

les mêmes conditions, tandis que 5 cm³ du jus coagulaient la même quantité de lait après 50 minutes.

Après avoir constaté les faits énumérés plus haut, nous avons commencé des recherches portant principalement sur les deux points suivants qui sont d'un intérêt primordial dans l'étude du procédé de la maturation des fromages :

1. *Méthode d'analyse pour suivre la marche de la maturation.*

En analysant du jus de fromage à différentes périodes pendant la maturation, on obtiendra probablement des renseignements plus exacts sur les transformations subies par la paracaséine que ceux qu'on peut obtenir par la méthode employée jusqu'ici.

2. *Etude de l'action de la présure sur la maturation.*

Au moyen du jus de fromage, on étudiera l'action directe de la présure existante dans le fromage sur l'hydrolyse de la paracaséine, soit avec le jus seul, soit en combinaison avec les ferments lactiques divers se trouvant dans les fromages. Le rôle de chacun de ces deux facteurs principaux dans la maturation sera ainsi plus clairement démontré.

Ces questions et d'autres encore, dont nous avons abordé l'étude, feront l'objet de mémoires ultérieurs.

ÉTUDE DE LA TENEUR EN MATIÈRE GRASSE DES LAITS DE VACHES DE RACE FLAMANDE DANS LA RÉGION DES FLANDRES

par M. MARCEL PAGET

Maître de conférences à la Faculté libre de médecine et de pharmacie de Lille

A l'heure où l'écémage semble être une fraude particulièrement en faveur près de certains laitiers qui croient trouver dans la variabilité quotidienne de la teneur en matière grasse des laits normaux, un fait suffisamment probant pour rendre injustifiable toute présomption de fraude uniquement basée sur l'existence d'un faible taux butyreux, il m'a paru nécessaire de faire ressortir la physionomie butyreuse des laits de la région des Flandres (1) et de déterminer à la faveur des résultats analytiques ainsi obtenus, la marge exacte dans laquelle évoluent les taux butyreux de ces laits. Cette étude a déjà fait l'objet d'un mémoire important que j'ai présenté récemment comme thèse de doctorat universitaire (2).

J'ai cru intéressant cependant d'exposer dans un article (destiné à la revue « Le Lait ») les différents problèmes que j'ai été appelé à résoudre dans ma thèse.

(1) Ces laits provenant presque exclusivement de vaches flamandes, j'ai limité mon étude aux seuls laits sécrétés par les vaches de cette race.

(2) Contribution à l'étude de la teneur en matière grasse des laits de vaches de race flamande dans la région des Flandres, 1 vol. 110 pages. Imp. Centrale du Nord, Lille.

Ce mémoire comprendra donc quatre parties :

- 1) Etude comparative des méthodes de dosage de la matière grasse ;
- 2) Etude de la variabilité quotidienne du taux butyreux des laits individuels et des laits de mélange ;
- 3) Etude de l'influence saisonnière sur le taux butyreux des laits de vaches flamandes — détermination de la moyenne en matière grasse du lait de vache flamande.
- 4) La fraude par écrémage dans la région des Flandres — critiques et propositions.

A. ETUDE COMPARATIVE DES MÉTHODES DE DOSAGE DE LA MATIÈRE GRASSE.

En vue des multiples dosages de matière grasse que j'allais être amené à effectuer, j'ai voulu m'assurer de la valeur respective des différentes techniques habituellement employées et voir en même temps (à la faveur de nombreuses analyses) si les chiffres des registres de contrôle laitier acquis surtout par l'emploi des méthodes rapides de GERBER et d'HEYBERG pouvaient être comparés à ceux obtenus à l'aide des procédés de laboratoire réputés plus précis, mais beaucoup plus longs.

J'ai donc étudié tout particulièrement la méthode du laboratoire officiel, celles d'ADAM, de LECOMTE et de GERBER. Le tableau A contient précisément quelques-uns des chiffres que j'ai obtenus dans cette étude comparative.

TABLEAU A

Echantillon	Procédé Gerber	Procédé Adam		Procédé Lecomte	Procédé officiel
		Réactif à l'alcool pur	Réactif à l'alcool dénaturé ¹		
N° 1	35	34,8	34,7	34,9	35
N° 2	39	38,9	38,8	38,7	38,8
N° 3	33	33,1	33,05	33,2	33,2
N° 4	37	36,8	36,8	37,05	36,9
N° 5	44	43,8	43,9	43,9	43,8
N° 6	52	51,9	51,9	52,05	51,9
N° 7	29	29,05	29,05	21,1	29,12
N° 8	34	34,05	34	34,05	34,03
N° 9	36	36,1	36,1	36,15	36,10
N° 10	45	45	44,8	45,05	45
N° 11	27	26,7	26,8	27,05	27
N° 12	56	55,8	55,9	55,8	55,6

(1) L'emploi de l'alcool à 95°, produit très coûteux, n'est pas absolument nécessaire. J'ai opéré parallèlement avec des réactifs préparés: 1° avec de l'alcool pur; 2° avec de l'alcool dénaturé. Les résultats, ainsi qu'en témoigne le tableau A, ont été identiques dans les deux cas.

L'examen de ces chiffres est particulièrement suggestif. Il fait ressortir tout d'abord, l'excellence de la méthode GERBER et justifie ensuite son emploi dans les déterminations qui ne demandent qu'une exactitude relative (ce qui est le cas des contrôles laitiers). En outre, il met en évidence l'équivalence presque absolue des méthodes dites de laboratoire. Une légère supériorité semble cependant devoir être reconnue au procédé LECOMTE (modifié suivant les instructions que j'ai indiquées dans une note publiée dans l'*Union Pharmaceutique* de septembre 1927 (1)). Les chiffres obtenus avec cette technique sont en effet supérieurs (du moins dans la majeure partie des cas) à ceux obtenus avec les autres procédés et laissent supposer une extraction plus complète de la matière grasse du lait. Je crois donc utile d'indiquer le « *modus operandi* » que j'ai suivi dans mes essais et qui pourrait avantageusement remplacer la méthode du laboratoire officiel.

« Dans un mortier en verre très propre et dégraissé par un lavage à l'éther, pulvériser 20 gr. de $\text{SO}^4 \text{Na}^2$ anhydre ; ajouter peu à peu 10 cm^3 de lait, triturer le mélange, puis laisser s'opérer la dessiccation totale à l'abri de l'air pendant une demi-heure. Au bout de ce temps, pulvériser le magma obtenu, introduire la poudre dans un cornet de papier filtre qui est ensuite placé dans un lixivateur SOXHLET (2) et procéder à l'extraction de la matière grasse. (3 heures suffisent amplement pour réaliser un épuisement complet. Aussi est-ce cette méthode que j'ai adoptée pour contrôler les résultats parfois douteux obtenus avec le GERBER).

B. ÉTUDE DE LA VARIABILITÉ DU TAUX BUTYREUX DES LAITS INDIVIDUELS ET DES LAITS DE MÉLANGE.

a) Variabilité quotidienne du taux butyreux des laits individuels.

En vue d'établir cette variabilité, j'ai suivi pendant douze et quinze jours deux vaches flamandes, âgées respectivement de 3 et 5 ans. J'ai choisi à dessein deux vaches d'âge et d'époque de vélage différents (la première avait vélé 3 mois avant mon observation, la seconde 8 mois auparavant). L'une et l'autre étaient en parfait état de santé générale et locale (ni mammite, ni tuberculose).

Leur ration quotidienne était composée :

Pour la 1^{re} : a) betteraves 50 kgr., tourteaux 2 kgr., foin 6 kgr., paille 8 kgr.

(1) Un procédé de dosage de la matière grasse par M. PAGET. *Union pharmaceutique*, septembre 1927, page 259.

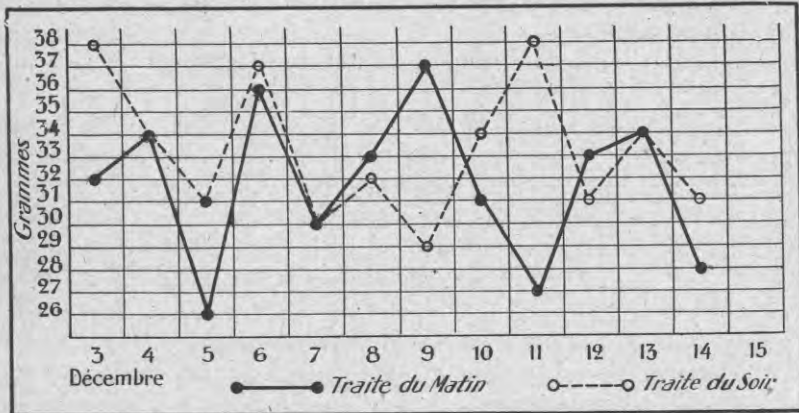
(2) M. G. VAN EGGELPOEL a imaginé et construit un appareil d'extraction beaucoup plus pratique et plus simple que le Soxhlet. Son emploi permet de diminuer les pertes d'éther toujours très sensibles avec le lixivateur à siphon latéral (modèle Soxhlet). (a) Cet appareil sera décrit dans un numéro prochain.

Des essais (effectués en collaboration avec M. G. VAN EGGELPOEL) me permettent d'affirmer les qualités remarquables de cet appareil.

Pour la 2^{me} : b) betteraves 40 kgr., tourteaux d'arachides 1 kgr. 500, foin 4 kgr., paille 4 kgr.

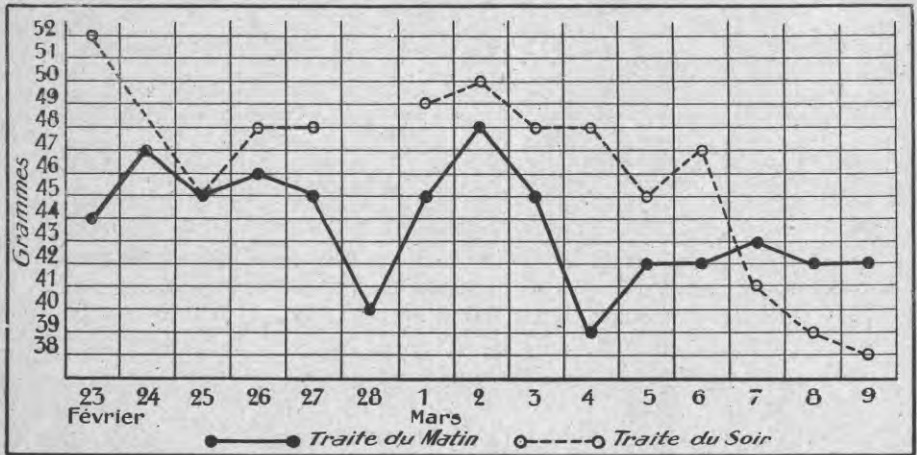
Les traites furent toujours faites à fond et fournirent des laits, qui, chaque jour furent analysés (le dosage de la matière grasse était opéré à la fois par les méthodes de GERBER et de LECOMTE modifiées).

Le graphique I se rapporte aux laits de la vache de 3 ans.



Graphique I

Le graphique II à ceux de la vache de 5 ans.



Graphique II

Deux remarques découlent de l'examen de ces courbes :

1^o Supériorité des taux butyreux des laits du soir sur ceux des laits du matin.

2^o Inégalité très accusée des moyennes en matière grasse des laits des traites homologues.

Cette variabilité quotidienne ressort également des résultats analytiques des contrôles laitiers et beurriers. J'ai pu noter en effet entre les divers taux butyreux enregistrés au cours des contrôles mensuels de vaches flamandes, des écarts de 30, 40 et 50 grammes. Bien mieux, des différences de 20, 30, 45 grammes ont été constatées entre les moyennes en matière grasse des laits secrétés quotidiennement par des vaches présentées au concours laitier et beurrier de Bergues des 8 et 9 avril 1927.

J'ai extrait à dessein quelques chiffres du palmarès de ce concours.

		Traite du matin 8 avril Poids de lait	M. G.	Traite du matin 9 avril Poids de lait	M. G.
Génisses	N° 2	7,900	74	9,300	29
	N° 4	6,600	49	8,680	25
Vache	N° 4	15,180	15	15,010	48

Des essais un peu particuliers (que j'avais effectués non pas dans le but de vérifier cette variabilité, mais en vue d'établir l'influence de la date du vélage et de la saison sur le taux butyreux) fournissent des exemples non moins curieux.

TABLEAU B

	Vache n° 1 2 ans				Vache n° 2 3 ans				Vache n° 3 5 ans				Vache n° 4 7 ans				Vache n° 5 7 ans			
	1 ^{re}	2 ^{me}	3 ^{me}	4 ^{me}	1 ^{re}	2 ^{me}	3 ^{me}	4 ^{me}	1 ^{re}	2 ^{me}	3 ^{me}	4 ^{me}	1 ^{re}	2 ^{me}	3 ^{me}	4 ^{me}	1 ^{re}	2 ^{me}	3 ^{me}	4 ^{me}
	Journée				Journée				Journée				Journée				Journée			
Automne Hiver	33	21	37	31	31	44	40	32	25	22	28	28	36	31	39	35	22	28	31	30
	25	37	21	29	35	29	31	39	34	30	26	31	39	31	41	45	28	33	33	38
	40	35	38	36	27	34	28	27	29	35	37	37	44	48	37	41	37	31	30	31
Début de Printemps	34	31	36	32	32	34	39	34	38	31	30	35	39	31	38	35	29	30	30	29
	36	30	28	36	34	37	35	35	33	37	29	36	37	41	32	35	34	39	27	33
	28	39	34	33	28	34	33	35	31	39	36	32	32	41	44	40	33	40	44	37
	taux extrêmes				taux extrêmes				taux extrêmes				taux extrêmes				taux extrêmes			
	21-40				27-44				22-39				31-48				22-44			
Ecart	19				17				17				17				22			

J'ai suivi en effet, pendant 4 jours consécutifs, plusieurs laits individuels qu'il m'était impossible de suivre quotidiennement pendant 15 à 30 jours. Six séries de contrôle furent ainsi effectuées sur cinq vaches flamandes ayant velé sensiblement à la même époque (mois d'octobre). Ces vaches âgées respectivement de 2, 3, 5, 7, 7 ans jouissaient

d'une santé parfaite. Trois séries d'essais eurent lieu au cours de l'automne et à l'approche de l'hiver, les trois autres au début du printemps (mois de mars et début du mois d'avril).

J'ai consigné dans le tableau B les taux butyreux successivement trouvés pour les laits de la traite du matin.

L'examen de ces chiffres dispense de tout commentaire et m'autorise à considérer la variabilité du taux butyreux des laits individuels comme un fait sinon expliqué du moins indiscutable.

Semblable remarque peut être faite à propos des laits de mélange des vaches flamandes dans la région des Flandres. C'est ce qui résulte d'un certain nombre d'essais que j'ai effectués.

b) Variabilité du taux butyreux des laits de mélange.

1) Lait de mélange de 12 vaches flamandes (graphique III).

J'ai suivi pendant quatre jours consécutifs le lait de mélange de 12 vaches flamandes ; toutes en excellente santé générale et locale au moment de mon observation. Leur alimentation identique durant tout ce laps de temps était composé de (ration individuelle) :

Betteraves 30 kgr., foin 3 kgr., paille 4 kgr., tourteau de lin, 1 kgr., tourteau d'arachides 1 kgr. 500.

Deux échantillons moyens correspondant respectivement au mélange des laits du matin et à celui des laits du soir furent prélevés chaque jour, puis analysés dans mon laboratoire

La courbe III reflète la physionomie des laits de mélange de chacune de ces traites.

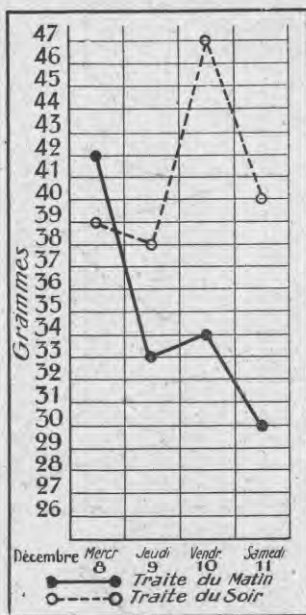
L'examen de ce graphique suggère les mêmes réflexions que précédemment.

L'étude du lait de mélange de 19 et 55 vaches amène des conclusions sensiblement identiques.

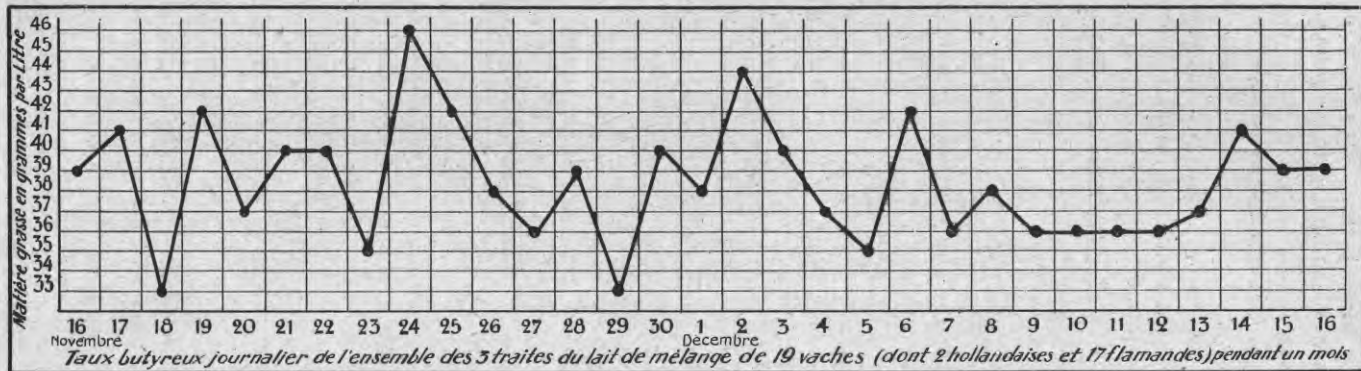
2) Lait de mélange de 19 vaches (graphique IV).

J'ai pu non sans difficulté suivre quotidiennement pendant un mois le lait de mélange de 19 vaches. J'ai volontairement choisi une étable composée de 17 vaches flamandes et de deux vaches hollandaises (1). Ces

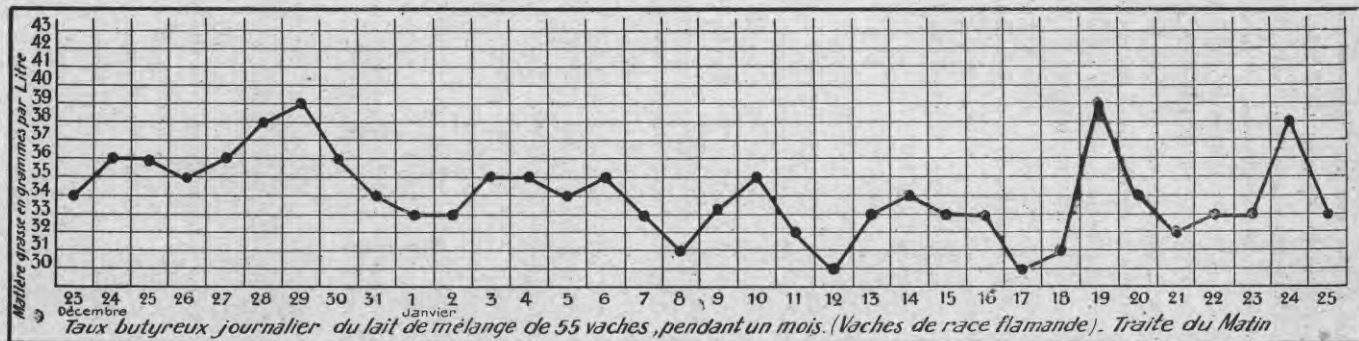
(1) J'ai à dessein choisi une étable composée de 17 vaches flamandes et de 2 vaches hollandaises. Souvent en effet, dans les procès pour écrémage, on entend imputer à la présence de vaches hollandaises dans le troupeau la faiblesse du taux butyreux qui n'est



Graphique III



Graphique IV



Graphique V

vaches étaient évidemment en bonne santé générale et locale et leur régime alimentaire ne fut pas modifié au cours de mes essais.

Au moment de mes observations trois vaches avaient vêlé depuis moins de trois semaines. Trois traites étaient effectuées par jour ; leur rendement total était de 228 litres (les deux hollandaises produisant ensemble 45 litres, six des 17 flamandes 20 litres chacune et les onze autres ensemble, un volume de 63 litres.

La courbe IV se rapporte au lait de mélange des trois traites. Ici encore il faut remarquer l'allure parfois désordonnée de la courbe, *mais il est également intéressant de noter qu'en aucun cas les ordonnées n'y sont inférieures à 33.*

3) Lait de mélange de 55 vaches flamandes (courbe V).

Mon étude a porté sur le mélange des traites du matin (traites toujours les plus faibles de la journée au point de vue butyreux). J'ai suivi ces laits pendant 34 jours consécutifs. La courbe V rend compte des moyennes successivement trouvées. Deux remarques s'imposent lors de l'examen de ce graphique : 1^o les moyennes ne sont jamais inférieures à 30 grammes et se trouvent le plus souvent comprises entre 32 et 38 grammes ; 2^o la rareté des sautes brusques de taux minimum à taux maximum y est très manifeste (trois exemples sur 34 résultats). Cependant les oscillations quotidiennes sont loin d'être amorties. (Il est évident que le mélange intégral de toutes les traites de la journée eut diminué leur amplitude sans cependant la rendre négligeable ; d'ailleurs, dans la généralité des cas (laits individuels, aussi bien que laits de petit ou moyen mélange), il est à remarquer que le mélange intégral de toutes les traites de la journée diminue quelque peu les oscillations et relève toujours la teneur moyenne en matière grasse du mélange. J'aurai l'occasion de revenir plus loin sur ce dernier point).

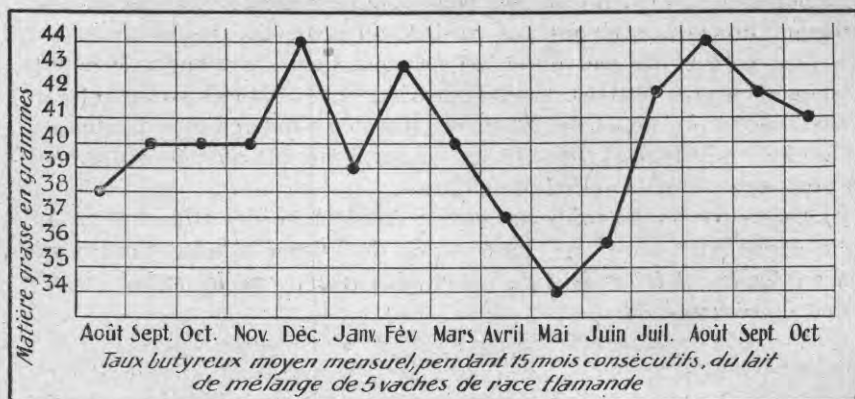
Qu'il s'agisse donc de laits individuels, de laits de petit ou moyen mélange, les oscillations quotidiennes sont toujours accusées. Plus manifeste chez ceux-là, moins marquée chez ceux-ci, la variabilité est cependant un fait qui s'impose comme une loi incontestable, mais qui échappe actuellement à toute interprétation physiologique.

C. ÉTUDE DE L'INFLUENCE SAISONNIÈRE SUR LE TAUX BUTYREUX DES LAITS DE VACHES FLAMANDES. — DÉTERMINATION DE LA MOYENNE EN MATIÈRE GRASSE DU LAIT DE VACHE FLAMANDE.

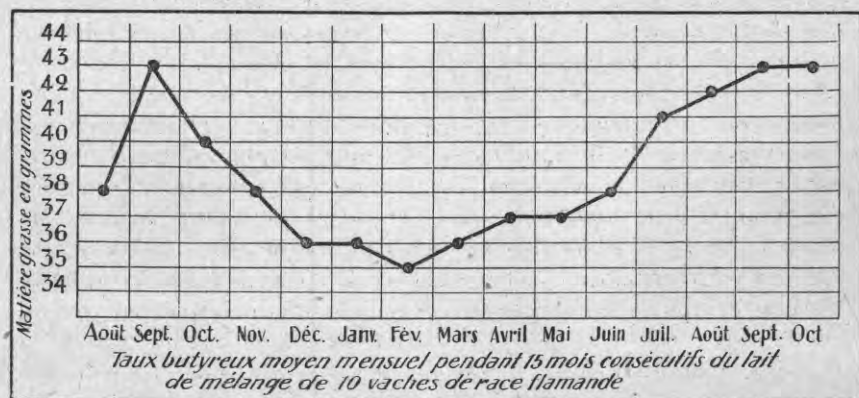
a) L'influence saisonnière.

Afin de mettre en évidence l'influence saisonnière sur le taux butyreux des laits de vaches flamandes, j'ai suivi pendant 15 mois diverses étables

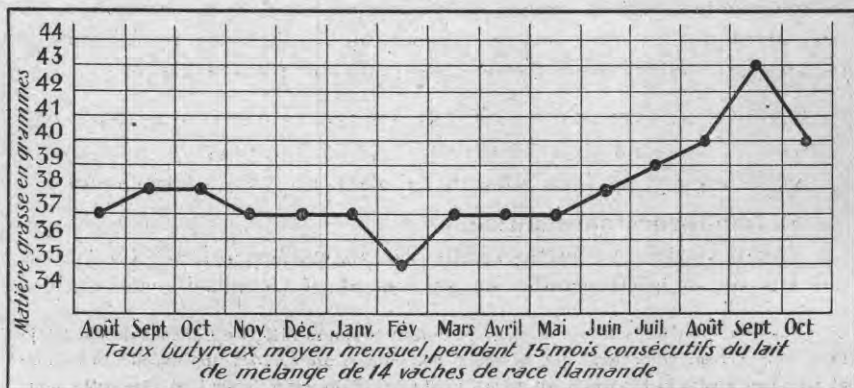
bien souvent que la résultante d'un geste dolosif toujours nié. Il est incontestable (et je le reconnais bien volontiers) que la vache hollandaise est surtout une excellente laitière et que son aptitude beurrière est plus discutable. J'ajouterai cependant que cette pauvreté butyreuse a été trop souvent exagérée et mise en jeu dans les procès.



Graphique VI



Graphique VII



Graphique VIII

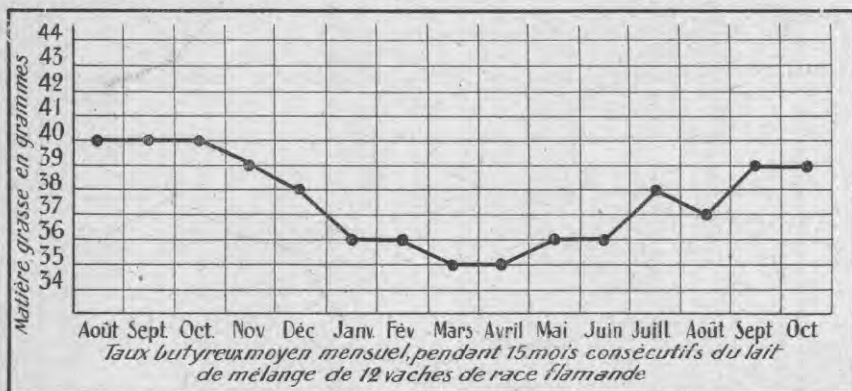
fournissant tout le lait secrété par leurs vaches à l'importante Laiterie coopérative de Stenwoorde. Cette laiterie qui paie le lait d'après sa teneur en matière grasse, ne peut évidemment procéder quotidiennement au dosage du lait fourni. Elle effectue mensuellement une analyse portant sur un échantillon moyen de la livraison totale du mois.

Ces fournitures mensuelles correspondent toujours à un volume compris entre 600 et 4.500 litres et leur mélange se rapproche fortement des laits de grand ramassage qui en diffèrent seulement par l'origine (le nombre de vaches considérées étant en ce cas beaucoup plus important). Chez les uns et les autres pourtant, il n'y a plus lieu de tenir compte des variations individuelles. Les écarts que l'on constate entre les taux butyreux mensuels des laits que j'ai étudiés sont donc en grande partie la traduction de l'influence saisonnière.

Les graphiques VI, VII, VIII, IX représentent respectivement les taux butyreux moyens mensuels des laits de mélange de 5, 10, 12, 14 vaches de race flamande.

L'examen des courbes dispense de tout commentaire.

Cependant, si au lieu de considérer isolément chacune de ces étables on envisage le lait de mélange de l'ensemble des vaches qui les composent on est amené à faire des constatations qui ont l'avantage d'être plus susceptibles de généralisation (étant entendu que l'influence de la date du vélage est d'autant plus annihilée que le nombre de vaches considérées est plus grand). Or, je connais les taux butyreux mensuels de chaque étable et les volumes de lait auxquels ils correspondent; il m'est donc facile de concevoir l'existence d'un lait de mélange de 41 vaches flamandes répondant aux chiffres précédents.



Graphique IX

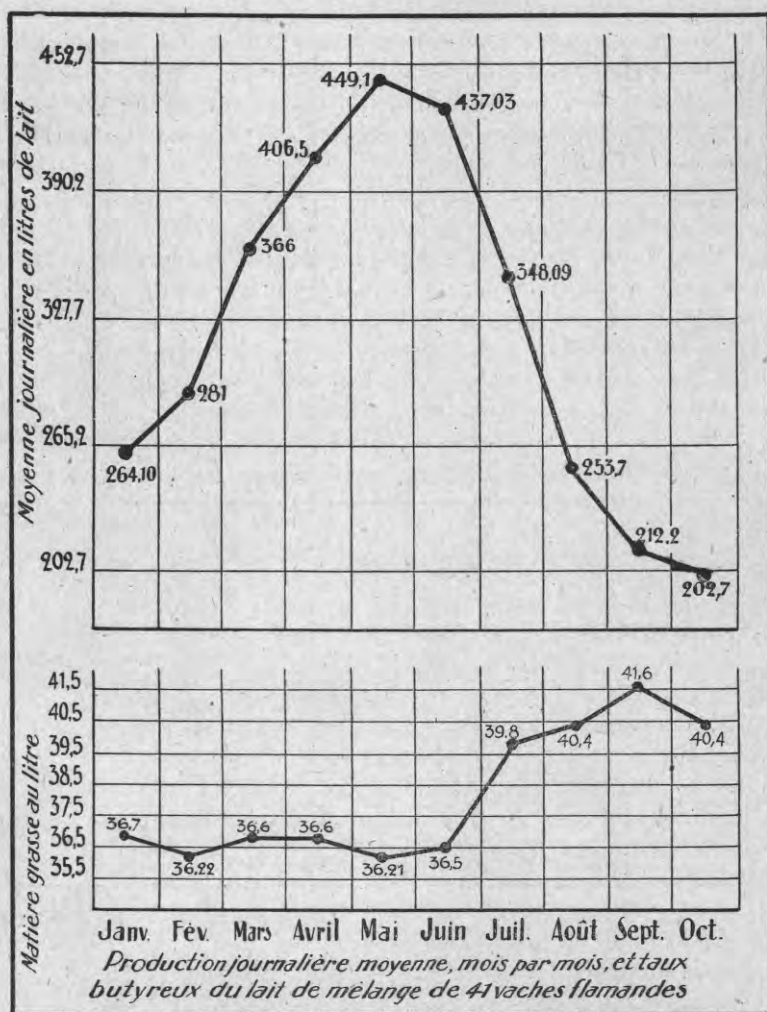
Le graphique X (courbe de haut) représente d'une part la production journalière moyenne, mois par mois, du lait de mélange imaginé, d'autre part (courbe du bas), les taux butyreux mensuels correspondant.

L'examen de ce graphique permet de constater que le minimum

butyreux se trouve principalement étalé sur les mois d'avril, mai et juin, tandis que le maximum se porte surtout sur les mois de juillet, août, septembre et octobre.

b) La moyenne en matière grasse du lait de vache de race flamande.

Pour déterminer une moyenne générale (qui méritât véritablement ce nom), il m'était nécessaire de l'établir d'après un nombre important de documents analytiques recueillis personnellement ou, à défaut, d'authenticité dûment vérifiée. Or, nulle source ne pouvait être plus féconde que les registres de contrôle laitier et beurrier. Cependant,



Graphique X

en présence de ces résultats une discrimination s'imposait. Les uns se rapportant en effet à une période de lactation complète, pouvaient être utilement mis à profit pour mon étude. Les autres, par contre, correspondant à une lactation, anormale en raison des sévices d'une épidémie de fièvre aphteuse ne pouvaient logiquement être pris en considération du moins dans la méthode de détermination que j'avais adoptée.

Deux procédés de calcul m'étaient offerts en effet ; une première méthode qui pouvait faire appel à ces données analytiques incomplètes, consistait à se représenter fictivement un mélange extraordinairement grand, réalisé avec des laits provenant d'un nombre de vaches très élevé (mélange opéré si possible plusieurs fois à des époques différentes de l'année afin d'éliminer l'influence saisonnière, l'influence de la période du vêlage ne devant pas entrer en ligne de compte en présence du nombre imposant de vaches considérées), puis à déterminer ainsi le taux butyreux de ce lait. Une seconde méthode, plus rationnelle consistait à considérer d'une part, les volumes de lait secrétés par un nombre de vaches pendant une période de lactation complète, d'autre part les quantités correspondantes de matière grasse élaborée, puis par un simple calcul à déterminer le taux butyreux moyen.

C'est cette dernière méthode que j'ai adoptée.

Avant d'établir une moyenne générale pour la région des Flandres (1), j'ai établi des moyennes régionales, se rapportant aux laits :

1^o de l'arrondissement de Dunkerque ;

2^o des environs de Stenwoorde ;

3^o De la région d'Hazebrouck, Morbecque, Vieux-Berquin.

Je me suis efforcé de recueillir des chiffres répondant à des périodes de lactation sensiblement égales. La moyenne du taux butyreux a été trouvée égale à :

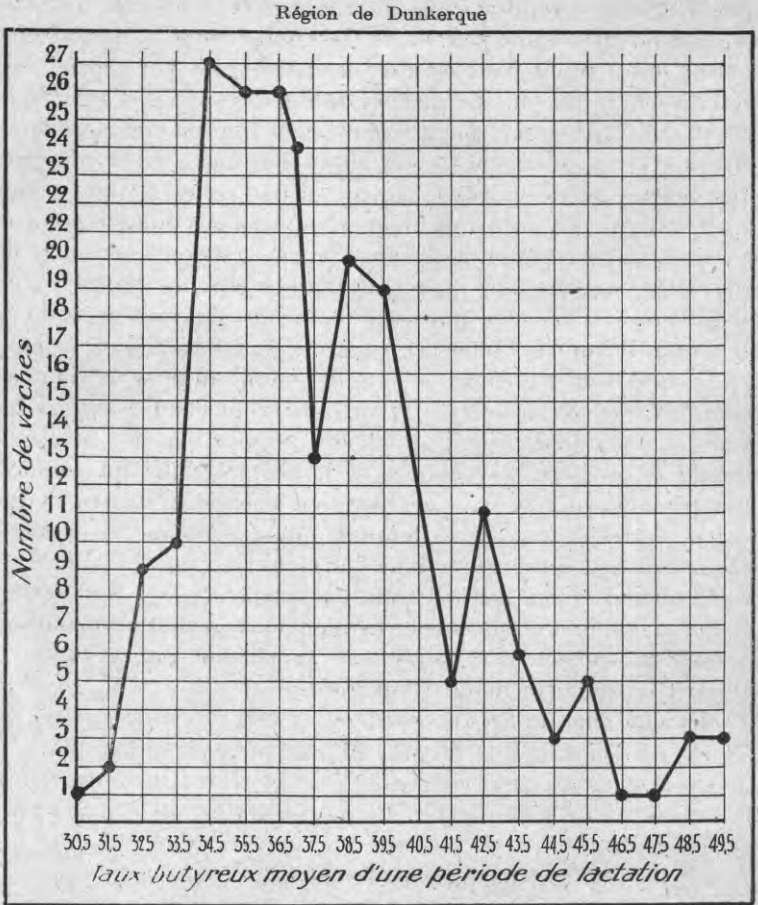
37 gr., 63 pour la 1^{re} région

37 gr., 71 pour la 2^{me} région

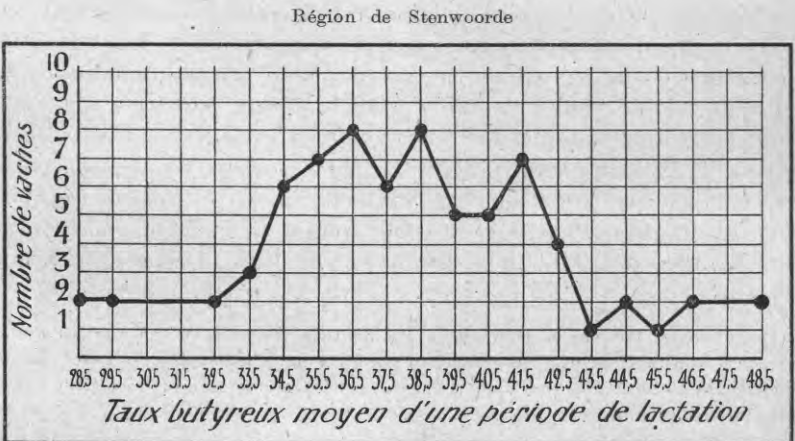
36 gr., 8 pour la 3^{me} région.

J'ai établi pour chacune des régions précédentes, une courbe reflétant la valeur des diverses moyennes individuelles trouvées. Pour faciliter la construction du graphique, je n'ai pas tenu compte des décimales. J'ai alors adopté pour valeur des taux butyreux portés en abscisses, la moyenne arithmétique des deux nombres entiers consécutifs entre lesquels ils étaient compris. (L'erreur ainsi réalisée étant négligeable en raison de la compensation résultant de l'existence en nombre sensiblement égal des taux butyreux supérieurs ou inférieurs à cette moyenne). Les ordonnées représentent le nombre de vaches correspondant à une abscisse donnée.

(1) Le noyau des sujets purs ayant été de tous temps constitué par les arrondissements de Dunkerque et d'Hazebrouck et par les cantons limitrophes du Pas-de-Calais, nous sommes autorisés à les considérer comme ayant été le berceau de la race (NEUVILLE : Thèse doctorat vétérinaire).



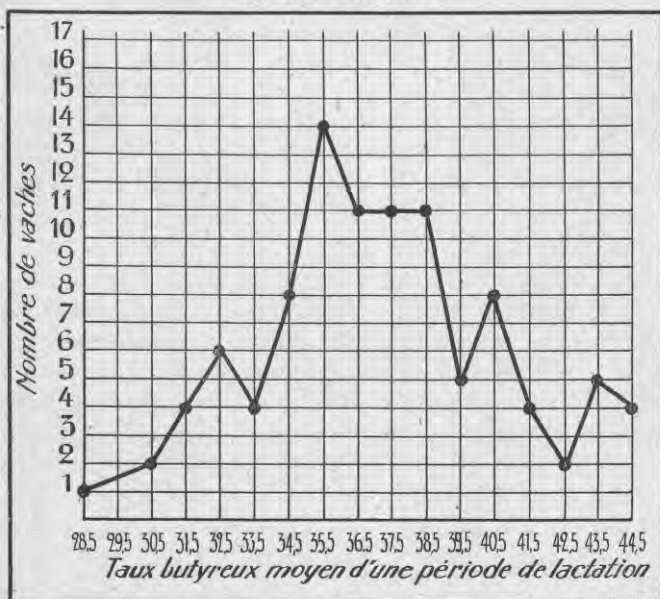
Graphique XI



Graphique XII

Moyenne générale. — Déterminée d'après les documents précédents je l'ai trouvée égale à 37 gr. 38. Seule l'exactitude absolue des décimales peut être contestée. Cependant je ne crois pas qu'une moyenne inférieure à 37 gr., 30 puisse être considérée comme authentique. Inférieure à 38 gr., très vraisemblablement supérieure à 37 gr., 30 cette moyenne n'est pas immuable. Les enseignements de contrôle laitier et la mise en pratique des leçons qui s'en dégagent autorisent l'espoir de voir le taux butyreux moyen du lait de la vache flamande augmenter sensiblement avec le temps et je ne crois pas être utopiste en la situant dans quelques vingt ans aux environs de 40 grammes par litre.

Région d'Hazebrouck



Graphique XIII

D. LA FRAUDE PAR ÉCRÉMAGE DANS LA RÉGION DES FLANDRES. — CRITIQUES ET PROPOSITIONS.

L'écémage et les laits individuels.

Les courbes I et II et le tableau B ont fait ressortir la variabilité du taux butyreux de ces laits. Leur examen a révélé les chiffres surprenants et déconcertants que l'on rencontrait dans l'analyse des laits secrétés pourtant par des vaches en excellente santé générale et locale, nourries convenablement durant toute la période de mes observations. Des écarts de 30, 40, 50 grammes ont été enregistrés entre les taux butyreux des laits correspondant aux contrôles mensuels successifs de vaches normales, des différences très accusées entre les chiffres de deux traites

homologues ont été également trouvées, témoins les chiffres 74 et 29, 15 et 48 (laits des 8 et 9 avril 1927, concours de Bergues), 34, 26, 36, traites du matin des 4, 5 et 6 décembre, courbe I, etc. Je pourrais multiplier les exemples. Mais cette sèche énumération suffit déjà amplement pour démontrer qu'un prélèvement de comparaison effectué en vue de confirmer une présomption de fraude serait totalement inopérant en ce cas. Si l'on observe en outre, les divers taux butyreux trouvés pour les laits du matin (les plus pauvres généralement de la journée), on constate la présence de certains chiffres nettement inférieurs à 20 gr. (taux en dessous duquel tout lait ne peut plus être considéré comme du lait pur), on en trouve même un égal à 15 gr. à côté d'autres égaux à 18, 19, 20 et 21 gr. Il faut reconnaître cependant qu'ils ne sont pas légion et que d'autres taux butyreux très élevés (j'en ai rencontré un égal à 100 gr. et plusieurs autres supérieurs à 60 gr.) compensent la faiblesse des taux précédents.

En présence de ces chiffres si bas et de la variabilité désordonnée du taux butyreux qui enlève toute valeur probatoire au prélèvement de comparaison, doit-on s'avouer vaincu et reconnaître l'impossibilité de déceler à coup sûr l'écémage dans le lait individuel? Je n'hésite pas à répondre par la négative et à affirmer que l'on est en droit d'exiger pour un lait individuel de vaches flamandes un taux butyreux toujours supérieur à 27 grammes. Par le mélange intégral des diverses traites de la journée, on peut toujours en effet réaliser très facilement un lait de mélange dont la moyenne en matière grasse soit au moins égale à ce nombre. Cette assertion est d'ailleurs corroborée par les résultats de l'enquête à laquelle je me suis livré et qui consista à parcourir attentivement l'ensemble des registres de contrôle laitier des arrondissements d'Hazebrouck et de Dunkerque, à observer et à consigner tous les taux butyreux inférieurs à 25 gr., ceux correspondant aux autres traites du même jour puis à déterminer en fonction de ces données et des volumes de lait secrétés la moyenne du taux butyreux du mélange. Or, sur plus de quinze mille résultats analytiques homologués dans ces registres, je n'ai relevé que quelques moyennes inférieures à 30 gr. (1) Cette constatation confirme donc mon point de vue et justifie l'établissement du taux butyreux minimum que j'impose aux laits individuels de la vache flamande. On m'objectera peut-être que l'examen des chiffres des traites du matin ne peut autoriser une telle conclusion. L'objection est facilement réfutable: puisqu'il est prouvé en effet que le mélange des traites de la journée conduit inévitablement à l'obtention d'un lait conforme à mes exigences, les laitiers connaissent ainsi un moyen facile de les satisfaire.

Tout lait individuel d'une teneur butyreuse inférieure à celle que je viens d'établir ne devrait donc plus pouvoir être considérée comme lait

(1) Les résultats trouvés furent les suivants : 29, 29, 28, 28, 29.

commercial. Cette clause restrictive obligerait le laitier à effectuer le mélange des traites et provoquerait en même temps une observation rigoureuse de certaines lois hygiéniques relatives à la conservation aseptique du lait. Cependant si des moyennes inférieures à ce chiffre limite étaient par hasard enregistrées (l'enquête que j'ai menée ne m'en a pas révélé l'existence) sans qu'aucun geste dolosif ne puisse les expliquer à priori, j'estime qu'il serait alors nécessaire que le vétérinaire vérifiât l'état sanitaire de la vache (99 fois sur 100 l'enquête ainsi menée serait concluante).

L'écémage et les laits de petits mélanges (lait de 2 à 12 vaches). — La courbe IV fait ressortir que la variabilité du taux butyreux est encore très manifeste. Le prélèvement de comparaison serait donc également inopérant pour les laits de ce genre ; car, même en supposant réalisée le mélange de toutes les traites, les variations journalières un peu amorties de ce fait, auraient encore une amplitude assez accusée, cependant que le taux butyreux moyen augmenterait sensiblement. Si l'on envisage ensuite la valeur absolue des taux butyreux trouvés, on constate que seule la moyenne du lait du samedi matin est égale à 30 gr., tandis que celles des traites homologues des jours suivants et des traites du soir ont un taux de matière grasse supérieur à ce nombre. Il faut reconnaître d'ailleurs que la rencontre d'une moyenne aussi faible est plutôt rare. Je n'ai pu suivre quotidiennement pendant un temps appréciable des laits de très petits mélanges ; mes déterminations ont porté seulement pendant 1 ou 2 jours d'observation sur un nombre d'échantillons pourtant assez respectable. 120 analyses ont été effectuées et je n'ai trouvé que cinq résultats inférieurs à celui du 11 décembre. (D'ailleurs ces chiffres se rapportaient à des laits de mélange de 2 à 3 vaches). Il semble donc bien qu'il s'agisse ici d'un véritable exception. Quelle qu'elle soit, elle commande cependant une certaine indulgence dans l'établissement du taux minimum exigible des laits de petits mélanges (traite du matin seulement). Mais, si l'on envisage le mélange intégral des traites, la physiologie butyreuse du lait ainsi obtenu devient tout autre, le taux moyen passe immédiatement aux environs de 37, 38 gr. Les courbes VI, VII, VIII bien que ne se rapportant qu'à des taux moyens mensuels, fixent aux environs de 35 gr. le chiffre minimum présenté par ces mélanges. Leur examen permet d'ailleurs de constater que ce taux limite est rarement obtenu et que le plus souvent, les moyennes évoluent autour de 37, 38, 39 gr.

La détermination du taux à partir duquel un lait de petit mélange peut être considéré comme écémé ne présente donc pas de difficulté si l'on veut bien admettre que les laits vendus dans les Flandres proviennent toujours d'un mélange réalisé avec les traits de la veille au soir et celles du lendemain matin.

Je puis donc affirmer sur la foi d'une documentation indiscutable, que ces laits ne doivent jamais présenter un taux inférieur à 33 gr. et que leur moyenne en matière grasse (quand ils sont purs) se trouve habituellement comprise entre 36 et 37 grammes.

L'écrémage et les laits de moyens mélangés. — L'examen de la courbe IV permet de faire les observations suivantes : en aucun cas le taux butyreux moyen n'y est inférieur à 33 gr. et ce chiffre n'est atteint que deux fois sur 30 analyses effectuées. Par contre les autres moyennes portées en ordonnées sont pour la plupart comprises entre 36 et 42 gr., la moyenne générale du mois étant égale à 38 gr. Ici encore le prélèvement comparaison ne peut avoir une signification bien déterminée en raison de la variabilité du taux butyreux qui y est assez marquée. Il faut atteindre les laits de mélange de 30 à 60 vaches pour pouvoir reconnaître quelque valeur à ce mode de contrôle. La courbe V a trait au lait de mélange de 55 vaches (traite du matin), on y note encore des taux assez faibles, mais les oscillations n'y sont plus aussi accusées que dans les courbes antérieures. Le mélange des traites de la journée eut donné évidemment un lait de taux butyreux peu variable d'un jour à l'autre tout en étant d'une richesse moyenne incontestable. La courbe X figure du bas, permet déjà de prévoir cette uniformité relative. Notons que ce qui a été écrit sur les laits de petits mélanges réalisés avec le mélange des traites de la journée est encore d'application aux laits de cette dernière catégorie avec cette différence qu'alors qu'un taux de 33 gr. pourra être toléré pour les laits de mélange de 12 à 30 vaches, il sera nécessaire d'augmenter de quelques unités le taux limite pour les laits de 30 à 60 vaches et de le fixer à 35 gr. Par contre, c'est aux environs de 36 et 37 gr. qu'il faudra situer le taux limite pour les laits de gros mélange dont la moyenne butyreuse journalière approche sensiblement de celle établie au paragraphe III.

D'ailleurs, à l'heure actuelle, semblables laits ne sont pas vendus dans la région des Flandres, la détermination exacte du taux butyreux minimum ne présente donc pas un intérêt capital.

En résumé, dans cette quatrième partie j'ai montré (à la lumière des résultats analytiques mentionnés plus haut) :

1^o que l'on était en droit d'exiger pour les laits individuels un taux butyreux au moins égal à 27 gr. ;

2^o que ce taux pouvait être aisément obtenu pour ces laits par le mélange intégral de toutes les traites de la journée ;

3^o que le taux minimum pour les laits de petit et moyen mélange devait varier entre 33 et 35 gr. ;

4^o enfin que le prélèvement de comparaison parfois demandé par ses experts en vue d'étayer leurs conclusions était totalement inopérant orsqu'il s'agissait des laits couramment vendus dans la région des Flandres.

L'ensemble de ces conclusions m'autorise en outre à faire cette proposition finale qui ne s'applique qu'aux laits de vaches flamandes :

« Etant donné que les laits des traites du matin révèlent à l'analyse des taux butyreux parfois déconcertants (qu'il s'agisse de laits individuels ou de laits de petits mélanges) et que seul le mélange intégral des traites de la journée peut conduire à l'obtention d'un lait dont la moyenne en matière grasse soit toujours comprise entre des limites normales, il serait désirable qu'un article de loi stipulât nettement que dans toute expertise, la considération de l'heure de la traite ne puisse plus entrer en ligne de compte et que tout lait individuel et tout lait de mélange de taux butyreux respectivement inférieur à 27 et 33 gr., ne puissent plus désormais être considérés comme propres à la vente ».

J'estime que l'application de cette loi pourrait entraver les manœuvres frauduleuses de certains laitiers et faciliter en même temps la répression de l'écémage. Je crois en effet avoir établi des bases d'appréciation indiscutables et suffisantes pour rendre désormais inexplicable la phrase de découragement de Duclaux : « Aucun moyen ne permet d'atteindre sûrement la fraude et il faut dès lors, soit la punir à l'aveuglette, soit la laisser s'étaler en liberté. »

L'ENSILAGE DES FOURRAGES VERTS ET L'INDUSTRIE LAITIÈRE

par L. BRÉTIGNIÈRE

Ingénieur agricole

Professeur à l'École nationale d'Agriculture de Grignon

Parmi les denrées d'origine animale que le consommateur désireux de bien-être demande à l'agriculture, figurent pour une large part les produits de l'industrie laitière : lait en nature, beurre, fromages, sont consommés en quantité croissante. L'agriculteur doit s'efforcer de satisfaire à ces besoins.

Le prix des produits laitiers n'est pas trop discuté lorsqu'il s'agit de beurres ou de fromages, mais les difficultés que l'agriculteur connaît pour le prix du lait doivent l'inciter à rechercher un rationnement économique qui lui permette d'obtenir du lait dans des conditions avantageuses.

L'accroissement de la production fourragère est évidemment à la base de ce programme qui comporte par ailleurs une sélection attentive des bêtes laitières, afin de ne conserver dans les troupeaux que les meilleurs transformateurs.

Des fourrages très variés entrent dans l'alimentation des vaches laitières, herbe fraîche et foin des prairies naturelles et des prairies artificielles, fourrages annuels, racines. Mais il ne s'agit pas seulement de produire des fourrages abondants, il faut encore les amener depuis