catégorie des logements insalubres au premier chef, exigent une surveillance encore plus rigoureuse, si l'on tient compte des dangers que présentent pour la santé publique et la propagation des maladies infectieuses le genre et les habitudes des habitants qu'ils reçoivent et les pratiques des logeurs. A Paris, depuis 1883, les logements de ce genre sont soumis à une inspection sanitaire faite par des agents préposés à cet effet. Il serait bien à souhaiter que ces mesures qui ont donné de bons résultats dans la capitale fussent étendues à la plupart des villes de province.

CHAPITRE VI

ALIMENTATION

Toute substance qui, introduite dans le tube digestif, est susceptible de réparer les pertes de l'économie et de servir au développement des tissus est un aliment.

Tous les aliments sont de nature organique, les uns d'origine animale, les autres d'origine végétale ; mais quelle que soit leur provenance, ils doivent leur valeur nutritive à certains principes qui, au point de vue de leur composition chimique, peuvent se diviser en trois groupes, les principes azotés, les substances ternaires et les graisses. Il est à remarquer que dans aucun de ces principes constituants des aliments, l'affinité du carbone, de l'hydrogène et de l'azote pour l'oxygène n'est satisfaite. Ils sont donc de vrais combustibles, qui en se combinant dans l'intimité des tissus avec l'oxygène fourni par la respiration, produisent la chaleur et la force, ces deux manifestations essentielles de la vie.

Liebig considérait la production de calorique comme le privilège exclusif des substances ternaires et donnait à ces principes le nom d'aliments respiratoires. Les aliments azotés servaient en revanche, suivant lui, à réparer la trame de nos tissus, d'où la dénomination d'aliments plastiques. Des recherches plus récentes ont montré que cette distinction, au moins dans le sens

d'aliment, en ce sens que non seulement il contient tous les principes nécessaires, mais que de plus il les contient dans les proportions les plus convenables.

Voici la composition des différents laits :

	Femme	Anesse	Vache	Chèvre
Densité.....	1.033 50	1.032 10	1.033 40	1.033 85
Eau.....	900 10	914 »	910 08	869 52
Extrait sec.....	133 40	118 10	123 32	164 34
Beurre.....	43 40	30 10	34 60	60 68
Sucre.....	76 14	69 30	52 16	48 56
Caséine.....	10 52	12 30	28 12	44 25
Sels.....	2 14	4 50	6 00	9 10

H. Féry.

Comme on le voit, c'est le lait d'ânesse qui se rapproche le plus par sa composition du lait de femme. Le lait de vache en revanche contient une bien plus forte proportion de caséine et moins de sucre et de beurre. Le lait de chèvre est de beaucoup le plus riche en beurre et en caséine et est bien moins sucré que les autres. Cette diversité de composition a une grande importance au point de vue de l'allaitement artificiel des nouveau-nés.

Les sels du lait sont principalement du phosphate de chaux, des chlorures de sodium, de potassium et de chaux.

La proportion de ces divers éléments varie dans d'assez larges limites pour une même espèce d'animal. D'après Koenig, ces variations peuvent aller dans le lait de vache pour les matières grasses, de 1.82 p. 100 minimum à 7,09 maximum, pour le sucre, de 3. 2 à 5.67, pour les sels, de 0,5 à 0,8. Parmi les causes physiologiques qui exercent une influence sur la quantité et la composition du lait, il faut noter la durée de la lactation, le mode d'alimentation, la race et l'âge de l'animal, le moment de la traite.

Au point de vue histologique, le lait est un liquide (sérum) dans lequel nagent d'innombrables globules graisseux de 1 à 10 μ. de diamètre et des granulations de caséine. La partie liquide est constituée par de l'eau que tient en dissolution le sucre de lait ou lactose, la caséine soluble et les sels.

Les globules du lait représentent-ils une simple émulsion, comme l'admet Duclaux, ou sont-ils pourvus d'une membrane protéique, comme le pensent quelques chimistes ? C'est là un point qui n'est point encore définitivement élucidé. Suivant Duclaux, la caséine serait dans le lait sous trois états : à l'état de caséine dissoute, à l'état de caséine gélatineuse, et enfin en suspension dans le sérum sous forme de granulations mélangées aux globules graisseux.

Modifications spontanées du lait. — Quand le lait est abandonné à lui-même et au repos, les globules graisseux dont la densité est de 0,93, tandis que celle du sérum est de 1,034, ne tardent pas à remonter à la surface et à y former une couche plus ou moins épaisse qui constitue la crême de lait employée dans la fabrication du beurre.

A ce phénomène d'ordre purement physique, succède bientôt au contact de l'air une altération chimique. Sous l'influence du ferment lactique, le sucre de lait se transforme en acide lactique, et l'apparition de celui-ci détermine la coagulation de la caséine. Une température de 24 à 28° paraît être particulièrement favorable à cette fermentation. Il en est de même de la malpropreté des vases et des locaux où l'on conserve le lait.

Si la température s'élève, ce sera plutôt la fermentation butyrique due à un autre ferment, le *bacillus butyricus* qui se produira.

Outre ces ferments qui existent partout dans l'air et qui sont les plus communs, d'autres micro-organismes trouvent daus le lait un milieu de culture favorable. Nous signalerons, entre autres, le *bacillus cyanogenus* (Flugge) qui donne au lait une couleur bleue, le *bacillus synxanthus* (id) qui le colore en jaune et enfin diverses moisissures, le *penicillium glaucum*, *l'ascephora mucedo* etc., etc., qui apparaissent lorsque le lait est devenu acide.

On connaît mal l'action de ces altérations sur la santé des enfants. Le lait bleu paraît être inoffensif.

Passage dans le lait de substances introduites par l'alimentation. — On a signalé quelques cas d'intoxication par le lait de chèvre ayant brouté des substances vénéneuses, le colchique entre autres.

L'abus de l'alcool de la part des nourrices donnerait lieu chez les enfants, d'après quelques médecins, à des phénomènes d'agitation, d'insomnie, même à des convulsions, et à la longue à du dépérissement.

Le lait de vaches nourries par les drèches (résidus des distilleries) devient promptement acide. Un reproche qu'adresse Toussaint à ce genre d'alimentation et qui serait bien plus grave, s'il est mérité, c'est de donner au lait des propriétés irritantes pour les organes digestifs des enfants qui en font usage et de provoquer chez eux des affections gastro-intestinales.

Une foule de médicaments passent dans le lait et on utilise souvent en médecine cette propriété pour administrer aux nouveau-nés certains d'entre eux, mercure, iode, fer, arsenic.

Transmission des maladies infectieuses par l'usage du lait. — Le lait a été accusé à plusieurs reprises d'être le véhicule de germes pathogènes. En Angleterre où cette accusation a surtout été formulée, on a attribué à son usage plusieurs épidémies de fièvres typhoïdes, de diphtérie et de scarlatine. Pour la première de ces maladies, la plupart des faits, ceux du moins qui ont été l'objet d'un contrôle sévère, se rapportent à un mouillage frauduleux du lait avec de l'eau contaminée ou au lavage des récipients avec cette même eau, de sorte que c'est bien moins le lait que l'eau qui doit être incriminée dans ces cas.

Féser a trouvé le *bacillus-anthracis* dans le lait d'animaux charbonneux, et avec Bollinger, il insiste sur les dangers que présente un lait de cette provenance.

Proust a montré que la fièvre aphtheuse des vaches se transmettait à l'homme par le lait et que la plupart des épidémies d'aphthes qu'on a eu l'occasion d'observer devaient être rapportées à cette cause.

Enfin il est une maladie autrement redoutable au germe de laquelle le lait de certaine provenance peut servir de véhicule. Nous voulons parler de la tuberculose.

Les expériences de Toussaint, de Peuch, de H. Martin démontrent que le lait des vaches phthisiques donné en nourriture ou injecté aux animaux était susceptible de les rendre tuberculeux. On a cité même quelques cas de transmission à l'homme. Landouzy et Legroux ont, au Congrès de la tuberculose, exprimé

l'opinion que c'était probablement à cette cause qu'était due la fréquence de la localisation de la maladie dans les ganglions mésentériques pendant le premier âge.

Bien qu'il semble, comme l'admettent May et Bang (de Copenhague), que le lait des vaches atteintes de *pommelière* ne soit virulent que dans les cas où la mamelle est le siège de lésions tuberculeuses, le lait des vaches dont on ne connaît pas la provenance doit être tenu pour suspect et traité en conséquence. Il existe heureusement un moyen bien simple de parer au danger de transmission, non seulement de la tuberculose, mais encore de tous les autres genres pathogènes que le lait peut recéler, c'est l'ébullition. C'est le procédé qui a été recommandé à l'unanimité des membres présents, au Congrès d'hygiène de La Haye et à celui de la tuberculose à Paris en 1888.

Si l'on tient absolument à donner du lait cru aux enfants, il sera préférable d'avoir recours au lait d'ânesse et, à défaut de celui-ci, au lait de chèvre, ces animaux étant presque absolument réfractaires à la maladie.

Falsification du lait. — Les falsifications habituelles sont l'addition de l'eau et l'écrémage, pratiques d'autant plus coupables qu'elles ont pour résultat d'enlever à ce précieux aliment du 1er âge une partie de ses qualités nutritives.

Les autres falsifications sont pour la plupart la conséquence des premières et ont pour but de les masquer. C'est ainsi qu'on ajoute toutes sortes de matières colorantes végétales (extrait de chicorée, caramel, teinture de souci, etc., etc.) pour faire disparaître la teinte bleue déterminée par l'addition d'eau, de la gélatine, de la gomme, des farines pour lui donner l'onctuosité, voire

même de la cervelle d'animaux pour simuler la crème.

D'autrefois on ajoute au lait certaines substances dans le but de prolonger sa conservation, acide salicylique, acide borique. L'addition de pareilles substances qui peuvent avoir une action nuisible sur l'économie est, cela va sans dire, formellement proscrite. Le bicarbonate de soude destiné à neutraliser l'acide lactique au fur et à mesure de sa production et à maintenir le milieu alcalin était seul toléré jusque dans ces derniers temps. Un rapport récent de Proust au Conseil d'hygiène de la Seine a demandé aussi l'interdiction de cette substance qui, en se transformant en lactate de soude, est susceptible de déterminer des troubles digestifs chez les enfants.

Essai des laits. — L'analyse chimique complète peut seule donner des renseignements précis et exacts sur la composition du lait ; elle seule permet de déterminer rigoureusement la teneur en eau, extrait sec, caséine, beurre et lactose. C'est à elle qu'on doit avoir recours dans tous les cas douteux.

Le laboratoire municipal a adopté pour le lait non écrémé apporté sur le marché de Paris la moyenne de composition suivante autour de laquelle, comme nous l'avons vu, les proportions des divers éléments peuvent osciller dans d'assez larges limites.

Eau	87 0/0
Extrait à 95°	13
Cendres	0,60
Beurre	4
Lactose	5
Caséine	3,40

Duclaux admet comme moyenne des chiffres peu différents.

	Lait non écrémé	Lait écrémé
Eau	87,25	89,70
Matière grasse	3,50	0,77
Caséine	3,90	4,02
Sucre de lait	4,60	4,74
Cendres	0,75	0,77

Une pareille analyse exige malheureusement un laboratoire, beaucoup de temps et des manipulations fort délicates. Aussi dans la pratique a-t-on souvent recours à des procédés plus simples et plus expéditifs qui exposent, d'après certains chimistes, à de grosses erreurs, mais qui permettent toutefois d'avoir des données approximatives et souvent suffisantes sur les qualités d'un lait et de reconnaître, ou tout au moins de soupçonner, les fraudes habituelles.

Ces procédés sont la détermination de la densité et le dosage du beurre.

La détermination de la densité se fait d'habitude au moyen du *lacto-densimètre Quévenne*. Cet instrument est un simple aéromètre à poids constant et à volume variable qui a reçu une graduation spéciale correspondant aux densités comprises entre 1014 et 1042. La densité du lait pur oscille entre 1030 et 1034. En deçà et au delà de ces limites, il y a lieu de présumer une addition d'eau.

La connaissance de la densité seule serait toutefois absolument insuffisante. En écrémant le lait, on augmente en effet sa densité, puisqu'on enlève au liquide un élément plus léger, mais comme cette fraude s'associe presque toujours au mouillage qui a pour résultat

d'abaisser cette densité, les laitiers peuvent facilement ainsi ramener le lait à sa densité normale. Il est donc indispensable d'adjoindre à cette première opération

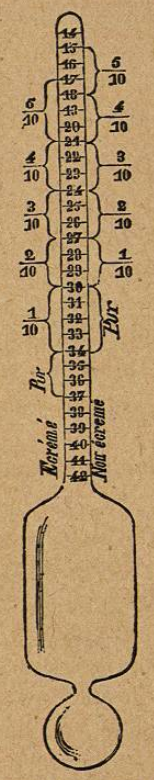

Fig. 31. — Lacto-densimètre de Quévenne.
(D'après Tarnier et Chantreuil, *Hygiène de la première enfance*).

le dosage de la crème et la détermination de la densité du lait écrémé.

absolu où l'entendait le chimiste allemand, n'était point fondée et les expériences de Fick et Wislicenus en particulier ont établi qu'une partie de la chaleur produite par l'organisme était due à la combustion des principes azotés. Si l'on maintient donc ces dénominations d'aliments plastiques et respiratoires, il est entendu qu'elles n'ont qu'une valeur toute relative.

I. — Principes alimentaires.

a) Principes azotés. — Les principes azotés se divisent au point de vue de leur constitution chimique en :

Principes albuminoïdes ou protéiques	Fibrine. Albumine. Caséine. Légumine.
Principes gélatinigènes	Chondrine. Osséine. Gélatine. Cartilages.
Alcaloïdes	Théobromine. Caféine. Théine. Matéine.

Les principes albuminoïdes jouent un rôle des plus importants dans l'alimentation.

Leur composition est :

Carbone	52 à 54
Hydrogène	6 à 7
Oxygène	22 à 23
Azote	15 à 16
Soufre et phosphore	quant. indéter.

La vraie constitution des substances albuminoïdes,

ou en d'autres termes le groupement des atomes des corps simples qui les composent a donné lieu à de nombreuses recherches et à bien des hypothèses qui sont loin d'avoir résolu d'une façon définitive la question. A. Gautier admet qu'elles ont pour base, ou mieux pour squelette, des composés cyanhydriques que l'économie éliminerait ensuite sous forme de leucomaïnes.

Sous l'influence du suc gastrique et du suc pancréatique, ces substances albuminoïdes sont transformées dans les voies digestives en un corps soluble, la peptone, et introduites à cet état dans la circulation.

Une fois dans le sang, on connaît imparfaitement la série de transformations par lesquelles elles passent pour être éliminées à l'état d'eau, d'acide carbonique et d'urée et, lorsque la combustion est incomplète, en partie sous forme d'acide urique et de xanthine. Suivant la théorie en faveur aujourd'hui, elles subiraient au début, sous l'influence de la cellule vivante agissant à la mode des ferments, une dissociation de leurs éléments qui seraient ensuite comburés par l'oxygène. Quoi qu'il en soit, nous avons vu que le nom d'aliments plastiques qu'on leur donnait autrefois en opposition avec les substances hydrocarbonées, appelées aliments respiratoires, est loin d'être exact et qu'une portion au moins des principes albuminoïdes est brûlée et transformée en calorique et en force.

Pettenkofer a montré que tous les éléments de ces substances se retrouvaient dans les urines.

Substances gélatinogènes. — Ces substances se trouvent principalement dans les os, les cartilages, les aponévroses. Elles ont pour caractère commun de se transformer en gélatine par l'ébullition prolongée.

La valeur nutritive de la gélatine est fort contestée. On connaît les malheureux résultats des tentatives faites par Darcet pour fabriquer du bouillon économique avec les os et la condamnation sévère dont ces expériences ont été l'objet de la part de l'Académie des sciences. Toutefois, associées à des substances plus sapides et plus alibiles, elles peuvent prendre une part utile à l'alimentation en favorisant la sécrétion du suc gastrique. Elles seraient des substances peptogènes (Schiff).

Quant aux alcaloïdes, caféine, théobromine, théine, qui constituent les principes actifs du café, du chocolat, du thé, elles paraissent être à la fois des stimulants du système nerveux et de véritables aliments.

b) *Hydrates de carbone.* — Les hydrates de carbone comprennent les amidons, les sucres et les gommes. Toutes ces substances sont transformées sous l'influence de la salive et du suc pancréatique en glycose, et c'est sous cette forme qu'elles pénètrent dans le torrent circulatoire. La plus grande partie de ce glycose est brûlée et produit de l'eau et de l'acide carbonique qui sont éliminés par les poumons ; une autre portion s'accumule dans le foie pour y constituer la matière glycogène. La question de la transformation directe du glycose en graisse dans l'économie n'est point encore complétement élucidée.

c) *Graisses.* — Les graisses introduites dans les voies digestives avec les aliments, après avoir subi l'action du suc pancréatique, sont absorbées à l'état d'émulsion ; peut-être éprouvent-elles un dédoublement de leurs éléments ? Elles sont brûlées dans les profondeurs des tissus, en donnant, comme les substances hydro-

carbonées, de l'eau et de l'acide carbonique et fournissent par leur combustion une quantité considérable de calorique ; c'est ce qui explique leur utilité dans les climats froids et dans les cas où il s'agit de produire une somme considérable de travail.

d) *Sels minéraux.* — L'homme consomme environ 30 grammes de sels minéraux par jour.

Les plus importants de ces sels sont le chlorure de sodium, dont les effets sur l'engraissement des animaux domestiques sont bien connus des éleveurs, et les phosphates qui entrent en si grande proportion dans la composition des os, du tissu nerveux et du sang. Quant au mode intime d'action de ces deux sels, on n'a guère pu jusqu'ici, que faire des hypothèses.

II. — Aliments d'origine animale.

Les caractères généraux des aliments tirés du règne animal sont, au point de vue de la constitution chimique : la prédominance des principes azotés, la proportion élevée des substances grasses, la dose minime, presque insignifiante, des substances hydro-carbonées, dose tout à fait insuffisante pour en faire des aliments complets ; d'où la nécessité de les associer dans le régime normal aux aliments végétaux qui ont, comme nous le verrons plus loin, une composition toute différente.

Cette formule générale ne s'applique pas toutefois au lait et aux œufs qui, destinés à servir de nourriture exclusive aux animaux après leur naissance, réalisent le type de l'aliment complet.

Lait. — Le lait est le type le plus parfait de cet ordre