

tact; c'est à cette sensibilité que sont dues certaines sensations décorées du nom de saveurs, comme la *saveur farineuse*, qui résulte de l'impression mécanique produite par un corps très divisé; de même les *saveurs gommeuses*, qui résultent d'un état plus ou moins pâteux de la substance. Ce qu'on désigne sous le nom de *saveur fraîche* n'est autre chose qu'une impression thermique due à l'absorption de calorique que produit un corps en se dissolvant (telle est la saveur du nitre), ou en s'évaporant (saveur des huiles essentielles). On parle aussi de *saveurs âcres*; mais c'est là un fait de sensibilité générale; un corps de saveur âcre tend à attaquer la surface muqueuse, aussi appelons-nous âcres des substances qui modifient l'épithélium, qui l'attaquent, le dissolvent, ou le corrodent.

D'autre part, on prend souvent pour des impressions gustatives des sensations qui proviennent uniquement d'une impression faite sur l'organe de l'odorat, organe placé si près de celui du goût, que normalement leurs sensations semblent devoir s'associer. Les *saveurs aromatiques, nauséabondes, etc.* sont dans ce cas; ainsi les viandes rôties, le fromage, certaines boissons vineuses et autres, doivent leurs propriétés sapides en partie au développement d'acides gras ou d'éthers particuliers qui sont odorants. Si on se bouche les narines en mangeant, ou bien sous l'influence d'un simple coryza, on s'aperçoit que beaucoup de substances alimentaires ne sont plus sapides.

Il est plus difficile de décider si les saveurs *salées, alcalines, acides* sont réellement des sensations gustatives ou des formes déguisées des sensations du tact. Schiff les considère comme des impressions réellement gustatives, parce qu'elles ne sont pas perçues également par les surfaces excoriées de la peau, et parce qu'elles prennent encore naissance sous l'influence excitante du courant galvanique. On sait, en effet, que ce courant donne lieu à des sensations gustatives qui ne sont pas dues à la décomposition électrolytique des liquides buccaux, et qui consistent essentiellement en un goût acide au pôle positif, et un goût alcalin au pôle négatif. Quoiqu'il en soit, les sensations acides et alcalines formeraient une transition vers les véritables sensations gustatives⁴.

⁴ Ch. Richet et Gley, pour se rendre compte du mode d'action des sels sur la muqueuse gustative, ont recherché les effets gustatifs des métaux ayant un poids atomique différent mais possédant des propriétés chimiques voisines; ils ont choisi le groupe des métaux alcalins, lithium, sodium, potassium, rubidium, dont les poids atomiques sont dans les rapports de 7, 23, 39, et 85. Ils ont constaté que l'action physiologique des métaux alcalins est égale et qu'elle est proportionnelle non au poids absolu, mais au poids moléculaire de leurs sels; l'action dite sapide de ces sels est donc une action chimique, puisqu'elle s'exerce d'après les mêmes lois que les actions chimiques (Soc. de biologie, 19 décembre 1885.)

En éliminant toutes les prétendues saveurs qui tiennent à des impressions du genre de celles que nous venons d'énumérer, on arrive, en définitive, à établir qu'il n'y a que deux saveurs véritables et bien distinctes, celles du *doux* et de *l'amer*, et qu'il n'y a que deux espèces de corps vraiment sapides, les corps *amers* et les corps *sucrés*. Encore ne peut-on rien dire de général sur ces corps, et ne les voyons-nous liés par aucun rapport chimique, car, par exemple, nous trouvons dans la classe des substances sucrées les corps les plus disparates au point de vue chimique, tels que le sels de plomb, les sucres proprement dits, un grand nombre d'alcools (glycérine).

En expérimentant avec ces corps, on reconnaît que la partie antérieure du dos de la langue, toute sa surface inférieure et le filet ne donnent lieu à aucune sensation gustative; ces sensations ne se produisent que sur ses bords, et surtout vers sa base. Et, en effet, nous trouvons dans ces régions, outre les *papilles filiformes*, qui

sont répandues partout et dont nous avons parlé à propos du sens du tact, nous trouvons deux formes de papilles assez particulières: les *fongiformes* et les *caliciformes* (fig. 139).

Les papilles *fongiformes* représentent assez bien un champignon, avec un pédicule court et une tête globuleuse, dans laquelle le derme forme une multitude de papilles secondaires plongées dans une masse épithéliale, qui recouvre uniformément l'organe (fig. 139, B). Les papilles *caliciformes* sont semblables aux précédentes, mais plus volumineuses, plus larges, plus aplaties, et plongées dans une excavation de la muqueuse (*calices*) qu'elles débordent à peine; elles présentent aussi un grand nombre de papilles secondaires que l'épithélium recouvre (fig. 139, C). Un grand nombre de filets nerveux viennent se terminer dans ces papilles, d'une façon encore mal déterminée,

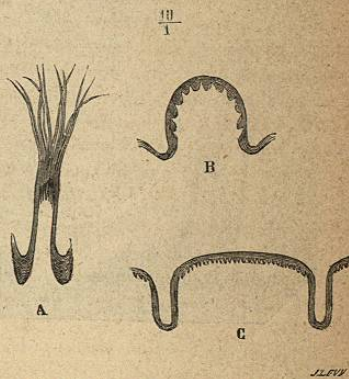


FIG. 139. — Papilles linguale (Todd et Bowmann)*.

* A. — Papille filiforme; — B. papille fongiforme; — C. papille caliciforme.

soit par des corpuscules analogues à ceux du tact, soit en se mettant en connexion avec des cellules spéciales, disposées entre les éléments épithéliaux, et se rapprochant du type connu depuis longtemps pour les terminaisons du nerf olfactif (cellules olfactives de Schultze. (Voy. ci-après.)

Ces papilles sont rangées sur le dos de la langue. Les *fongiformes* sont plantées comme en quinconce sur les côtés de l'organe; elles sont plus ou moins abondantes selon les individus. Les *caliciformes* sont plus régulières et constituent à la base de la langue la figure bien connue sous le nom de V lingual.

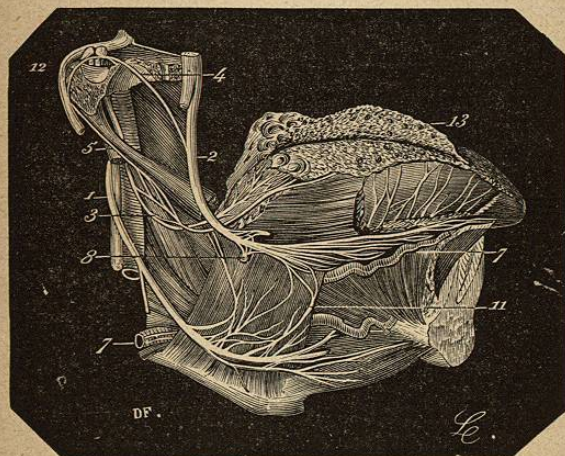


FIG. 140. — Langue, avec ses papilles et ses nerfs (L. Hirschfeld et Lévêillé) **.

Nous avons déjà dit que le sens du goût ne siège que dans les points où sont ces papilles, et particulièrement les *caliciformes*, c'est-à-dire la base de la langue; aussi les saveurs sont-elles perçues avec le plus d'intensité et de la manière la plus agréable au commencement de la déglutition, lorsque les substances alimentaires frôlent le V lingual. Cette trainée de grosses papilles semble être

** 1, Grand hypoglosse; — 2, branche linguale du trijumeau; — 3, branche linguale du glosso-pharyngien; — 4, corde du tympan; — 5, ganglion sous-maxillaire; — 11, anastomose du nerf lingual avec le grand hypoglosse; — 12, nerf facial; — 13, muqueuse linguale détachée et rejetée au haut: on voit en arrière les papilles caliciformes.

le lieu particulier de l'impression produite surtout par des substances amères; car si l'on détruit leur innervation, les animaux avaient dès lors les corps amers sans manifester la moindre répugnance. Les *sensations nauséuses*, qui tendent à provoquer le mouvement antipéristaltique de la déglutition, le vomissement, se produisent aussi spécialement en ce point, mais ce sont là des phénomènes de sensibilité ordinaire, car le doigt introduit dans le fond de la bouche amène ce réflexe, et le produit encore mieux en touchant la luette qu'en frôlant la base de la langue.

Pour que les corps sapides soient appréciés, il faut qu'ils soient dissous; la sécrétion salivaire est donc nécessaire à la gustation, et une bouche sèche apprécie fort mal les saveurs. Aussi les impressions

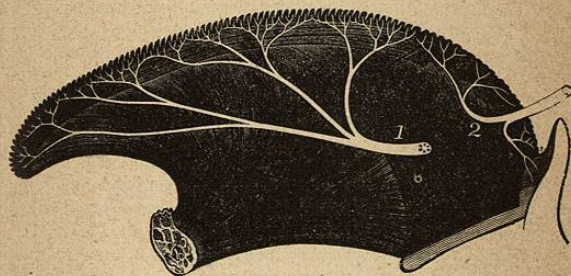


FIG. 141. — Schéma de la langue avec ses nerfs sensitifs et ses papilles *.

des corps sapides sont-elles éminemment propres à produire le réflexe de la sécrétion salivaire, surtout de la sécrétion sous-maxillaire, et l'on sait que la vue ou le souvenir d'un mets particulièrement agréable suffit pour *faire venir l'eau à la bouche*; dans ces circonstances, c'est-à-dire en montrant à un chien un morceau de viande, on voit la salive couler avec abondance des conduits de la sous-maxillaire; aussi Cl. Bernard a-t-il proposé de considérer la glande sous-maxillaire comme associée essentiellement aux fonctions de gustation (Voy. p. 318)

Les nerfs du goût sont le *lingual* et le *glosso-pharyngien*. Le lingual, branche du trijumeau, se distribue à la partie antérieure de la langue, à laquelle il donne, avec le goût, la sensibilité générale et la sensibilité tactile. Le glosso-pharyngien se distribue à la base, et

* 1, Branche linguale de la cinquième paire; — 2, nerf glosso-pharyngien (Dall'on, *Physiologie et hygiène*).

préside spécialement à la sensibilité gustative du V lingual (fig. 140 et 141). C'est essentiellement ce nerf qui nous transmet les impressions des corps amers; on a pu aussi l'appeler, mais trop exclusivement, d'après ce que nous avons vu précédemment, le *nerf nauséux*. Ainsi lingual et glosso-pharyngien président également au sens du goût, et tous deux possèdent des fibres de sensibilité générale; mais ce qui semblerait prouver que dans ces nerfs les fibres de tact ou de sensibilité générale sont distinctes des fibres gustatives, c'est que l'un de ces sens, le *goût*, par exemple, peut être complètement aboli, la *sensibilité générale* et le *tact* de la langue conservant leur intégrité.

On s'est demandé s'il ne serait pas possible d'isoler, dans le glosso-pharyngien et dans le lingual, les fibres du goût et les fibres du toucher: pour ce qui est du glosso-pharyngien, rien encore n'a mis sur la voie de cette séparation; mais à la partie antérieure de la langue, dans la région innervée par le nerf lingual, l'étude des paralysies du facial accompagnées de lésions du goût a fait penser que l'on pourrait trouver la solution du problème dans l'étude de la *corde du tympan*, petit filet nerveux qui part du facial, traverse l'oreille moyenne et vient se joindre au lingual au niveau des muscles ptérygoidiens (fig. 142 et 143).

L'étude des fonctions de la *corde du tympan* est des plus délicates: nous avons déjà parlé de son rôle relativement à la sécrétion salivaire. Mais il s'agissait de savoir si tous les filets de ce nerf s'arrêtent au niveau de la glande sous-maxillaire, et si aucun d'eux ne va au delà, jusque dans la langue. Aujourd'hui, après de nombreuses expériences contradictoires, tous les physiologistes sont à peu près d'accord pour reconnaître que la corde du tympan va jusqu'à la langue. Vulpian, Prévost, ont, en effet, toujours trouvé des fibres nerveuses dégénérées dans les branches terminales du nerf lingual, après destruction de la corde du tympan, soit par section dans l'oreille, soit par l'arrachement du facial. Ces fibres dégénérées ne peuvent provenir que de la corde du tympan.

Il s'agissait alors de savoir si la corde du tympan va à la langue comme nerf moteur ou comme nerf sensitif: c'est cette dernière fonction que lui assignent aujourd'hui un certain nombre de physiologistes, parmi lesquels il faut citer surtout Lussana et Schiff. Pour ces expérimentateurs, la corde du tympan est non seulement un nerf de sensibilité, mais même un nerf de sensibilité spéciale, le principal organe de la gustation. Lussana et Inzani rapportent (*Archives de physiologie*, 1869 et 1872) l'observation d'un individu qui, opéré dans l'oreille moyenne par un charlatan, avait subi la section de la corde du tympan. A la suite de cette lésion, les deux tiers antérieurs de la moitié correspondante de la langue avaient perdu le *goût*, tout en conservant parfaitement intacte leur *sensibilité tactile et douloureuse*. Depuis cette époque, Lussana a réuni plusieurs observations

semblables où la perte partielle du goût accompagnait la paralysie du facial consécutive à une blessure ou à une opération. Enfin, chez un chien auquel Lussana avait pratiqué l'extirpation bilatérale des glosso-pharyngiens, et auquel il coupa plus tard les deux cordes du tympan, le goût se montra entièrement aboli, tandis que les parties antérieures de la langue avaient conservé leur sensibilité tactile et douloureuse. La contre-expérience a été faite par Schiff (*Physiologie de la digestion*, Florence, 1866, t. I), qui parvint à couper le nerf lingual au-dessus de sa réunion avec la corde du tympan, tout près de la base du crâne. La sensibilité tactile et douloureuse de la partie correspondante de la langue fut entièrement abolie, tandis qu'il resta des traces de goût, parfois très faibles, mais toujours reconnaissables aux mouvements et aux grimaces des animaux, sous l'impression des corps acides ou amers.

Lussana et Schiff arrivent donc à conclure que le *nerf lingual* ne préside qu'à la *sensibilité générale* de la portion de la langue à laquelle il se distribue. Il ne possède pas par lui-même de fibres gustatives; ces fibres lui sont données par la corde du tympan.

Cette conclusion perd malheureusement de sa valeur, car elle renferme un desideratum auquel il est difficile de répondre dans l'état actuel de la science. Quel trajet suivent, pour se rendre aux centres nerveux, les fibres gustatives de la corde du tympan? Sont-elles représentées par le nerf intermédiaire de Wrisberg? Proviennent-elles d'une anastomose intra-crânienne du facial avec un nerf sensitif, avec une branche du trijumeau?

Lussana n'hésite pas à adopter la première hypothèse, et il tend à la confirmer par un grand nombre d'observations qui nous montrent les unes des destructions complètes du trijumeau sans perte du goût, les autres des altérations du goût accompagnant les lésions intra-crâniennes, les lésions centrales du facial.

Cependant des observations bien plus nombreuses donnent un résultat tout opposé. Les cas rapportés par Davaine, Gueneau de Mussy, Roux, les expériences de Biffi et Morganti, les recherches de Schiff¹, tout semble prouver que les lésions centrales du facial ne portent aucune atteinte au sens du goût, et que, par suite, la corde du tympan représente, selon la conclusion de Schiff, des fibres d'emprunt données au facial par le trijumeau, car les lésions ou les sections complètes du trijumeau, avant sa division en trois branches, produiraient sur le goût les mêmes résultats que la section de la corde du tympan.

Schiff est porté à voir dans le nerf *grand pétreux* l'anastomose par laquelle le facial emprunte au trijumeau les fibres sensitives qui doivent aller à la langue. Ces résultats sont encore trop controversés pour que nous rapportions dans leurs détails toutes les expériences entreprises pour les démontrer. Nous nous contenterons de résumer en une figure schématique la théorie de Lussana et celle de Schiff. Dans les figures

¹ Art. GOUT du *Nouv. Dict. de méd. et de chirur. pratiques*, t. XVI.

142 et 143, G représente le ganglion de Gasser, développé sur le trijumeau (III), qui se divise aussitôt en ophtalmique (1), maxillaire supérieur (2) et maxillaire inférieur (3); L représente le nerf lingual; VII, le facial; i, l'intermédiaire de Wrisberg; CT, la corde du tympan; Gg le ganglion géniculaire. On voit que, dans l'hypothèse de Lussana (fig. 142), les fibres gustatives, dont le trajet est représenté par une ligne pointillée, iraient de la langue aux centres nerveux en passant par le lingual (L), puis par la corde du tympan (CT), par le facial, et enfin par l'intermédiaire de Wrisberg. Au contraire, d'après Schiff, les voies de conduction des impressions sensitives suivent le lingual (L, fig. 143), la corde du tympan (CT), le facial (VII); mais elles abandonnent ce nerf au niveau du ganglion géniculaire (Gg) pour suivre le nerf grand pétreux, se jeter dans le ganglion de Meckel (M), et, par suite, le maxillaire supérieur (2) et arriver finalement à la base de l'encéphale par le tronc du trijumeau (III).

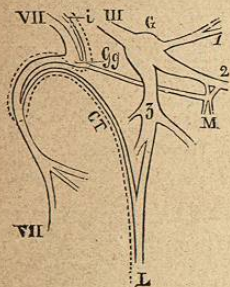


FIG. 142.

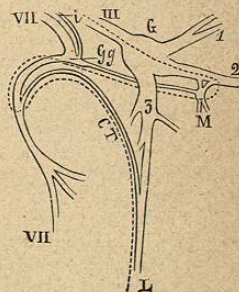


FIG. 143.

Pour notre part, et en ayant égard aux résultats fournis par l'étude microscopique des origines des nerfs crâniens, nous sommes amenés à nous rattacher à la théorie de Lussana, mais en la modifiant légèrement, quand à ce qui est de la signification du nerf de Wrisberg. En effet, dans un mémoire sur le nerf intermédiaire ¹, nous avons démontré que ce nerf, émergeant entre le facial et l'acoustique, n'appartient cependant ni à l'un ni à l'autre de ces nerfs, mais représente une racine du glosso-pharyngien, racine toute supérieure, détachée des autres fibres radiculaires de la neuvième paire, et pour ainsi dire erratique. D'après les propriétés que cette racine doit présenter, en tant que partageant les origines centrales du glosso-pharyngien, et d'après les propriétés expérimentalement reconnues au petit nerf périphérique dit

¹ Math. Duval, *Huitième Mémoire sur l'origine réelle des nerfs crâniens* (Journal de l'anat. et de la physiol., numéro de septembre 1880).

corde du tympan, on est amené à considérer la corde du tympan comme faisant suite au nerf de Wrisberg. Il en résulte, entre autres conclusions, qu'un seul nerf préside à la sensibilité gustative de la langue, le glosso-pharyngien, d'une part au moyen de fibres directes pour le tiers postérieur de la langue, et, d'autre part, au moyen de fibres indirectes, par la corde du tympan, pour les deux tiers antérieurs de la langue.

III. — SENS DE L'OLFACTION

L'olfaction est un sens qui donne lieu à certaines perceptions connues sous le nom d'odeurs; mais ici, encore moins que pour le goût, il n'est possible de définir exactement ce que c'est qu'un corps odorant, et quelle est la nature des impressions qu'il provoque. Les odeurs ne peuvent pas même être classées, et à part les

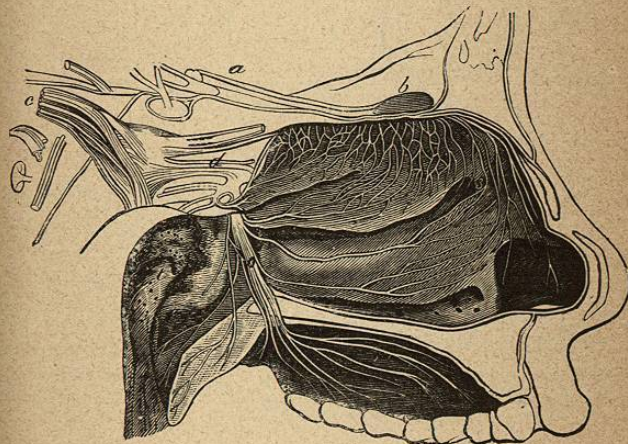


FIG. 144. — Paroi externe des fosses nasales avec les 3 cornets et les 3 méats*.

noms arbitraires et individuels d'odeurs agréables ou désagréables, nous n'avons pour les désigner que les noms des corps auxquels elles sont propres.

* a, Nerf olfactif; b, bulbe olfactif, sur la lame criblée de l'éthmoïde; au-dessous, on voit la disposition plexiforme des rameaux olfactifs sur le cornet supérieur et moyen; — c, nerf de la cinquième paire avec le ganglion de Gasser; — o, ses rameaux palatins (maxillaire supérieur) et leurs filets pituitaires. D'après Soemmering, *Icones organorum olfactus*.

L'olfaction a pour siège les fosses nasales (fig. 144), mais il n'y a qu'une faible partie de ces cavités (leurs régions supérieures) qui serve à cette fonction ; le reste est utilisé soit à produire la résonance de la voix (surtout les cavités annexes ; sinus maxillaires, frontaux, etc.), soit à préparer l'air de la respiration, en le portant au degré de chaleur et d'humidité nécessaires à l'intégrité de la mu-

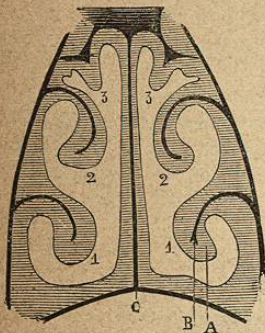


Fig. 145. — Coupe transversale schématique des fosses nasales*.

queuse respiratoire, comme nous l'avons vu en étudiant cette surface (p. 392). Ces régions sont formées de cornets enroulés sur eux-mêmes et circonscrivant des méats plus ou moins étroits (fig. 145), le tout tapissé par une muqueuse très molle, très vasculaire, très épaisse, vu les riches plexus veineux qu'elle contient, et recouverte par un épithélium cylindrique à cils vibratiles, comme on le trouve, du reste, dans tout le tube conducteur de l'arbre aérien, dont cette partie des fosses nasales est le commencement. Dans cette muqueuse (membrane de Schneider)

se trouvent de nombreuses glandes qui contribuent à maintenir humide la surface que le passage de l'air tend sans cesse à dessécher. Ces glandes ont été décrites par le professeur Sappey en 1853 ; elles ont la forme de grappes allongées ; aux plus longues Sappey a donné le nom de *glandes en épi*, car elles sont formées par un long conduit excréteur à peu près rectiligne autour duquel se disposent une foule de lobules.

L'olfaction elle-même semble destinée à veiller sur la pureté de l'air de la respiration ; la plupart des substances qui pourraient le corrompre étant odorantes, sont naturellement soumises au contrôle de ce sens.

L'olfaction ne siège que dans la partie supérieure des fosses nasales, dans les zones où se distribue le *nerf olfactif*, nerf de la sensibilité spéciale, tandis que les parties inférieures ne reçoivent que des rameaux du nerf trijumeau, c'est-à-dire des nerfs de sensibilité générale (V. *Nerfs crâniens*, p. 43 et 47). Au niveau de cette

* 1, Cornet inférieur ; — 2, cornet moyen ; — 3, cornet supérieur.
A, Épaisseur de la muqueuse et des parties molles (très vasculaires) qui la doublent ; — B, squelette (os ou cartilage).

région, dite région olfactive ou *région jaune* (elle présente cette couleur chez les animaux), la muqueuse change de nature ; en ces points (partie supérieure de la cloison en dedans, les deux cornets supérieurs en dehors), cette membrane est beaucoup moins vasculaire, moins riche en glandes, et enfin elle ne possède plus de cils vibratiles, mais un simple épithélium cylindrique ; son élément caractéristique est représenté par les rameaux terminaux des nerfs olfactifs, rameaux si fins et si nombreux, que leur présence suffirait pour faire reconnaître à un histologiste exercé un lambeau isolé de cette muqueuse olfactive. Ces rameaux nerveux paraissent venir se terminer vers la surface en se mettant en connexion avec l'extrémité profonde, effilée de certaines cellules cylindriques épithéliales ; c'est-à-dire qu'entre les cellules épithéliales de cette région se trouvent, d'après les recherches de Schultze, des cellules spéciales (*cellules olfactives* de Schultze), éléments fusiformes, allongés, présentant à leur partie moyenne un renflement arrondi avec noyau, et se prolongeant en fibrille à chacune de leurs extrémités. Le prolongement externe, plus épais, passe entre les cellules épithéliales, jusqu'à la surface libre ; le prolongement interne paraît se continuer avec les fibres du nerf olfactif. Nous aurions donc ici un cas bien constaté des rapports des nerfs avec les épithéliums, et l'explication de l'importance de ceux-ci dans tous les organes des sens.

L'olfaction s'exerce uniquement sur des *corps gazeux* suspendus dans l'air, ou des molécules solides insaisissables que l'air emporte ; aussi les corps volatils sont-ils pour la plupart odorants. On peut remarquer que la présence de la vapeur d'eau aide à l'olfaction ; les fleurs sont plus odorantes par un temps humide que par un temps sec. Mais, d'autre part, une trop grande quantité de vapeur d'eau, ou l'eau en substance introduite dans les fosses nasales, arrête l'olfaction et la suspend même pour quelque temps, jusqu'à ce que les choses soient revenues à leur état normal (olfaction peu développée par les temps de brouillard).

Les conditions dans lesquelles les vapeurs ou particules odorantes doivent être mises en contact avec la surface olfactive pour que la sensation se produise sont assez particulières et fort précises. Il faut qu'elles y soient amenées par un *courant d'air*, et elles n'agissent que tant que cet air est en *mouvement* ; ainsi quand on place un morceau de camphre dans le nez, et qu'on y laisse l'air immobile, il ne se produit aucune sensation ; il ne s'en produit pas plus si on remplit les fosses nasales d'un liquide volatil très odorant. Aussi pour sentir parfaitement, pour *flâner*, aspirons-nous l'air par petites inspirations successives. C'est qu'en effet, il faut en

second lieu que le *courant d'air* soit lent et faible. Mais, chose plus particulière, ce courant d'air doit être un *courant d'air d'inspiration* : il doit se produire d'avant en arrière, sans doute parce qu'alors il se brise contre l'éperon que forme la partie antérieure du cornet inférieur, et monte ainsi facilement en partie vers la région olfactive. L'air expiré par l'arrière-cavité des fosses nasales, quelle que puisse être sa richesse en particules odorantes, ne produit presque aucune impression en traversant les fosses nasales; il en est de même si, par un moyen artificiel quelconque (injection, insufflation), on projette un courant d'air odorant sur la muqueuse olfactive, soit par l'orifice des narines, soit par un trajet creusé à travers le frontal et les sinus frontaux. Les gourmets connaissent bien ces particularités, et pour apprécier le fumet d'un vin introduit dans la cavité buccale, ils n'expirent pas dans les fosses nasales par leurs orifices postérieurs, mais ils expirent doucement en avant et en haut par l'orifice buccal, et aspirent doucement et par petites saccades l'air mis en contact avec leurs narines.

Nous avons vu que le siège de l'odorat, correspondant exactement à la distribution du nerf *nerf olfactif*, nous autorise à considérer ce nerf comme présidant à cette *sensation spéciale*. Magendie avait cru pouvoir placer le siège de l'odorat dans le *trijumeau*, parce qu'ayant coupé à un chien le nerf de la première paire (olfactif), puis ayant approché du nez de l'animal de l'ammoniaque, il le vit reculer en secouant la tête; mais ici, comme pour la langue, c'était prendre un phénomène de sensibilité générale pour une manifestation de sensibilité spéciale; l'ammoniaque, par ses vapeurs caustiques, agissait non sur l'olfaction, mais sur la sensibilité de la muqueuse de Schneider en général, laquelle est, en effet, innervée par le trijumeau.

Nous avons vu (p. 44) comment peuvent être expliqués ces cas curieux où on a trouvé, à l'autopsie, une absence apparente des nerfs olfactifs, alors que, pendant la vie, le sujet avait paru doué d'une olfaction normale. Du reste les expériences chez les animaux confirment le rôle de sensibilité spéciale attribuée au nerf olfactif; Schiff, ayant pris cinq jeunes chiens, pratiqua sur quatre d'entre eux la section intracrânienne de la première paire; le cinquième ne subit qu'une section en arrière des racines du nerf olfactif; ce dernier conserva l'odorat, tandis que les quatre premiers en furent complètement privés.

Le sens de l'odorat est beaucoup plus délicat chez les animaux que chez l'homme; il est pour eux un guide précieux et le point de départ d'un grand nombre de déterminations instinctives ou réflexes.

chies. C'est ainsi qu'il se lie au sens du goût pour faire reconnaître les aliments qui conviennent à chaque espèce; qu'il devient l'agent d'une foule d'impressions relatives aux fonctions de reproduction⁴, etc.

IV. — DU SENS DE L'AUDITION

Le *sens de l'audition* a pour effet de nous faire percevoir les ondes sonores, que les corps en vibration produisent dans le milieu ambiant (air ou eau).

L'*appareil de l'audition* est très compliqué; pour le comprendre, il faut d'abord voir ce qu'il est chez les animaux où il présente le plus de simplicité, chez les animaux qui vivent dans l'eau. La partie essentielle et fondamentale de l'organe de l'ouïe, tel qu'on le trouve constitué chez les poissons les plus inférieurs, se compose d'un *petit sac plein de liquide*, dans lequel des fibres nerveuses viennent se terminer en se mettant en rapport avec un épithélium particulier, muni de prolongements analogues à de grands *cils*, ou à de petites *verges* susceptibles de vibrer par les mouvements du liquide. Ainsi les ondes du milieu ambiant (liquide) se transmettent presque directement aux terminaisons nerveuses qu'elles ébranlent. Chez tous les animaux supérieurs, cet organe se retrouve; c'est le *sacculé* et l'*utricule*. A ceux-ci viennent s'ajouter des diverticules analogues, représentant des *poches* de formes diverses, mais toujours pleines de liquide; ce sont, d'abord, chez les poissons supérieurs, les *canaux semi-circulaires*; puis, chez les reptiles et surtout chez les oiseaux, un canal circulaire tout particulier, très long et très compliqué, qui se contourne sur lui-même en s'enroulant comme un escalier en *spirale*, le *limaçon* en un mot. Le tube de celimaçon est même divisé, par une cloison que l'on nomme *lame spirale*, en deux tubes secondaires nommés *rampes*, qui communiquent l'une avec l'autre vers le sommet de l'organe, mais qui, vers la base, communiquent l'une avec le reste de l'*oreille interne* ou *vestibule* (*rampe vestibulaire*), l'autre avec l'*oreille moyenne* ou *tympan* (par la fenêtre ronde, *rampe tympanique*).

Cet ensemble des *sacs membraneux* (utricule et sacculé), des *canaux semi-circulaires* et du *limaçon* forme l'*oreille interne* des vertébrés supérieurs. Le *nerf auditif*, ou nerf de la huitième paire, vient s'y terminer par des organes de formes diverses en apparence, mais qui se ramènent tous au même type, celui d'appareils suscepti-

⁴ V. G. Golin, *Physiologie comparée des animaux*, t. I, p. 310

bles d'être ébranlés par les vibrations du liquide dans lequel ils baignent ; ce sont, au niveau des *sacs membraneux* (utricule et saccule), des cellules épithéliales en contact avec des cristaux de carbonate de chaux (*otolithes*), qui viennent frapper contre elles à chaque oscillation du liquide ; ce sont, dans les canaux semi-circulaires (*ampoules* de ces canaux), des cellules épithéliales munies de *cils* longs et raides et directement ébranlables. Au niveau du limaçon : la disposition est plus compliquée, la branche cochléenne du nerf auditif vient s'étaler sur la membrane spirale dans 3 ou 4000 petits organes articulés (*organes de Corti*), dont la description ne peut trouver place ici, et qui, en définitive, se ramène par la pensée à des pièces soudées et pouvant subir un mouvement de balancement sous l'influence des oscillations du liquide ambiant. Toute cette oreille interne ou labyrinthe provient d'une végétation profonde des téguments de la partie latérale de la tête de l'embryon, végétation qui s'isole ensuite plus ou moins de la surface qui lui a donné naissance. Ainsi l'organe de Corti lui-même et une production épidermique.

À l'oreille interne s'ajoute, chez les animaux à vie aérienne, un appareil de perfectionnement : c'est l'*oreille moyenne* ou *caisse du tympan*. Cette nouvelle partie, inutile chez les animaux aquatiques où les ondes sonores se transmettent facilement du liquide ambiant au liquide labyrinthique, est nécessaire pour faciliter le passage des ondes d'un milieu gazeux dans le milieu liquide de l'organe ; on sait, en effet, que le son éprouve une grande difficulté à passer de l'air dans l'eau. L'*oreille moyenne* est une *caisse* creusée dans le *rocher*, et contenant un appareil de conduction destiné à faciliter cette transmission (fig. 146) ; c'est une tige osseuse plus ou moins régulière, qui va de l'oreille interne (*fenêtre ovale*) vers la membrane du *tympan* ; cette dernière membrane est en contact direct avec l'air extérieur, quoique placée au fond d'un appareil collecteur, appelé *oreille externe* (composée du pavillon de l'oreille et du conduit auditif externe). D'une manière schématique, nous pouvons comprendre tout cet ensemble en réduisant l'*oreille interne* à une goutte de liquide ; sur ce liquide, nous supposons appliquée une membrane qui peut vibrer (membrane de la fenêtre ovale et base de l'étrier), et qui vibre, en effet, par l'intermédiaire d'une tige solide, la *chaîne des osselets*, dont l'autre extrémité est en rapport avec un appareil collecteur, la *membrane tympanique* et la cavité de la conque. Comme la deuxième membrane (la plus profonde, fenêtre ovale) est beaucoup plus petite que la première (M. du tympan), il en résulte que la moindre vibration communiquée à celle-ci

ébranle fortement celle-là. Nous pouvons maintenant étudier le rôle de ces parties en les prenant en sens inverse, c'est-à-dire, de dehors en dedans, dans le sens que parcourt la progression des ondes sonores elles-mêmes.

A. Oreille externe.

Le *pavillon de l'oreille* ou *conque* est un organe assez peu sensible par lui-même, et ne jouissant que d'une sensibilité générale et tactile assez obtuse ; les ornements dont on le charge souvent, même chez les peuples civilisés, mettent à peine en jeu sa sensibilité. Il est essentiellement composé d'un cartilage à renversements et contournements particuliers, qui semblent devoir en faire un organe de *collection* ; et en effet, chez les animaux, sa direction et sa forme peuvent être changées par l'action des muscles intrinsèques

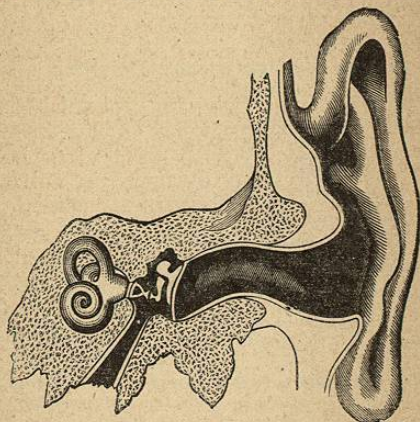


FIG. 146. — Schéma de l'ensemble de l'appareil auditif de l'homme*.

ques et extrinsèques, qui les mettent en rapport avec l'attention que les animaux prêtent à tel ou tel bruit. Chez l'homme, ces muscles sont rudimentaires, et tout au plus les extrinsèques se contractent-ils en même temps que l'appareil fronto-occipital dans les plus hauts degrés de l'attention.

Ce pavillon ne sert que peu à renforcer les sons, car ceux qui

* On voit de droite à gauche l'oreille externe, le conduit auditif, la caisse du tympan avec la chaîne des osselets et la trompe d'Eustache, le labyrinthe (Dalton, *Physiologie et Hygiène*).

en sont privés n'éprouvent guère de modification sensible dans la finesse de l'ouïe. Mais le pavillon paraît être utile pour juger de la *direction* des sons; une personne qui en est privée, ou un expérimentateur qui le supprime momentanément, soit en l'aplatissant fortement contre la tête, soit en remplissant ses circonvolutions de cire, se trouvent relativement désorientés, quant à la direction dans laquelle viennent les sons; c'est sans doute par de légères modifications de l'intensité du son, produites par la manière dont les ondes sonores viennent frapper et se réfléchir sur le pavillon, que nous jugeons de leur direction, de leur origine. Nous jugeons aussi de cette *direction*, grâce à la *perception inégale* par les deux oreilles; aussi ne pouvons-nous que rarement distinguer si un son arrive droit devant nous ou droit derrière nous; dans ce cas, nous tournons légèrement la tête, et inclinons l'une des oreilles dans la direction de l'origine présumée du son ⁴.

Le *conduit auditif externe* est déjà plus important, car s'il est obstrué, l'audition est diminuée. Il offre *deux moyens de transmission* du son: la *colonne d'air* qui est dans son intérieur, et les *parois cartilagineuses et osseuses* qui le forment; ces parois, entrant en vibration, peuvent transmettre directement leurs ondes aux os de la tête, et de là un liquide labyrinthique, et on conçoit qu'alors la transmission est beaucoup plus facile, puisque les vibrations se propagent dans des milieux solides. Ce conduit auditif est encore très remarquable par sa sensibilité toute spéciale; à son entrée sont des poils de fortes dimensions, et dès que ces poils sont touchés, ou dès qu'une excitation se porte un peu plus profondément, il survient soit des réflexes singuliers et inattendus, comme l'envie de vomir, soit un sentiment de malaise et de trouble général, qui nous avertit

⁴ C'est ce que Gellé a bien montré dans expériences avec son *tube interauriculaire*; cet appareil se compose d'un tube en caoutchouc, d'un calibre moyen, dont les deux extrémités sont armées d'embouts de buffle garnis de cire pour faciliter leur fixation dans les méats. Quant le tube est fixé dans les deux méats, les deux oreilles ne reçoivent plus de sons que ceux que leur transmet le tube avec une intensité que ne modifient pas les mouvements de la tête et sans vibrations possibles du pavillon. Or, dans ces circonstances, l'*orientation auditive* est entièrement supprimée, comme le prouve l'expérience suivante. L'anse du tube passant en face du sujet, une montre est mise en contact avec la partie moyenne de cette anse; le sujet voit la montre devant lui, et annonce qu'il entend un son unique (fusion des impressions binauriculaires) qui vient d'en avant. On lui ordonne alors de fermer les yeux, on passe légèrement et rapidement par-dessus sa tête l'anse de caoutchouc jusque derrière lui, et la montre, étant de nouveau mise en contact avec la partie moyenne du tube, le sujet, interrogé sur le lieu d'origine du tic tac, croit encore que la montre est en avant de lui. (Gellé, *Exploration de la sensibilité acoustique au moyen du tube interauriculaire*. Paris, 1877.)

du danger que court l'appareil de l'audition; en un mot, ces phénomènes rentrent dans ceux de la sensibilité générale et nullement dans ceux du toucher. C'est dans ce canal (portion cartilagineuse et fibreuse) que se trouvent les glandes *cérumineuses*, dont nous avons étudié la sécrétion en faisant l'étude des fonctions de la peau (V. p. 507); ce *cérumen* a pour effet de fixer les corps qui pourraient s'introduire dans le fond du conduit auditif externe, et nuire aux fonctions de la membrane du tympan.

B. Oreille moyenne.

La *membrane du tympan* est composée de fibres connectives et élastiques, et possède un grand nombre de vaisseaux; cette richesse vasculaire paraît destinée, comme celle du pavillon de l'oreille, à maintenir la température de ces parties, qui doivent toujours rester découvertes et exposées à l'air dont elles reçoivent les vibrations. En effet, la membrane du tympan est essentiellement un appareil collecteur; elle est placée au fond du conduit auditif externe, mais ne jouit plus comme lui d'une sensibilité remarquable; un insecte qui pénètre jusqu'à elle et qui la touche, ne provoque plus de réflexe, mais une sensation trompeuse de son, vu les vibrations qu'il lui communique. C'est donc uniquement un appareil de physique destiné à recevoir de l'air, ou des parois du conduit, les vibrations sonores.

Cette membrane n'est pas placée normalement (verticalement) pour recueillir les ondes sonores, car elle est *oblique* de haut en bas et d'arrière en avant; en un mot, elle semble continuer la paroi supéro-postérieure du canal. Cette obliquité est d'autant plus prononcée que le sujet est plus jeune, et chez le fœtus, la membrane est presque *horizontale*. De plus, cette membrane n'est pas plane; elle représente un *cône* très bas, à sommet interne un peu émoussé et à bords attachés à l'embouchure profonde du conduit auditif externe, dans une sorte de cadre qui est distinct, sous forme de cerceau incomplet, chez les jeunes sujets. Cette membrane est donc *convexe vers l'intérieur*, et cette convexité est maintenue par la présence de la chaîne des osselets, dont une partie (*manche* du marteau) est contenue dans l'épaisseur de la membrane et la tend vers l'intérieur (fig. 147); cette convexité, cette tension sont opérées soit par les variations de pression de l'air de la caisse, soit par l'action d'un muscle (*muscle interne du marteau*). Si par une cause quelconque l'air de la caisse se raréfie, l'air extérieur presse sur la membrane, l'enfonce davantage dans la cavité tympanique, et, par suite, la tend en augmentant sa convexité (dans le sens indiqué par les flèches de la figure 147). Le *muscle interne du mar-*