

est la diminution de volume de la rate et celle des vaisseaux sanguins du foie, des épiploons, etc.; tel est encore un mouvement de l'estomac nommé par les auteurs *péristole*, qui *présiderait à la réception des aliments, les répartirait également, en exerçant sur eux une pression douce, de manière que sa dilatation, loin d'être passive, serait un phénomène essentiellement actif.* J'ai souvent ouvert des animaux dont l'estomac venait d'être rempli d'aliments; j'ai examiné des cadavres de suppliciés, peu de temps après la mort: je n'ai jamais rien vu qui fût en faveur de ces assertions.

Sensations internes qui accompagnent l'accumulation des aliments dans l'estomac.

L'accumulation des aliments dans l'estomac s'accompagne de plusieurs sensations dont il faut tenir compte: c'est, d'abord, le sentiment agréable ou le plaisir d'un besoin satisfait. La faim s'apaise par degrés, la faiblesse générale qui l'accompagnait est remplacée par un état dispos et un sentiment de force nouvelle. Si l'introduction des aliments continue, on éprouve un sentiment de plénitude et de satiété qui indique que l'estomac est suffisamment rempli; et si, malgré cet avertissement instinctif, on persiste à faire usage d'aliments, le dégoût et les nausées ne tardent pas à survenir, et bientôt elles sont suivies elles-mêmes de vomissement.

Ce n'est pas seulement au volume des aliments qu'il faut rapporter ces diverses impressions: toutes choses égales d'ailleurs, un aliment nutritif

amène plus promptement le sentiment de satiété. Une substance peu nourrissante calme difficilement la faim, même lorsqu'elle a été prise en quantité considérable.

Sensations internes qui résultent de l'accumulation des aliments dans l'estomac.

La membrane muqueuse de l'estomac est donc douée d'une sensibilité assez développée, puisque nous pouvons acquérir quelques notions sur la nature des substances mises en contact avec elle. Cette propriété se manifeste d'une manière bien évidente, si l'on a avalé une substance vénéneuse irritante: on ressent alors des douleurs intolérables. On sait aussi que l'estomac est sensible à la température des aliments.

A la rougeur de la membrane muqueuse, à la quantité du fluide qu'elle sécrète, au volume des vaisseaux qui s'y portent, on ne peut guère douter que la présence des aliments dans l'estomac n'y détermine une excitation très-grande, mais utile pour le travail de la chymification. Cette excitation de l'estomac influe sur l'état général des fonctions, comme nous le dirons plus bas.

Le séjour des aliments dans l'estomac est assez long; ordinairement il est de plusieurs heures; c'est pendant ce séjour qu'ils sont transformés en *chyme*.

Étudions les phénomènes de cette transformation, sur laquelle on n'a que des données fort incomplètes.

Expériences
sur la
formation du
chyme.

aliments conservent leurs propriétés dans cette partie de l'estomac.

Il serait difficile de dire pourquoi la portion pylorique est plus apte à la formation du chyme que le reste de l'estomac; peut-être le grand nombre de follicules qu'on y observe apporte-t-il quelques modifications dans la quantité ou dans la nature du fluide qui y est sécrété.

La transformation des substances alimentaires en chyme se fait, en général, de la superficie vers le centre. Il se forme, à la surface des portions d'aliments avalées, une couche molle, facile à détacher. Il semble que les substances soient attaquées, corrodées par un réactif capable de les dissoudre. Un morceau de blanc d'œuf durci, par exemple, se comporte à peu près comme s'il était plongé dans du vinaigre faible ou dans une dissolution de potasse. Si la substance alimentaire est enveloppée d'une couche peu ou point digestible, on voit la dissolution s'opérer dans la cavité tandis que l'enveloppe reste intacte.

C. Quelle que soit la substance alimentaire dont on ait fait usage, le chyme a toujours une odeur et une saveur aigres, et rougit fortement le papier de tournesol.

Gaz contenus
dans
l'estomac
pendant la
formation du
chyme.

D. On n'observe qu'une très-petite quantité de gaz dans l'estomac pendant la formation du chyme; quelquefois même il n'en existe pas. Ils y forment ordinairement une bulle peu volumineuse, à la

partie supérieure de la portion splénique. Une seule fois, sur un cadavre de supplicié, et peu de temps après la mort, j'en ai recueilli, avec les précautions convenables, une quantité assez grande pour être analysée. M. Chevreul l'a trouvée composée de :

Oxigène.	11,00
Acide carbonique.	14,00
Hydrogène pur.	3,55
Azote.	71,45
Total.	100,00

Il est rare que l'on rencontre des gaz dans l'estomac du chien.

On ne peut donc croire, avec feu le professeur Chaussier, qu'à chaque mouvement de déglutition nous avalons une bulle d'air, poussée dans l'estomac par le bol alimentaire. S'il en était ainsi, on devrait trouver dans cet organe une quantité considérable de gaz après le repas : or on vient de voir le contraire.

E. Jamais une grande quantité de chyme ne s'accumule dans la portion pylorique; le plus que j'en ai vu équivalait à peine, en volume, à deux ou trois onces d'eau. La contraction de l'estomac semble influencer sur les productions du chyme : voici ce que j'ai observé à cet égard. Après avoir été quelque temps immobile, l'extrémité du duodénum se contracte, le pyllore et la portion pylorique en

Mouvements
de l'estomac
pendant la
formation du
chyme.

font autant ; ce mouvement repousse le chyme vers la portion splénique ; mais ensuite il se fait en sens inverse , c'est-à-dire qu'après s'être distendue et avoir permis au chyme de rentrer de nouveau dans sa cavité , la portion pylorique se contracte de gauche à droite , et dirige vers le duodénum le chyme qui franchit aussitôt le pylore et pénètre dans l'intestin. Le même phénomène se répète un certain nombre de fois , puis il s'arrête pour se montrer de nouveau au bout d'un certain temps. Quand l'estomac contient beaucoup d'aliments , ce mouvement est borné à la partie de l'organe la plus voisine du pylore ; mais , à mesure qu'il se vide , le mouvement s'étend davantage , et se manifeste même dans la portion splénique quand l'estomac est presque entièrement vide. En général , il devient plus prononcé sur la fin de la chymification. Quelques personnes en ont distinctement la conscience à cet instant.

Usages
du pylore.

On a fait jouer au pylore un rôle très-important dans le passage du chyme de l'estomac à l'intestin. Il *juge*, dit-on , du degré de chymification des aliments ; il *s'ouvre* pour ceux qui ont les qualités requises , se *ferme* devant ceux qui ne les présentent pas. Cependant , comme on observe journellement que des substances non digérées et même non digestibles , telles que des noyaux de cerises , du verre pilé ou seulement concassé , le traversent facilement , on ajoute que , *s'accoutumant* à une

substance non chymifiée , qui se présente à plusieurs reprises , il *finit* par lui livrer passage. Ces considérations , en quelque sorte consacrées par la signification du mot *pylore* (*portier*) , peuvent plaire à l'esprit , mais sont purement hypothétiques (1).

F. Toutes les substances alimentaires ne sont pas transformées en chyme avec la même promptitude.

En général , les substances grasses , les tendons , les cartilages , l'albumine concrète , les végétaux

Expériences
sur la
formation du
chyme.

(1) Le pylore jouit si peu des fonctions imaginaires dont les physiologistes l'ont revêtu , que certains animaux n'ont jamais l'ouverture intestinale de l'estomac fermée. Le cheval est dans ce cas ; son *pylore* est toujours largement ouvert ; aussi les aliments séjournent peu dans ce viscère , et n'y sont que faiblement altérés. Le véritable pylore du cheval est à l'ouverture cardiaque de l'estomac ; son usage paraît être de s'opposer à ce que les aliments et les boissons remontent dans l'œsophage. Si l'on ne fait point attention à la libre communication de l'estomac avec les intestins , on ne pourrait pas comprendre comment l'estomac du cheval , qui , dans sa plus grande extension , contient à peine douze litres d'eau , peut cependant recevoir , dans un temps très-court , des masses volumineuses de fourrage et de liquide , une botte de foin et vingt-quatre litres d'eau , par exemple. Le phénomène de la digestion , dans le cheval , paraît se faire en même temps dans tout le canal intestinal , et même dans le gros intestin. Ce phénomène mériterait une attention particulière et des recherches spéciales.

mucilagineux et sucrés, résistent davantage à l'action de l'estomac, que les aliments caséux, fibreux, glutineux. Quelques substances paraissent même réfractaires : telles sont les os, l'épiderme des fruits, leurs noyaux, les graines entières, etc. Cependant il y a des faits bien constatés qui prouvent que l'estomac de l'homme, à l'instar de celui des chiens, peut dissoudre des os.

Remarques
sur la
formation du
chyme.

G. Dans la détermination de la digestibilité des aliments, il faut avoir égard au volume des portions qui ont été avalées. J'ai souvent observé que les morceaux les plus gros, quelle qu'en fût d'ailleurs la nature, restaient les derniers dans l'estomac : au contraire, une substance même non digestible, pourvu qu'elle soit très-divisée, comme des pepins de raisins, des grains de plomb, ne s'arrête pas dans l'estomac, et passe promptement, avec le chyme, dans l'intestin.

Sous le rapport de la facilité et de la promptitude de la formation du chyme, on observe presque autant de différences qu'il y a d'individus.

M. Astley Cooper a fait diverses expériences sur la digestibilité de plusieurs substances; il donna à des chiens une quantité déterminée de porc, de mouton, de veau, de bœuf, en tenant compte de la figure des morceaux avalés, et de l'ordre d'introduction dans l'estomac; en ouvrant les animaux au bout d'un certain temps, et réunissant avec soin ce qui restait dans leur estomac, il s'assura que le

porc était la substance la plus vite digérée, ensuite vint le mouton, puis le veau, enfin le bœuf, qui lui sembla être la substance la moins digestible. Dans quelques cas, le porc et le mouton étaient entièrement disparus, que le bœuf était encore intact. Il trouva, par d'autres expériences, que le poisson et le fromage sont aussi des substances très-digestibles. — La pomme de terre l'est à un degré moindre; la peau qui recouvre ce légume passait dans le duodénum sans éprouver d'altération; il tenta aussi quelques essais avec la même substance, préparée de différentes manières, et il vit que le veau bouilli est des deux tiers plus digestible que la même substance rôtie. Diverses autres substances furent aussi soumises aux mêmes expériences, et il trouva que la chair musculaire était plus tôt digérée que la peau; que la peau l'était un peu plus que les cartilages; ceux-ci plus que les tendons, ceux-ci enfin plus que les os. Quant à ces derniers, il trouva que l'omoplate était un des plus digestibles; cent parties de cet os furent digérées en six heures, tandis que trente parties du fémur le furent dans le même espace de temps. (*Voyez Scudamor, on Gout, Rheumatism and Gravel, etc. London, 1817, pag. 509, deuxième édition.*)

Expériences
d'Astley
Cooper sur la
digestion.

D'après ce qui vient d'être dit, il est évident que, pour fixer le temps nécessaire à la chymification de tous les aliments contenus dans l'estomac, on doit tenir compte de leur quantité, de

leur nature chimique, de la manière dont la mastication s'est exercée sur eux, et de la disposition individuelle. Cependant, quatre ou cinq heures après un repas ordinaire, il est rare que la transformation de la totalité des aliments en chyme ne soit pas effectuée.

Systèmes
sur la
digestion.

La science ne possède point encore de théorie satisfaisante des changements chimiques que les aliments éprouvent dans l'estomac. Ce n'est pas qu'à différentes époques on n'ait tenté d'en donner des explications plus ou moins plausibles. D'anciens philosophes disaient que les aliments se *putréfiaient* dans l'estomac; Hippocrate attribuait la digestion à la *coction*; Galien donnait à l'estomac les facultés *attractrice*, *rétentricé*, *concoctrice* et *expultrice*; et par leur secours il pensait expliquer la digestion. La doctrine de Galien a régné dans les écoles jusqu'au milieu du dix-septième siècle, où elle a été attaquée et renversée par les chimistes fermentateurs, qui établirent dans l'estomac une *effervescence*, une *fermentation* particulière, au moyen de laquelle les aliments étaient *macérés*, *dissous*, *précipités*, etc. Ce système n'eut pas une longue vogue; il fut remplacé par des idées beaucoup moins raisonnables. On établit que la digestion n'était qu'une *trituration*, un écrasement, opéré par la contraction de l'estomac; on supposa une multitude innombrable de petits vers qui attaquaient et divisaient les aliments. Boërrhaave crut

rencontrer la vérité en alliant les diverses opinions qui avaient régné avant lui. Haller s'écarta des idées de son maître; il regarda la digestion comme une simple *macération*. Il savait que les matières végétales et animales qui sont plongées dans l'eau ne tardent pas à se couvrir d'une couche molle et homogène; il crut que les aliments éprouvaient des phénomènes analogues en macérant dans la salive et le fluide sécrété de l'estomac.

Si l'on applique à ces divers systèmes la logique sévère, qui seule désormais doit régner en physiologie, on ne peut y voir qu'un effet du besoin qu'a l'homme de satisfaire son imagination, et de se faire illusion sur les choses qu'il ignore. Était-on en effet beaucoup plus avancé pour avoir dit que la digestion était une *coction*, une fermentation, une *macération*, etc.? Non, puisqu'on n'attachait aucun sens précis à ces mots.

Ce n'est point en suivant cette méthode que procédèrent Réaumur et Spallanzani. Ils firent des expériences sur les animaux, et démontrèrent la fausseté des anciens systèmes; ils firent voir que des aliments, renfermés dans des boules creuses, métalliques, et percées de petits trous, étaient digérés comme s'ils étaient libres dans la cavité de l'estomac. Ils constatèrent que l'estomac contient un fluide particulier, qu'ils nommèrent *suc gastrique*, et que ce fluide était l'agent principal de la digestion; mais ils en exagérèrent beaucoup les

Expériences
de Réaumur
et de
Spallanzani
sur la
formation du
chyme.

Altération des aliments dans l'estomac.

Il se passe ordinairement plus d'une heure avant que les aliments subissent aucune autre altération apparente dans l'estomac, que celle qui résulte de leur mélange avec les fluides perspiratoires et muqueux qui s'y trouvent et s'y renouvellent continuellement.

Formation
du chyme.

Pendant ce temps, l'estomac reste uniformément distendu; mais ensuite la portion pylorique se resserre dans toute son étendue, surtout dans le point le plus voisin de la portion splénique, où se trouvent repoussés les aliments. Dès lors on ne rencontre plus dans la portion pylorique que du chyme, mêlé à une très-petite quantité d'aliments non altérés.

Du chyme.

Mais qu'entend-on par *chyme*? Les auteurs les plus recommandables s'accordent pour le regarder comme une substance homogène, pultacée, grisâtre, d'une saveur douceâtre, fade, légèrement acide, et qui conserve quelques propriétés des aliments. Cette description laisse beaucoup à désirer.

En effet, dans quel cas a-t-on vu le chyme avec ces caractères? quels étaient les aliments dont on avait fait usage? On n'en fait aucune mention, et cependant il était très-important de le déterminer.

J'ai cru que de nouvelles expériences sur ce point pourraient être utiles: je ne puis consigner ici tous

les détails de celles que j'ai faites; j'en rapporterai les résultats les plus importants.

Expériences
sur la
formation du
chyme.

A. Il y a autant d'espèces de chyme qu'il y a d'espèces d'aliments, si l'on en juge par la couleur, la consistance, l'aspect, etc., comme on peut aisément s'en assurer en faisant manger à des chiens différentes substances alimentaires simples, et en les tuant pendant le travail de la digestion. J'ai plusieurs fois constaté le même résultat chez l'homme, sur des cadavres de suppliciés ou d'individus morts d'accidents.

B. En général, les substances animales sont plus aisément et plus complètement altérées que les substances végétales. Il arrive fréquemment que ces dernières traversent tout le canal intestinal en conservant leurs propriétés apparentes. J'ai plusieurs fois vu, dans le rectum et dans l'intestin grêle, les légumes qu'on ajoute au potage, les épinards, l'oseille, etc., ayant conservé la plupart de leurs propriétés: leur couleur seule paraissait sensiblement altérée par le contact de la bile.

C'est particulièrement dans la portion pylorique que se forme le chyme. Il paraît que les aliments s'y introduisent peu à peu, et que, pendant le séjour qu'ils y font, ils subissent la transformation. Il m'a semblé cependant voir plusieurs fois de la matière chymeuse à la surface de la masse d'aliments qui remplit la moitié splénique; mais le plus souvent les