

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 ptérygoïdiens (fig. 151 et 152).

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. 1), 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 intracrânienne 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 151 et 152, 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 géniculé. On voit que, dans l'hypothèse de Lussana (fig. 151), 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

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

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. 152), la corde du tympan (CT), le facial (VII); mais elles abandonnent ce nerf au niveau du ganglion géniculé (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).

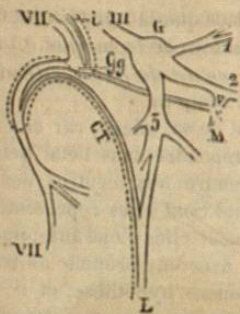


Fig. 151.

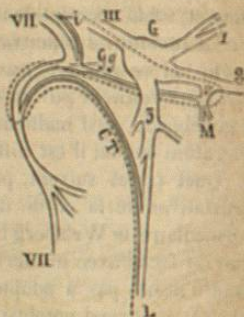


Fig. 152.

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, quant à ce qui est de la signification du nerf de Wrisberg. En effet, dans un mémoire sur le nerf intermédiaire¹, 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 *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.

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

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

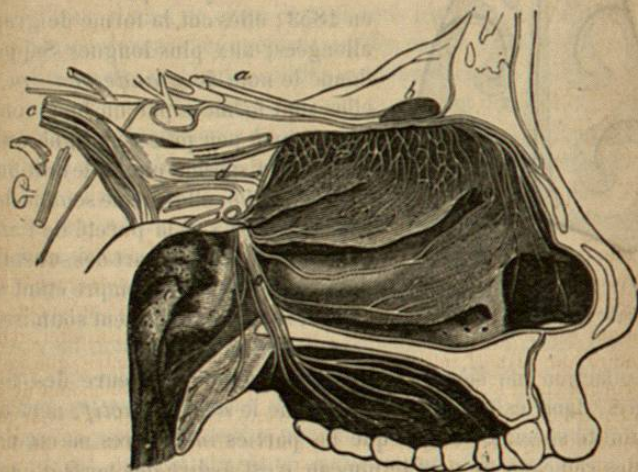


Fig. 153. — Paroi externe des fosses nasales avec les 3 cornets et les 3 méats*.

Siège de l'olfaction. — L'olfaction a pour siège les *fosses nasales* (fig. 153), 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 muqueuse respiratoire, comme nous l'avons vu en étudiant cette surface (p. 395). Ces régions sont

* 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 (du maxillaire supérieur d), et leurs filets pituitaires. D'après Soemmering, *Icones organorum olfactus*.

formées de *cornets* enroulés sur eux-mêmes et circonscrivant des *méats* plus ou moins étroits (fig. 154), le tout tapissé par une *muqueuse* très molle, très vasculaire, 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 Schneider¹) 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.

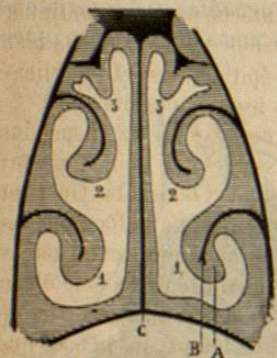


Fig. 154. — Coupe transversale schématique des fosses nasales*.

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. 42 et 47). Au niveau de cette 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

¹ Schneider (C.), anatomiste allemand du xvii^e siècle, mort, en 1680, professeur à l'Université de Wittemberg.

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

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 quelles y soient amenées par un *courant d'air*, et elle 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 *flairer*, 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.

Nerf de l'olfaction. — 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. 43) 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 réfléchies. 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 reproduction¹, etc.

¹ V. G. Colin, *Physiologie comparée des animaux*, t. I, p. 310.

IV. 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 ce limaçon est même divisé, par une cloison que l'on nomme *lame spirale*, (simple en dedans, double en dehors) en trois rampes: la rampe moyenne, dite *rampe auditive*, communique avec le sacculé, et contient les organes nerveux terminaux les plus essentiels; elle est comprise entre les deux autres rampes (espaces périlymphiques) 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 susceptibles d'être ébranlés par les vibrations du liquide dans lequel ils baignent; ce sont, au niveau des *sacs membraneux* (utricule et sacculé), 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 ramènent 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 est une production épidermique.

A 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. 155); 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 de muscles intrinsèques 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.

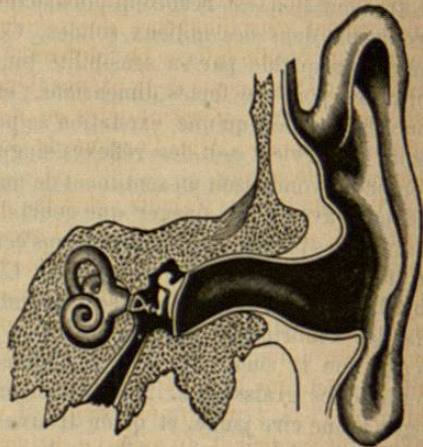


Fig. 155. — Schéma de l'ensemble de l'appareil auditif de l'homme*.

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

* 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*).

tournons légèrement la tête, et inclinons l'une des oreilles dans la direction de l'origine présumée du son ¹.

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 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*, glandes sudoripares particulières qui sécrètent un liquide plus dense que la sueur des autres régions du corps, et chargé de gouttelettes graisseuses. Mais l'humeur onctueuse, épaisse, analogue à une cire jaune, et qu'on trouve dans le conduit auditif, est formée en réalité par le mélange du produit des glandes *cérumineuses* et de celui des glandes *sébacées* annexées aux poils sus-indiqués. 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.

¹ C'est ce que Gellé a bien montré dans ses 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. Quand 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 bi-auriculaires) 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 au moyen du tube interauriculaire*, Paris, 1877.)

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 plus 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. 156); 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 156). Le *muscle interne du marteau* agit de même; il tire en dedans le manche de cet os, et, par suite, la membrane, dont il augmente la convexité et la

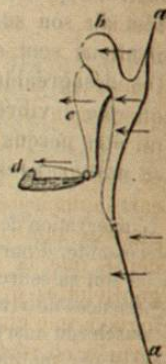


FIG. 156. — Membrane du tympan et osselets de la caisse*.

* aa, Membrane du tympan; — b, le marteau; — c, l'enclume; — d, l'étrier.

tension ¹. C'est là le seul muscle dont l'action ou l'existence soit bien démontrée; les autres prétendus muscles de l'oreille moyenne, ou bien n'existent pas (muscles antérieur ou externe du marteau), ou bien ont une action encore peu connue (M. de l'étrier), et qui, en tout cas, ne consiste pas à relâcher la membrane, car celle-ci, vu son élasticité, revient d'elle-même à sa position de repos dès que son muscle tenseur cesse de se contracter.

Le but de ces tensions temporaires de la membrane est facile à comprendre aujourd'hui. Bichat croyait que, pour augmenter l'énergie du son, il faut augmenter la tension de la membrane; mais cette hypothèse est contraire aux lois de la physique, et Savart a démontré que, si nous tendons la membrane, c'est pour diminuer l'effet du son sur elle (plus une membrane est tendue, moins ses vibrations sont amples) et amoindrir certaines impressions auditives désagréables. D'autre part, cette tension rend la membrane plus apte à vibrer avec les sons qui demandent le plus d'attention pour être perçus (plus une membrane est tendue, plus ses vibrations sont nombreuses).

L'innervation de ces deux muscles de l'oreille moyenne est une question intéressante. Pour le muscle de l'étrier, il n'est pas douteux que le nerf facial soit sa source d'innervation, et l'anatomie suffit à le démontrer sans expériences de vivisections ou autres. Mais il n'en est plus de même pour le muscle du marteau. L'anatomie nous montre bien que ce muscle est innervé par un filet venu du ganglion otique; mais ce ganglion a deux racines motrices, l'une provenant du facial (nerf petit pétreux) et l'autre provenant du masticateur. Longet n'hésite pas à faire du nerf qui va au muscle du marteau la suite du petit pétreux, de sorte que le facial innoverait tous les muscles de la caisse et mériterait le nom de *moteur tympanique*. Quelques faits pathologiques sembleraient parler en faveur de cette manière de voir. Ainsi la faculté anormale de percevoir les sons graves se rencontre particulièrement dans les cas de paralysie du facial; c'est ce phénomène que Landouzy a décrit autrefois sous le nom d'exaltation de l'ouïe, et qui doit tenir à un défaut de tension de la membrane tympanique, c'est-à-dire à la paralysie du muscle du marteau. Mais, d'autre part, les recherches de la plupart des physiologistes allemands tendent à

¹ Plusieurs personnes jouissent de la faculté de contracter volontairement le muscle interne du marteau, et de tendre ainsi la membrane du tympan. Cette tension se manifeste par un léger claquement qui se produit dans l'oreille à chaque contraction du muscle: du reste, on peut très bien, à l'aide du spéculum, constater tous les mouvements qu'exécute la membrane sous l'influence de ces contractions volontaires. Presque tous les physiologistes qui ont porté leur attention sur ce fait, et qui se sont efforcés de produire cette contraction, y sont facilement parvenus; on cite surtout Bérard, Müller, Wollaston, Bonnafont (*Traité des maladies de l'oreille*, p. 270).

démontrer que le nerf masticateur serait la source d'innervation de ce muscle. C'est ce que nous montrent les expériences de Politzer et de Fich, expériences dans le détail desquelles nous ne saurions entrer ici ¹. Fich a montré que toute contraction un peu énergique des muscles masticateurs s'accompagne d'une contraction du muscle interne du marteau, tenseur du tympan, qui recevrait donc, comme les muscles masticateurs, son innervation de la racine motrice du trijumeau. Cette manière de voir serait confirmée par les recherches de Vulpian (*Acad. des sciences*, 23 avril 1879), qui a constaté que, dans les cas de section intracrânienne du facial, les rameaux nerveux du muscle interne du marteau n'étaient pas dégénérés, tandis qu'ils étaient altérés toutes les fois que la racine motrice du trijumeau avait été coupée. Nous avons vu (p. 48) que cette manière de voir est confirmée encore par l'embryologie.

A la membrane du tympan fait suite la *chaîne des osselets*, qui la met en rapport avec la membrane de la fenêtre ovale (base de l'étrier). Chez les animaux inférieurs, cette chaîne est simplement représentée par une *tige* droite et rigide (tels sont certains batraciens anoures, les *pipa*, par exemple); chez les grenouilles, elle a la forme d'une ligne brisée, d'un osselet unique long et recourbé, nommé *columelle*; enfin chez l'homme elle est formée par la réunion de quatre petits os (marteau, enclume, os lenticulaire et étrier) articulés, mais que, pour la transmission du son, on peut considérer comme ankylosés, car il est démontré que ces articulations ne servent pas directement à la transmission des sons.

La chaîne des osselets, par laquelle se fait essentiellement le passage des ondes sonores, traverse une caisse remplie d'air, la caisse du tympan, aplatie de dehors en dedans, et présentant, comme la membrane du tympan, un plan oblique relativement au conduit auditif externe. On admet que, outre la transmission par la chaîne osseuse, l'air de la caisse peut encore servir à transmettre les ondes à la fenêtre ronde; cela est possible, mais peu probable, et en tout cas ce mode de transmission doit être fort secondaire, car la *fenêtre ronde* fuit pour ainsi dire les ondes sonores, se trouvant cachée au-dessous du *promontoire* (saillie de la paroi interne de la caisse du tympan); de plus cette fenêtre ronde, correspondant à une des ouvertures du limaçon, qui communique, d'autre part, avec le vestibule, semble destinée à permettre un libre jeu aux ondes liquides qui parcourent cet appareil si compliqué. Enfin, le son étant mieux transmis par les solides que par les fluides, la chaîne des osselets doit remplir un

¹ V. notre article OUIE, du *Nouv. Dict. de méd. et de chir. prat.*, t. XXV, 1878.

rôle bien plus important que cet air, qui ne lui sert sans doute que d'appareil isolant.

Cependant la destruction de la membrane du tympan, ainsi que celle des osselets, à l'exception de l'étrier, n'abolit pas complètement l'ouïe; elle ne fait que troubler plus ou moins les fonctions de ce sens. Mais la perte de l'étrier est beaucoup plus grave; elle entraînerait toujours la surdité, d'après Bonnafont. Ce fait s'explique facilement: l'étrier adhère par sa base à la *fenêtre ovale*, qu'il ferme complètement. Comme ses adhérences y sont très intimes, il ne saurait être enlevé sans déchirer la membrane de la fenêtre ovale, et sans donner issue au liquide de l'oreille interne; ce n'est donc pas, à proprement parler, la perte de l'os qui occasionne la surdité, mais bien la fuite du liquide qui s'échappe par l'ouverture résultant de cette ablation.

A l'oreille moyenne se trouvent annexés deux organes: en arrière, les *cellules mastoïdiennes*, cavités irrégulières, espèces de sinus creusés dans l'apophyse mastoïde du temporal; en avant, c'est la *trompe d'Eustache*, qui va de la caisse du tympan à la partie nasale du pharynx.

Cellules mastoïdiennes. — On regarde généralement les *cellules mastoïdiennes*, pleines d'air, comme un appareil de résonance; mais cette hypothèse ne s'appuie que sur l'idée que l'air de la caisse vibre, et par suite, renforce ses vibrations par celles de l'air des cellules mastoïdiennes. Or, nous venons de voir que les vibrations de l'air de la caisse sont tout à fait insignifiantes; les maladies des cellules mastoïdiennes n'ont également fourni aucune indication sur le rôle de ces cavités. Nous accorderions volontiers la préférence à l'opinion qui ne voit dans les cavités mastoïdiennes que des espaces destinés à augmenter la cavité tympanique, sans rôle spécial. Nous allons voir, en effet, dans un instant que le tympan est, à l'état normal, fermé de tous côtés. Or, le tympan n'étant qu'une cavité fort petite, les changements trop brusques dans la tension de cette mince couche d'air appliquée à la face interne de la membrane tympanique auraient sans doute une influence fâcheuse sur cette membrane, influence qui sera palliée par la présence d'une nouvelle cavité, ajoutant sa capacité à celle de la chambre tympanique proprement dite; et en effet, plus les animaux sont exposés à de brusques et considérables changements de pression atmosphérique, comme les oiseaux qui s'élèvent très haut dans les airs, plus leurs cellules mastoïdiennes sont développées et même en communication avec d'autres cavités osseuses surnuméraires.

Trompe d'Eustache. — La *trompe d'Eustache*, placée en avant

de l'oreille moyenne, c'est-à-dire à l'opposé des cellules mastoïdiennes, est un long canal qui s'étend de la caisse du tympan au pharynx, et établit une communication entre ces deux cavités. On a fait sur les fonctions de ce canal un grand nombre d'hypothèses. On l'a considéré comme destiné à nous permettre d'entendre notre propre voix; mais les os de la tête suffisent à cette propagation sonore, d'autant plus que la trompe est normalement fermée; lorsque, par une cause quelconque, elle se trouve ouverte d'une manière continue, on entend alors non seulement sa propre voix mais encore tous les bruits qui se passent dans la partie supérieure du corps: souffles de la respiration, mouvements du voile du palais, de la langue, etc., et on a pu dans quelques cas remarquer que cette attention constamment fixée sur les phénomènes de l'organisme conduisait en définitive les malades à l'hypocondrie, comme tout état qui attire trop particulièrement notre attention sur le sentiment de notre existence organique intérieure.

La trompe d'Eustache est donc fermée normalement par la juxtaposition de ses parois, et elle ne s'ouvre que quand un appareil musculaire particulier vient écarter ces parois l'une de l'autre, en agissant sur la *paroi externe*, membraneuse et mobile, qui est alors écartée de l'*interne*, cartilagineuse et fixe. Ce rôle est rempli par le *péristaphylin interne*, muscle du voile du palais, et l'ouverture ainsi établie a pour effet de mettre l'air de la caisse en communication avec celui des fosses nasales, c'est-à-dire avec l'air extérieur. Mais les muscles du voile du palais ne se contractent que pendant les mouvements de déglutition; la déglutition elle-même ne peut se faire à vide et demande qu'au moins quelques gouttes de salive soient dégluties: nous en revenons donc à ce que nous avons déjà vu à propos de la salivation et de la déglutition, lorsque nous avons considéré la première de ces fonctions comme intimement liée au fonctionnement normal de l'ouïe, et lorsque nous avons constaté que la sécrétion de la salive, presque inutile chez les carnivores au point de vue digestif, était en rapport avec les mouvements de déglutition intermittents, comparables au clignement des paupières, et destinés à produire l'ouverture de la trompe d'Eustache (V. p. 319). C'est pour cela que nous opérons de semblables mouvements de déglutition même en dormant, et surtout en faisant de hautes ascensions; c'est qu'en effet, outre les variations de l'air extérieur, nécessitant un rétablissement d'équilibre, l'air intérieur lui-même peut varier de tension à la faveur d'échanges gazeux avec le sang, échanges parfois rapides et considérables, comme nous en avons constaté dans l'estomac et dans le tube digestif en général. Nous avons, en étudiant la déglutition,

tiré parti de ce fonctionnement particulier et intermittent de la trompe d'Eustache, pour démontrer combien est exacte l'occlusion de l'isthme naso-pharyngien, en constatant la dureté de l'ouïe (par raréfaction de l'air de la caisse) après une ou plusieurs déglutitions accomplies avec les narines fermées, et la nécessité d'une déglutition avec les narines ouvertes, pour rétablir l'audition dans son état normal (V. p. 322).

La caisse du tympan est traversée par un nerf (la *corde du tympan*) qui va aux glandes salivaires et a pour fonction d'en amener la sécrétion; aussi certains sons, sans doute par action sur la corde du tympan par l'intermédiaire de la membrane contre laquelle est collé ce filet nerveux, certains sons, surtout les sons très aigus, peuvent-ils amener la sécrétion abondante de salive; en tout cas, on ne peut s'empêcher de rapprocher ce fait anatomique (passage du nerf de la sécrétion salivaire dans la cavité tympanique) de ce fait physiologique que nous venons d'étudier, c'est-à-dire du rapport essentiel de la sécrétion salivaire et de la déglutition avec l'ouverture de la trompe d'Eustache, et, par suite, avec le maintien de la pression normale dans la cavité tympanique. Du reste, ces rapports entre l'oreille moyenne et le pharynx nous sont expliqués par l'embryologie; chez le fœtus, ces parties sont confondues dans la première fente pharyngienne, et la trompe d'Eustache est le reste de cette communication fœtale (V., p. 317, la *physiologie de la corde du tympan*).

C. Oreille interne.

Les vibrations arrivent au liquide du labyrinthe soit par la *columelle* (chaîne des osselets), et c'est là le cas normal, soit par les os de la tête, et particulièrement les parois des oreilles externe et moyenne, comme cela se produit chez les personnes qui, ayant perdu la chaîne des osselets, ne sont cependant pas complètement sourdes. Même lorsque ces sujets paraissent complètement sourds, ils entendent parfaitement le son d'un diapason qu'on leur applique sur la tête. On a même montré récemment que ces sujets arrivent à entendre les sons émis au loin, en tenant appuyée contre les dents une feuille de carton qui recueille les ondes sonores et les transmet aux parties solides du crâne; on a donné le nom d'*audiphone* aux appareils de ce genre. Dans tous les cas, le liquide labyrinthique reçoit les vibrations et les communique aux différents organes terminaux du nerf acoustique situés dans les sacs vestibulaires (utricle et saccule), dans les canaux demi-circulaires (ampoules et leurs crêtes auditives), et dans le limaçon (lame spirale, avec l'organe de Corti).

Appareils nerveux terminaux.

Les appareils au niveau desquels les terminaisons du nerf acous-

tique reçoivent les ébranlements du liquide de l'oreille interne sont distribués dans l'utricle, le saccule, les ampoules des canaux semi-circulaires et dans le limaçon membraneux (canal cochléaire). Nous examinerons d'abord les fonctions probables du limaçon membraneux, car nous trouverons dans cet organe des dispositions qui, répondant exactement à certaines propriétés des sensations acoustiques, nous dispenseront de rechercher ailleurs l'explication du mécanisme de ces sensations (réception des vibrations).

Limaçon. — Les parties essentielles du limaçon membraneux se trouvent représentées par la lame qui sépare le canal cochléaire (rampe auditive) de la rampe tympanique du limaçon (8, fig. 157).

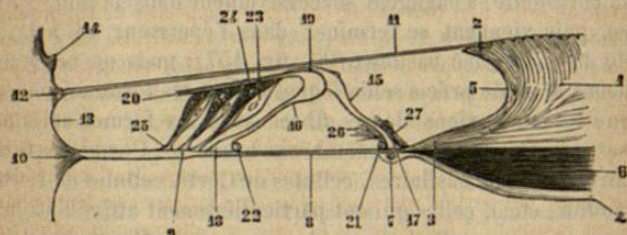


FIG. 157. — Rampe auditive (canal cochléaire) et organe de Corti.

Cette lame porte le nom de *lame basilaire*. Nous ne saurions ici entrer dans une description détaillée de cette lame basilaire, des éléments anatomiques complexes qu'elle supporte, ni en général dans une étude complète du canal cochléaire. Les recherches microscopiques faites sur ces appareils compliqués sont aujourd'hui si nombreuses, qu'il faudrait consacrer plusieurs pages pour en présenter même un rapide résumé. Renvoyant le lecteur à l'excellente monographie de Coyne¹, où se trouvent indiqués les résultats des récentes recherches de Schulze, Rudinger, Deiters,

¹ P. Coyne, *Des parties molles de l'oreille interne*, thèse de concours, Paris, 1876.

* 1, Limbe de la lame spirale; — 2, lèvres vestibulaire; — 3, lèvres tympanique; — 4, périoste de cette lame; — 5, sillon spiral interne; — 6, nerfs; — 7, vaisseau spiral; — 8, Membrane basilaire, sa zone lisse; — 9, sa zone striée; 10, ligament spiral; — 11, membrane de Corti, avec son insertion, en 12; — 13, sillon spiral externe; 14, saillie et strie vasculaires; — 15, article interne de l'organe de Corti; — 16, article externe; — 17, 18, insertions respectives de ces organes à la membrane basilaire; — 19, leur articulation; — 20, membrane réticulaire; — 21, 22, cellules basilaires, internes et externes; — 23, cellules de Deiters; — 24, cellules de Corti, insérées en 25 à la membrane basilaire; — 26, fibres nerveuses se terminant au-dessous et au-dessus (27) de l'article interne de l'organe de Corti.

Löwenberg, Odenius, Hensen, Böttcher, Schwalbe, Hasse, etc., nous indiquerons seulement en quelques mots les dispositions qui paraissent le plus directement en rapport avec la théorie physiologique de l'audition; la figure ci-dessus (fig. 157) complètera ces indications.

La *membrane basilaire* (8 et 9, fig. 157) est formée d'une partie interne ou *zone lisse* (8) et d'une partie externe ou *zone striée* (9, fig. 157). La zone lisse est constituée par une substance homogène; la zone striée, au contraire, est formée de fibres droites et placées en travers, que Nuel décrit comme rigides, vitreuses, élastiques, et que Hensen compare à des cordes. Les fibres du rameau cochléen du nerf acoustique, après avoir suivi un trajet plus ou moins long dans la *cotumelle*, s'engagent successivement dans la lame spirale osseuse, puis viennent se terminer dans l'épaisseur ou à la surface de la membrane basilaire (26, fig. 157); mais on ne connaît pas encore le mode précis selon lequel se font ces terminaisons, non plus que les connexions de ces fibres avec les formes cellulaires diverses qui reposent sur la membrane basilaire. Parmi ces formes cellulaires (cellules basilaires, cellules de Corti, cellules de Deiters, de Claudius, etc.), celles qui ont particulièrement attiré l'attention forment ce qu'on appelle les *arcades* ou *arcs de Corti*. Nous rappellerons seulement que ces arcs occupent toute la longueur de la lame basilaire, depuis la base du limaçon jusqu'à son sommet, qu'ils sont placés sur la partie interne de cette lame basilaire, et qu'ils se composent de deux piliers, l'un interne, l'autre externe (15 et 16, fig. 157).

Ces quelques rapides indications anatomiques nous suffiront pour faire comprendre comment on peut concevoir que des terminaisons nerveuses soient excitées par des vibrations communiquées aux parties molles et liquides de l'oreille interne. On avait pensé tout d'abord à voir dans les arcs de Corti les organes propres à exciter les fibres nerveuses par des mouvements vibratoires. Les vibrations communiquées au liquide compris dans les deux rampes se transmettent, disait-on, aux parois fibreuses de la lame spirale du limaçon, et dans cette lame (qui est creuse et forme le canal cochléaire) elles ébranlent les petits arcs de Corti; ceux-ci sont en rapport, par leur base, avec les ramifications terminales des nerfs, de telle sorte que les vibrations des organes de Corti se transforment, en définitive, en excitations directes et mécaniques des extrémités des nerfs cochléens. D'après certaines dispositions anatomiques qu'il est inutile de rappeler ici, on admettait encore que les piliers externes des arcades de Corti étaient seuls destinés à vibrer.

Ces hypothèses séduisantes ont dû être abandonnées en présence d'un fait anatomique d'une grande signification, à savoir que les deux arcs de Corti font défaut dans l'appareil cochléen des oiseaux, lesquels possèdent cependant un sens auditif très fin et très musical (nous verrons bientôt qu'on ne peut chercher ailleurs que dans le limaçon le lieu des impressions musicales). C'est alors qu'en portant l'attention sur la zone striée de la membrane basilaire, on a reconnu que cette partie présente, chez les divers animaux pourvus de limaçon, des dispositions relativement toujours les mêmes, et que ces dispositions sont de nature à remplir parfaitement les fonctions attribuées primitivement aux arcs de Corti. En effet, les fibres transversales ou, pour mieux dire, radiales de cette portion de la membrane basilaire peuvent être assimilées à un système de cordes tendues. Or, cette membrane, ou pour mieux dire, sa zone striée, n'a pas une largeur partout la même; on la trouve d'autant plus large qu'on examine une partie plus rapprochée de la coupole (du sommet) du limaçon, c'est-à-dire que les fibres radiales, les cordes sus-énoncées, présentent une longueur croissante de la fenêtre ronde au sommet du limaçon. Si on suppose la spirale de la membrane basilaire déroulée et étalée sur un plan, l'ensemble de la membrane aura la forme d'un coin, et les fibres transversales reproduiront assez bien la disposition des cordes d'une harpe. En tenant compte de ces différences de longueur des fibres radiales, il est bien légitime de supposer que les fibres les plus courtes, c'est-à-dire les plus voisines de la fenêtre ronde (de la base du limaçon), vibrent à l'unisson des sons aigus, et que les fibres les plus longues, celles voisines de la coupole, vibrent à l'unisson des sons graves.

Telle est l'hypothèse généralement admise par les physiiciens et les physiologistes (Helmholtz, Bernstein, Gavarret¹). A quoi servent donc les arcs de Corti? On les considère généralement comme formant des pièces qui alourdissent les fibres radiales et leur permettent de vibrer à l'unisson de sons plus graves qu'on n'aurait pu le supposer *a priori* d'après leur extrême brièveté. On peut encore, en raison de cette rigidité, considérer ces arcs comme très aptes à participer aux mouvements vibratoires de la membrane basilaire. Dans ce cas, ces arcs pourraient être les organes, les espèces de marteaux qui viennent frapper et exciter les terminaisons nerveuses, du moins chez certains animaux; mais les hypothèses à ce sujet n'auront de bases sérieuses que lorsque les recherches

¹ J. Gavarret, *Acoustique physiologique (phonation et audition)*, Paris, 1877.