

XI. — Organe de l'ouïe.

L'organe de l'ouïe se compose de trois parties : la plus interne, l'*oreille interne*, comprend l'appareil terminal du nerf acoustique ; les deux autres parties, l'*oreille moyenne* et l'*oreille externe*, sont seulement des appareils accessoires.

1. — Oreille interne.

L'oreille interne se compose de deux vésicules membraneuses, qui communiquent entre elles par un fin conduit, le *ductus endolymphaticus*. L'une des vésicules, l'*utricule* (sacculus ellipticus) est réunie avec des tubes membraneux, les *canaux semi-circulaires*. Chacun de ces canaux présente au niveau de son ouverture dans la vésicule une dilatation, l'*ampoule*. L'autre vésicule, le *sacculé* (sacculus sphaericus), est en connexion avec un long tube membraneux enroulé en spirale, le *limaçon*.

Vésicules, canaux semi-circulaires et limaçon forment le *labyrinthe membraneux*, et celui-ci est renfermé, sans les remplir complètement, dans des cavités du rocher semblablement disposées, qui constituent le *labyrinthe osseux*. L'espace que n'occupe pas le labyrinthe membraneux est occupé par un liquide aqueux, la *pérylymphe*. Un liquide analogue, l'*endolymphe*, est contenu dans l'intérieur du labyrinthe membraneux.

Tandis que les deux vésicules et les canaux semi-circulaires présentent une structure à peu près identique, le limaçon au contraire est différent, c'est pourquoi il est indispensable de le décrire à part.

SACCULE, UTRICULE, CANAUX SEMI-CIRCULAIRES.

Leur paroi se compose de trois couches. La plus extérieure est formée de tissu conjonctif riche en fibres élastiques ; puis vient une fine membrane transparente garnie de petites villosités, dont la surface interne est tapissée par un épithélium plat disposé sur une seule couche. Cette structure simple change au niveau des points où s'épanouissent des branches du nerf acoustique, points qui constituent la *tache* dans les deux vésicules, et les *crêtes acoustiques*, dans les ampoules des canaux semi-circulaires. A ce niveau, le tissu conjonctif et la membrane transparente

sont plus épais, l'épithélium pavimenteux est déjà remplacé par un épithélium cylindrique autour des taches ou des crêtes auditives, et cet épithélium se continue lui-même avec le neuro-épithélium de la *macula*.

Le neuro-épithélium est également disposé sur une seule couche et comprend deux espèces de cellules : 1° des cellules longues, qui occupent toute la hauteur de la couche épithéliale, qui sont un peu élargies aussi bien à leur extrémité supérieure qu'à leur extrémité inférieure, et possèdent un noyau ovalaire ; elles jouent le rôle de cellules de soutènement. — 2° des cellules ciliées, qui sont ovales et occupent seulement la moitié supérieure de la couche épithéliale ; elles présentent à leur partie inférieure un gros noyau sphérique et portent sur leur surface libre un faisceau de fins filaments agglutinés en un *cil auditif*. Des fibres nerveuses sont en rapport avec les cellules ciliées ; les fibres à myéline du rameau vestibulaire du nerf acoustique perdent à leur entrée

dans la couche épithéliale leur gaine de myéline et se mettent en rapport avec les cellules ciliées, sous forme de cylindre-axe nu, sans cependant pénétrer à l'intérieur de ces cellules. Les cellules ciliées sont par conséquent les appareils terminaux du nerf acoustique. Les deux taches acoustiques sont recouvertes par une substance mollé (une cuticule ?), qui renferme d'innombrables corps prismatiques, mesurant 1 à 15 μ , les *otolithes*. Il existe aussi sur les crêtes acoustiques une formation particulière, la *cupula*, dont l'existence normale est toutefois douteuse. Peut-être s'agit-il d'un produit de coagulation, résultant de l'emploi des liquides fixateurs.

Les vésicules et les canaux demi-circulaires sont fixés par des tractus fibreux (ligamenta sacculorum et canaliculorum), à la surface interne du labyrinthe osseux, recouverte par un mince périoste et des cellules plates de tissu conjonctif.

LIMAÇON.

Le limaçon membraneux, *ductus cochlearis*, ne remplit pas non plus complètement la cavité du limaçon osseux. Il est contigu par une de ses parois à la paroi externe du limaçon osseux (1), la paroi supérieure (ves-

(1) Je suis ici la description habituelle d'après laquelle le limaçon est construit de telle façon que la base est dirigée vers le bas, le sommet vers le haut ; par conséquent est *interne* ce qui est voisin de l'axe du limaçon, et *externe* ce qui est à la périphérie.



Fig. 228. — Otolithes du sacculé d'un enfant nouveau-né. (Gross. 560). (Technique n° 173).

tibulaire) ou membrane de Reissner confine à la rampe vestibulaire, et l'inférieure (tympanique) ou lame spirale membraneuse, à la rampe tympanique. L'angle au niveau duquel les parois vestibulaire et tympanique se rencontrent, répond à l'extrémité terminale de la lame spirale osseuse. Là, le tissu conjonctif du canal cochléaire est particulièrement développé et représente un bourrelet, *limbus* ou *crista spiralis*, qui s'étend sur la lame osseuse spirale, et se termine par un bord tranchant dirigé en dehors. Ce bord est nommé *labium vestibulare* (lèvre vestibulaire); le bord libre de la lame spirale osseuse, *labium tympanicum* (lèvre tym-

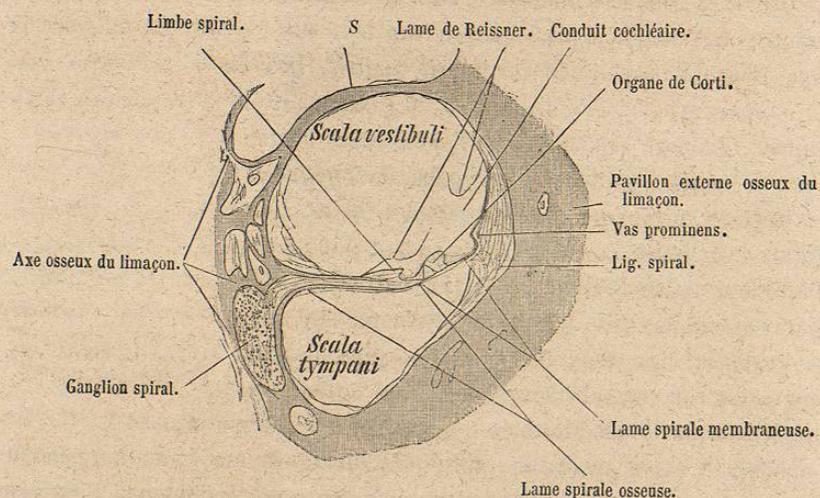


Fig. 229. — Coupe du deuxième tour du limaçon d'un enfant nouveau-né (gross. 25). Le modiolus contient des sections obliques de canaux longitudinaux. — S. Cloison osseuse séparant les 2^e et 3^e tours du limaçon. — La membrane de Reissner est déchirée, le fragment supérieur rejeté vers le haut. — La membrana tectoria n'est pas visible (Technique n. 175).

panique) (1); entre les deux s'étend le *sulcus spiralis internus* (sillon spiral interne) (fig. 226). Les surfaces internes du canal cochléaire sont recouvertes d'un épithélium de nature très différente suivant les points; les surfaces externes, tournées vers la rampe vestibulaire ou tympanique, sont recouvertes d'un prolongement mince du périoste qui revêt les deux rampes. Sur la paroi externe du limaçon le périoste s'épaissit en une large bande, en forme de croissant sur une coupe transversale, le *ligament spiral*, qui s'étend au-dessus comme au-dessous des points d'origine (*Ansatzfluche*) du canal cochléaire (fig. 229).

Après ce coup d'œil d'ensemble, nous allons maintenant examiner la

(1) Ces noms proviennent encore du temps où l'on rapportait le *limbus spiralis* à la lame spirale.

structure fine des trois parois du limaçon membraneux. D'eux d'entre elles, la paroi externe et la paroi vestibulaire, ont une structure relativement simple, la troisième ou paroi tympanique présente au contraire une structure extrêmement compliquée.

a) La *paroi externe* et le *ligament spiral* comprennent un épithélium et du tissu conjonctif. Celui-ci est formé au voisinage de l'os de fibres compactes (périoste) et se continue ensuite sous forme de tissu conjonctif lâche, qui constitue la masse principale du ligament spiral. L'épithélium consiste en une couche de cellules cubiques. Un réseau serré de vaisseaux sanguins (bande vasculaire, *stria vascularis*), occupe les trois

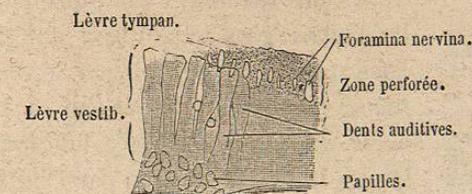


Fig. 230. — Lame spirale du chat. (Gross. 240). Coupe parallèle à la surface. Lèvre vestibulaire vue d'en haut; entre deux dents auditives on voit deux noyaux de cellules épithéliales. A gauche le plan passe au niveau des dents auditives, à droite il comprend la zone perforée (Technique n. 174).

quarts de la hauteur de la paroi externe du limaçon, et se termine vers le bas par une grosse veine faisant saillie vers la lumière du limaçon, le *vas prominens* (*prominentia spiralis*) (fig. 229). Les capillaires du *stria vascularis* (bande vasculaire) sont très nombreux sous l'épithélium, c'est de ces capillaires que l'endolymphe tire son origine.

b) La *paroi vestibulaire*, *membrane de Reissner* (fig. 229) consiste en un prolongement du périoste de la rampe vestibulaire; elle est composée de cellules plates et d'un tissu conjonctif à faisceaux délicats, tapissé, du côté correspondant au canal, par une couche unique de cellules épithéliales polygonales.

c) La *paroi tympanique* se divise en deux parties: 1^o le *limbus spiralis* avec le bord libre de la lame spirale osseuse et 2^o la lame spirale membraneuse.

1^o Le *limbus spiralis* est composé d'un tissu conjonctif compacte, riche en cellules fusiformes, qui, par sa partie profonde, s'unit au périoste de la lame spirale, et présente sur sa surface libre des papilles de forme particulière. Elles ont une forme hémisphérique irrégulière; vers la lèvre vestibulaire (*labium vestibulare*) elles forment des lames minces et longues, les *dents auditives de Huschke* (fig. 230 et 233), qui sont disposées sur un seul rang les unes à côté des autres. Une couche unique de cellules épithéliales très aplaties revêt la surface du *limbus* et se

continue sur l'arête du *labium vestibulare* avec l'épithélium cubique du sillon spiral (fig. 233, A).

Le bord libre de la lame spirale osseuse est percé à sa face supérieure d'une rangée d'orifices en forme de fente, les *foramina nervina* (fig. 230),

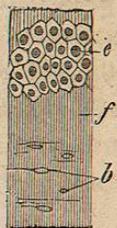


FIG. 231. — *Lame spirale membraneuse du chat.* (Gross. 240). Couches de la zone pectinée dessinées en faisant varier la mise au point. e. Plan supérieur, épithélium indifférent (cellules de Claudius) du conduit cochléaire. — f. Plan moyen, fibres de la membrane basale. — b. Plan profond, noyaux de la couche de revêtement tympanique. (Technique n° 174).

à travers lesquels passent les nerfs situés dans la lame osseuse, pour pénétrer dans la couche épithéliale de la lame spirale membraneuse. C'est pourquoi cette partie de la lame spirale osseuse porte le nom de *zone perforée*.

2° La lame spirale membraneuse est formée par la *membrane basilaire*, c'est-à-dire par la continuation du *limbus spiralis* aussi bien que du périoste de la lame spirale osseuse, puis par le *revêtement tympanique*, continuation du périoste de la rampe tympanique, qui revêt la surface inférieure de la membrane basilaire, et enfin par l'*épithélium du canal cochléaire*, qui recouvre la surface supérieure de la membrane basilaire.

La *membrane basilaire* est constituée par une membrane amorphe, qui renferme des fibres absolument rectilignes s'étendant de la lèvre tympanique jusqu'au ligament spiral, ainsi que des noyaux oblongs. Aussi la membrane présente-t-elle un aspect finement strié (fig. 231, f).

La couche de revêtement tympanique consiste en un tissu conjonctif délicat renfermant des cellules fusiformes, et dont les fibres sont perpendiculaires à la direction des éléments de la membrane basilaire (fig. 231, b).

L'épithélium du canal cochléaire, dans la moitié qui est tournée du côté de l'axe du limaçon, est développé en neuro-épithélium, l'*organe de Corti*, tandis que la moitié externe correspondant au ligament spiral est formée de cellules épithéliales indifférentes. On divise à cause de cela la lame spirale membraneuse en deux zones : une interne, recouverte par l'organe de Corti, et une externe, la *zone pectinée* (1).

Ce qui constitue la partie essentielle des organes de Corti, ce sont les *cellules piliers* (Pfeilerzellen), de forme particulière, qui se trouvent sur deux rangées dans toute la longueur du canal cochléaire. Les piliers internes forment la rangée interne, les piliers externes la rangée externe (fig. 233). Les deux étant inclinées obliquement l'une vers l'autre, forment une arcade, l'*arcus spiralis*, qui recouvre un espace triangulaire, le tunnel,

(1) Ainsi nommée à cause des stries de la membrane basilaire.

dont la base répond à la membrane basilaire. Le tunnel n'est pas autre chose qu'un très grand espace intercellulaire, qui est rempli d'une masse

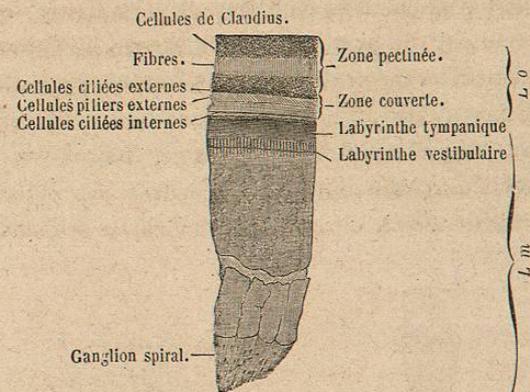


FIG. 232. — *Lame spirale du chat vue par la face vestibulaire.* La *membrana tectoria* est enlevée. (Gross. 50). Lo. Lame spirale osseuse, dans sa moitié inférieure elle forme des creux et des saillies, sur son bord inférieur on voit les cellules du ganglion spiral. — Lm. Lame spirale membraneuse. Les cellules de Claudius sont en partie tombées de sorte que l'on aperçoit les fibres de la membrane basale sous forme de fine striation. (Technique n° 174).

molle, la substance intercellulaire. Au point de vue de leur structure ces cellules piliers sont ainsi constituées : les cellules piliers internes

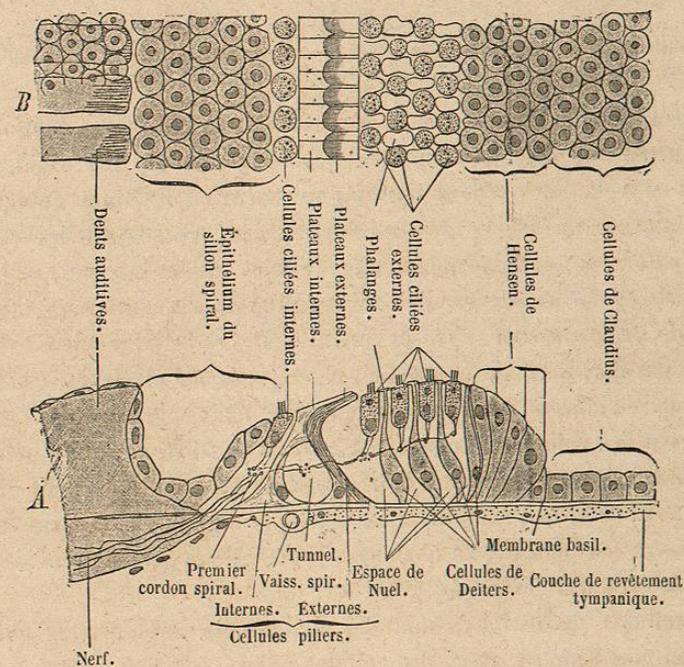


FIG. 233. — *Schéma de la structure de la paroi tympanique du canal du limaçon.* A, vue de côté. B, vue de face. La *membrana tectoria* n'est pas représentée. Les branches nerveuses spirales sont figurées par un point.

comprennent un pied renflé triangulaire, un corps étroit, et une tête concave en dehors. La tête porte un plateau étroit (fig. 233), le corps et le pied des cellules sont entourés d'un peu de protoplasma, qui est un peu plus abondant autour du pied dans le voisinage du noyau. Les cellules externes présentent les mêmes détails, mais la partie qui renferme le noyau est située en dedans du pied; la tête arrondie repose dans l'excavation concave du pilier interne, le plateau, qui est plus large, étant recouvert en grande partie par celui du pilier interne. En dedans des piliers internes se trouve une couche unique de cellules cylindriques et courtes, les *cellu-*

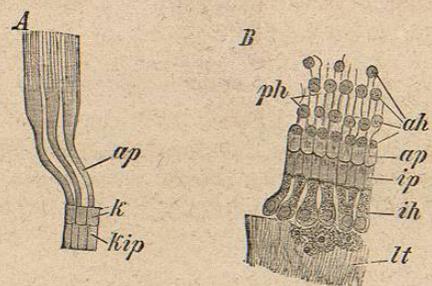


FIG. 234 et 235. — Coupe parallèle de la lame spirale membraneuse du chat. (Gross. 240).
A. Cellules piliers externes. — k. Plateau de ces cellules vues sur un plan supérieur. — ap. Corps et pieds des mêmes cellules dessinées en faisant varier la vis micrométrique. — kip. Fragments du plateau des cellules piliers internes.
B. lt. Lèvre tympanique recouverte en partie par l'épithélium du sillon spiral. — ih. Cellules ciliées internes, — ah. Cellules ciliées externes entre lesquelles on voit les phalanges ph formant la membrane réticulaire. — ap. Plateaux des cellules piliers externes. — ip. Plateaux des cellules piliers internes.

les ciliées, dont la base arrondie n'atteint pas la membrane basilaire et qui portent sur leur surface libre une vingtaine de cils rigides. En dedans des cellules ciliées internes se trouve l'épithélium cubique du sillon interne. En dehors des cellules externes se trouvent les cellules ciliées externes, qui ressemblent aux cellules ciliées internes, mais sont caractérisées par un corpuscule opaque, situé dans la moitié supérieure de la cellule, le *corpuscule spiral de Hensen* (1). Les cellules ciliées externes ne sont pas disposées sur une seule rangée, mais sur plusieurs, ordinairement quatre; elles ne sont pas juxtaposées, mais sont séparées l'une de l'autre par des cellules allongées, les *cellules de Deiters*, qui renferment un filament rigide et portent à leur extrémité supérieure un petit plateau cuticulaire; celui-ci a la forme d'une phalange digitale; les espaces restant libres entre ces plateaux en phalanges sont remplis par l'extrémité supérieure des cellules ciliées (fig. 233).

Les cellules de Deiters sont des cellules de soutien qui ont beaucoup de rapport avec les cellules-piliers; comme celles-ci elles

(1) Représenté dans le schéma (fig. 233, A) par une tache sombre située au-dessous des cils acoustiques.

comprennent un prolongement (filament rigide) et une partie protoplasmique; comme elles, elles ont un plateau (ou phalange). La seule différence consiste en ce que le développement du filament rigide est moins avancé dans les cellules de Deiters.

Les phalanges s'unissent entre elles, s'entrecroisent et forment une membrane réticulaire.

Les cellules ciliées externes n'atteignent pas la membrane basilaire; elles ne remplissent par conséquent que la moitié supérieure des intervalles situés entre les cellules de Deiters, la moitié inférieure de ces intervalles restant libre et constituant ce que l'on appelle les *espaces de Nuel*, ou, comme ils communiquent les uns avec les autres, l'espace de Nuel (fig. 233, A). L'espace de Nuel représente également un espace intercellulaire et est en rapport avec le tunnel.

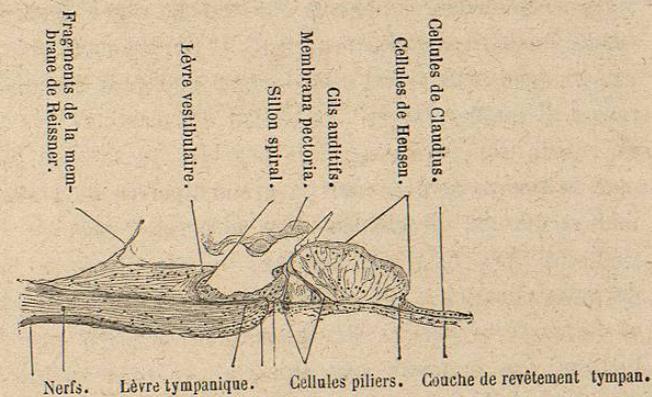


FIG. 236. — Coupe perpendiculaire à travers la moitié périphérique de la lame spirale osseuse, et la lame spéciale membraneuse d'un enfant nouveau-né. (Gross. 80). La membrana tectoria a été détachée de son insertion sur la lèvre vestibulaire. (Technique n. 175).

En dehors du dernier rang de cellules de Deiters se trouvent les *cellules de Hensen*, cylindres allongés, qui en diminuant progressivement de hauteur se confondent avec l'épithélium indifférent du canal cochléaire dont les éléments, aussi loin qu'ils recouvrent la membrane basilaire, portent le nom de *cellules de Claudius*.

Sur le sillon spiral et l'organe de Corti repose une formation cuticulaire, molle et élastique, la *membrana tectoria* (fig. 236). Elle est fixée à la lèvre vestibulaire et s'étend jusqu'à la rangée la plus externe des cellules ciliées.

Le rameau cochléaire du nerf acoustique pénètre, comme on le sait, dans l'axe du limaçon et donne dans son trajet spiral des branches qui se dirigent vers les racines de la lame spirale osseuse; là les faisceaux de fibres nerveuses rencontrent un amas important de cellules ganglionnaires,