

la nourriture, il y a des animaux aquatiques qui se bornent à nager la bouche béante, et reçoivent ainsi l'aliment ou la proie suspendus dans le liquide.

SECTION II.

De l'acte buccal.

Définition. — Quand l'aliment est introduit dans l'appareil buccal, il se passe une série de phénomènes qui constituent ce que nous appelons l'acte buccal.

Ces phénomènes se rapportent à quatre points principaux : 1° l'aliment y est goûté ; 2° il y est senti ; 3° il y est broyé ; 4° il y est insalivé.

L'histoire du goût trouvera sa place dans un autre chapitre de cet ouvrage. Nous allons décrire chacun des trois autres points.

§ I. — De la sensation tactile causée par les aliments.

Immédiatement après son introduction dans l'appareil buccal, l'aliment donne lieu à une sensation tactile qui fait connaître sa consistance, son volume et sa température. Ces notions sont nécessaires à connaître avant que la mastication s'opère, et elles sont transmises à l'encéphale par les branches de la cinquième paire et par celles du glosso-pharyngien. Quand on est averti d'une grande consistance, on s'apprête à développer beaucoup de forces. Si le volume est considérable, on écartera davantage les mâchoires. Lorsque la température trop basse ou trop élevée de l'aliment pourrait faire une impression défavorable ou douloureuse sur l'estomac, il peut être utile de le conserver dans la bouche, qui, suivant le cas, lui donne ou lui retire du calorique. Instinctivement alors nous mettons la substance introduite dans la cavité buccale, en contact avec la langue et la voûte palatine, plutôt qu'avec les lèvres et les dents qui en seraient très péniblement affectées.

§ II. — De la mastication.

Définition. — La mastication est une partie de l'acte buccal à laquelle prennent part les lèvres, les mâchoires avec les dents, les joues, la langue et le voile du palais. Elle a pour but de broyer les aliments pour qu'ils puissent plus facilement être imbibés et déglutis.

Mécanisme de la mastication. — Ce mécanisme diffère un peu suivant la consistance de l'aliment introduit. Si elle est peu con-

sidérable, la pression seule de la langue suffit pour l'écraser. Si la substance alimentaire est composée d'une partie solide et d'une partie liquide, par l'effet de cette pression le liquide se sépare, et ce qui est solide reste dans la bouche ; mais si les aliments sont plus consistants, ils sont alors soumis à tous les organes masticateurs. Comme cet acte est complexe, nous allons examiner quelle est la part de chacune des parties, puis nous verrons quel est le résultat de l'ensemble.

Les mâchoires armées de leurs dents sont les principaux agents de cet acte préparatoire de la digestion. Ces divers organes constituent un appareil de trituration offrant toutes les conditions de solidité.

En effet, le rapport des dents avec les alvéoles est tel que la racine presse, non par son extrémité sur le fond de l'alvéole, mais par toute sa surface, sur les parois de cette cavité. Les dents qui sont exposées à de grands efforts ont les racines plus ou moins longues et plus fortes, comme les canines, ou multiples, comme les molaires. Un tissu résistant, celui des gencives, concourt à assujettir les dents en place ; celles-ci deviennent vacillantes quand les gencives se ramollissent. Le tissu propre de la dent est extrêmement dur, et l'émail l'emporte encore sur l'ivoire. Le fluorure de calcium qui entre dans la composition de la dent, et surtout de l'émail, préserve ces parties de l'action décomposante que l'acide carbonique de la salive exerce sur le phosphate de chaux.

Néanmoins, l'usure finit par attaquer les dents ; elle détruit les dentelures des incisives dont le bord devient droit, tout en se taillant en biseau, les tubercules des molaires dont la surface devient plate, et elle s'avance peu à peu vers la cavité de la dent. Mais pendant que l'extérieur s'use, l'intérieur se fortifie de nouvelles couches qui protègent et diminuent la cavité de la dent, et lors même que l'usure s'est étendue jusqu'à cette cavité, une matière solide, jaunâtre, protège encore le bulbe contre l'action de l'air. Chez certains animaux, comme le lapin, la dent s'accroît par sa partie profonde à mesure qu'elle s'use à sa surface, et le bulbe et la membrane émailante reproduisent l'ivoire et l'émail. L'ensemble des dents propres à chaque mâchoire forme ce qu'on appelle les arcades dentaires. La forme de ces arcades est demi-parabolique ; l'inférieure est un peu plus grande que la supérieure ; la face inférieure de celle-ci est un peu plus inclinée en dehors, tandis que la face supérieure de l'inférieure l'est en dedans. Ces faces présentent dans la partie formée par les dents molaires un sillon central bordé d'éminences. Lorsque les mâchoires sont rapprochées, les dents incisives et canines inférieures sont placées en partie derrière les

supérieures ; le bord saillant externe de l'arcade dentaire inférieure s'enfonce dans le sillon de l'arcade supérieure. Dans les circonstances où les incisives se rencontrent par leur bord, il reste un intervalle entre les molaires. Pour ajouter à la solidité de la jonction des dents avec les mâchoires, la nature les a disposées de façon qu'elles se touchent presque toutes par leurs côtés, qui présentent à cet effet une facette particulière. Il résulte de cette disposition que, quand une dent supporte un effort quelconque, une partie de cet effort est transmise à toute l'arcade dont elle fait partie.

Au niveau des incisives, les arcades dentaires peuvent couper les corps placés dans leur intervalle. Plus sur les côtés, les canines d'une mâchoire se croisent avec celles de la mâchoire opposée. Enfin, dans la région des molaires, les dents se rencontrent par de larges surfaces, et peuvent, à la manière des meules et à l'aide des mouvements latéraux de la mâchoire inférieure, exercer une action triturante. Mais nous pouvons employer aussi les molaires à la division de la chair, et dans ce cas, ainsi que l'a fait observer Gerdy, les dents se rencontrent non pas par leurs surfaces plates, mais par les bords externes de leurs couronnes avec lesquels elles coupent la chair. Cette action exige que le côté de la mâchoire opposé à celui avec lequel on mâche soit légèrement abaissé.

Les dents concourent encore à la mastication par une autre propriété sur laquelle Robert Graves a appelé l'attention. C'est comme organe du tact. La dent, insensible par elle-même, transmet les plus légers ébranlements à la pulpe dentaire qu'anime un nerf de sentiment. Les corps les plus petits, quand ils sont durs, le plus léger gravier, sont distinctement sentis lorsqu'ils se rencontrent sur les points où les dents opposées se mettent en contact. Cette sensibilité spéciale des dents nous donne à l'instant même la conscience de la position du bol alimentaire et de plusieurs de ses qualités physiques, telles que sa consistance, sa forme, son volume. Sans ce tact exquis, les deux rangées de dents ne pourraient pas agir de concert ; les incisives et les molaires de la mâchoire inférieure ne pourraient pas adapter leur bord tranchant ou leur surface de broiement aux mêmes parties des dents de la mâchoire supérieure. Grâce à cette sensibilité, nous évitons de faire agir les dents sur les corps qui pourraient les user ou les briser.

Il est une autre sensibilité des dents qui momentanément met obstacle à la mastication, c'est celle d'où résulte l'*agacement* : c'est ce que produisent certains acides végétaux.

Les mâchoires présentent des conditions de résistance que nous allons trouver surtout à la supérieure. L'os maxillaire supérieur se

renforce là où les dents doivent être soumises aux plus grands efforts. Les incisives, qui, en raison de la manière dont elles se rencontrent et de leur insertion dans la partie du levier la plus éloignée du centre du mouvement, ne sont pas employées pour l'écrasement ni le déchirement des substances très résistantes, correspondent à l'ouverture nasale où elles sont peu soutenues. Mais déjà la canine trouve un point d'appui dans l'apophyse montante. Un peu plus en arrière, le renflement épais et mousse qui sépare la fosse canine de la fosse zygomatique, renforce puissamment la mâchoire. C'est sous les molaires moyennes, qui correspondent à cette partie robuste de l'os, que nous plaçons les corps très résistants dont nous voulons surmonter la cohésion.

Les dents postérieures sont plus avantageusement situées, eu égard au levier, mais moins bien soutenues.

Les pressions auxquelles la mâchoire supérieure peut être soumise, peuvent avoir lieu de bas en haut, sur les côtés, et d'avant en arrière. L'arrangement des os de la face et du crâne est admirable sous le rapport de la résistance, dans ces sortes de mouvements.

Les lèvres et les joues sentent d'abord l'aliment, puis elles servent à le retenir dans la bouche pendant la mastication, et elles le ramènent sous les arcades dentaires à diverses reprises. Pour concourir à cette action, elles sont douées de mouvements assez puissants. Ainsi, les lèvres peuvent s'écarter, se rapprocher des mâchoires ; les joues s'appliquent intimement sur les mâchoires et même font un relief muqueux dans l'intervalle des dents. Gerdy décrit très bien le mécanisme par lequel la joue expulse ce qui se dépose dans le cul-de-sac qu'elle forme avec l'arcade alvéolaire ; les joues agissent tantôt en poussant les aliments contre le plan incliné des dents inférieures, tantôt en s'abaissant par l'action du peaucier, pour les presser de bas en haut avec plus de succès.

La langue ramène continuellement les aliments sous les arcades dentaires. Lorsque la substance est molle, demi-liquide, elle peut seule l'écraser en la pressant contre la voûte palatine vers laquelle elle se soulève en se durcissant. Pour remplir cet usage, elle est douée de tous les mouvements possibles. Elle subit des mouvements de totalité ou des mouvements intrinsèques ; elle se porte en avant, en arrière, à droite, à gauche ; se creuse en gouttière, s'allonge, se raccourcit ; elle peut se porter en bas, en haut ; tous ces mouvements se combinent de mille manières pour favoriser la mastication.

Le voile du palais concourt aussi à cet acte. Ainsi, pendant tout le temps que dure la mastication, la bouche est close en arrière

par le voile du palais dont la face antérieure est appliquée contre la base de la langue; en avant, les aliments sont retenus par les dents, les lèvres et les joues.

Pendant la mastication toutes ces parties agissent de concert pour produire le même résultat qui est la *trituration* de l'aliment. Ainsi la mâchoire s'abaisse, puis les aliments sont poussés par les lèvres, les joues et la langue, entre les arcades dentaires; bientôt la mâchoire inférieure s'élève avec une force dont l'intensité est mesurée sur la résistance que présentent les aliments. Ceux-ci, pressés entre deux surfaces inégales, dont les aspérités s'engrènent, sont divisés en parties dont le nombre est en raison de la facilité avec laquelle ils ont cédé; mais un seul mouvement de ce genre n'atteint qu'une partie des aliments contenus dans la bouche, et il faut qu'ils y soient tous également divisés. C'est ce qui arrive par la succession des mouvements de la mâchoire inférieure et par la contraction des muscles des joues, de la langue et des lèvres, qui portent successivement et avec promptitude les aliments entre les dents, pendant l'écartement des mâchoires, afin qu'ils soient écrasés pendant qu'elles se rapprocheront.

Quand les substances alimentaires sont molles et faciles à écraser, deux ou trois mouvements de mastication suffisent pour diviser tout ce qui est contenu dans la bouche; les trois espèces de dents y prennent part. Il faut une mastication plus prolongée quand les substances sont résistantes; dans ce cas, on ne *mâche* qu'avec les dents molaires, et souvent que d'un seul côté à la fois. Les principaux agents de ces mouvements sont : le masséter, le temporal, le ptérygoïdien interne, etc. (voyez t. I, p. 273 et suiv.).

De la mastication aux différents âges. — Chez le nouveau-né, la mastication est nulle; chez le vieillard, elle est moins facile que chez l'adulte, surtout lorsque les dents qui restent ne se correspondent point. Quand toutes les dents sont tombées, l'aliment peut bien encore être broyé au moyen du tissu gingival, qui est devenu très consistant. Il y a aussi une autre condition qui rend la mastication difficile, c'est que le maxillaire a perdu la moitié de sa hauteur. Aussi les deux mâchoires ne se rencontrent-elles plus que par leur extrémité antérieure.

Utilité de la mastication. — Elle prépare la déglutition en atténuant les masses alimentaires introduites dans la bouche. Les animaux qui mâchent n'ont pas le gosier dilatable comme ceux qui avalent la proie entière. La division de l'aliment favorise son mélange avec la salive; elle le prépare aussi à recevoir, par un

plus grand nombre de points, le contact du suc gastrique et des autres fluides du tube digestif.

Certaines parties végétales résistent complètement à l'action des sucs de l'estomac et du tube digestif. Or, si ces parties servent d'enveloppe à des principes nutritifs, il faut qu'elles soient entamées pour que ceux-ci soient digérés. Les parties épidermiques des végétaux (épisperme, épicarpe) jouissent de ce privilège. L'épiderme qui recouvre les parties vertes des végétaux doit être entamé aussi pour qu'elles cèdent leurs principes nutritifs. L'herbe, qu'elle soit fraîche ou sèche, traverserait, sans être digérée, tout le tube digestif d'un animal herbivore, si les mâchoires ne l'avaient broyée, déchirée. Réaumur fit avaler à un mouton huit tubes de laiton qu'il avait remplis d'herbe. Cette herbe était fraîche dans quatre tubes et desséchée dans les quatre autres; il avait eu soin de l'humecter de sa salive, afin qu'il ne manquât que la trituration. La plupart des tubes furent rendus par l'anus dans les trente heures qui suivirent leur ingestion. Ni l'herbe fraîche ni le foin n'avaient été digérés, et si on les tirait avec le doigt, ils résistaient comme des brins d'herbes qui n'auraient subi que la macération. Spallanzani, après avoir répété ces expériences, a fourni une contre-épreuve en faisant avaler à un mouton des tubes contenant, les uns des herbes qu'il avait mâchées lui-même, les autres de l'herbe entière. Les premiers étaient renfermés dans de petits sacs de toile pour que l'herbe ne fût pas entraînée mécaniquement. L'herbe qui avait été mâchée était presque entièrement dissoute après trente-trois heures. Celle qui n'avait pas subi cette préparation n'avait rien perdu de sa fermeté et ne paraissait pas avoir diminué de volume. Il obtint le même résultat en introduisant des tubes contenant, les uns des graines mâchées, les autres des graines entières.

La mastication est beaucoup moins nécessaire pour une nourriture animale; plusieurs carnivores avalent leur proie entière. Une mastication imparfaite chez l'homme a pu amener quelques troubles du côté de la digestion; on a vu cependant des personnes se bien porter avec une ankylose des mâchoires; mais, dans ce cas, les aliments sont introduits dans la bouche presque aussi divisés que s'ils avaient été mâchés, de sorte que la mastication manque seulement en apparence. Disons, enfin, que la mastication favorise aussi l'action gustative.

§ III. — De l'insalivation.

Définition. — C'est cette partie de l'acte buccal dans laquelle les aliments sont mêlés avec le liquide qu'on appelle la *salive*. La *salive*

qui est dans la bouche, qui sert à l'*insalivation*, est un liquide mixte qui résulte du mélange des différentes salives sécrétées par les parotides, les glandes sous-maxillaires, sublinguales, linguales, molaires, labiales, buccales, palatines; de plus, il s'y ajoute du mucus provenant des follicules de la base de la langue. Mais nous devons rappeler que nous ne considérons ici que la salive *mixte*, ou ce qu'on pourrait appeler le *liquide buccal*.

Propriétés physiques. — Lorsqu'on recueille la salive mixte dans un vase de verre étroit et haut, et qu'on l'y laisse reposer, elle se partage en deux couches, dont la supérieure est formée d'un liquide clair, incolore, un peu muqueux, et l'inférieure du même liquide, mêlé avec une substance blanche et opaque. Quand on l'agite avec de l'eau, le mucus se brise en parcelles et tombe ensuite complètement au fond du vase. Sa densité est de 1,006, celle de l'eau étant de 1,000.

Propriétés chimiques. — La salive mixte est faiblement alcaline, quelquefois neutre (Tiedemann et Gmelin). Schultz l'a vue acide chez l'homme, quand elle avait séjourné longtemps dans la bouche, et toujours alcaline chez les enfants. Mitscherlich l'a trouvée alcaline pendant le boire et le manger, déjà même après la première bouchée; en tout autre temps elle était acide. Quoi qu'il en soit, la salive parotidienne est surtout alcaline, tandis que celle de la bouche tend vers l'état acide, et, suivant que l'une ou l'autre domine, on peut trouver un état alcalin ou acide. Elle doit son alcalinité à du carbonate de soude. Garrod et Marshall ont trouvé chez un homme atteint de fistule salivaire la salive acide avant le repas, pendant lequel elle devenait d'abord neutre, puis alcaline, différences qu'ils attribuent à celle des proportions respectives de la salive et du mucus (*Lancet*, 1842, p. 834). Budge dit la salive mixte toujours alcaline dans l'état de santé, mais sujette à varier très facilement et très promptement, même à devenir acide. Elle est également alcaline chez les chiens, les chats et les lapins.

L'analyse de la salive mixte (voyez t. I, p. 312 et suiv.) donne, d'après Wright :

Eau	989,0
Ptyaline	1,8
Acide gras	0,5
Chlorures de potasse et de soude	1,4
Albumine avec soude	0,9
Phosphate et carbonate de chaux	0,6
Albuminate et carbonate de soude	0,8
Lactates de potasse et de soude	0,7
Sulfocyanure de potasse	0,5
Mucus	2,6
Perte	1,2
	<hr/> 1000,0

Quantité de liquide buccal fourni en vingt-quatre. — Jusqu'ici les auteurs n'ont pas cherché à déterminer rigoureusement cette quantité; cependant, M. Colin, en recueillant par une plaie œsophagienne les bols imprégnés de salive après avoir pesé l'aliment avant l'insalivation, a trouvé que le cheval donne 6,000 grammes de liquide buccal par heure; M. Colin calcule ensuite que pendant vingt-quatre heures le même cheval sécrète 40,000 grammes de liquide buccal. Chez les ruminants, elle serait de 56,000 grammes. De pareilles observations n'ont pas été faites sur l'homme; cependant, si l'on se rappelle qu'une seule parotide fournit en vingt-quatre heures environ 100 grammes, celle qui provient des autres glandes étant à peu près dix fois plus grande, on pourra penser que 4000 gram. sera la quantité de liquide buccal sécrété par l'homme en vingt-quatre heures (voyez t. I, p. 306 et suiv.).

Action de la salive sur les aliments.

Envisagée au point de vue de la digestion, la salive a des usages que l'on a rapportés à deux points principaux :

A. *Action mécanique de la salive dans la digestion.* — La salive favorise la *mastication*. Sans elle, on ne ferait qu'une poudre et encore la ferait-on mal. Aussi, pendant que cet acte s'accomplit, on la voit pleuvoir au voisinage des dents les plus employées, tandis qu'elle manque chez les animaux qui prennent l'aliment dans l'eau. Sa viscosité favorise la formation du bol alimentaire.

Elle est aussi utile à la *déglutition*. Le gosier sec ne peut avaler, et quand un aliment solide n'a pas été convenablement humecté, il ne coule pas facilement dans la gorge. Essayez d'avalier une certaine quantité de farine ou de magnésie, dit Beaumont, et vous verrez que les organes de la déglutition se refuseront à agir jusqu'à ce qu'une certaine quantité de liquide soit jointe à cette poudre. Ici l'eau peut remplacer la salive. Des expériences nombreuses ont été faites dans ces derniers temps par MM. Lassaigne, Cl. Bernard et par la commission de l'Institut, pour prouver l'influence de la salive sur la mastication et la déglutition. Ces expérimentateurs ont montré que la quantité de salive sécrétée et employée est en raison de la sécheresse de la matière alimentaire et qu'une même substance en absorbe des quantités différentes suivant qu'elle est humide ou sèche. Pour chercher à préciser cette évaluation, M. Cl. Bernard a pesé l'aliment avant de le donner à l'animal. Alors l'œsophage de celui-ci a été coupé en travers. On a recueilli, par ce moyen, l'aliment mâché et avalé. La différence de poids indi-

quait nécessairement la quantité de salive qui a été ajoutée à cet aliment. Dans son travail, M. Cl. Bernard a démontré :

1° Que les fourrages secs absorbent quatre ou cinq fois leur poids de liquide buccal ;

2° Que les féculents secs (avoine, fécule, farine d'orge), absorbent un peu plus d'une fois leur poids de salive mixte ;

3° Que les fourrages verts absorbent un peu moins de la moitié de ce liquide ;

4° Que les féculents humides (fécule, son), auxquels on avait ajouté assez d'eau pour que l'aliment pût être avalé sans mastication préalable, n'ont pas sensiblement absorbé de salive.

Nous trouvons dans le travail de M. Cl. Bernard une expérience bien propre à démontrer l'usage mécanique de la salive dans la mastication et la déglutition. La voici. Il fait manger à un cheval vigoureux 500 grammes d'avoine. Ce cheval avait eu préalablement l'œsophage coupé au cou et il était à jeun. Quinze ou dix-huit secondes après le commencement de la mastication, un bol alimentaire bien broyé et bien moulé, parfaitement humecté, pâteux à l'intérieur et enveloppé extérieurement d'une couche muqueuse et gluante, parut à la plaie de l'œsophage. Les autres bols se succédèrent tous les quarts de minute, et en neuf minutes les 500 grammes furent avalés. Alors les deux conduits parotidiens furent coupés en travers, et l'on donna de nouveau 500 grammes d'avoine à l'animal. Cette fois la déglutition se fit avec beaucoup plus de lenteur et devint de plus en plus difficile. Le premier bol ne parut à la plaie œsophagienne qu'après une minute et demie ; les autres se succédèrent avec plus de lenteur encore, de sorte qu'au bout de vingt-cinq minutes le cheval n'avait encore mâché et avalé que 300 grammes d'avoine. Quant au bol, il était bien moulé et couvert de mucus à l'extérieur ; mais, à l'intérieur, sa masse, au lieu d'être pâteuse, se montrait cassante et très peu humectée.

M. Cl. Bernard croit que les glandes parotides, labiales et buccales qui sécrètent un liquide plus clair, sont plus spécialement auxiliaires de la mastication ; tandis que les glandes maxillaires, sous-linguales et palatines, fournissent la matière muqueuse plus épaisse qui entoure le bol alimentaire et facilite son glissement dans l'acte de la déglutition.

Je dois à l'obligeance de M. Poinsoit le tableau suivant, recueilli aux cours de M. le professeur Cl. Bernard :

ALIMENTS.	POIDS de l'aliment avant la mastication et la déglutition.	POIDS de l'aliment après mastication et déglutition.	DIFFÉRENCE indiquant la quantité de salive absorbée.
Paille	40	100	90
Feuilles et tiges d'orge verte. .	67	100	55
Foin.	325	2,000	1,675
Foin.	20	160	140
Avoine	320	1,188	668
Avoine	46	100	54
Fécule et son.	250	725	475
Fécule et son plus 1000 gram. d'eau	1,250	1,256	6
Farine d'orge	51	100	69

Ce tableau, qui résume des expériences faites sur des chevaux, nous montre d'une manière évidente le rôle mécanique du liquide buccal.

B. *La salive n'a pas d'action chimique sur les aliments féculents.* — M. Cl. Bernard a démontré cette proposition par de nombreuses expériences faites sur les chiens, l'âne, le mouton, etc.

La salive parotidienne de l'homme essayée par M. Cl. Bernard ne lui donna non plus aucun résultat. Après avoir baïllonné un chien comme le conseille M. Thenard, si on lui présente de la viande, on obtient une salive mixte qui, il est vrai, transforme l'amidon en sucre ; mais cette transformation ne se fait guère qu'une heure après le contact ; tandis que chez l'homme la conversion de la fécule en sucre se fait en traversant la bouche.

M. Cl. Bernard croit que dans cette circonstance l'action chimique de la salive n'est qu'accidentelle et de peu d'importance ; d'abord parce que la salive du chien, du cheval, agit lentement et qu'on trouve la fécule dans l'estomac de ces animaux à l'état de fécule ; ensuite parce que dans certains cas morbides, dans la stomatite, dans la salivation mercurielle, la salive a bien plus de puissance que dans l'état de santé, ce qui peut donner à penser que la salive n'agit que si elle est altérée. Il faut, de plus, remarquer que dans tous ces cas où on emploie de la fécule hydratée, et dans une condition qui permet une transformation facile, puisque la fécule hydratée sans aucun mélange et dans un temps orageux, par exemple, se convertit spontanément en sucre ; si alors on y ajoute de la salive qui s'altère aussi très facilement, on conçoit que sa conversion puisse se faire rapidement. De la salive prise au sortir du conduit