

muqueuses de l'arrière-gorge, de la trachée et des bronches. La sueur qu'on peut recueillir en abondance (300 à 500 centimètres cubes pendant les deux heures environ que dure l'hypersécrétion) est légèrement opalescente, et cet aspect est dû à la présence des matériaux de la sécrétion sébacée; c'est-à-dire que le jaborandi agit sur les glandes sébacées en même temps que sur les glandes sudoripares.

RÉSUMÉ. — Les ÉPITHÉLIUMS sont des couches de cellules revêtant les surfaces internes ou externes de l'organisme.

Les *membranes séreuses* sont revêtues d'un *épithélium pavimenteux* à une seule couche (dans les synoviales il y a plusieurs couches).

L'épiderme est un épithélium pavimenteux stratifié, dont les cellules superficielles sont cornées et desséchées, les profondes pouvant seules être considérées comme vivantes.

L'*épithélium cylindrique simple* revêt les voies digestives (estomac et intestins). La bouche et l'œsophage sont revêtus par un épithélium pavimenteux stratifié.

L'*épithélium cylindrique vibratile* est le plus remarquable; il se trouve dans les fosses nasales, la trachée, les grosses bronches, les canaux de l'épididyme chez l'homme, les trompes et l'utérus chez la femme, etc. Les mouvements des cils vibratiles sont à comparer à ceux des spermatozoïdes (queue des spermatozoïdes); chez les uns comme chez les autres, ils persistent un temps variable après la mort de l'organisme général; ils sont arrêtés par les liquides acides et excités par les liquides alcalins.

Les *épithéliums* ont pour fonction de présider aux échanges entre le milieu intérieur (sang et lymphe) et le milieu extérieur. Par leurs déchets (fonte et desquamation), les épithéliums des diverses muqueuses donnent les divers *mucus*, caractérisés par la présence de la *mucosine*, coagulable non par la chaleur, mais par l'acide acétique.

Les *secrétions* sont les produits des cellules épithéliales des culs-de-sac glandulaires. Ces cellules élaborent, à l'aide de matériaux empruntés au sang, les substances de la sécrétion; puis elles versent, dans la cavité des culs-de-sac glandulaires, ces substances, soit en subissant elles-mêmes une véritable fonte, soit par un simple phénomène d'exosmose.

Il existe des nerfs excito-sécrétoires indépendants des nerfs vaso-moteurs (Voy. *Sueur*).

SIXIÈME PARTIE

APPAREIL DE DIGESTION

I. — BUT DE LA DIGESTION — INANITION — ALIMENTS

Le but des fonctions digestives est de transformer les matières empruntées à l'extérieur, de manière à les rendre aptes à passer dans l'économie, à être absorbées et portées dans le torrent de la circulation, pour renouveler nos organes et entretenir les fonctions (chaleur), ou, en d'autres termes, pour le maintien du *statu quo* de l'organisme développé, et l'accroissement de cet organisme tant que son développement est incomplet.

Ces matériaux reconstitutifs sont les aliments.

La privation des aliments met les animaux dans l'état d'*inanition*; le résultat constant de l'inanition prolongée est la perte graduelle du poids du corps, le refroidissement et la mort; les animaux meurent quand ils ont perdu les $\frac{4}{10}$ de leur poids primitif (Chossat). La perte se fait d'abord aux dépens de la graisse emmagasinée dans les divers tissus (spécialement la couche sous-cutanée); puis les autres parties (muscles, etc.) perdent également de leur poids; mais, chose remarquable, la quantité et la composition du sang restent à peu près identiques jusqu'aux jours qui précèdent la mort: c'est que le sang qui, comme milieu intérieur, résume les besoins de l'organisme, extrait des divers tissus tout ce qui est nécessaire à son intégrité, et que l'organisme général meurt seulement lorsque les matériaux de réserve disponibles sont épuisés (V. *Nutrition*). Cette perte se fait plus ou moins rapidement selon les animaux; ainsi les animaux à sang froid résistent trente fois plus longtemps à la privation d'aliments que les animaux à sang chaud; ils peuvent même y résister pendant une durée incroyable de temps. Cl. Bernard a vu des crapauds résister près de trois ans à la privation complète d'aliments. Un petit oiseau, au contraire, meurt de faim au bout de deux ou trois jours au plus.

Parmi les *substances alimentaires* destinées à réparer les pertes

incessantes de l'économie, les unes sont directement absorbables; les autres, déposées à la surface des voies digestives, doivent subir l'influence des sucs qui s'y trouvent versés, et se modifier de manière à pouvoir être absorbées. C'est pour cela que l'aliment, introduit dans la bouche, parcourt successivement les diverses parties du canal digestif, se trouve soumis, chemin faisant, à diverses actions mécaniques, mais surtout à l'action chimique de liquides variés qui le fluidifient et le transforment.

Pour qu'un aliment soit complet, il faut qu'il contienne tous les éléments qui font partie de nos tissus.

1° Il faut donc que, outre leurs principes organiques, les matières animales et végétales que nous consommons renferment les divers produits minéraux qui se rencontrent dans nos tissus : tels sont les sels alcalins ou alcalino-terreux, le soufre, le phosphore, le fer, tous éléments nécessaires à chaque cellule de nos organes. Lorsqu'à une personne chlorotique on administre du fer, c'est à titre d'aliment; c'est parce que le fer, un des éléments indispensables dans l'économie, a diminué dans le sang. Ces substances minérales sont à elles seules incapables d'entretenir la vie. Si les substances empruntées au règne organique suffisent, au contraire, à elles seules à l'entretien de la vie, c'est qu'elles renferment toujours en même temps une certaine proportion de matières minérales.

Parmi ces sels minéraux, le plus indispensable à l'alimentation paraît être le chlorure de sodium. La pratique journalière avait depuis longtemps montré que l'homme ne peut se passer de ce sel, et les corporations religieuses, qui cherchaient à se soumettre aux privations les plus sévères, avaient en vain tenté de bannir le chlorure de sodium de leur alimentation. Les expériences physiologiques sur les animaux ont montré (Wundt, Rosenthal, Schultzen) que ce sel est indispensable à l'économie; que des accidents graves sont la suite de sa suppression. Enfin la chimie physiologique nous explique ces faits en nous montrant que le chlorure de sodium entre dans la composition de presque toutes les parties de l'organisme, et qu'il est spécialement indispensable à la constitution du sérum sanguin et des cartilages. Ce sel paraît favoriser le travail intime de la nutrition des tissus; il est indispensable à la formation de la bile, du suc pancréatique, du suc gastrique. Les éleveurs de bestiaux connaissent parfaitement l'heureuse influence que l'administration du chlorure de sodium exerce sur le développement des animaux. Sans admettre absolument que ce sel mêlé à la nourriture favorise l'accroissement et l'engraissement, il faut reconnaître

(Boussingault) que les animaux nourris d'aliments mêlés de chlorure de sodium présentent un poil plus luisant et plus fourni, un aspect plus séduisant de santé, une vivacité remarquable, un besoin de saillir plus considérable, etc.

On a en vain fait des expériences pour remplacer le sel de soude par le chlorure de potassium. Ce dernier composé, loin de présenter les avantages du premier, donne bientôt lieu à des accidents.

2° L'aliment principal, l'aliment par excellence nous est surtout fourni par le règne animal : ce sont les différentes formes d'albumine, qu'on désigne sous le nom commun de *matières protéiques* et plusieurs autres principes analogues réunis sous le nom de *caséine*. Toutes ces substances renferment O, H, C, Az, et de plus une certaine quantité de S et de Ph, de sels minéraux, etc. Il est probable quoique l'analyse n'ait pu le montrer encore pour toutes, qu'elles contiennent, en outre, de petites quantités de fer.

Le règne végétal, dans certains produits, nous offre le même aliment : tel est le *gluten* ou *fibrine végétale*, qu'on trouve dans un grand nombre de graines, et en particulier dans les céréales; telle est l'*albumine végétale*, qu'on rencontre dans les graines émulsives et dans les sucs végétaux; puis la *légumine* ou *caséine végétale*, qui existe abondamment dans les graines des légumineuses. On peut réunir toutes ces matières sous le nom d'*albuminoïdes*¹.

3° Viennent ensuite des principes ternaires non azotés contenant C, H et O dans les proportions nécessaires pour former le sucre, l'amidon, la dextrine, la gomme et divers mucilages, toutes substances impropres à former directement des cellules où la matière dominante est la matière azotée. Ces substances sont surtout empruntées au règne végétal; elles se rencontrent cependant dans l'alimentation animale, mais en moindres quantités. On trouve du sucre (ou de la *matière glycogène*) dans le lait, dans le foie et dans le sang qui revient de cet organe. Il a été constaté dans un grand nombre d'épithéliums; dans celui des ventricules cérébraux, on trouve des granules blancs qui se comportent, vis-à-vis des réactifs, les uns comme de la matière amylacée, les autres comme de la dextrine; le sucre existe aussi dans le muscle, il s'y accumule lorsque le muscle ne fonctionne pas (après un long repos; après la section des nerfs moteurs; dans les muscles du fœtus, Rouget). Une matière glyco-

¹ V. G. Bouchardat, *Histoire générale des matières albuminoïdes*. Paris, 1873.

gène constitue le tégument des invertébrés; c'est la *chitine* des insectes, la *tunicine* des tuniciers (*cellulose animale*; Carl Schmidt). Ces substances ont été transformées en sucre par l'ébullition avec la potasse (Berthelot, Rouget). Ces premières classes de substances alimentaires présentent ce caractère commun d'être chimiquement modifiées au contact de l'appareil digestif, afin de devenir absorbables.

4° Les *graisses* forment la dernière espèce de matières alimentaires; ces substances n'ont pas absolument besoin n'être *digérées* dans le sens propre du mot, c'est-à-dire qu'elles ne subissent presque pas de modifications chimiques de la part des sucs digestifs : *les graisses sont absorbées en nature*; aussi peuvent-elles être absorbées par des surfaces autres que les surfaces digestives, par exemple, par la peau, et l'on sait que des frictions avec des corps gras font pénétrer ceux-ci à travers l'épiderme : c'est le seul mode de nutrition qui soit possible par le tégument externe. Les matières grasses se rencontrent aussi bien dans le règne animal et dans le règne végétal.

Ainsi nous voyons que les aliments peuvent être empruntés d'une manière presque indifférente au règne végétal ou au règne animal : les amylacés, les substances glycogènes, qui sont presque l'élément essentiel des végétaux, se retrouvent aussi bien dans les produits animaux, et l'on sait que, par exemple, certains peuples sauvages arrivent à fabriquer des liqueurs fermentées (de l'alcool) avec le sucre contenu dans le lait de leurs juments. Dans un autre sens, et comme exemple d'emprunt au règne végétal d'un aliment en apparence essentiellement animal, on voit les Chinois fabriquer du *fromage* avec la légumine (*caseïne*) extraite des fruits des légumineuses (pois).

Mais il est surtout important de remarquer que les végétaux ne possèdent pas seuls le privilège de former certaines de ces substances à l'exclusion des animaux : la formation des matières albuminoïdes dans les deux règnes est évidente; la découverte de la glycogénie animale (Cl. Bernard) a montré que les animaux peuvent former et forment normalement des substances amylacées, aussi bien que les végétaux; enfin, il en est de même pour les substances grasses. Nous devons, en effet, aux expériences de F. Hubert, de Milne-Edwards et Dumas la connaissance de ce fait que les abeilles nourries exclusivement avec du sucre possèdent cependant la propriété de fournir de la cire, c'est-à-dire des corps gras. La possibilité de la formation des corps gras par un organisme animal avait été niée par nombre de chimistes et de physiologistes.

Le règne animal et le règne végétal renferment ensuite des matières réfractaires à l'action des sucs digestifs, et qui, par suite, ne font que traverser le canal intestinal pour réparaître dans les matières excrémentielles, isolées, séparées des principes alimentaires qu'elles accompagnaient. C'est, d'une part, le tissu élastique et le tissu connectif, dont la digestion est très difficile et même impossible pour certaines personnes; ce sont, d'autre part, de nombreux éléments végétaux, dont la forme la plus commune est la cellulose ou ligneux, formant le squelette de la plupart des végétaux, l'enveloppe d'un certain nombre de graines, etc.

Nous venons de classer les aliments d'après leur composition chimique. Comment les diviserons-nous, eu égard à leur rôle ultérieur dans l'organisme? Nous avons vu précédemment (p. 138) comment Liebig croyait que le muscle employait surtout des matériaux azotés dans sa contraction, et avait divisé les aliments en aliments respiratoires (graisses et hydrocarbonés), qui, par leur combustion, produisaient la chaleur animale, et en aliments plastiques (albuminoïdes), qui serviraient à la constitution des tissus et à la production du travail musculaire; de là encore la division des aliments en *dynamogènes* ou producteurs de force, et *thermogènes* ou producteurs de calorique. Cette division n'est plus soutenable aujourd'hui (V. p. 139, en note), du moins en constituant les groupes comme le faisait Liebig, car les aliments *thermogènes* (ou respiratoires) sont les mêmes que les *dynamogènes*. (Équivalent mécanique de la chaleur.)

D'après les différentes phases de l'acte digestif, nous étudierons successivement les actes qui se passent dans la partie sus-diaphragmatique du canal, ceux qui se passent dans la cavité stomacale, enfin les phénomènes qui ont lieu dans le trajet du tube intestinal (intestin grêle et gros intestin).

Enfin il est une classe toute particulière de substances qui méritent le nom d'*aliments*, quoiqu'elles ne soient que peu ou pas modifiées dans leur trajet à travers l'économie et l'intimité des tissus; ces substances paraissent agir par leur présence en diminuant les combustions, ou plutôt en les rendant plus utiles; en un mot, *elles favorisent la transformation de la chaleur en force*, et permettent d'utiliser davantage les véritables substances alimentaires ingérées avant elles : de là le nom d'*aliments d'épargne*, de *dynamophores*, d'*antidéperditeurs*. Ce groupe singulier de substances non alimentaires, mais utiles à l'alimentation, a été l'objet de nombreuses études qui ont montré et leur nombre considérable et le mode d'action particulier à chacune d'elles.

Il faut placer en première ligne l'*alcool*. Pour beaucoup de physio-

logistes, l'alcool serait brûlé dans l'économie et servirait ainsi directement à la production de la chaleur (Liebig, Hepp, Hirtz, Schulinus) ; mais d'après les recherches de Lallemand et Perrin, l'alcool ingéré traverserait seulement l'économie, et se retrouverait en tout cas tel quel dans le sang et dans les tissus, et surtout dans le tissu nerveux, où il semblerait se localiser pour quelque temps. En un mot, il ne serait pas brûlé, il n'agirait que par sa présence, comme *aliment d'épargne*, en ménageant les combustions, c'est-à-dire en les rendant plus utiles. On comprend ainsi que les boissons alcooliques soient, jusqu'à un certain point, indispensables à l'homme qui doit produire un travail considérable avec une nourriture insuffisante, et l'abus venant fatalement après l'usage modéré, la physiologie nous montre que ce n'est pas tant contre cet abus même qu'il faudrait réagir aujourd'hui, mais contre les conditions qui font de l'usage de l'alcool une nécessité impérieuse et fatale pour l'ouvrier (Moleschott).

Après l'alcool viennent les principes actifs du thé, du café et des boissons semblables : la théine, la caféine, la théobromine, la coumarine (fève tonka), le principe de la *coca* du Pérou ¹. Cette dernière substance paraît agir surtout sur l'activité du système musculaire, tandis que les précédentes portent plus spécialement leur action sur le système nerveux. Mâchées par les courriers, les voyageurs, les ouvriers, les feuilles de l'*Erythroxylum coca* permettent de rester un ou deux jours sans prendre d'aliments solides ou liquides ; elles calment la faim et la soif, soutiennent les forces. Aussi les Péruviens avaient-ils deviné cet arbre dont les Incas employèrent plus tard les feuilles comme monnaie. Cependant, d'après Ch. Gazeau ², il n'y aurait, sous cette prétendue épargne, qu'une anesthésie de l'estomac et de l'œsophage. D'après les expériences entreprises par Rabuteau, sous l'influence de la coca, l'urée serait excrétée en plus grande quantité ; la température s'élève et le pouls devient plus rapide. Cette substance serait donc un agent excitateur de la nutrition ; l'homme serait autophage et dans l'état d'inanition sans en avoir conscience. Mais comme la faim est un sentiment général de toute l'économie, il n'est guère possible de soutenir cette opinion, en présence des résultats bien constatés d'économie nutritive produits par la coca comme par l'alcool.

On ne saurait invoquer, pour expliquer l'action de ces dernières substances, la présence de l'azote dans leur composition, et les regarder comme des aliments azotés, des aliments plastiques de Liebig. La caféine, la théine, etc., contiennent bien de l'azote, mais leur composition est à peu près celle de l'acide urique, de la xanthine, de l'hypoxan-

¹ Angel Marvaud, *Aliments d'épargne. Alcool et boissons aromatiques, café, thé, maté, cacao, coca, effets physiologiques*. Paris, 2^e édition, 1874.

² Ch. Gazeau, *Nouvelles recherches expérimentales sur la pharmacologie, la physiologie et la thérapeutique de la coca*. Thèse de doctorat. Paris, 1870.

thine, qui sont autant de produits excrémentitiels, de déchets de l'organisme ; la théine, la caféine, etc., doivent donc traverser simplement l'organisme et se retrouver dans les excréta, et c'est ce qu'a, en effet, confirmé l'expérience. Il semble plutôt que ces substances agissent en surexcitant les fonctions nerveuses, l'énergie nerveuse, d'où le nom d'*aliments nerveux* (Mantegazza) qui leur a été aussi donné ¹.

II. — PREMIÈRE PARTIE DE L'ACTE DIGESTIF

Les aliments introduits dans la cavité buccale sont divisés par les dents (*mastication*), humectés et modifiés par la salive (*insalivation*), puis enfin portés vers le pharynx, saisis par lui et poussés jusque dans l'estomac par l'œsophage (*déglutition*).

A. *Mastication*. — La mastication a pour but de diviser les aliments solides, afin qu'ils puissent être attaqués plus facilement par les liquides digestifs tant de la bouche que de tout le reste du canal intestinal. La viande et les matières azotées sont plus facilement digérées dans l'estomac, quand elles ont été soumises dans la cavité buccale à l'action de la mastication. Toutefois cette opération n'a pas besoin d'être poussée très loin pour les aliments de cette nature : aussi remarque-t-on que les animaux exclusivement carnivores n'ont pas de dents proprement dites, mais de simples crochets destinés à déchirer la masse alimentaire en bouchées. Pour les aliments tirés du règne végétal, au contraire, la mastication est indispensable. La plupart des matières nutritives végétales sont renfermées dans des enveloppes, en général réfractaires à l'action des sucres digestifs ; l'appareil masticateur fonctionne alors pour déchirer les cellules, les enveloppes des graines, etc. ; *prima digestio in ore*, disaient les anciens, qui ne considéraient cependant en parlant ainsi que la mastication, ignorant l'acte chimique qui se produit pendant l'insalivation.

La *mâchoire inférieure*, dans les mouvements d'abaissement et d'élévation, représente un *levier* qui se meut autour d'un axe fictif, lequel, dans les mouvements peu étendus, passerait par les deux condyles ; mais lorsque la cavité buccale s'ouvre largement, l'écartement des mâchoires devient plus considérable, les condyles quittent les cavités glénoïdes pour se porter en avant, le mouvement s'exé-

¹ V. A. Lacassagne, *Précis d'hygiène privée et sociale*, Paris, 1876, p. 411.

cute autour d'un axe qui traverserait les deux branches montantes du maxillaire inférieur au niveau du trou dentaire; du reste, lorsque la cavité buccale s'ouvre tant soit peu largement, et même dans la mastication ordinaire, les deux mouvements se combinent, comme on peut s'en assurer en plaçant le doigt sur l'articulation temporo-maxillaire: il y a à la fois rotation du condyle dans la cavité, et projection en avant, de sorte qu'il est difficile, on peut même dire impossible, de préciser un axe fixe autour duquel se ferait l'ensemble des mouvements de la mâchoire.

Dans tous les cas, la *mâchoire inférieure* agit à la manière d'un levier dont le point fixe est en arrière, vers la branche montante de l'os; la puissance, représentée surtout par les muscles *masséter* et *temporal*, a son point d'application vers le bord antérieur de cette branche montante; la résistance peut se trouver en des points différents: s'il s'agit d'un aliment à diviser, la résistance siège au niveau des incisives, et, dans ce cas, le levier en question appartient au troisième genre, et le bras de la puissance est très court relativement à celui de la résistance (levier interpuissant. V., p. 172, *Mécanique des muscles*). Quand la masse alimentaire doit être broyée, la résistance s'applique au niveau des molaires; alors son bras de levier se trouve raccourci, ce qui donne de l'avantage à l'action de la puissance dont le bras de levier garde la même longueur. S'il s'agit même d'une résistance opposée aux dernières molaires, les fibres du masséter peuvent se trouver antérieures à la résistance et le levier maxillaire devient alors levier du deuxième genre, celui qui est le plus avantageux à l'action de la puissance (*levier interrésistant* p. 171).

La *mâchoire inférieure* offre à considérer encore un mouvement de latéralité, mouvement assez borné chez l'homme, mais très étendu chez les ruminants. Il est dû à la contraction du muscle ptérygoïdien externe, qui fait sortir de la cavité glénoïde, en le tirant en avant, un des condyles, tandis que la mâchoire pivote sur l'autre condyle.

Nous voyons donc que la mastication, chez l'homme, est mixte et participe à la fois de celle des carnivores et de celle des herbivores (ruminants), vu la nature mixte de son alimentation: les *carnivores* qui ne font que déchirer leur proie, n'ont que des mouvements d'abaissement et d'élévation, et point de mouvement de latéralité, aussi leur condyle ne peut-il tourner que sur son axe transversal. Chez les *ruminants*, les mouvements de latéralité sont très accentués, et, à cet effet, le condyle est plat et mobile en tous sens. Un autre type de condyle est celui des *rongeurs*, condyle à grand diamètre antéro-postérieur, avec une cavité glénoïde creusée dans

le même sens. Le condyle de l'homme a une forme intermédiaire entre toutes les précédentes, de même que chez lui les mouvements de mastication sont plus variés et se combinent d'une façon plus complexe que chez aucun animal.

Outre l'action des mâchoires qui déchirent, coupent, écrasent les aliments, la *mastication* est encore aidée par l'action de la *langue*, des *lèvres* et des *joues*, qui poussent et maintiennent les substances alimentaires entre les dents.

La mastication est un acte volontaire, mais qui cependant peut rentrer sous certains rapports dans la classe des réflexes: ainsi la mastication devient paresseuse, difficile et même impossible quand la salive manque ou que le besoin d'aliment ne se fait plus sentir. Il faut donc ici, comme partout ailleurs, une impression périphérique particulière, qui se réfléchissant dans les centres nerveux (bulbe et protubérance, pour la mastication) amène le phénomène réflexe¹. Il en est de la mastication comme de la marche, et d'un grand nombre de mouvements en apparence uniquement volontaires, et qui s'accomplissent en grande partie, et la plupart du temps, d'après le mécanisme des réflexes. (V. *Physiologie des centres nerveux, bulbe.*)

B. *Insalivation*. — L'insalivation a pour organes non seulement les *glandes salivaires* proprement dites, mais tout l'appareil glandulaire disséminé dans la cavité buccale: telles sont les glandes *molaires* ou glandes des joues, les glandes des lèvres, celles de la face inférieure de la langue, celles de la voûte palatine et celles du voile du palais. Toutes ces glandes sont formées par des amas de cellules disposées dans des canaux ramifiés, s'ouvrant quelquefois isolément au dehors, se réunissant souvent en un canal excréteur unique, *canal de Sténon* (parotide), *canal de Wharton* (sous-maxillaire). La salive est un deliquium résultant de la fonte des globules de ces glandes.

Le suc salivaire est un peu différent, suivant qu'il provient de telle ou telle glande; ces différences portent à la fois sur la composition chimique, et, d'après Cl. Bernard, sur les usages; de telle sorte que chacune des salives est associée à l'un des trois phénomènes physiologiques de mastication, déglutition, gustation.

1° La *salive parotidienne* est très liquide; sa densité est de 1006 environ; elle est toujours alcaline; elle renferme comme sels du phosphate et du carbonate de chaux. Ce dernier est assez abon-

¹ V. notre article MASTICATION (t. XXI, 1875, p. 677), *Nouveau Dict. de méd. et de chirurg. pratiques.*

dant pour que la salive parotidienne fasse effervescence quand on la traite par un acide puissant. Quant au phosphate de chaux, c'est lui qui, se précipitant mêlé à des matières coagulables, forme le *tartre dentaire* déposé entre les dents ou à leur surface (nous parlerons plus loin de la substance albumineuse de la salive); quant aux usages de cette salive, la parotide est considérée par Cl. Bernard comme la glande de la mastication. Elle n'existe que chez les animaux qui ont des dents pour broyer leurs aliments; elle est d'autant plus volumineuse que la trituration est plus lente; enfin la sécrétion parotidienne a lieu spécialement quand il se produit des mouvements de mastication; et quand l'animal mâche alternativement d'un côté et de l'autre, c'est la parotide située du côté où se fait la mastication qui sécrète le plus abondamment (Colin)¹.

2° La *salive sous-maxillaire* est filante, visqueuse; elle est alcaline, sa densité est d'environ 1003. Sa sécrétion, d'après Cl. Bernard, serait uniquement liée au phénomène de la gustation; dans les expériences, le moyen le plus sûr d'amener cette sécrétion est, en effet, de déposer un corps sapide sur la langue, et de provoquer ainsi le réflexe que nous analyserons plus loin; en anatomie comparée, on voit disparaître la glande sous-maxillaire partout où la gustation n'a plus besoin de s'accomplir: chez les animaux carnivores, elle est très développée, tandis que, chez les oiseaux granivores, elle disparaît presque complètement.

3° La *salive sublinguale* est très épaisse et très visqueuse. Elle est analogue au produit des différentes glandes buccales et palatines, qu'on a nommées glandes mucipares. La glande sublinguale serait donc, ainsi que ces dernières glandes, plus particulièrement associée à la déglutition². Elle servirait à agglutiner les éléments du bol alimentaire et à lubrifier son glissement sur le dos de la langue et de l'isthme du gosier.

Du mélange normal de toutes ces salives dans la bouche résulte la *salive mixte*; celle-ci est aussi alcaline. Recueillie chez une personne à jeun, elle est quelquefois légèrement acide; mais cette acidité est due à des produits de décomposition des matières alimentaires demeurées entre les dents.

¹ G. Collin, *Traité de physiologie comparée des animaux*, 2^e édition, Paris, 1874, t. I.

² Et en effet la glande sublinguale n'est pas, comme on l'a cru longtemps, une glande unique, parfaitement délimitée, comparable à la parotide. Comme l'a démontré Tillaux, c'est un groupe de glandes en grappe distinctes les unes des autres, munies chacune d'un canal excréteur spécial (le nombre de ces canaux varie de 15 à 30).

La salive renferme une substance organique azotée (découverte par Leuchs, 1831) assez mal caractérisée, forme particulière d'albumide qu'on a appelée *ptyaline* (Berzélius) ou *diastase animale* (Mialhe), car elle est très analogue au principe de l'orge germée. Cette substance jouit de la propriété de transformer l'*amidon* en *glycose*. Elle appartient, comme la pepsine, comme la pancréatine, à la classe des *ferments solubles*. La salive parotidienne, prise isolément, n'a pas le pouvoir de transformer l'empois d'amidon en sucre (cheval, homme); il en est de même de la sous-maxillaire (chien): il paraît donc que la puissance saccharifiante appartient surtout au *produit complexe* des diverses glandes salivaires et des autres glandes, dites muqueuses, si répandues dans la cavité buccale. Ces faits, signalés par Cl. Bernard, et devenus classiques, sont vrais pour le cheval et peut-être pour l'homme. D'après les recherches nouvelles de Schiff, la salive parotidienne du lapin, prise isolément, jouirait de la propriété saccharifiante; il en serait même ainsi pour le produit de la glande sous-maxillaire de l'homme (Eckhardt)¹. Du reste, cette propriété de la salive ne paraît pas bien essentielle. Elle appartient à presque toutes les matières animales; le mucus de la vessie, le sang, la chair musculaire la possèdent également, quoique à un faible degré.

La propriété saccharifiante de la salive n'est pas également prononcée chez tous les animaux; l'homme est sous ce rapport un des mieux partagés, mais avant lui se trouvent quelques herbivores et surtout le cochon d'Inde; la salive du chien, que l'on utilise souvent pour les expériences, est assez mal choisie, car elle est loin d'occuper les premiers rangs parmi les salives saccharifiantes. Chez l'homme même, la propriété saccharifiante de la salive n'apparaît qu'avec la première dentition (Bidder). Alors seulement on peut extraire la ptyaline de la salive en la précipitant par l'alcool, puis en la redissolvant dans l'eau (procédé général d'isolement des albuminoïdes ferments). Dans toute salive à ptyaline, on trouve des éléments particuliers, des formes globulaires, dites par quelques auteurs *globules pyoïdes*, et très analogues, en effet, aux globules blancs. Leeuwenhoek avait déjà vu ces éléments globulaires, qui présentent des phénomènes très accentués de mouvements amiboïdes et de reproduction par scission; peut-être ces organismes inférieurs sont-ils comparables à des ferments et jouent-ils un rôle plus ou moins direct dans la production de l'activité chimique de la salive. En effet, on a cru remarquer que plus ces organismes

¹ Schiff, *Leçons sur la physiologie de la digestion*, 1868, t. I.

sont abondants, plus la propriété saccharifiante de la salive est accusée.

Il n'en est pas moins vrai que chimiquement pure, la *ptyaline* est un ferment soluble, de nature albuminoïde ; elle diffère un peu des autres albuminoïdes en ce qu'elle n'est pas précipitée comme eux par une chaleur de 60°; ce n'est pas à dire cependant qu'une élévation de température ne la détruit pas (Frerichs, Cohnheim), mais il faut pour cela la porter au moins à la température de l'ébullition (Schiff) ; aussi est-ce en vain que Cohnheim a contesté la nature albuminoïde de la ptyaline.

Les autres éléments de la salive sont représentés par des sels identiques à ceux du sang ; mais on y trouve de plus du *sulfocyanure de potassium*. La présence de ce sel, signalée pour la première fois par Treviranus, a été depuis l'objet de nombreuses contestations. La réaction qui le caractérise (couleur rouge en présence des sels de fer) a été attribuée à des acétates ; mais la distillation de la salive prouve qu'il n'y existe pas d'acide acétique. On a prétendu alors que le sulfocyanure résultait de décompositions, ou bien qu'il ne se rencontrait que dans des cas pathologiques (dans les cas de rage chez le chien) ou sous l'influence de certains états nerveux ou moraux (Eberle). Mais aujourd'hui les recherches plus précises de Longet, de Oehl, de Sertoli, de Schiff, ont démontré que le sulfocyanure est un élément constant dans la salive humaine, quoique l'on ne puisse encore concevoir quel rôle il peut y remplir.

La *sécrétion salivaire* nous offre un bel exemple de l'influence que l'innervation exerce sur les sécrétions. Cette sécrétion, en effet, n'est pas le résultat de l'irritation directe produite par les aliments ; les grandes glandes salivaires sont trop loin de la muqueuse buccale. Il se passe ici un phénomène réflexe. L'impression périphérique produite par les aliments est transmise par un appareil nerveux spécial vers un centre réfecteur, d'où elle est communiquée à un autre appareil (nerf centrifuge) qui détermine la sécrétion. Ce centre réfecteur n'est pas, comme on l'a cru longtemps, dans les ganglions du nerf grand sympathique. Des expériences nombreuses prouvent que c'est la moelle allongée¹ qui préside à ces réflexes.

¹ Cl. Bernard avait pensé démontrer que le ganglion sous-maxillaire pourrait servir de centre à la sécrétion salivaire, et cet exemple avait été généralement invoqué pour affirmer que les ganglions du grand sympathique jouissent des propriétés de *centres réfecteurs* ; mais ces recherches ont besoin d'être reprises en présence des expériences contradictoires de Schiff. (V. Schiff, *Leçons sur la physiologie de la digestion*. Florence, 1866).

Les nerfs centripètes, partant de la muqueuse, aboutissent, en effet, au bulbe : ce sont essentiellement des filets de trijumeau. Le *lingual*, branche du maxillaire inférieur, est le filet nerveux sur lequel l'expérimentation démontre le mieux ce rôle ; mais le glosso-pharyngien prend aussi part à la conduction centripète, ainsi que le pneumo-gastrique, car des excitations de l'estomac amènent la sécrétion salivaire, et l'on sait, par exemple, que le vomissement est toujours précédé d'une abondante salivation. Si l'on pratique une section sur le trajet du lingual, on remarque que l'irritation de la portion périphérique du nerf coupé ne produit aucun effet sur la formation de la salive, tandis que l'excitation du bout central, qui tient encore à la moelle allongée, établit la sécrétion. Les nerfs qui du bulbe vont aux glandes salivaires sont des filets du facial et particulièrement la *corde du tympan*. Ce dernier filet nerveux appartient plus spécialement à la glande sous-maxillaire. Son excitation produit en même temps et une hyperémie (vaso-dilatation) de la glande, et un abondant écoulement du liquide sécrété par la glande.

Le grand sympathique peut aussi amener, quand on l'excite, la sécrétion de la salive ; mais cette action ne paraît pas se faire normalement, sous l'influence réflexe. La salive produite expérimentalement par l'action du grand sympathique est beaucoup plus épaisse que la salive normale. Il faut rapprocher ce fait de celui qui se passe alors dans les vaisseaux. En effet, sous l'influence de l'excitation du grand sympathique, les vaisseaux de la glande sont très resserrés (contractés), mais en même temps le contact, l'échange, paraît être plus intime entre le sang et les éléments sécréteurs, car le sang sort tout noir de la glande. Au contraire, quand, sous l'influence du nerf facial (C. du tympan), la glande sous-maxillaire sécrète son produit très liquide, on voit que les vaisseaux sanguins y sont très dilatés (paralysés), et le sang en sort rouge, presque à l'état artériel (Cl. Bernard).

Du reste, il ne faut pas attribuer trop d'influence à la présence du sang et à l'état des vaisseaux eux-mêmes, car nous avons cité plus haut la sécrétion salivaire comme un exemple de l'attraction énorme que le globule sécrétoire exerce sur les substances environnantes. Si l'on supprime la circulation, on peut, en irritant les nerfs centripètes ou les nerfs centrifuges des glandes, donner lieu à une production considérable de salive (Ludwig). Le globule tire alors les matériaux de sa végétation par imbibition, c'est-à-dire des tissus qui l'environnent ; il faut se figurer alors une puissante attraction de sa part, d'où des courants qui se portent vers lui, en traversant la membrane inerte qui forme la paroi des tubes sécréteurs. L'état de la pression artérielle n'est donc que secondaire. La salive résulte