

Le centre nerveux de la sécrétion salivaire est, avon-nous dit, dans la moelle allongée : dans certaines circonstances, il faut admettre l'intervention d'autres centres nerveux : l'encéphale, comme organe de l'imagination, exerce une influence très-grande sur la sécrétion, et la vue ou seulement le souvenir des aliments suffisent pour augmenter cette influence. Mais en somme la volonté proprement dite est impuissante à produire cette sécrétion : il faut que l'imagination évoque le souvenir d'une impression gustative, ou produise dans la bouche des mouvements capables d'amener la sécrétion par le mécanisme réflexe. Dans d'autres circonstances au contraire, l'encéphale semble agir sur le bulbe, contre la sécrétion, dont il paraît paralyser les nerfs excitateurs. Ainsi certains mouvements de l'âme peuvent suspendre la sécrétion de la salive, comme d'autres peuvent l'exagérer. Les émotions vives produisent cet effet, qui se traduit par une sécheresse extrême de la bouche, et occasionne parfois une impossibilité à peu près complète de parler.

La *quantité* de salive sécrétée dans un jour a été évaluée diversement, à cause de l'intermittence de la sécrétion. D'après des évaluations faites sur des chiens, la quantité de salive qu'ils sécrèteraient dans un jour serait de 1,500 gr. Cette sécrétion, quoique sensible surtout pendant la mastication, est cependant continue. C'est que la salive est nécessaire pour maintenir l'état d'humidité de la bouche, pour favoriser les mouvements de la langue (parole) et, avon-nous déjà dit, pour la déglutition. Or, nous verrons qu'il se produit, grâce à la salive, de temps en temps et à des intervalles très-rapprochés, des mouvements de déglutition qui ont pour but d'assurer le fonctionnement de l'appareil de l'audition.

C. — Déglutition.

Quand l'aliment a été mêlé assez intimement à la salive pour devenir mobile à la manière des liquides, il est soumis à un appareil qui le fait progresser par pression depuis la cavité buccale jusqu'à l'orifice cardiaque de l'estomac, c'est-

à-dire qu'il quitte alors la cavité buccale pour suivre le canal pharyngien et œsophagien. Le principe qui détermine le mouvement du bol alimentaire est celui qui préside au mouvement des liquides, c'est-à-dire une pression exagérée en un point et nulle dans les autres, d'où absence d'équilibre dans la masse liquide et sa progression dans le sens de la pression la plus faible. Ce principe s'applique à la déglutition des solides, parce que l'état de demi-liquéfaction qu'ils acquièrent leur donne des propriétés mécaniques analogues à celles des liquides.

L'appareil de la déglutition (fig. 64) se compose d'abord de la cavité buccale limitée supérieurement par la voûte palatine, postérieurement par le voile du palais, en bas par la langue, en avant par les dents. — Après la cavité buccale on arrive dans le pharynx, au niveau duquel le canal alimentaire communique avec les voies aériennes, ou plutôt les deux voies se croisent (communication en haut et en arrière avec les fosses nasales, première partie du canal aérien ; en bas et en avant avec le larynx, suite du canal aérien). Aussi un point très-important de la déglutition sera-t-il le mécanisme par lequel se fait l'oblitération de l'orifice supérieur et de l'orifice inférieur de communication.

Lorsque la mastication est complètement opérée, ainsi que l'insalivation, le bol alimentaire se rassemble en une masse unique sur la surface de la langue ; la pointe de celle-ci s'applique contre la voûte du palais, et le bol glisse vers sa base (1^{er} temps de la déglutition). Arrivé entre les piliers antérieurs du voile du palais, le bol alimentaire, toujours poussé vers le pharynx par la langue qui s'applique de plus en plus, et jusque par sa base, contre la voûte palatine, le bol alimentaire est saisi par le pharynx qui monte au-devant de lui, grâce à la contraction de ses fibres longitudinales. Mais aussitôt les fibres circulaires de ce canal musculéux se contractant successivement, chassent devant elles le bol alimentaire qui est pour ainsi dire escamoté jusque dans l'œsophage (2^e temps de la déglutition), où il continue à progresser (3^e temps de la déglutition) par un péristaltisme analogue, c'est-à-dire une contraction succes-

sive des fibres musculaires circulaires qui chassent le bol au-devant d'elles, en même temps que la contraction des

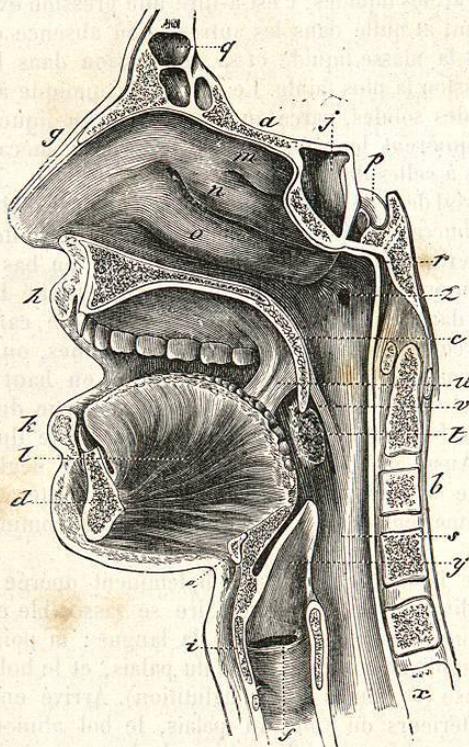


FIG. 64. — Bouche et Pharynx *.

fibres longitudinales amène vers lui les parties du canal où il doit s'engager.

Pendant que le bol franchit le pharynx, c'est-à-dire pen-

* *k-h*, ouverture buccale; — *l*, langue; — *d*, mâchoire inférieure avec insertion du génio-glosse; — *e*, os hyoïde; — *y*, épiglotte; — *f*, cavité du larynx (avec l'ouverture des ventricules); — *c*, voile du palais; — *u*, pilier antérieur du voile; — *v*, pilier postérieur; — *t*, amygdale; — *s*, portion étroite du pharynx se continuant avec l'œsophage; — *z*, ouverture de la trompe d'Eustache à la partie supérieure du pharynx.

dant le *second temps* de la déglutition, les deux communications de ce canal avec les voies aériennes sont oblitérées.

La communication supérieure (pharynx et fosses nasales) s'oblitére d'une manière toute particulière; d'après quelques auteurs, le voile du palais se soulèverait, deviendrait horizontal et agirait comme une véritable valvule ou soupape. On a même attribué à Bichat, peut-être à tort (1), une théorie bien plus exagérée, celle du renversement du voile sur les narines postérieures: le voile culbuterait en quelque sorte pour venir se coller, comme une porte, sur les orifices postérieurs des fosses nasales. C'est la théorie dite du *pont-levis*. A nos yeux le mécanisme de l'oblitération est tout autre; il se fait par le jeu des *pilliers postérieurs* du voile du palais. Pour opérer cette oblitération, les piliers se rapprochent: en effet les fibres musculaires de ces piliers (muscles pharyngo-staphylins) sont dirigées obliquement en bas et en arrière, à travers les parois latérales du pharynx, se rejoignant en grande partie sur la ligne médiane postérieure, de manière à constituer un véritable sphincter elliptique, à plan oblique d'avant en arrière et de haut en bas (fig. 65.) Les extrémités antérieures et postérieures de ce sphincter elliptique étant à peu près fixes, il en résulte qu'il ne peut oblitérer son orifice qu'en le réduisant à une fente antéro-postérieure. Grâce à ce mouvement, les deux parties latérales du voile du palais ressemblent alors à deux rideaux qu'on aurait rapprochés, car les muscles staphylo-pharyngiens, concaves en dedans à l'état de repos, ont redressé leur courbe, et figurent à l'état de contraction la corde de l'arc qu'ils représentaient à l'état de repos (fig. 65; B, 2.); mais il reste encore une fente plus ou moins large, qui néanmoins s'oblitére, par les contractions des sphincters moyens et inférieurs du pharynx. Enfin la luette est destinée à fermer l'ouverture en forme de fente qui pourrait encore rester, mais elle n'est pas indispensable (fig. 63; B, 3, 1). Par ces mouvements, déjà entrevus par Albinus et par Sandifort, mais démontrés surtout par Gerdy et Dzondi, l'oc-

(1) Voy. Louis Fiaux, *Recherches sur le mécanisme de la déglutition*. Paris. 1875 (Thèse).

clusion de l'isthme naso-pharyngien est complète, et même hermétique. En effet, si l'on fait un mouvement de déglutition en tenant bouchées les ouvertures des narines, on observe que l'ouïe devient après cela un peu dure. C'est que, dans la succession des mouvements péristaltiques du pha-

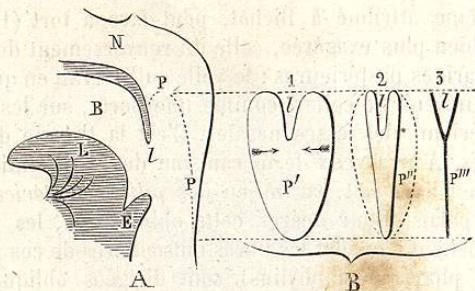


FIG. 65. — Schéma de l'occlusion du détroit naso-pharyngien, par l'action des muscles des piliers postérieurs. (*Staphylo-pharyngiens*.) *

rynx, sa partie supérieure s'abaisse, et le sphincter staphylo-pharyngien restant encore fermé, il en résulte une raréfaction de l'air dans les fosses nasales (1). Mais comme, pendant la déglutition, la base du voile du palais est tendue et fixée par la contraction des péristaphylins externes, et que ceux-ci ont en même temps pour action d'ouvrir la trompe d'Eustache, il en résulte que la raréfaction de l'air des fosses nasales se communique jusque dans la caisse du tympan, et

(1) Ce fait de la raréfaction de l'air avait inspiré à Maissiat (1838) une singulière théorie de la déglutition, théorie réfutée par l'explication même de la raréfaction que nous donnons ici. Pour Maissiat, il se produirait au moment de la déglutition, par ascension et puis par ampliation du pharynx, un vide dans cette cavité : le bol y serait donc précipité par la pression atmosphérique, et c'est ce qui constituait pour Maissiat la *saccade involontaire* de la déglutition.

Ce phénomène de vide existe, mais : — 1^o non dans le pharynx proprement dit, mais dans la cavité naso-pharyngienne ; — 2^o la pro-

* A), cette région vue de profil ; — N, cavité nasale ; — B, bouche ; — L, langue ; — E, épiglotte ; — l, lèvre ; — P, P, trajet du muscle staphylo-pharyngien.

B), schéma de l'orifice circonscrit par les deux staphylo-pharyngiens comme par un sphincter ; — 1 (P'), à l'état de repos ; — 2 (P''), demi-occlusion ; — 3 (P'''), occlusion parfaite ; — l, lèvre.

s'y maintient alors jusqu'à ce qu'un nouveau mouvement de déglutition vienne mettre cette caisse du tympan en communication avec les fosses nasales librement ouvertes. Cette petite expérience montre donc combien est complète l'oblitération de l'isthme naso-pharyngien ; on peut encore le démontrer au moyen d'un tube qui communique d'une part avec les fosses nasales (par les narines étroitement pressées sur ce tube) et d'autre part plonge dans de l'eau (Expérience de Maissiat) : à chaque mouvement de déglutition on voit l'eau subir un mouvement d'ascension dans le tube, par suite de la raréfaction de l'air des fosses nasales (par descente de l'isthme naso-pharyngien contracté), raréfaction qui se communique à l'air du tube, comme elle se communique à celui de la caisse du tympan.

Ainsi l'isthme naso-pharyngien pendant la déglutition subit un triple changement : il se ferme par la contraction de son sphincter ; il subit une légère ascension au début de la déglutition ; il subit une légère descente dans le dernier temps de la déglutition. Ces mouvements d'ascension et de descente sont produits par les mouvements d'ensemble du pharynx. Le mouvement de descente nous explique le vide qui se produit dans les fosses nasales fermées : le mouvement d'ascension nous explique pourquoi un stylet, introduit horizontalement dans les fosses nasales, jusqu'à leur limite postérieure, sera légèrement projeté en avant au commencement de chaque mouvement de déglutition (expérience de Debrou).

L'occlusion de l'orifice de communication antéro-inférieur, ou orifice du larynx, s'opère au moyen de l'épiglotte, voile inerte, qui, dans les circonstances où il est libre, laisse découvert l'orifice respiratoire, mais qui, constitué

duction de ce vide ne correspond pas à l'ascension du pharynx, mais à sa descente, non au commencement, mais à la fin de la déglutition.

Il nous semble aussi que les ingénieuses expériences dont M. Carlet a récemment publié les résultats (*Sur le mécanisme de la déglutition*, Acad. des sciences, nov. 1874. — Voyez aussi G. Arloing, *Application de la méthode graphique à l'étude de quelques points de la déglutition*, id. id.), peuvent très-bien s'accorder avec la théorie de l'occlusion, non par soulèvement du voile, mais par contraction des piliers.

par du tissu élastique (fibro-cartilage réticulé), se plie sous le poids du bol alimentaire au moment de son passage. Du reste la présence de l'épiglotte n'est pas indispensable à cette oblitération. Au moment de l'ascension du pharynx, le larynx, prenant part à ce mouvement, vient butter contre la base de la langue (proéminente en arrière en ce moment), et ce mécanisme suffit pour protéger l'orifice respiratoire, ou en tout cas pour assurer le renversement de l'épiglotte sur cet orifice. Les petits cartilages placés au sommet des cartilages arythénoïdes contribuent, avec l'épiglotte, à l'occlusion de l'ouverture du larynx.

Aussi l'absence de l'épiglotte n'a-t-elle presque aucun inconvénient pour la déglutition des solides : le mouvement de totalité du larynx sous le bourrelet de la base de la langue suffit pour protéger l'orifice respiratoire. Mais il n'en est plus de même pour la déglutition des liquides, et c'est ce qui nous explique la présence de l'épiglotte. En effet, lorsque la déglutition d'une masse liquide est achevée, le larynx reprend sa position normale; mais il reste toujours sur le dos de la langue quelques gouttes de liquide qui se réunissent, s'écoulent vers l'œsophage et tomberaient fatalement dans le larynx, si son opercule membraneux (épiglotte) venait à manquer. Cependant les observations cliniques et les résultats de l'expérimentation avaient souvent paru contradictoires à ce point de vue, et tantôt on observait de la toux, tantôt ou n'observait aucun trouble après la déglutition d'un liquide chez les malades ou les animaux privés d'épiglotte (Magendie, Longet). La variabilité de ces résultats s'explique facilement. D'abord chez l'homme la destruction de l'épiglotte est toujours très-irrégulière, vu la nature de ses causes (blessures, érosions syphilitiques), de sorte que les cas ne sont pas comparables entre eux, et que tel individu n'éprouvera aucune gêne, tandis que tel autre sera pris d'accidents alarmants après la déglutition d'un liquide. Si chez les animaux auxquels on a régulièrement et parfaitement enlevé l'épiglotte, on observe aussi une certaine variabilité dans les résultats, au point de vue des troubles qui suivent ou ne suivent pas la déglutition des liquides, cette variabilité s'explique par ce fait que toutes les fois que

l'animal est calme il n'y a pas de troubles : s'il est dérangé à la fin de la déglutition, des accidents se produisent. En effet Schiff a montré que quand la déglutition des liquides est en apparence finie, l'accumulation des dernières gouttes, qui de la langue descendent vers les ligaments glosso-épiglottiques, provoque des mouvements de déglutition secondaire, mouvements qui se répètent deux ou trois fois de suite, jusqu'à ce qu'il ne reste plus aucune goutte de liquide. Or, pour peu que l'animal soit troublé, pour peu que sa manière de boire soit violentée, si l'on empêche par exemple un chien de se lécher après avoir vidé une jatte de lait, ces déglutitions secondaires n'ont pas lieu, et si l'épiglotte a été excisée, les dernières gouttes d'eau pourront s'introduire dans le larynx et y provoquer la toux. En un mot, l'excision complète de l'épiglotte, chez le chien, ne trouble pas la déglutition des liquides, si cet acte est suivi de déglutitions ultérieures faites à vide et servant à débarrasser l'isthme du gosier des particules liquides qui y sont restées adhérentes.

Quand même des particules alimentaires solides ou liquides parviennent à s'introduire dans le larynx, elles n'arrivent que bien rarement dans la trachée : dès qu'elles sont au contact de la muqueuse du vestibule du larynx, elles mettent en jeu la sensibilité toute spéciale que cette région reçoit du nerf laryngé supérieur, et provoquent le phénomène de la toux, qui les rejette aussitôt au dehors. La sensibilité du larynx joue donc un rôle important dans la protection des voies respiratoires (Longet); elle est destinée à prévenir la chute de corps étrangers dans les voies respiratoires, chute contre laquelle l'animal serait impuissant à réagir, si la fente glottique était une fois franchie. (Voy. Larynx et sensibilité obtuse de la trachée).

Enfin, comme pour mettre un dernier obstacle de précaution à l'entrée de ces corps dans la trachée, nous voyons la fente glottique se fermer à chaque déglutition; mais encore une fois, ce n'est là qu'une occlusion de précaution, sur laquelle Magendie a attiré l'attention, et il ne faudrait pas croire que dans la déglutition normale les substances dégluties viennent jusqu'au contact des lèvres de la glotte. Longet, qui reprit la question, a montré et l'im-

portance accessoire de cette occlusion, et son mécanisme, qui est dû à ce que le cartilage thyroïde est plié par la contraction des muscles sphincters du pharynx. *Les mouvements de la glotte qui accompagnent la déglutition sont donc soumis à d'autres agents musculaires que ceux qui meuvent le même orifice durant la production des phénomènes vocaux et respiratoires* (Longet). — Enfin Cl. Bernard est venu compléter l'étude de cette intéressante question, que nous ne pouvons que résumer rapidement, en montrant que le nerf spinal innerve le constricteur inférieur du pharynx pour présider à cette occlusion de la glotte, de sorte que nous pouvons ajouter à la conclusion de Longet : les agents nerveux qui président à l'occlusion de la glotte pendant la déglutition sont autres que ceux qui président à ses mouvements respiratoires ; ce sont les filets du nerf spinal, qui, ici comme dans toutes ses autres fonctions, se montre *antagoniste* du pneumogastrique (Cl. Bernard).

Une partie très-importante de la physiologie de la déglutition, c'est la manière dont elle est réglée par le système nerveux : la déglutition est un des plus brillants exemples des actes réflexes. On ne peut avaler à vide, faire un mouvement de déglutition, sans qu'une excitation locale serve de point de départ au réflexe : il faut dans la bouche la présence d'un corps quelconque, petit bol alimentaire, ou petite masse de salive. Quand on croit faire un mouvement de déglutition à vide et sous la seule influence de la volonté, celle-ci n'agit que pour transporter quelques gouttes de salive vers l'isthme du gosier, où leur présence provoque le réflexe. De même la volonté est impuissante à arrêter la déglutition, qui se produit fatalement dès qu'un corps étranger vient impressionner cette région. Ce qu'il y a enfin de plus remarquable, c'est que cet acte doit commencer par le commencement : si le bol alimentaire est accidentellement arrêté dans le milieu de sa course, il ne peut la reprendre et la continuer, que si un nouveau mouvement de déglutition part de l'isthme du gosier.

La moelle allongée est le centre de ces phénomènes

nerveux, qui ont pour voies centripètes les rameaux sensitifs du trijumeau, du glosso-pharyngien, et du laryngé supérieur, et pour voies centrifuges les branches motrices du glosso-pharyngien et du pneumogastrique, renforcées par les anastomoses du facial et du spinal.

La région de l'isthme du gosier peut aussi être le point de départ de mouvements anti-péristaltiques, accompagnés de sensations désagréables (dégoût), et amenant le vomissement (nausées); aussi le nerf glosso-pharyngien, qui paraît conduire plus spécialement ces sensations, a-t-il reçu parfois le nom de *nerf nauséeux*.

III. — PORTION SOUS-DIAPHRAGMATIQUE DU TUBE DIGESTIF.

Le tube digestif (portion sous-diaphragmatique) provient du *feuillet interne* ou *muqueux* du blastoderme : vu l'encapuchonnement que subit le corps de l'embryon à ses deux extrémités et sur ses côtés, sa cavité primitive se trouve divisée en deux : d'une part la *vésicule ombilicale* (voyez plus loin : *Embryologie*), et d'autre part un tube médian, d'abord cylindrique et régulièrement calibré (fig. 66, A); bientôt la partie supérieure de cet intestin se dilate (fig. 66, A, s), puis devient oblique, de telle sorte que son extrémité inférieure, la moins dilatée (fig. 66, B, d), se dirige à droite, en même temps que sa face gauche devient antérieure. Ainsi se forme l'estomac (fig. 66, C, s, d) et c'est ainsi que le pneumogastrique gauche devient antérieur en arrivant au-dessous du diaphragme. — Le reste du tube digestif s'allonge et par suite s'écarte du rachis en formant une anse : du sommet de l'anse part le conduit qui fait communiquer l'intestin avec la vésicule ombilicale (fig. 66, B, o); la branche supérieure de l'anse est placée en avant et présente bientôt un léger renflement (b), première trace du *cæcum* et de l'*appendice iléo-cæcal* : le reste de cette anse formera le *gros intestin* jusqu'à l'S iliaque (fig. 66, B, b, f, et C, b, f, c); en même temps les circonvolutions du sommet de la partie postéro-inférieure de