

§ 209. La sensibilité dont la peau est douée réside dans le derme, et dépend des nerfs qui se distribuent dans sa substance et qui appartiennent à la classe des nerfs du tact, lesquels naissent, comme nous l'avons déjà vu, de la moelle épinière ou de la base du cerveau par deux racines, et doivent aux fibres dont se compose leur racine postérieure la propriété de transmettre les sensations. Ces nerfs vont presque tous se terminer, sous la forme de houppes, dans les papilles du derme, et ce sont ces papilles qui possèdent, par conséquent, au plus haut degré la sensibilité tactile : aussi là où elles sont le plus nombreuses, cette sensibilité est-elle le plus exquise.

§ 210. **Organes spéciaux du toucher.** — La sensibilité tactile, telle qu'elle existe dans toutes les parties de la surface de notre corps, suffit pour nous faire juger de la consistance, de la température et de quelques autres propriétés des corps qui arrivent en contact avec cette surface. Ce sens ne s'exerce alors que d'une manière en quelque sorte passive, qui peut être désignée sous le nom de *tact*; mais d'autres fois la partie douée de cette sensibilité joue un rôle actif; des contractions musculaires dirigées par la volonté multiplient et varient les points de contact avec l'objet extérieur, et l'on donne alors à ce sens le nom de *toucher*.

Le toucher n'est donc que le tact perfectionné et devenu actif; mais il ne peut être exercé par toutes les parties qui sont douées de la sensibilité tactile, et il ne peut appartenir qu'à des organes disposés de manière à leur permettre de se mouler en quelque sorte sur les objets soumis à leur examen.

Dans l'homme, la main est l'organe spécial du toucher, et sa structure est très-favorable à l'exercice de ce sens: l'épiderme y est mince, poli et très-souple; le chorion y est abondamment pourvu de papilles et de nerfs, et repose sur une couche épaisse de tissu conjonctif graisseux très-élastique; enfin, la mobilité et la flexibilité des doigts sont extrêmes, et la longueur de ces organes est considérable. Or, ces circonstances sont des plus avantageuses, car elles tendent à augmenter la sensibilité de cette partie, et lui permettent de s'appliquer sur les objets, quelle que soit l'irrégularité de leur figure. Mais une autre disposition organique qui contribue non moins à la perfection de notre toucher, est la faculté qu'a l'homme d'opposer le pouce aux autres doigts, de manière à pouvoir serrer les petits objets entre les parties de la main qui sont précisément celles dont la sensibilité est le plus exquise.

Chez la plupart des animaux, les organes du toucher sont dis-

posés d'une manière beaucoup moins favorable. Chez les mammifères, par exemple, on voit ce sens devenir de plus en plus obtus, à mesure que les doigts deviennent moins flexibles et s'enveloppent davantage dans les ongles dont ils sont armés; quelquefois cependant les mains sont remplacées par d'autres organes d'une structure presque aussi parfaite, tels que la trompe de l'éléphant (fig. 10). Enfin, il est des animaux qui emploient principalement leur langue comme instrument du toucher, et d'autres sont pourvus d'appendices particuliers, qui servent aux mêmes usages, et qui sont appelés *palpes*, *tentacules*, etc. (fig. 12, 13).

§ 211. Le toucher nous fait apprécier plus ou moins exactement la plupart des propriétés physiques des corps sur lesquels il s'exerce: leurs dimensions, leur forme, leur température, leur consistance, le degré de poli de leur surface, leur poids, leurs mouvements, etc. Ce sens est tellement parfait, que plusieurs philosophes de l'antiquité et des temps modernes l'ont regardé comme nous étant plus utile que la vue ou l'ouïe, et comme étant même la source de notre intelligence; mais ces opinions sont évidemment exagérées, car le toucher n'a réellement aucune prérogative sur les sens dont il vient d'être question et chez quelques singes, dont l'intelligence est incomparablement moins développée que celle de l'homme, les organes du toucher sont presque aussi parfaits que dans le corps humain.

## DU SENS DU GOÛT.

§ 212. Le sens du goût, comme celui du toucher, est mis en jeu par le contact des objets extérieurs sur certaines surfaces de notre corps; mais il nous fait connaître des propriétés qui échappent au toucher, les saveurs des corps.

§ 213. **Saveur.** — Toutes les substances n'agissent pas sur l'organe du goût. Les unes sont très-sapides, d'autres ne le sont que peu, et il en est un grand nombre qui sont complètement insipides. On ignore la cause de ces différences, mais on remarque qu'en général les corps qui ne peuvent pas se dissoudre dans l'eau n'ont pas de saveur, tandis que la plupart de ceux qui sont solubles sont plus ou moins sapides. Leur dissolution paraît même être une des conditions nécessaires pour qu'ils agissent sur l'organe du goût; car, lorsque cet organe est complètement sec, il ne nous donne plus la sensation des saveurs, et l'on connaît des substances qui, étant insolubles dans l'eau, sont insipides dans leur état ordinaire, mais qui acquièrent une saveur forte, si l'on

parvient à les dissoudre dans quelque autre liquide, dans l'esprit-de-vin, par exemple.

§ 214. **Organes du goût.** — La connaissance de la saveur des corps sert principalement à diriger les animaux dans le choix de leur nourriture : aussi l'organe du goût est-il toujours placé à

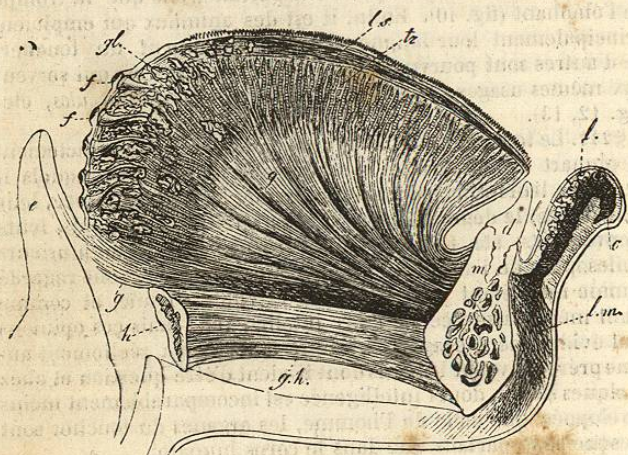


Fig. 84. — Coupe longitudinale de la langue de l'Homme (1).

l'entrée du tube digestif. C'est la langue qui en est le siège principal, mais les autres parties de la bouche peuvent aussi éprouver la sensation de certaines saveurs.

La membrane muqueuse qui recouvre la langue de l'homme est abondamment fournie de vaisseaux sanguins, et présente sur le dos de cet organe un grand nombre d'éminences de formes variées qui rendent sa surface rugueuse. Ces éminences, nommées *papilles*, sont de diverses natures : les unes, lenticulaires et en petit nombre, consistent en autant d'amas de follicules muqueux ; d'autres, fongiformes ou coniques et très-nombreuses, sont vasculaires ou nerveuses : ces dernières recouvrent les filets

(1) *l*, lèvres inférieures ; — *i*, glandes labiales ; — *lm*, muscle élévateur du menton ; — *d*, dent incisive ; — *m*, os de la mâchoire ; — *h*, os hyoïde ; — *gh*, muscle génio-hyoïdien ; — *e*, l'épiglotte ; — *g*, muscle génio-glosse ; — *tr*, muscle transverse de la langue ; — *ls*, muscle longitudinal supérieur de la langue ; — *gl*, glandes linguales ; — *f*, follicules de la membrane muqueuse de la langue.

terminaux du nerf lingual et paraissent servir principalement au sens du goût.

La langue, dont la masse est formée par un grand nombre de muscles entre-croisés, reçoit les branches de plusieurs nerfs : les uns servent à y exciter les mouvements ; les autres, à conduire au cerveau les impressions des saveurs. Un rameau du nerf trifacial, ou nerf de la cinquième paire, est celui qui remplit ces dernières fonctions. Il naît de l'extrémité supérieure de la moelle épinière (fig. 77), et, après sa sortie du crâne, se divise en trois branches principales, savoir : le nerf ophthalmique, qui se rend à l'appareil de la vue, etc. ; le nerf maxillaire supérieure, qui se distribue à la mâchoire supérieure et à la joue, et le nerf maxillaire inférieur, dont l'un des principaux rameaux porte le nom de *nerf lingual* et se termine dans la membrane muqueuse de la langue (fig. 80, n° 14).

§ 215. Si l'on coupe ce nerf lingual sur un animal vivant, on ne paralyse pas les mouvements de la langue, mais on rend cet organe insensible aux saveurs ; et si l'on coupe le tronc du nerf trifacial dans l'intérieur du crâne, on détruit le sens du goût non-seulement dans la langue, mais aussi dans toutes les autres parties de la bouche.

La section des nerfs hypoglosses, ou nerfs de la onzième paire, qui se rendent également à la langue (fig. 80, n° 15), ne prive pas l'animal de la faculté de sentir les saveurs, mais entraîne la perte du mouvement dans la langue et les autres parties auxquelles ces nerfs se distribuent.

Il s'ensuit donc que la branche linguale du nerf de la cinquième paire est le nerf spécial du sens du goût. Mais les nerfs de la neuvième paire, ou glosso-pharyngiens, qui se distribuent principalement autour de l'arrière-bouche (fig. 80, n° 16), et qui président à la sensibilité tactile de cette partie, paraissent être doués aussi d'une certaine sensibilité gustative.

§ 216. La langue présente à peu près la même structure chez

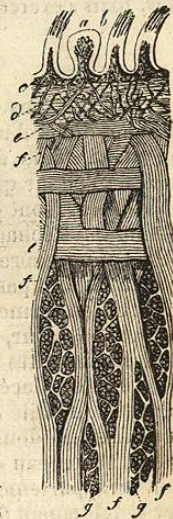


Fig. 85 (2).

(2) Section d'une portion de la langue de l'Homme, vue au microscope : — *a*, une des papilles fongiformes ; — *b*, papilles filiformes ; — *c*, membrane muqueuse qui porte ces papilles ; — *d*, couche fibreuse sous-jacente ; — *e, f, g*, faisceaux musculaires de la substance charnue de la langue.

Les autres mammifères; mais, chez les oiseaux, elle est en général cartilagineuse et dépourvue de papilles nerveuses : aussi le goût est-il plus ou moins obtus chez ces animaux. Chez les poissons, ce sens est aussi presque nul, et chez les animaux inférieurs il ne paraît pas avoir son siège dans un organe particulier, mais s'exercer par toutes les parties de l'ouverture buccale.

## DU SENS DE L'ODORAT.

§ 217. Certains corps possèdent la propriété d'exciter en nous des sensations d'une nature particulière, qui ne peuvent être perçues à l'aide des sens du toucher et du goût, et qui dépendent de l'odeur qu'ils exhalent.

Les odeurs sont produites par des particules d'une ténuité extrême, qui s'échappent des corps odorants, et qui se répandent dans l'atmosphère comme des vapeurs. Tous les corps volatils ou gazeux ne sont pas odorants, mais, en général, ceux qui ne peuvent se transformer facilement en vapeurs ne répandent que peu ou point d'odeur, et, dans la plupart des cas, on voit les substances odorantes le devenir d'autant plus que les circonstances où elles sont placées sont plus favorables à leur volatilisation. Du reste, la quantité de matière qui se répand ainsi dans l'air, pour produire les odeurs même les plus fortes, est extrêmement petite. Un morceau de musc, par exemple, peut parfumer l'air de tout un appartement pendant un temps considérable, sans changer notablement de poids. Une foule de corps, tels que l'eau, les vêtements, etc., peuvent s'imbibber de ces vapeurs, et devenir odorants à leur tour; mais d'autres substances, telles que le verre, s'opposent complètement à leur passage. Nous pouvons sentir l'odeur de corps placés à une très-grande distance de nous; mais, pour que notre sensibilité olfactive soit réveillée, il faut toujours que les particules odorantes émanées de ces corps arrivent en contact avec l'organe destiné à les recevoir. Et, en cela, le mécanisme de l'odorat est analogue à celui du goût et du toucher, tandis que pour la vue et l'ouïe, comme nous le verrons bientôt, il en est tout autrement.

§ 218. L'air, disons-nous, est le véhicule ordinaire des odeurs; c'est ce fluide qui les transporte au loin, et qui les fait arriver jusqu'à nous. Il est donc évident que l'organe destiné à les sentir doit être placé de manière à en recevoir le contact; et, en effet, c'est à l'entrée des voies respiratoires qu'il est placé, non-seulement chez l'homme, mais aussi chez tous les autres mammifères, chez les oiseaux et chez les reptiles.

Chez tous ces êtres, le sens de l'odorat a son siège dans les fosses nasales, et ces cavités sont naturellement traversées par l'air qui se rend aux poumons pour subvenir aux besoins de la respiration.

§ 219. Les fosses nasales, comme nous l'avons déjà dit, communiquent au dehors par les narines (b) et s'ouvrent postérieurement dans l'arrière-bouche (c) : elles sont séparées entre elles par une cloison verticale qui est dirigée d'avant en arrière, et qui occupe la ligne médiane de la tête; leurs parois sont formées par divers os de la face et par les cartilages du nez, et leur étendue est très-considérable. Sur la paroi externe de chacune d'elles, on remarque chez l'homme trois lames saillantes, qui sont recourbées sur elles-mêmes, et qui sont appelées les cornets du nez (g, i, k). Ces cornets

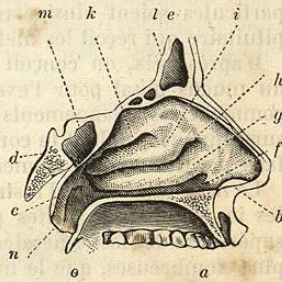


Fig. 86. — Fosses nasales (1).

augmentent la surface de cette paroi, et sont séparés entre eux par des gouttières longitudinales nommées méats (f, h). Enfin ces fosses communiquent avec des cavités ou sinus plus ou moins vastes, qui sont creusés dans l'épaisseur de l'os du front (2), des os de la mâchoire supérieure, etc. La membrane muqueuse qui tapisse les fosses nasales s'appelle membrane pituitaire; elle est épaisse et se prolonge au delà des bords des cornets, de façon que l'air ne peut traverser les cavités olfactives que par des routes étroites et assez longues, et que le moindre gonflement de cette membrane rend le passage de ce fluide difficile ou même impossible. La surface de la membrane pituitaire présente une foule de petites saillies qui lui donnent un aspect velouté; on y remarque aussi un mouvement vibratile produit par des cils microscopiques, et analogue à celui dont nous avons déjà signalé l'existence dans d'autres parties du corps (3); enfin, elle est continuellement lubrifiée par un liquide plus ou moins visqueux,

(1) Cette coupe verticale des fosses nasales représente la paroi externe de l'une de ces cavités : — a, bouche; — d, portion de la base du crâne; — e, front; — m, sinus sphénoïdal; — n, ouverture de la trompe d'Eustache; — o, voile du palais.

(2) Les sinus frontaux (l, fig. 86) n'existent pas dans l'enfance, mais se développent avec l'âge et acquièrent des dimensions très-considérables : ce sont ces cavités qui contribuent le plus à faire avancer la partie inférieure du front au-dessus de la racine du nez.

(3) Voyez page 13.

appelé *mucus nasal*, qui paraît se former en partie dans les sinus déjà mentionnés, et elle reçoit un assez grand nombre de filets nerveux, dont les uns viennent des nerfs de la cinquième paire, et les autres du nerf olfactif ou de la première paire.

§ 220. Le mécanisme de l'odorat est très-simple ; il faut seulement que le mucus nasal s'imbibe des particules odorantes répandues dans l'air qui traverse les fosses nasales, et que ces particules soient ainsi arrêtées sur la partie de la membrane pituitaire qui reçoit les filets du nerf olfactif.

D'après cela, on conçoit facilement quelle est l'importance du mucus nasal pour l'exercice de l'odorat, et l'on comprend comment les changements dans la nature de ce liquide qui surviennent pendant le coryza, ou rhume de cerveau, peuvent faire perdre momentanément ce sens.

Le nerf olfactif est l'instrument destiné à porter au cerveau les impressions produites par les odeurs, et c'est à la partie supérieure des fosses nasales que les branches de ce nerf sont le plus nombreuses, que le mucus nasal est le plus abondant, et que les routes suivies par l'air sont le plus étroites ; aussi est-ce dans cette partie que les odeurs sont le plus aisément et le plus vivement senties. Il paraîtrait même que le principal usage du nez est de diriger vers la voûte des fosses nasales l'air inspiré.

L'étendue de la membrane pituitaire est une des circonstances qui paraissent influencer le plus sur l'activité de ce sens ; à cet égard, l'homme est loin d'être le plus favorisé, et c'est chez les mammifères carnivores, les ruminants et quelques pachydermes, que l'appareil olfactif atteint son plus haut degré de développement : chez ces derniers animaux les cornets du nez deviennent d'une complication extrême, et présentent, comme nous le verrons par la suite, une disposition très-remarquable. Chez les reptiles, au contraire, cet appareil est d'une grande simplicité.

§ 221. Chez les animaux qui vivent dans l'eau, l'odorat s'exerce par l'intermédiaire de ce liquide, et l'organe qui est le siège de ce sens n'offre pas la même structure que chez les animaux qui respirent dans l'air. Ainsi, chez les poissons, les fosses nasales ne communiquent pas avec l'arrière-bouche, mais sont des cavités terminées en cul-de-sac, et la membrane pituitaire dont elles sont tapissées présente une multitude de plis disposés comme des rayons autour d'un point central, ou rangés parallèlement comme des dents de peigne de chaque côté d'une bande médiane.

Enfin, il existe aussi beaucoup d'animaux qui possèdent un odorat même très-fin, et chez lesquels on n'a encore découvert

aucun organe spécialement affecté à cet usage : les insectes, les crustacés, les mollusques, etc., sont de ce nombre.

## DU SENS DE L'OUÏE, OU DE L'AUDITION.

§ 222. L'audition est une fonction destinée à nous faire connaître les sons produits par les corps vibrants.

**Structure de l'appareil auditif.** — L'appareil de l'ouïe est très-compiqué ; les diverses parties dont il se compose sont, pour la plupart, d'une petitesse extrême : aussi n'occupe-t-il que

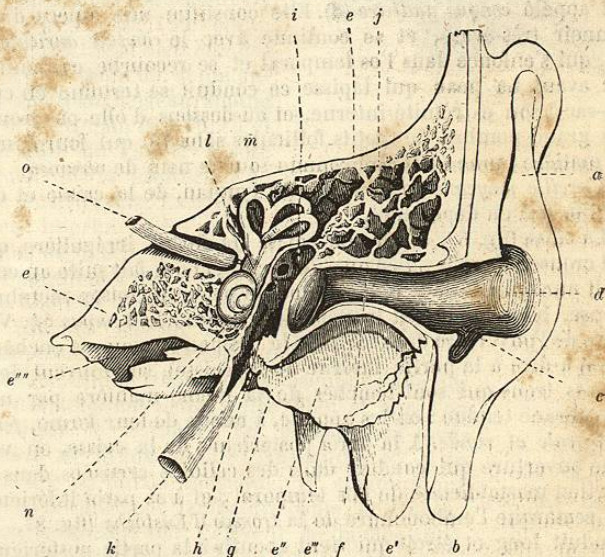


Fig. 87. — Appareil auditif (1).

peu d'espace et est-il renfermé presque en entier dans l'épaisseur d'une saillie osseuse qui, de chaque côté de la tête, avance dans l'intérieur du crâne, et constitue la partie de l'os temporal appelée, à cause de sa grande dureté, le *rocher* (fig. 87, e).

(1) Cette figure représente une coupe verticale de l'appareil auditif, dont les parties intérieures sont un peu grossies pour les faire mieux distinguer : — a, pavillon de l'oreille ; — b, lobule du pavillon ; — c, petite éminence appelée *antitragus* ; — d, conque dont le fond se continue avec le conduit auriculaire (f) ; — ee, portion

On y distingue, chez l'homme, trois portions, savoir : l'oreille externe, l'oreille moyenne, et l'oreille interne.

L'oreille externe se compose du pavillon de l'oreille et du conduit auriculaire.

Le pavillon de l'oreille (*a*) est une lame fibro-cartilagineuse, souple et élastique, qui est parfaitement libre dans la plus grande partie de son étendue et qui adhère au bord du conduit auriculaire. La peau qui le couvre est mince, sèche et bien tendue; sa surface se contourne de plusieurs manières, et présente diverses éminences et enfoncements, dont le plus considérable est appelé *conque auditive* (*d*). Elle constitue une espèce d'entonnoir très-évasé, et se continue avec le conduit auriculaire (*f*), qui s'enfonce dans l'os temporal et se recourbe en haut et en avant. La peau qui tapisse ce conduit se termine en cul-de-sac à son extrémité interne, et au-dessous d'elle on trouve un grand nombre de petits follicules sébacés qui fournissent la matière jaune et amère connue sous le nom de *cérumen*.

L'oreille moyenne se compose du tympan, de la caisse et des parties qui en dépendent.

La caisse (fig. 87, *h*) est une cavité de forme irrégulière, qui est creusée dans la substance du rocher, et qui fait suite au conduit auriculaire dont elle est séparée par une cloison membraneuse, bien tendue et très-élastique, nommée *tympan* (*g*). Vis-à-vis de l'ouverture dans laquelle le tympan est comme enchâssé (c'est-à-dire à la partie interne de la caisse), se trouvent deux autres trous qui sont bouchés de la même manière par une membrane tendue : on les appelle, à raison de leur forme, *fenêtres ovale* et *ronde*. A la paroi postérieure de la caisse, on voit une ouverture qui conduit dans des cellules creusées dans la portion mastoïdienne de l'os temporal; et à sa paroi inférieure on remarque l'embouchure de la *trompe d'Eustache* (fig. 87, *k*), conduit long et étroit qui vient aboutir à la partie postérieure des fosses nasales, et qui établit ainsi une communication

de l'os temporal, appelée *rocher*, dans laquelle est logé l'appareil au litif; — *e'*, apophyse mastoïde de l'os temporal; — *e''*, portion de la fosse glénoïdale de l'os temporal, dans laquelle s'articule la mâchoire inférieure; — *e'''*, apophyse styloïde de l'os temporal, servant à l'insertion des muscles et des ligaments de l'os hyoïde; — *e''''*, extrémité du canal que traverse l'artère carotide interne pour pénétrer dans la cavité du crâne; — *f*, conduit auriculaire; — *g*, tympan; — *h*, caisse dont on a retiré la chaîne des osselets; — *i*, ouverture conduisant de la cavité de la caisse dans les cellules (*j*) dont le rocher est creusé; sur la paroi interne de la caisse, on aperçoit les deux ouvertures appelées *fenêtres ovale* et *ronde*; — *k*, trompe d'Eustache, conduisant de la caisse dans le haut du pharynx; — *l*, vestibule; — *m*, canaux semi-circulaires; — *n*, limaçon; — *o*, nerf acoustique.

entre l'intérieur de la caisse et l'air extérieur. Enfin, cette cavité est traversée par une chaîne de petits osselets (fig. 88), qui s'étend depuis le tympan jusqu'à la membrane de la fenêtre ovale (*g*) située sur la paroi opposée de la caisse.

Ces os sont au nombre de quatre, et portent les noms de *marteau* (fig. 89, *a*), d'*enclume* (*b*), d'*os lenticulaire* (*c*) et d'*étrier* (*d*). Une petite tige, qui peut être comparée à un manche, et qui appartient au marteau, appuie sur le tympan (fig. 80, *c*), et la base de l'étrier repose aussi sur la membrane de

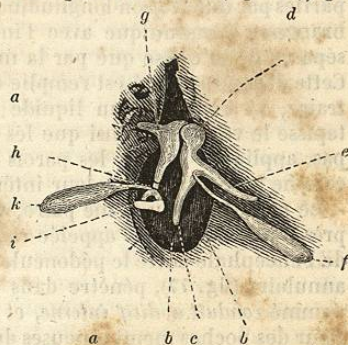


Fig. 88. — Tympan et osselets (1).

la fenêtre ovale. Enfin, de petits muscles (*f*, *k*) fixés à ces osselets leur impriment des mouvements par suite desquels ils pressent plus ou moins fortement sur ces membranes, et augmentent ou diminuent, par conséquent, le degré de tension de chacune d'elles.

L'oreille interne, de même que l'oreille moyenne, est renfermée tout entière dans le rocher. Elle se compose de plusieurs cavités qui communiquent toutes entre elles, et que l'on nomme le *vestibule*, les *canaux semi-circulaires* et le *limaçon*. Le vestibule (fig. 87, *l*) en occupe la partie moyenne, et communique avec la caisse par la fenêtre ovale. Les *canaux semi-circulaires* (*m*) s'élèvent de la face supérieure et postérieure du vestibule : ils sont au nombre de trois, et ont la forme de tubes arrondis et renflés en forme d'ampoule à l'une de leurs extrémités. Enfin, le *limaçon* (*n*) est un organe

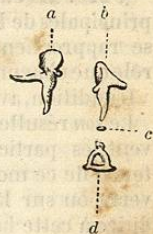


Fig. 89. — Osselets de l'oreille.

(1) Cette figure représente la paroi externe de la caisse, le tympan, les osselets de l'ouïe et leurs muscles, le tout grossi : — *aa*, cadre du tympan; — *b*, tympan; — *c*, manche du marteau, dont l'extrémité s'appuie sur le milieu du tympan; — *d*, tête du marteau s'articulant avec l'enclume; — *e*, apophyse qui naît au-dessus du col du marteau et s'enfonce dans la scissure glénoïdale de l'os temporal; son extrémité donne attache au muscle antérieur du marteau; — *f*, muscle interne du marteau; — *g*, enclume, dont la branche horizontale s'appuie sur les parois de la caisse, et dont la branche verticale s'articule avec l'os lenticulaire (*h*); — *i*, étrier dont le sommet s'articule avec l'os lenticulaire, et dont la base s'appuie sur la membrane de la fenêtre ovale; — *k*, muscle de l'étrier.

très-singulier, qui est contourné en spirale, comme la coquille de l'animal dont il porte le nom; sa cavité, divisée en deux parties par une cloison longitudinale moitié osseuse, moitié membraneuse communique avec l'intérieur du vestibule, et n'est séparée de la caisse que par la membrane de la fenêtre ronde. Cette dernière cavité est remplie d'air; l'oreille interne, au contraire, est remplie d'un liquide aqueux, et la membrane qui tapisse le vestibule, ainsi que les canaux semi-circulaires, n'est pas appliquée contre les parois osseuses de ces cavités, mais comme suspendue dans leur intérieur.

Le nerf de la huitième paire, qui naît de la moelle allongée, près d'une éminence appelée *corps restiforme*, et qui se sépare de l'encéphale entre le pédoncule du cervelet et la protubérance annulaire (fig. 77), pénètre dans le rocher par un canal osseux nommé *conduit auditif interne*, et vient se terminer dans l'intérieur des poches membraneuses du vestibule et des canaux semi-circulaires, ainsi que dans le limaçon. C'est de lui que dépend la sensibilité de l'organe auditif, et on le nomme, pour cette raison, *nerf acoustique*.

§ 223. **Mécanisme de l'audition.** — Telles sont les parties principales de l'appareil auditif de l'homme et des animaux qui se rapprochent le plus de nous. Voyons maintenant quel est le rôle que chacune d'elles remplit dans l'exercice du sens de l'ouïe.

L'audition, avons-nous dit, est destinée à nous faire sentir les sons.

Le son résulte d'un mouvement vibratoire très-rapide qu'éprouvent les particules des corps sonores. Pour s'assurer de l'existence de ce mouvement, il suffit de répandre, sur une lame de verre ou sur la table d'un violon, du sable fin, et de faire produire à cette lame ou à cet instrument un son quelconque : on verra aussitôt les grains de sable s'agiter et être lancés en l'air avec d'autant plus de force, que le son sera plus intense. Les ondulations qu'éprouve le corps sonore se communiquent à l'air qui est en contact avec sa surface, comme elles se sont communiquées au sable dans l'expérience précédente; et c'est ainsi, de proche en proche, que les sons se propagent au loin. Or, pour que nous puissions les entendre, il faut que les mouvements vibratoires dont nous venons de parler arrivent jusqu'à l'oreille interne, et que, sous leur influence, le liquide qui baigne immédiatement le nerf acoustique entre lui-même en vibration. Pour se rendre raison du mécanisme de l'audition, il faut donc suivre la marche de ces mouvements ondulateurs à travers les diverses parties de l'appareil auditif qui se trouvent interposées entre l'air extérieur et le nerf acoustique.

§ 224. C'est d'abord sur le pavillon de l'oreille que viennent frapper les vibrations sonores de l'air. Dans les animaux où cette partie a la forme d'un cornet, elle sert à réfléchir les vibrations et à augmenter l'intensité du son qui arrive à son extrémité rétrécie, comme cela est facile à constater par l'expérience. Chacun sait que les personnes un peu sourdes entendent avec plus de facilité lorsqu'elles appliquent à leur oreille un cornet analogue; et si l'on étend sur le sommet ouvert d'un cône de carton une membrane mince, recouverte de sable fin, on verra que les mouvements de cette poussière seront bien plus intenses lorsque le son arrivera à la membrane par le côté évasé de l'entonnoir que lorsqu'il viendra du côté opposé.

Chez l'homme, la conque de l'oreille et le conduit auriculaire remplissent les mêmes fonctions; mais les autres parties du pavillon ne sont pas disposées de manière à pouvoir réfléchir ainsi les sons vers le tympan, et elles ne sont pas d'une très-grande utilité : aussi la perte du pavillon tout entier n'affaiblit l'ouïe que très-peu.

Les vibrations, excitées dans le pavillon de l'oreille ou dans les parties voisines de la tête par les ondes sonores qui les frappent, se communiquent aux parois du conduit auriculaire, et de là aux parties plus profondes de l'appareil de l'ouïe; mais ces mouvements ne peuvent être que très-faibles, et c'est principalement par l'intermédiaire de l'air contenu dans ce conduit que les sons pénètrent dans l'intérieur de l'oreille : aussi, en bouchant ce tube avec du coton ou tout autre corps mou qui s'oppose à leur passage, on en rend la perception très-difficile.

§ 225. Le tympan sert principalement à faciliter la transmission des vibrations sonores de l'air extérieur vers le nerf acoustique. En effet, les expériences d'un de nos physiciens les plus habiles, Savart, prouvent que les sons, en venant frapper sur une membrane mince et médiocrement tendue, y excitent très-aisément des vibrations. Si l'on tend sur un cadre une feuille de papier, et que l'on en saupoudre la surface avec du sable, on voit celui-ci s'agiter et se rassembler de manière à former des lignes variées, aussitôt que l'on en rapproche un corps sonore en vibration. Si l'on fait la même expérience avec une planchette de bois ou une feuille de carton, on ne verra pas de mouvement semblable, à moins d'employer un son extrêmement intense; mais si l'on adapte à ces derniers corps un disque membraneux semblable au tympan, on les verra vibrer facilement sous l'influence d'un son qui, auparavant, n'aurait produit sur eux aucun effet appréciable.

Il est donc évident que le tympan doit entrer aisément en vibration, lorsque les sons viennent le frapper, et que sa présence doit augmenter la facilité avec laquelle les autres parties de l'appareil auditif éprouvent des mouvements semblables.

§ 226. Les vibrations se transmettent de la membrane du tympan aux osselets de l'oreille, aux parois de la caisse, et surtout à l'air dont cette cavité est remplie : elles parviennent ainsi à la paroi postérieure de la caisse, et là il existe, comme nous l'avons vu, des membranes tendues sur des ouvertures conduisant dans l'oreille interne, à peu près comme le tympan est tendu entre le conduit auriculaire et la caisse. Or, ces membranes doivent agir de la même manière que celle-ci, c'est-à-dire entrer facilement en vibration et transmettre ces mouvements aux parties voisines.

La face postérieure de ces cloisons membraneuses est en contact avec le liquide aqueux qui remplit l'oreille interne, et dans ce liquide sont suspendues les poches membraneuses (1), qui, à leur tour, sont distendues par un autre liquide, dans lequel plongent les filets terminaux du nerf acoustique. Les vibrations que ces membranes exécutent doivent donc se transmettre à ce liquide, se communiquer ensuite au sac membraneux du vestibule, et arriver enfin au nerf sur lequel leur action produit l'impression dont résultera la sensation du son.

§ 227. On voit, par ce qui précède, que l'air contenu dans la caisse joue un rôle très-important dans le mécanisme de l'audition; or, si cette cavité ne communiquait pas avec l'extérieur, cet air ne tarderait pas à être absorbé et à disparaître, et les vibrations du tympan ne se transmettraient plus à l'oreille interne que par les parois osseuses de la caisse, et n'y arriveraient que très-difficilement. Cela nous rend compte des usages de la trompe d'Eustache, et nous explique comment l'obstruction de ce conduit peut devenir une cause de surdité.

Le tympan est très-utile pour la transmission des sons, mais il n'est pas indispensable à l'audition; car lorsque cette membrane est déchirée, les vibrations de l'air contenu dans le conduit auditif se communiquent sans interruption à l'air de la caisse, et arrivent ainsi aux membranes des fenêtres ovale et ronde.

§ 228. Nous avons vu que la chaîne d'osselets qui traverse la caisse, et s'appuie sur le tympan et sur la membrane de la fenêtre

(1) On les appelle le *vestibule membraneux* ou les *tubes semi-circulaires*, suivant qu'elles occupent le vestibule ou les canaux semi-circulaires; dans le limaçon, il n'y a rien de semblable, et le liquide dont celui-ci est rempli est le même qui baigne le vestibule membraneux.

ovale, pouvait exécuter certains mouvements au moyen desquels la pression qu'elle exerce sur ces membranes augmente ou diminue. L'utilité de cette disposition est facile à comprendre. Si l'on saupoudre de sable une membrane tendue sur un cadre, et qu'on en approche un corps sonore en vibration, on verra que, sans rien changer à l'intensité du son, on peut augmenter ou diminuer à volonté la force avec laquelle le sable est lancé en l'air, suivant qu'on diminue ou qu'on augmente la tension de la membrane. Dans le premier cas, celle-ci exécutera, sous l'influence d'un son de même intensité, des mouvements vibratoires bien plus étendus que lorsqu'on viendra à la tendre fortement. On peut en conclure que la pression plus ou moins considérable exercée par le marteau sur le tympan, et par l'étrier sur la membrane de la fenêtre ovale, a pour usage d'empêcher ces membranes de vibrer trop fortement sous l'influence de sons très-intenses sans les priver pour cela de la faculté de vibrer lorsqu'un son faible vient les frapper. La pression exercée sur la membrane de la fenêtre ovale se communique aussi à la membrane de la fenêtre ronde, par l'intermédiaire du liquide dont l'oreille interne est remplie; et il en résulte que, dans les circonstances ordinaires, les osselets de l'ouïe, en appuyant sur les deux membranes auxquelles ils sont fixés, empêchent les vibrations sonores qui arrivent au nerf acoustique d'être assez intenses pour endommager cet organe délicat.

La perte du marteau, de l'enclume et de l'os lenticulaire affaiblit l'ouïe, mais ne la détruit pas : celle de l'étrier est au contraire suivie de la surdité, car, cet os adhérent à la membrane de la fenêtre ovale, sa chute détermine la déchirure de cette cloison, et alors le liquide contenu dans le vestibule se perd, et le nerf acoustique ne peut plus remplir ses fonctions.

§ 229. Nous voyons donc que toutes les parties qui composent l'oreille externe et l'oreille moyenne servent à perfectionner l'audition, sans cependant être absolument nécessaires à l'exercice de ce sens; aussi disparaissent-elles peu à peu à mesure que l'on s'éloigne de l'homme et que l'on étudie la structure de l'oreille, chez les animaux de moins en moins élevés dans la série des êtres. Chez les oiseaux, il n'y a plus de pavillon de l'oreille. Chez les reptiles, le conduit auditif externe manque aussi : le tympan devient externe, et la structure de la caisse se simplifie. Enfin, chez la plupart des poissons, il n'y a plus de vestige, ni d'oreille externe, ni d'oreille moyenne, et l'appareil de l'ouïe ne se compose que d'un vestibule membraneux surmonté de trois canaux semi-circulaires, garni en dessous d'un petit sac

qui paraît représenter le limaçon, et suspendu dans la partie latérale de la grande cavité crânienne.

Chez les animaux placés encore plus bas dans la série des êtres, il en est de même pour le limaçon et les canaux semi-circulaires, parties dont nous ne connaissons pas bien les usages (1); mais le vestibule membraneux est un organe qui ne manque jamais dans l'oreille : partout où existe un appareil auditif, on y trouve un petit sac membraneux rempli de liquide dans lequel vient se terminer le nerf acoustique, et ce vestibule est un instrument indispensable pour l'exercice du sens de l'ouïe. Chez les mollusques, l'oreille est aussi réduite à une petite vésicule placée de chaque côté du cerveau, et renfermant un liquide au milieu duquel se trouvent suspendus des corpuscules solides qui oscillent sans cesse, et qui sont comparables aux concrétions pierreuses ou *otolithes* de l'oreille interne des poissons. Chez la plupart des insectes, on ne trouve plus aucun vestige d'un instrument spécial pour l'ouïe, bien que ces animaux ne paraissent pas être insensibles aux sons. Enfin, chez les zoophytes et plusieurs autres animaux les plus inférieurs, ce sens lui-même paraît manquer complètement.

## DU SENS DE LA VUE.

§ 230. La vue est une faculté qui nous rend sensibles à l'action de la lumière, et qui nous fait connaître, par l'intermédiaire de cet agent, la forme des corps, leur couleur, leur grandeur et leur position.

L'appareil chargé de cette fonction se compose, chez l'homme et les animaux les plus voisins de nous, du nerf de la deuxième paire, de l'œil et de diverses parties destinées à protéger cet organe ou à le mouvoir.

§ 231. **Structure de l'œil.** — Le *globe de l'œil*, dont nous nous occuperons d'abord, est une sphère creuse, un peu renflée en avant et remplie d'humeurs plus ou moins fluides. Son enveloppe extérieure se compose de deux parties bien distinctes : l'une blanche, opaque et fibreuse, nommée *scélrotique* (fig. 90, *s*); l'autre transparente et semblable à une lame de corne, qu'on appelle pour cette raison la *cornée* (*c*). Celle-ci occupe le devant de l'œil, et se trouve comme enchâssée dans une ouverture circulaire de la scélrotique. Sa surface externe est plus bombée que

(1) D'après les expériences de Flourens, il paraîtrait que la destruction des canaux semi-circulaires ne détruit pas l'ouïe, mais la rend confuse et douloureuse.

celle de cette dernière membrane, et elle ressemble à un verre de montre qui serait appliqué sur une sphère creuse, et qui ferait saillie à sa surface.

A une petite distance derrière la cornée, on trouve, dans l'intérieur de l'œil, une cloison membraneuse (*v*) qui est tendue transversalement et fixée au bord antérieur de la scélrotique, tout autour de la cornée. Cette espèce de diaphragme, qui est coloré diversement suivant les individus, est appelé *iris*, et présente dans son milieu une ouverture circulaire nommée *pupille* (*p*). On distingue dans le tissu de cet organe des fibres musculaires qui se dirigent en rayonnant du bord de la pupille vers la scélrotique, et d'autres fibres de même nature qui sont circulaires et qui entourent cette ouverture comme un anneau. Lorsque les premières se contractent, la pupille se dilate, et lorsque les dernières viennent à agir, elle se resserre.

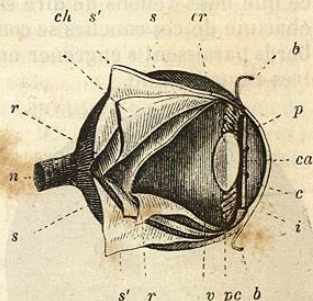


Fig. 90. — Globe de l'œil (1).

L'espace compris entre la cornée et l'iris constitue la chambre antérieure de l'œil (*ca*) : elle communique par l'ouverture de la pupille avec la chambre postérieure, cavité située derrière l'iris, et elle est remplie, de même que cette dernière chambre, par l'*humeur aqueuse*, liquide parfaitement transparent et composé d'eau tenant en dissolution un peu d'albumine et une petite quantité des sels qu'on rencontre dans toutes les sécrétions de l'économie animale. On croit cette humeur formée par une membrane qui se trouve derrière l'iris, et qui présente un grand nombre de plis rayonnants, nommés *procès ciliaires* (*pc*).

Presque immédiatement derrière la pupille, se trouve une lentille transparente nommée *crystallin* (*cr*) : elle est logée dans une poche membraneuse et diaphane (la *capsule du cristallin*), et paraît être le produit d'une sorte de sécrétion opérée par elle ; car lorsqu'on la retire de l'œil d'un animal vivant sans détruire sa

(1) Intérieur de l'œil : — *c*, cornée transparente ; — *s*, scélrotique ; — *s'*, portion de la scélrotique renversée en dehors pour montrer les membranes situées au-dessous ; — *ch*, choroïde ; — *r*, rétine ; — *n*, nerf optique ; — *ca*, chambre antérieure de l'œil, placée entre la cornée et l'iris, et remplie par l'humeur aqueuse ; — *i*, iris ; — *p*, pupille ; — *cr*, cristallin, placé derrière la pupille ; — *pc*, procès ciliaires ; — *v*, humeur vitrée ; — *bb*, portion de la conjonctive qui, après avoir recouvert la partie antérieure de l'œil, s'en détache pour tapisser les paupières.