflexion qu'il importe de souligner : « Un grand nombre de médecins ignorent totalement *cette grande variabilité de l'aliment frais*. Peut-être ce phénomène est-il la conséquence de ce que, par l'excitation de la mamelle en dehors des besoins naturels du jeune, nous avons accru la production et troublé la fonction. Il serait intéressant de savoir si la même irrégularité peut être observée chez des femelles satisfaisant exclusivement à l'alimentation de leurs petits. » Renseignons sans tarder M. GOUIN sur ce point ; la femme rentre bien dans le cadre de ces dernières. Or, nous savons combien est variable également la richesse en matière grasse de son lait. Encore une fois, le phénomène est général, et nous le constaterons mieux encore quand nous nous emploierons à le placer dans son cadre physiologique.

*
* * *

La variabilité de composition du lait au point de vue de sa matière grasse, ne peut pas être contestée, *mais il est essentiel de ne pas en jouer plus qu'il ne convient*. On a dit à la « Journée du Lait » de Paris, en février 1923 :

...« La composition d'un lait naturel est extrêmement variable, « suivant la composition de l'étable, la race des vaches, leur alimentation, leur état de santé, leur période de lactation, le régime de « stabulation, suivant l'heure de la traite, suivant que le lait provient du commencement ou de la fin de la traite, suivant mille « circonstances enfin qu'ignore le plus souvent l'agent chargé du « prélèvement... »

Dans un rapport à la *Ligue contre la mortalité infantile*, DE BRÉVANS (1) dit : « la composition du lait est essentiellement variable » ; puis plus loin :

(1) DE BRÉVANS, la Composition chimique du lait de vache. Rapport à la Commission de la Ligue contre la mortalité infantile (*le Bon Lait*, Paris, 1910, p. 123).

« Les variations que l'on remarque dans la composition du lait dépendent des conditions physiologiques dans lesquelles l'animal producteur se trouve placé. Les principaux facteurs de ces variations sont : la race, l'individualité, le moment de la traite, l'âge, le nombre de parts, l'époque de la lactation, l'alimentation, la saison, le climat. »

Il y a un peu de tout dans ces citations. Quand on cherche ce à quoi elles peuvent répondre, on s'aperçoit vite que telles expressions visent le lait individuel, telles autres, le lait de mélange ; on y trouve confondu ce qui a trait au lait sain, ce qui a trait au lait malade ; ce qui touche au normal et ce qui vise l'anormal ; bref, il s'agit d'espèces différentes et une telle confusion ne peut que servir à la défense de la fraude. Je m'élève très énergiquement contre l'emploi abusif du mot *extrêmement* sans que l'on prenne soin de spécifier les conditions dans lesquelles on l'utilise. S'agit-il d'extrait dégraissé ? S'agit-il de matière grasse ? Il faut de toute nécessité préciser. Je proteste non moins contre des phrases comme celles-ci, trop souvent rencontrées dans des rapports d'experts, insuffisamment éclairés pour ne pas dire plus ; « ...les théories admises jusqu'à ce jour prou-
« veraient que le lait d'une vache pourrait être entièrement modifié
« dans l'espace de trois semaines et ceci dans des conditions nor-
« males... » « Le lait est un produit le plus susceptible de variations
« sensibles, etc... ». On joue de certains adverbes avec facilité ; on veut trop prouver.

De quelles théories peut-il s'agir ? Est-ce qu'une théorie a jamais prouvé ? Et enfin, c'est aller trop loin que de dire que le lait peut être *entièrement* modifié. En lisant ces phrases et bien d'autres encore, on s'aperçoit vite que les auteurs ont eu en vue plus que vraisemblablement les variations de la matière grasse, mais il importait qu'ils l'eussent dit très explicitement. L'animal qui nous a fourni le graphique de la fig. 1, nous a montré que le taux de la matière grasse de son lait variait *extrêmement* sur l'ensemble de l'observation ; ici, le mot *extrêmement* est donc à sa place, mais nous verrons plus loin que son extrait dégraissé, lui, n'a pour ainsi dire pas varié. Il est quasi fixe, et il en est ainsi peut-on dire du lait de toutes les femelles laitières saines, bien nourries, bien entretenues, traites toujours aux mêmes heures et à fond.

Comparaison des laits des quatre quartiers chez la vache. — Dans les pages qui précèdent, où il était question des laits individuels, il s'agissait du *lait de mélange de la traite complète des quatre trayons*.

Si l'on considère maintenant les quatre trayons séparément, on

s'aperçoit qu'il y a des différences marquées entre les laits qu'ils fournissent.

Les documents ne manquent pas sur ce point : BABCOCK, en 1890, HOFMANN, ACKERMANN, SVOBODA, en 1905, R. HANNE (1), arrivent dans leurs recherches à des conclusions toutes semblables que des travaux ultérieurs ont corroborées. D'abord les quatre trayons ne donnent pas la même quantité de lait, parce que leur volume est différent.

SVOBODA cité par POPP (2), a trouvé que la richesse du lait en matière grasse variait selon les quartiers : les antérieurs donneraient, le plus souvent, un lait moins gras que les postérieurs. Sans doute, dirai-je, parce que, sur les postérieurs plus gros, plus faciles à manier, on pousse mieux à fond la traite.

Si la traite est pratiquée en même temps sur les deux quartiers du même côté, les latéraux droits donnent plus que les gauches, parce que, en général, l'homme, se plaçant sur la droite de la bête, a mieux à sa portée les quartiers droits qu'il traite plus aisément que les gauches.

SVOBODA note aussi que des modifications dans les taux butyreux des divers prélèvements se produisent parfois très brusquement.

Mais les laits séparés des quatre trayons de la même glande sont en outre *qualitativement différents, au double point de vue de la matière grasse et de l'extrait dégraissé*, à un point tel qu'on pourrait croire qu'il s'agit là de quatre laits de quatre vaches différentes.

L'étude de cette question se lie étroitement à celle des *variations de la richesse en matière grasse depuis le commencement jusqu'à la fin de la traite*.

Le taux butyreux des prélèvements successifs d'une même traite. — C'est un fait bien connu et indiscuté que le taux butyreux du lait s'élève depuis le commencement jusqu'à la fin de la traite. Mais pour saisir le mieux possible la marche de cette augmentation de la richesse du lait en matière grasse, du commencement à la fin de la mulsion, il est préférable de séparer les laits de chaque quartier ; ces derniers ayant, comme nous le verrons, des taux butyreux différents et le mélange de leurs laits lors du fractionnement de la traite complète, ne pouvant pas se faire en quantités toujours proportionnelles à la production totale de chaque trayon,

(1) R. HANNE, Einiges über Zusammensetzung der Kuhmilch bei einer Melkung aus den Verschiedenen Strichen (*Milchwirtschaftliches Zentralblatt*, I, n° 8, 1905).

(2) POPP, der Einfluss des Melkens auf die Zusammensetzung der Milch. (*Molkerei-Zeitung*, XIX, n° 20, 1905).

Variations de la composition du lait pendant la traite.
Taux butyreux des diverses portions de la traite entière
fractionnée chez quatre vaches différentes.

Fig. 25.

on ne serait pas certain d'avoir des prélèvements successifs très comparables entre eux.

Cette séparation des laits des quatre trayons n'a cependant pas

Taux, en grammes par litre, de la matière grasse dans les divers fractionnements de la traite effectuée séparément sur chaque quartier de la mamelle d'une vache.

FIG. 26.

toujours été faite, mais on n'en saisit pas moins d'une façon nette cet enrichissement progressif du lait à mesure que la milsion s'avance. Les graphiques ont été établis d'après les documents puisés dans le travail de CAILLOUX. Les prélèvements ont été régulièrement de 1.000 cc., sauf le dernier qui, bien entendu, est de valeur variable.

Taux, en grammes par litre, de la matière grasse du lait
des diverses portions de la traite
fractionnée sur les quatre quartiers de la même vache.

FIG. 27.

On notera la différence considérable qui existe entre le premier prélèvement et le dernier; elle est d'autant plus marquée que la sécrétion lactée est plus abondante.

Si maintenant, nous nous employons à rechercher quelle est la différence la plus grande que l'on puisse constater entre deux prélèvements successifs, nous la trouvons surtout entre les deux derniers. Le fait est très net sur ces graphiques, mais il est moins marqué lorsqu'au lieu de considérer des prélèvements successifs provenant des quatre trayons, nous envisageons les prélèvements successifs de chaque quartier séparément (fig. 26 et 27), ainsi que le montrent les graphiques qui suivent, les premiers empruntés à CAILLOUX, les seconds à mon travail sur la rétention lactée.

Dans les figures 25 et 26, on donne en chiffres plus gras la richesse moyenne du lait de la traite total, soit des quatre quartiers mélangés (fig. 25) soit des quartiers séparés (fig. 26).

Lorsqu'on considère les quatre quartiers de la même glande chez la vache, on peut donc dire qu'il s'agit bien de quatre laits différents, butyreusement parlant. Chaque quartier fonctionne donc indépendamment des autres. Je tirerai de cette remarque les plus intéressantes conséquences quand j'envisagerai le côté physiologique de mon exposé.

Dans un travail, particulièrement méritoire, par les soins que son auteur a apporté à faire les prélèvements (1), GILCHRIST arrive aux mêmes conclusions. Cet auteur a souvent fractionné la traite par *gill* et par *pint*. (Une *pint* = 0 litre 5679 = 4 *gills*. Le *gill* = 0 litre 142 (1/7^e de litre).

En opérant ainsi, le document montre que la courbe d'enrichissement du lait, depuis le commencement jusqu'à la fin de la traite, n'est nullement régulière comme certains auteurs seraient trop enclins à le penser; les graphiques de CAILLOUX, relatifs à l'examen de chaque quartier d'une même vache le montrent déjà. Les chiffres de GILCHRIST ajoutent encore à cette observation, puisque chez une vache, le matin, le onzième prélèvement est moins riche en matière grasse que le dixième, et le treizième moins que le douzième.

Si la multiplication des fractionnements n'est pas aussi poussée et si l'on se contente de comparer des quantités importantes du premier et du dernier lait, par exemple, les 3 premiers litres et les 3 derniers (sur 6 litres 1/2, traite totale), comme le fait A. BRU-

(1) D.-A. GILCHRIST, Composition of first-drawn and last-drawn milk (*the J. of the Board of Agriculture*, t. XX, p. 97, mai 1913).

no (1), à l'aide de documents fournis par E. VITROUX, on voit combien il est important de ne juger d'une traite que sur l'ensemble du lait recueilli. Le terrain sur lequel se plaçait A. BRUNO était celui de la recherche de la fraude, nous aurons à nous y retrouver ultérieurement.

(à suivre).

BIBLIOGRAPHIE ANALYTIQUE

1° LES LIVRES

CLAYTON William. — **Théorie des émulsions et de l'émulsification** (*The Theory of Emulsions and Emulsification*), un volume relié de 160 pages, 1923, avec 22 figures, J. et A. Churchill, 7, Great Malborough Street, Londres, 9 sh. 6 p.

L'étude des colloïdes a fait, dans ces dernières années, l'objet d'un assez grand nombre d'ouvrages. Les émulsions n'ont pas, dans ces livres, la place qu'elles méritent, ce qui tient, d'une part, à ce qu'elles ont été peu étudiées, et, d'autre part, à ce que leur théorie est encore incomplète. L'ouvrage de M. CLAYTON rassemble, sous une forme logique, à peu près tout ce qui a été écrit au sujet des émulsions. Leur importance au point de vue théorique, ainsi que la multiplicité de leurs applications industrielles, méritaient que cet ouvrage fût rédigé. Il sera lu avec intérêt par tous ceux que la question des émulsions intéresse. Les passages concernant le lait et les industries annexes sont assez nombreux dans l'ouvrage de CLAYTON. Ci-dessous, extraits des principaux :

A propos du diamètre des globules de matière grasse dans le lait de vache, il est indiqué que BALDWIN (2) a trouvé pour ces globules un diamètre de 0,005 à 0,006 mm. (5 à 6 μ), que SCHULTZ et SCHANDLER (3) ont trouvé que, si dans le lait de vache 90 % des globules excèdent 4 μ , dans le lait de chèvre, 91 % des globules ont moins de 4 μ , et de ceux-ci plus de 50 % ont moins de 2 μ . BECHOLD (4) a trouvé que, dans le lait de vache, les diamètres des globules ont une moyenne de 3 μ , mais leurs dimensions varient de 0,1 μ à 22 μ . BLOOR (5) a utilisé le néphélomètre pour la détermination de la matière grasse dans le lait, en employant des émulsions de trioléine dans l'eau comme étalons. Il a pu facilement

(1) A. BRUNO, Remarques sur la teneur du lait en matière grasse (*Ann. des Falsif. et des Fraudes*, 1923, p. 528).

(2) *Amer. J. Pub. Health*, VI, 1916, 862.

(3) *Journ. Biol. Chem.*, 1921, XLVI, 133.

(4) *Les Colloïdes en biologie et en médecine*, 1918, p. 346.

(5) *J. Amer. Chem. Soc.*, 1914, XXXVI, 1300.