CHAPITRE I

PHYSIOLOGIE NORMALE DE LA DIGESTION.

Il ne saurait être question, dans un travail du genre de celui-ci, de présenter, même en abrégé, l'histoire physiologique de la digestion. Il convient seulement de rappeler les conditions du *fonctionnement normal* des organes digestifs, dans la mesure nécessaire pour faire comprendre les conditions de leur *fonctionnement troublé*, c'est-à-dire les conditions des symptômes dyspeptiques; nous subordonnerons donc le développement des détails physiologiques à l'utilité qu'ils doivent nous présenter pour l'histoire pathologique. Pour nous conformer à cette règle, nous insisterons surtout sur les fonctions de l'estomac, et nous passerons rapidement sur les autres parties de l'appareil digestif. Ce serait la méthode inverse qu'il faudrait suivre, si l'on se plaçait au point de vue purement physiologique.

I. — DIGESTION GASTRIQUE.

La description de l'estomac, de sa forme, de ses rapports, de sa structure, est entièrement du ressort de l'anatomie. Rappelons seulement que la forme, les rapports et la situation de cet organe varient avec son état de distension. A l'état de vacuité, ses parois antérieure et postérieure viennent au contact, et les limites supérieure et inférieure de l'organe ainsi aplati et suspendu verticale-

ment, c'est-à-dire, la grande et la petite courbure, méritent réellement le nom de bords.

Si l'estomac est distendu modérément, la distinction des bords et des faces disparaît, et toute section perpendiculaire à l'axe devient une courbe sensiblement ovalaire. Un étranglement, souvent assez marqué au niveau de la grande courbure, sépare la portion pylorique (*cul de sac du pylore*), du reste de l'organe (portion moyenne et extrémité cardiaque ou grosse tubérosité). La capacité qui correspond à cet état moyen a été évaluée à 2 décil. 734 cent. (Brinton).

Lorsqu'enfin la distension est poussée plus loin, l'écart des parois antérieure et postérieure s'exagère encore : la convexité devient très-marquée en avant, de telle sorte qu'une section perpendiculaire à l'axe serait alors sensiblement circulaire.

En même temps que l'estomac change de forme, il change aussi de situation. Il pivote et exécute un mouvement de rotation autour d'un axe fictif qui joindrait l'ouverture cardiaque à l'ouverture pylorique, de telle sorte que la petite courbure qui, à l'état de vacuité, était dirigée vers le haut, se trouve reportée en arrière, et la grande courbure, dirigée primitivement vers le bas, est, au contraire, portée en avant. Cette partie s'applique sur une assez grande étendue de la paroi de l'abdomen (*région épigastrique*) et s'offre à l'examen par la percussion et la palpation. On peut, chez les sujets amaigris, sentir battre en ce point l'artère gastro-épiploïque.

Le déplacement de l'estomac se fait donc surtout en avant et en bas : en avant, il détermine le soulèvement de la région épigastrique ; en bas, il dépasse ou refoule le colon transverse auquel il est contigu. Mais il ne se développe à un égal degré, ni en haut, où il est en contact avec le diaphragme, ni en arrière, où il est en rapport avec le pancréas, l'aorte, les piliers du diaphragme; il est à remarquer que le sens de ce développement en bas et en avant ne saurait être attribué au poids des aliments qui surchar-

gent alors l'estomac, car il se reproduit identiquement sur le cadavre, lorsqu'on opère la distension par des gaz. Le résultat de cette disposition est de permettre le jeu du diaphragme qui, dans les inspirations modérées, n'est que très-peu entravé par la réplétion de l'estomac, et de faciliter également le fonctionnement du pancréas et la circulation dans l'aorte. L'extension en longueur a surtout son effet du côté gauche où la grosse tubérosité se développe en arrière et en haut, de manière à occuper la plus grande partie de l'hypocondre correspondant : c'est de ce côté seulement que le diaphragme peut se trouver légèrement refoulé et la cavité thoracique, réduite dans sa capacité.

Les phénomènes qui s'accomplissent dans l'estomac et dont l'ensemble constitue la fonction de cet organe peuvent être groupés sous deux chefs :

Phénomènes mécaniques ;

Phénomènes chimiques.

Les uns et les autres sont, d'ailleurs, préparés par des phénomènes physiologiques proprement dits. En d'autres termes, les aliments reçoivent dans l'estomac une double préparation mécanique et chimique. Chacune d'elles est assurée par une série d'actes physiologiques tels que ceux qui préparent le mouvement ou qui président à la sécrétion. Nous les examinerons successivement.

§ 1°. Phénomènes mécaniques de la digestion gastrique.

L'estomac présente trois tuniques : la tunique externe séreuse, la tunique moyenne musculaire, la tunique interne muqueuse.

La tunique musculaire est l'agent des phénomènes mécaniques, que l'estomac exécute. Dans son ensemble, elle constitue un revêtement d'épaisseur peu considérable, dont l'énergie ne saurait être très-grande. — Les éléments de cette tunique sont les fibres lisses ou fibres cellules de

Kolliker ; leur longueur est d'environ 1/10 mm., et elles offrent le caractère habituel, c'est-à-dire un noyau allongé en bâtonnet, ayant environ le dixième de la longueur de la fibre. — Ces fibres sont réparties d'une façon moins régulière que dans le reste du tube digestif : les unes en plus grand nombre et plus profondes, sont disposées transversalement en anneaux ou en spirales ; autour du pylore, elles s'accumulent pour former le sphincter pylorique.

Les fibres longitudinales, en passant de l'œsophage à l'estomac, rayonnent irrégulièrement : leurs faisceaux se ramifient et s'épuisent à la surface externe de la tunique musculaire sans arriver jusqu'au pylore. Cependant quelques groupes fasciculaires conservent leur individualité et peuvent former deux ou trois bandelettes reconnaissables le long de la petite courbure. On a encore signalé un groupe remarquable de fibres sensiblement parallèles à la petite courbure, s'étendant en sautoir de la base de la grosse tubérosité au cul-de-sac pylorique, et formant une sorte d'anneau elliptique (*cravate de Suisse*) : on a prétendu que la contraction de cette bandelette séparerait l'estomac en deux compartiments, dont le plus élevé, formant couloir entre le cardia et le pylore, permettrait le passage direct des liquides de l'œsophage dans le duodénum. Cette hypothèse a été soutenue par Luschka, Küss, Larger ; mais elle exprime plutôt une possibilité qu'une réalité : le fait du passage rapide des boissons, de l'œsophage dans l'intestin, que l'on a invoqué à l'appui de cette manière de voir, n'en saurait être considéré comme une confirmation suffisante.

Les fibres longitudinales, qui passent de l'intestin au cul-de-sac pylorique, se divisent et s'épuisent très-rapidement après avoir formé un groupe pour la face antérieure et un groupe pour la face postérieure.

Grâce à cette couche musculaire, l'estomac peut exécuter des mouvements dont le rôle est essentiel dans la digestion. Les iatro-mécaniciens avaient exagéré l'importance

de ces actes mécaniques ; ils faisaient consister tout le travail digestif dans le broiement et l'attrition des aliments. Aussi furent-ils entraînés à attribuer à l'estomac une force considérable. C'est ce que firent Borelli (1608) et Boërhaave (1668). Le célèbre médecin de Rotterdam, Pitcairn (1700) a évalué la force triturante de l'estomac à 12,951 livres. En réalité la puissance mécanique du muscle gastrique est infiniment au-dessous d'une telle évaluation.

L'estomac humain ne *broie* donc pas les aliments : les actes mécaniques qu'il exécute ont pour unique résultat de les *brasser* et de les *transporter*.

Le *brassage* des aliments a pour effet de mélanger ceux-ci, d'une manière plus intime, aux sécrétions gastriques dont l'action se trouve par là rendue plus efficace. Ce brassage produit donc la *désagrégation* du bol alimentaire, mais une désagrégation chimique et non la désagrégation purement mécanique qu'imaginaient les iatro-mécaniciens.

L'estomac, en second lieu, exécute le *transport* des aliments, convenablement modifiés, dans le duodénum. Nous touchons là à une des particularités capitales de la digestion gastrique. Si l'on connaissait bien exactement les conditions de cette progression, on connaîtrait par cela même les conditions qui fixent la *durée* du séjour du bol alimentaire dans l'estomac. Or, tout le problème de la digestion gastrique est précisément lié ainsi que nous le verrons, à la durée pendant laquelle les aliments sont conservés dans la poche stomacale.

Les questions que nous avons à nous poser sont les suivantes :

Quelle est la nature des mouvements exécutés par l'estomac ? quelle en est la cause ou le stimulant ?

La réalité des mouvements exécutés par l'estomac ne fait aucun doute; leur nature exacte est moins bien connue.

Il y a lieu, tout d'abord, de distinguer dans l'estomac deux portions, parce que les mouvements s'y exécutent avec des caractères très-différents. C'est le cul-de-sac pylorique, d'une part; les portions moyenne et cardiaque, d'autre part.

Lorsque le bol alimentaire a moyennement distendu l'estomac, celui-ci commence ses contractions.

Le caractère de l'acte mécanique de l'estomac est d'être un *mouvement pérystaltique rhythmé*.

La constriction annulaire commence à l'orifice cardiaque et se propage lentement jusqu'au cul-de-sac pylorique. Cette contraction vermiculaire est à peine sensible; elle développe peu de force.

Mais lorsque la contraction atteint le cul-de-sac pylorique, la scène change brusquement. La constriction devient forte, la dépression circulaire très-marquée, et l'estomac paraît tout à coup divisé par un étranglement profond en deux culs-de-sac ; il prend la forme d'un *sablier*. A partir de ce moment, le mouvement péristaltique s'accélère : lent et insensible dans la partie cardiaque, il devient énergique et rapide dans la partie pylorique, et il gagne rapidement l'ouverture du pylore.

A cette systole progressive succède le repos : l'estomac reste relâché pendant un temps variable de une à trois minutes, puis la même série de faits recommence. Il y a donc ici, avec le caractère particulier que leur imprime la spécialité de l'instrument, des mouvements comparables aux mouvements rhythmés du muscle cardiaque, la portion œsophagienne se comportant comme l'oreillette, la portion pylorique comme le ventricule.

Du commencement à la fin de l'acte digestif, le caractère de ces mouvements se soutient sans changement notable. C'est donc le même mécanisme qui produit le *brassage* des aliments et leur *transport*, et qui exécute, en conséquence, les deux fonctions mécaniques de cet organe.

Magendie et Schiff ont admis l'existence de mouvements antipéristaltiques normaux pendant la digestion stomacale, non par suite d'une observation directe bien nette, mais par la nécessité d'expliquer la circulation des particules alimentaires. La circulation s'explique sans cette hypothèse. Donders l'a, d'ailleurs, contestée, en fait.

Quel effet la contraction péristaltique, c'est-à-dire successivement propagée du cardia au pylore, produit-elle sur le contenu de l'estomac ? Nous n'avons pas à reproduire une explication qui a déjà été si clairement donnée par les auteurs, en particulier par Brinton. Nous la résumerons seulement en disant que la partie superficielle du bol alimentaire, exactement moulée sur l'estomac, est successivement poussée du cardia vers le pylore, tandis que la partie profonde exécute, dans le même temps, un mouvement inverse du pylore vers le cardia. Les particules alimentaires qui ont suivi extérieurement la paroi, reviennent ainsi en suivant intérieurement l'axe de l'estomac. L'occlusion du pilore et la compression périphérique exercée par la contraction vermiculaire, rendent compte de ce mode de progression.

Le brassage ou le mélange des aliments avec les sucs gastriques est ainsi assuré.

C'est la même opération qui détermine le passage de la pâte alimentaire ou son *transport* de l'estomac dans le duodénum. Au lieu de refluer du pylore vers le cardia, l'aliment peut continuer son trajet et sa descente. Il faut pour cela des conditions du côté de l'ouverture pylorique et du côté de l'aliment lui-même.

Quel est l'état de l'ouverture pylorique? Un grand nombre de physiologistes (v. Wundt, 1872) a admis que l'état du pylore était différent pendant les deux temps de la digestion stomacale, pendant le brassage et pendant le passage, au commencement et à la fin : il se contracterait pendant la première période; il se relâcherait dans la seconde. Il jouirait ainsi d'une faculté d'élection, d'une sorte

de tact qui lui permettrait d'apprécier l'état du contenu qui se présente à l'orifice et l'opportunité de livrer ou non le passage, faculté qui justifierait le nom et le rôle que les anciens lui attribuaient, de Pulôgos, *portæ custos*. En d'autres termes, les fragments alimentaires non suffisamment désagrégés provoqueraient une excitation spéciale suivie d'une contraction réflexe ; tandis qu'à un état supérieur de division, cette excitation n'ayant plus lieu, le sphincter resterait relâché et laisserait la voie libre. C'est là une hypothèse compliquée. Nous préférons, de beaucoup, l'explication de Brinton, infiniment plus simple, plus vraisemblable, et bien qu'encore hypothétique, en accord avec l'observation et la structure anatomique.

Le sphincter pylorique se comporte comme toute autre portion du cul-de-sac pylorique, à la différence d'intensité près : il est un simple épaississement de la tunique transverse et se contracte avec une force proportionnée à son épaisseur même, et de la même manière au commencement et à la fin de la digestion stomacale. C'est l'état physique du contenu gastrique qui fait toute la différence. — L'ouverture pylorique constitue une sorte d'étroit défilé où ne peuvent passer que les parties les plus fluides et les plus divises du bol stomacal. Le passage des aliments de la cavité gastrique dans l'intestin n'est donc qu'une « fil- « tration grossière, facilitée par une pression mécanique.» Deux facteurs contribuent à cette progression : l'état physique de l'aliment d'une part, l'énergie des contractions d'autre part. Il est d'ailleurs possible, ainsi que nous le verrons, que ces deux facteurs aient entre eux un certain rapport et que tel aliment soit plus capable que tel autre de provoquer des contractions énergiques.

L'ouverture cardiaque se trouve dans des conditions sensiblement analogues à celles du pylore : l'occlusion est à peu près complète; les contractions qui pourraient amener une régurgitation sont faibles dans cette partie de l'estomac, et, de plus, elles sont dirigées de façon que le bol

alimentaire exerce sur l'ouverture une poussée latérale et non pas un effort direct. C'est là une conséquence qui n'a peut-être pas été assez remarquée de l'espèce de flexion ou de coude que fait l'axe de l'estomac avec l'axe de l'œsophage.

La *régurgitation*, d'après cela, ne supposerait pas nécessairement un mouvement antipéristaltique de l'estomac. — Il suffirait d'une contraction péristaltique un peu forte, déterminant une pression du contenu stomacal, capable de surmonter la contraction tonique de l'œsophage et d'écarter ses parois. On pourrait expliquer ainsi les régurgitations sans éructation et sans effort des parois abdominales, qui ramènent quelquefois doucement les matières liquides jusqu'à la base de la langue, où leur goût les fait reconnaître.

Il nous reste à nous demander quelle est la cause initiale des contractions gastriques, ou, en d'autres termes, quel stimulant les sollicite et quelles actions nerveuses exaltent ou atténuent l'effet de cette stimulation.

C'est le contact des aliments qui constitue le stimulant normal. La physiologie n'a pas encore fixé les conditions de cette stimulation : la quantité et la qualité de l'aliment interviennent évidemment, sans que l'on sache autre chose que le gros de ces influences, par exemple, qu'une distension exagérée de l'estomac par un excès de nourriture, constitue une condition défavorable. — On ne sait pas non plus si l'impression est déterminée par le contact de l'aliment, c'est-à-dire si elle est primitive, ou si, au contraire, elle résulte de l'hyperhémie réflexe, que détermine ce contact (Nasse).

Il se trouve précisément que ces détails ignorés sont les plus importants au point de vue de la pathogénie des dyspepsies. En tout état de cause, les mouvements normaux de l'estomac persistant, alors que les cordons nerveux de cet organe (pneumogastrique et splanchnique) sont coupés,

il faut conclure que les arcs réflexes ou diastaltiques mis en jeu dans ces stimulations sont tout entiers contenus dans l'épaisseur des parois de l'organe. En d'autres termes, l'estomac possède en lui-même, dans les ganglions de ses plexus nerveux et les nerfs qui y aboutissent, les centres excito-moteurs et les filets centripètes et centrifuges qui sont les instruments de ses contractions réflexes.

Il en est de même, ainsi qu'on le sait, pour le cœur. Mais, comme pour ce dernier organe, le système nerveux intra-viscéral peut être renforcé ou réfréné dans son action par les filets nerveux qui viennent de l'extérieur, c'est-à-dire par le pneumogastrique et par le sympathique.

Ce n'est pas le lieu de décrire le système nerveux intra-viscéral, formé par le plexus d'Auerbach situé dans la couche musculaire, par le plexus de Meissner, situé dans le tissu cellulaire sous-muqueux, et par les réseaux fibrillaires qui les relient. Nous renverrons, pour ces renseignements, aux ouvrages d'anatomie.

Le système nerveux extra-viscéral, formé par le pneumogastrique et le sympathique (particulièrement par le grand splanchnique), doit être également supposé connu.

L'expérimentation physiologique a appris que l'excitation du bout périphérique du pneumogastrique déterminait des contractions énergiques de l'estomac. Les fibres centrifuges de ce nerf sont donc un appareil de renforcement pour les centres ganglionnaires intra-viscéraux : le pneumogastrique est un *nerf de motricité* pour l'estomac.

Les excitations du sympathique et du splanchnique ne produisent pas d'effet appréciable. — A la vérité, Schiff prétend que le sympathique agit pour déterminer des contractions de l'estomac ; Cl. Bernard a vu que l'excitation du premier ganglion dorsal avait le même effet : mais, comme l'ont fait observer différents auteurs, eu égard aux conditions de ces recherches, l'excitation a pu être conduite à l'estomac par le pneumogastrique, et l'expérience rentre alors dans le cas précédent. On a voulu, tout au