

limitent cette muqueuse et elles seraient aidées dans ce transport par les cellules lymphatiques qui les feraient cheminer ainsi à travers les parois de l'intestin.

C'est encore au pancréas que nous devons cette transformation des substances grasses qui les rend assimilables. Je ne saurais trop insister sur l'importance considérable du pancréas dans nos actes digestifs et aux doctrinaires qui veulent, les uns, que l'homme se soumette à une alimentation exclusivement végétale, les autres à une alimentation exclusivement azotée, vous devez répondre que l'homme est omnivore. Il l'est par la disposition de son système dentaire, il l'est surtout par les fonctions de sa glande pancréatique et je ne connais que le porc qui, au point de vue du développement du pancréas, lui soit comparable.

Le suc sécrété par cette glande contient donc trois ferments, la trypsine de Schiff ou myopsine de Defresne, qui peptonise les substances azotées; l'amylapsine, qui saccharifie les principes amylacés, et enfin la stéapsine, qui émulsionne et dédouble les substances grasses.

De l'absorption  
des graisses.

Les graisses pénètrent-elles directement dans l'économie, ou bien subissent-elles une action spéciale qui les transforme? Malgré les expériences de Lebedeff, qui, en donnant à des chiens affamés de l'huile de lin ou de la graisse de mouton, aurait retrouvé dans le tissu cellulaire de ces animaux des corps gras analogues à cette huile de lin ou à cette graisse de mouton, on peut affirmer que chaque animal, par un mécanisme qui nous échappe, fait une graisse spéciale; la graisse de mouton diffère complètement de la graisse de bœuf et celle-ci de la graisse de cheval, et cela par leur goût et surtout par leur composition chimique. Il y a plus, chez le même animal, la composition de la substance grasse varie suivant les points de l'économie où on l'examine. Tous ces faits montrent bien que ces substances grasses introduites dans l'économie ne se déposent pas en nature dans le tissu cellulaire, mais qu'elles subissent des transformations variables suivant les individus et suivant les espèces.

Les graisses introduites par l'alimentation sont comburées en partie, mais comme leur destruction est lente, si l'on en croit Ebstein, elles concourraient beaucoup moins que les hydrates de carbone à la formation de la graisse dans l'économie. Aussi, comme je vous le dirai quand je parlerai de l'hygiène alimentaire dans l'obésité, Ebstein ne rejette-t-il pas leur emploi dans

ce régime spécial et considère-t-il ces substances grasses comme un des agents les plus utiles à la nutrition, surtout lorsque l'homme doit être soumis à d'extrêmes fatigues (1).

Les 250 grammes de lard que l'empereur d'Allemagne exigeait journellement pour chaque soldat en campagne pendant la guerre de 1870 constituent pour lui en quelque sorte la reconnaissance officielle de l'importance de la graisse dans l'alimentation rationnelle des hommes destinés à supporter de rudes labeurs.

Ces résultats ont été en partie confirmés par des expériences récentes de Debove et Flamant, qui ont montré que la presque totalité de la graisse ingérée est emmagasinée dans l'économie. Pour ces expérimentateurs non seulement la graisse est un excellent aliment, mais encore elle diminue la combustion des aliments azotés, et à cet égard, elle peut être rangée parmi les aliments d'épargne (2).

J'arrive maintenant à la dernière division des principes alimentaires primordiaux, je veux parler des principes inorganiques que j'ai divisés en sels et en eaux.

Principes  
inorganiques.

Pour les sels, Moleschott a montré qu'il fallait pour entretenir la nutrition au moins 30 grammes de substances salines par jour. Le rôle de ces sels est considérable, c'est grâce à eux et aux combinaisons qui se forment avec les substances nutritives que celles-ci peuvent pénétrer dans l'économie d'une part et en sortir de l'autre; ce sont, comme vous le voyez, des facteurs indispensables de la nutrition. Parmi ces sels, deux surtout doivent appeler notre attention, ce sont les chlorures et les phosphates.

Des sels.

Cette question du chlorure de sodium dans la nutrition a surtout été étudiée en zootechnie, et on s'est demandé s'il y avait avantage pour les animaux à leur donner du sel. Aujourd'hui elle paraît résolue, et tous les éleveurs sont d'accord pour reconnaître que si l'administration du sel augmente chez les animaux les fonctions de nutrition, elle ne fait pas augmenter ces animaux de poids. Cette augmentation des combustions sous l'influence du chlorure de sodium a, du reste, été démontrée

Du chlorure  
de sodium.

(1) Ebstein, *De l'obésité et de son traitement*, trad. de Cullmann. Paris, 1883, p. 28.

(2) Debove et Flamant, *Recherches sur l'influence de la graisse sur la nutrition* (Soc. méd. des hôp., 9 juin 1886, n° 10, p. 263).

chez l'homme par Voit et par Rabuteau (1). Ce dernier, en ajoutant 10 grammes de chlorure de sodium à la ration journalière, a vu le chiffre de l'urée s'élever de quelques dixièmes de degré.

A quoi est due cette augmentation dans les combustions ? Est-ce à l'augmentation du chiffre de ce sel contenu à l'état normal dans le sang ? On peut répondre à cet égard négativement, car Lehmann (2) nous a montré que, quelle que soit la quantité de chlorure de sodium administrée, la proportion de ce sel contenu dans le sang était toujours la même et oscillait entre 4,138 et 4,140 pour 1000. Mais ce chlorure de sodium se retrouve presque en entier dans les urines, et il est probable que c'est en stimulant les fonctions digestives et en augmentant surtout l'acidité du suc gastrique, comme l'ont bien montré les expériences de Labellin, de Dorogow (3) et de Bardleben (4) qu'agit le chlorure de sodium. Cependant cette augmentation de l'acidité du suc gastrique n'a pas été observée chez un malade porteur de fistule gastrique ; Herzen (5) aurait, au contraire, constaté chez lui une diminution constante de cette acidité, lorsque l'on donnait de 10 à 30 grammes de sels dans les aliments.

Bunge (6) a insisté sur la nécessité d'user du chlorure de sodium lorsqu'on est surtout soumis à un régime végétal, les sels de soude étant nécessaires pour compenser la quantité de sels de potasse que contiennent surtout les substances végétales.

Des phosphates.

La question des phosphates est encore plus obscure que celle du chlorure de sodium. Si l'on s'en rapporte à des opinions exclusives, il faudrait considérer ces phosphates comme jouant un rôle considérable dans la nutrition. A l'état de phosphates de chaux, ils serviraient à la nutrition de nos os, comme l'a soutenu surtout Alphonse Milne Edwards ; comme phosphates alcalins, ils constitueraient un des éléments les plus importants du liquide sanguin, suivant Jolly ; enfin, par les éléments phos-

(1) Rabuteau, *Traité de thérapeutique et de pharmacologie*, 4<sup>e</sup> édit., 1884, p. 108.

(2) Lehmann, *Lehrbuch der physiologischen chemie*, Bd. I, p. 141.

(3) Dorogow, *Canstatt's Jahresbericht*, 1867, t. I, p. 116.

(4) Bardleben, *Comptes rendus de l'Acad. des sc.*, t. XXV, p. 601.

(5) Herzen, *De la digestion stomacale*, Lausanne, 1886, p. 87.

(6) Bunge, *Ueber die Bedeutung der Kocksales und das Verhalten der kalisalz in menschlichen Organismus* (*Zeitschrift für Biologie*, vol. IX, p. 104, 1873).

phorés qu'ils contiennent, ils répareraient les pertes incessantes de notre système nerveux.

Les expériences zootechniques ont peu répondu à ces promesses, et si on se rapporte aux expériences faites en France par Sanson et Chery-Lestage, et en Allemagne par Heiden, ces phosphates chimiques, solubles ou insolubles, ajoutés à la ration des aliments, passeraient en entier dans les urines pour les phosphates solubles, dans les matières fécales pour les phosphates insolubles, et n'auraient aucune action sur la nutrition des animaux. Il n'en serait plus de même, toujours en me plaçant au point de vue zootechnique, des phosphates contenus dans les végétaux. L'introduction de certaines graines riches en phosphates, comme les fèves, ou bien l'administration du testa des graminées qui constitue le son, favoriserait le développement osseux et l'apparition des dents.

Pour l'homme, la question est loin d'être résolue, et de ce que nous retrouverions en entier les phosphates dans les urines et les matières fécales, comme cela se produit pour le chlorure de sodium, il n'en résulterait pas pour cela que ces sels n'aient pas d'action sur la nutrition. Mais si vous voulez introduire des phosphates dans l'économie, ce n'est pas aux innombrables spécialités qui inondent aujourd'hui le commerce pharmaceutique, mais aux graines et aux parties des graines qui en contiennent le plus qu'il faut avoir recours.

Quant aux phosphates chimiques solubles ou insolubles, leur action favorable qui est quelquefois non douteuse, ils la doivent soit à la régularisation qu'ils apportent aux fonctions intestinales, soit aux éléments acides qu'ils introduisent dans l'estomac.

Pour les bases alcalines de ces sels, phosphates, carbonates, lactates, etc., elles sont constituées soit par de la chaux, soit par de la soude, soit par de la potasse, et chacune d'elles se trouve répartie dans une région spéciale de l'économie, la chaux dans le squelette, la soude dans le sang, la potasse dans les muscles.

J'arrive maintenant au rôle de l'eau dans la nutrition ; ce rôle est des plus importants. Toute notre économie contient une grande quantité d'eau ; de plus, nous en éliminons une quantité considérable par les urines, la transpiration, la respiration pulmonaire ; il est donc nécessaire qu'une certaine quantité d'eau vienne réparer ces pertes incessantes. Aussi comprend-on que la suppression absolue de l'eau dans l'alimentation soit un

De l'eau.

des plus cruels supplices que l'on puisse imposer, et dont on peut se faire une idée par les tortures que subissent les individus qui, condamnés à mourir de faim, soutiennent que c'est surtout la privation d'eau qui est de beaucoup la plus pénible.

Mais on a voulu aller plus loin et on a prétendu que l'eau, outre son rôle réparateur, agissait en activant les fonctions de combustion de l'économie, c'est-à-dire en augmentant la production de l'urée.

Son rôle dans la nutrition.

Flak, Bischoff, Genth ont soutenu cette manière de voir; ce dernier surtout par des expériences faites sur lui-même avec une grande rigueur scientifique. Genth, après un régime identique, voit le chiffre de l'urée augmenter avec la quantité d'eau, de telle sorte qu'en ingérant 1485 grammes d'eau, il rend 1250 grammes d'urine contenant 40 grammes d'urée; avec 2 litres d'eau, la quantité d'urée monte à 48,3, avec 4 litres, à 53,1. Forster, Henneberg, Stohmann, Schmiedeberg, confirment par des expériences cette action dénutriante de l'eau. En France, Germain Sée adopte aussi cette opinion, et notre collègue et ami Albert Robin, par des expériences faites sur lui-même, arrive aux mêmes résultats que Genth, c'est-à-dire que l'eau augmente la quantité d'urée excrétée (1).

Les deux tableaux ci-joints montrent bien cette action dénutritive de l'eau :

Expériences de Genth.

Régime.	Matériaux solides.	Urée.	Rapport de l'urée aux mat. solides.
Régime ordinaire...	706,129	435,269	61,6
2 litres d'eau.....	73,057	48,359	66,1
4 litres d'eau.....	75,356	53,194	70,5

Expériences d'Albert Robin.

Régime.	Quantité d'urine.	Densité.	Matériaux solides.	Urée.	Rapport de l'urée aux mat. solides.
Moyenne de 5 jours...	1200	1,023,5	65,75	32,53	49,4
Id. avec 1250 gr. d'eau.	2150	1,013	65,33	34,76	53,2

Tous ces résultats ont trouvé dans notre collègue Debove un

(1) Albert Robin, *Influence de l'eau sur la nutrition* (Comptes rendus de la Société des hôpitaux, séance du 22 janvier 1886, p. 23). — G. Sée, *Traitement physiologique de l'obésité* (Acad. de méd., séances des 29 septembre et 6 octobre 1885).

adversaire résolu. Dans une première série d'expériences, il montra que chez les hystériques hypnotisées, lorsque le régime reste le même, la quantité d'eau n'influe en rien sur le chiffre de l'urée. Mais, sur les objections qu'on lui présenta à cause du terrain d'expérimentation qu'il avait choisi, les hystériques pouvant présenter les troubles les plus étranges de la nutrition, il renouvela ses expériences avec son chef de laboratoire, Flamant. Il montra alors que le seul modificateur de l'urée était la quantité d'aliments et que l'eau n'y jouait aucun rôle, quoiqu'il fit varier dans l'expérience la quantité d'eau absorbée de 1 à 4 litres (1). Cependant il reconnaît que chaque fois que cette quantité d'eau s'abaisse au-dessous d'un minimum, c'est-à-dire 1 litre, l'individu dépérit et le chiffre d'urée diminue.

Malgré la rigueur avec laquelle les expériences de Debove ont été conduites, je persiste à croire que le rôle de l'eau a une importance réelle sur la nutrition, surtout lorsque cette eau est prise avec les aliments; je me fonde pour admettre cette opinion, non pas sur les résultats contradictoires de Robin et de Debove, mais bien sur les expériences faites *in vitro* par Schiff et par Vigier.

Le premier de ces expérimentateurs commence à établir le pouvoir digestif de l'estomac d'un animal. Il prend un chien au moment de la période digestive, le sacrifie, enlève son estomac qu'il coupe par petits morceaux et qu'il fait infuser dans 500 grammes d'eau acidulée, puis il dose la quantité d'albumine que peuvent digérer ces 500 grammes d'eau. Elle varie en moyenne de 70 à 75 grammes. Mais si l'on vient augmenter la quantité d'eau, et cela dans des proportions considérables, c'est-à-dire jusqu'à 200 litres, ce n'est plus 70 grammes qui seront digérés, mais 75 kilogrammes (2).

Vigier (3), dans des expériences absolument différentes, est arrivé aux mêmes résultats. Si l'on place dans quatre flacons sé-

(1) Debove et Flamant, *Recherches sur l'influence de la quantité d'eau ingérée dans la nutrition* (Soc. des hôpitaux, janvier 1886, et *Gaz. hebdomadaire*, 9 avril 1886).

(2) Schiff, *Cenne Sulle ricerche fatte del prof. Schiff nel laboratorio del museo de Pisenze durante l'anno 1872* (*Giornale la Nazione et Centralblatt*, 4, 16, 23 novembre 1872, et 4, 11, 18 janvier 1873).

(3) Vigier, *Du mode d'essai de la pepsine et de ses préparations pharmaceutiques* (*Bull. de théor.*, 1885, t. CIX, p. 463).

parés 60 grammes d'eau acidulée au millième, 50 grammes de pepsine et 10 grammes de fibrine, si l'on ajoute dans trois d'entre eux des proportions de peptones variables et qu'on ne fasse pas cette addition dans le quatrième, on voit que c'est dans ce dernier seul que la digestion est complète au bout de six heures, tandis que dans les autres elle est d'autant plus retardée que l'addition de peptones a été plus considérable.

Pendant nos repas, lorsque nous absorbons une certaine quantité d'eau, nous facilitons le passage dans le reste du tube digestif des peptones constamment formés dans l'estomac, et par cela même nous favorisons l'action du suc gastrique sur les aliments ingérés.

Ainsi donc, tout en reconnaissant que l'eau n'agit pas à proprement parler sur la dénutrition, il faut reconnaître cependant qu'elle est indispensable à la nutrition et qu'elle favorise dans une certaine mesure les fonctions digestives. D'ailleurs, nous reviendrons plus complètement sur ce sujet, lorsque je vous entretiendrai de l'hygiène des boissons et du rôle important que l'on a fait jouer à l'abondance ou à la suppression de ces boissons dans le traitement des maladies de l'estomac, et surtout dans celui de l'obésité.

J'en ai fini avec les principes alimentaires primordiaux. Je me propose dans la prochaine conférence d'étudier les aliments complets.

## TROISIÈME CONFÉRENCE

### DES ALIMENTS COMPLETS ET DU RÉGIME LACTÉ.

MESSIEURS,

Dans la leçon précédente, je vous ai tracé l'histoire des principes alimentaires primordiaux. Pris isolément, chacun de ces principes ne peut suffire à la nutrition, et ce n'est qu'associés qu'ils constituent les aliments. Tantôt cette association est assez heureusement faite pour suffire à tous les besoins de l'économie, tantôt, au contraire, les principes alimentaires seront répartis inégalement dans l'aliment, et ce n'est qu'en ajoutant à ces aliments d'autres aliments que l'on peut réparer les pertes incessantes de l'économie. De là, la division des aliments en deux grands groupes, les aliments complets et les aliments complexes.

Les aliments complets sont au nombre de deux : le lait, qui est le type le plus parfait de ces aliments, au moins pour l'homme, et les œufs, type suffisant pour les oiseaux, mais insuffisant pour l'homme.

Le lait joue aujourd'hui un rôle si considérable dans la thérapeutique, c'est un médicament-aliment qui nous rend de tels services dans un si grand nombre de maladies, que vous me permettrez de consacrer cette leçon tout entière à étudier les bases de la diète lactée. Je terminerai par quelques mots sur les œufs et sur leur emploi dans l'hygiène alimentaire.

Le lait, vous ai-je dit, est le type des aliments complets ; jetez, en effet, un coup d'œil sur la composition de ce lait, et vous trouverez, sauf les substances gélatinigènes, tous les principes alimentaires primordiaux, dont je vous parlais dans la séance précédente. L'albumine et la caséine représenteront les principes albuminoïdes ; le beurre vous représentera les graisses, la lactose ou sucre de lait les hydrates de carbone, enfin vous trouverez

HYGIÈNE THÉRAPEUTIQUE.

3

Du lait.

Composition  
du lait.