

Ministère de l'Enseignement

Supérieur et de la

Recherche Scientifique

UNIVERSITE DES SCIENCES, DES TECHNIQUES ET DES

TECHNOLOGIES DE BAMAKO (USTT)

FACULTE DE MEDECINE ET D'ODONTO-STOMATOLOGIE

ANNEE UNIVERSITAIRE : 2013-2014 N°.../M

République du Mali

Un Peuple – Un But – Une Foi



TITRE

ACOUPHENES

Aspects Cliniques et Epidémiologiques

THESE DE DOCTORAT

Présentée et soutenue le/...../ 2014

Devant la Faculté de Médecine et d'Odontostomatologie

Par :

Mme SANGARE Mariam Karim

Jury

PRESIDENT : Pr Alhousseini Ag MOHAMED

MEMBRE : Dr Doumbia Kadidiatou singaré

MEMBRES : Dr Soumaoro Siaka

DIRECTEUR DE THESE: Pr Timbo Samba Karim.

DEDICACE ET REMERCIEMENTS

Je remercie Dieu le tout puissant, le miséricordieux qui m'a donné la chance et la force de parvenir au bout de ce travail.

A ma mère

Grâce à toi ma vie a eu un sens, les mots me manquent aujourd'hui pour te remercier pour tout ce que tu as fait pour moi.

Chère mère tu as fait de moi la plus heureuse du monde grâce à tes instructions ; soit rassurée je vous te serai reconnaissante ; que dieu vous prête longue vie.

A mon père Je te remercie pour tes conseils

Cher père je suis très fière de toi.

A mon mari

Cher aimé ça fait dix années de mariage aucune obligation conjugale ne m'a empêché un jour de faire mes devoirs scolaires, je te remercie pour le temps que tu m'as accordé .Mon amour merci pour ton soutien inépuisable. Tu m'as rendue heureuse dans la vie; que dieu te protège.

A ma sœur BINTA

Tu as été pour moi comme une mère, une amie c'est grâce à tes conseils que J'ai pu faire la médecine. Merci pour tous.

A mes grands frères Siaka, Amadou, Seydou, Bambo, Koli, et ma grande Sœur Sitan je vous remercie beaucoup pour vos conseils .A mes amis **Rokia, Mariam Game, Firanman, Kassim Sidibé, Damas, Ibrim ; Koniba et Daoulata Mariko** .je vous remercie pour vos collaborations.

A ma belle famille surtout mes beaux frères Adama et Arouna merci bocoup pour votre compréhension.

A mes aînés et encadreurs ; Je vous remercie pour l'enseignement que vous m'avez donné. Que dieu vous garde. Vous m'avez aidé moralement et matériellement tout au long de ce travail.

Au personnel du service ORL CHU-GT avec qui j'ai partagé des moments agréables.

Président du jury Pr AG MOHAMED Alhousseini

- **Professeur titulaire en ORL et CCF**
- **Coordinateur du DES d'ORL et CCF**
- **Directeur Général de l'Institut National de Formation en Sciences de la Santé(INFSS)**
- **Médecin aéronautique auprès de l'Agence Nationale de l'Aviation Civile(ANAC)**
- **Président de la Société Malienne d'ORL et CCF**
- **Ancien Président de l'Ordre National des Médecin du Mali**
- **Ancien vice Doyen de la Faculté de Médecine de Pharmacie et d'Odontostomatologie(FMOS)**
- **Chevalier de l'ordre national du Mali**
- **Chevalier de l'ordre national du Lion du Sénégal**

Cher maître,

Nous ne saurions vous dire toutes les qualités humaines, professionnelles et morales que nous admirons en vous.

Que Dieu vous accorde santé et longévité afin que nous puissions hériter de vos nombreuses vertus.

Hommage respectueux

A Mon Directeur de thèse : Pr TIMBO Samba Karim

- **Maître de conférences en ORL et CCF**
- **Membre fondateur et Secrétaire général de la Société Malienne D'ORL**
- **Membre de l'Assemblée de la Faculté à la FMOS**
- **Membre de Société Ivoirienne d'ORL**
- **Membre de Société d'ORL des pays d'Afrique Francophone(SORLAF)**
- **Membre de l'Institut Portmann**
- **Chef du DER de Chirurgie et spécialités chirurgicales**
- **Directeur médical du CHU Gabriel Touré**

Cher Maître

Votre rigueur au travail, vos qualités d'homme de principe, votre souci permanent de nous assurer une formation à la hauteur de la réputation de notre faculté, votre disponibilité, la clarté de vos enseignements font de vous un grand Maître.

Vous resterez pour nous une source d'inspiration.

Hommages respectueux

A notre maitre et membre du jury

Dr DOUMBIA Kadidiatou SINGARE

- **Maître assistant à la faculté de médecine**
- **DIU en Cancérologie**
- **DIU en Pédagogie médicale**
- **Membre de la société malienne d'ORL -CCF**
- **Formatrice en ORL à l'INFSS de BAMAKO**
- **Praticienne hospitalière au CHU Gabriel Touré**

Les mots me manquent pour exprimer la grandeur de l'œuvre que vous avez accomplie dans ma vie. Vous m'avez adopté sans condition ! Je veux tout simplement prier pour que Dieu vous bénisse abondamment. Profonde gratitude.

A notre Maitre et membre

Dr SOUMAORO Siaka

- **Médecin spécialiste en ORL**
- **Maitre-assistant à la FMOS**
- **Formateur en orl à l'INFSS de BAMAKO**
- **Praticien hospitalier au Gabriel Touré**
- **Membre de la Société Malienne d'ORL (SMORL)**
- **Membre de la Société Bénino- Togolaise d'ORL (SOBETORL).**

Cher maitre

Vous avez accepté avec une paternelle bienveillance de nous aider dans l'élaboration de ce travail. Malgré vos nombreuses occupations, votre disponibilité, vos conseils et orientations éclairées ne nous ont jamais fait défaut. Votre accueil chaleureux, votre sourire bienveillant, la clarté de vos enseignements, votre sagesse, sont autant de qualités qui suscitent en nous admiration et profond respect. Veuillez accepter cher Maître, l'expression de nos respectueux hommages

ABREVIATIONS

AVP: Accident de la Voie Publique

DC : Diagnostic

CHU-GT : Centre Hospitalier Universitaire Gabriel Touré

CBV : Coup et Blessure Volontaire

HTA : Hypertension Artérielle

ORL : Otorhinolaryngologie.

OMA : Otite Moyenne Aigue

OSM : Otite Séromuqueuse

OMC : Otite Moyenne Chronique

PEA : Potentiel Evoqué Auditif

OEA : otoémission Acoustique

EChG : Electrocochléographie

SOMMAIRE	Pages
INTRODUCTION.....	1
OBJECTIFS.....	3
1. GENERALITES	4
2. CADRE ET METHODE D'ETUDE.....	70
3- RESULTATS	75
4- COMMENTAIRES ET DISCUSSION.....	84
CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS	90
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	91
ANNEXES.....	93

LISTE DES FIGURES

Figure 1	5
Figure 2.....	6
Figure 3.....	9
Figure 4	11
Figure 5.....	13
Figure 6.....	17
Figure 7	18
Figure 8	27
Figure 9	28
Figure 10.....	29
Figure 11.....	33

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1.....	75
Tableau 2.....	75
Tableau 3.....	76
Tableau 4.....	76
Tableau 5.....	77
Tableau 6.....	77
Tableau 7.....	78
Tableau 8.....	78
Tableau 9.....	78
Tableau 10.....	79
Tableau 11.....	79
Tableau 12.....	80
Tableau 13.....	80
Tableau 14.....	81
Tableau 15.....	81
Tableau 16.....	82
Tableau 17.....	82
Tableau 18.....	83

INTRODUCTION

INTRODUCTION :

L'acouphène correspond à la perception d'un son sans source extérieure pouvant survenir de façon isolée ou associée à d'autres symptômes otologiques [1]. Il peut être ressenti dans une oreille ou dans les deux [1].

Les acouphènes ne constituent pas une maladie en soi, mais sont plutôt les symptômes d'un problème de santé. Ils affectent environ 15 % de la population adulte. Le plus souvent, le patient ne peut préciser le côté atteint et semble percevoir l'acouphène au milieu du crâne.

L'analyse des données épidémiologiques a mis en exergue une forte prévalence des acouphènes, permettant de les ranger parmi les maladies de grande fréquence d'autant plus qu'il touche un dixième de la population adulte dans les pays développés [2].

Au Royaume uni 10% de la population adulte perçoit un acouphène[2].

En Allemagne 5% des adultes déclarent avoir des acouphènes, 1% des adultes les considèrent handicapants et environ 0,5 % ne peuvent plus avoir une vie normale. L'incidence des acouphènes n'est pas connue dans notre contrée car peu d'études ont été faites à propos. Les auteurs ont rapporté plusieurs propositions, du traitement aux classifications. Malgré ce panel thérapeutique bien détaillé l'efficacité du traitement ne peut être systématiquement prédite.

Classiquement, on distingue les acouphènes subjectifs qui sont perçus uniquement sous forme de bourdonnements et de sifflements, et les acouphènes objectifs qui sont le résultat de sons provoqués par le passage du sang dans les vaisseaux au niveau de la tête ou du cou[1].

La prise en charge des acouphènes n'est plus uniquement otorhinolaryngologique. Si nécessaire, le patient souffrant d'acouphènes sera vu par une équipe médicale pluridisciplinaire : la médecine générale, la neurologie, la neurophysiologie, l'imagerie médicale et même la psychologie [1]. Dans une étude française 93% des patients ont souligné le désintérêt des médecins pour leur symptôme [2].

C'est vu tous ces aspects que nous nous sommes proposés d'entamer la présente.

OBJECTIFS

OBJECTIFS :

Général : Déterminer l'aspect épidémiologique et diagnostique des acouphènes.

Spécifique :

1. Déterminer le profil sociodémographique des patients consultant pour un acouphène.
2. Recenser les causes couramment rencontrées.

GENERALITES

1. GENERALITES:

1.1. Définition :

L'origine du mot acouphène, terme français, vient du grec : de « akouein », entendre et « phainein », paraître. Cette définition équivaut au « tinnitus » anglo-saxon d'origine latine de « tinnire », sonné, tinter).

Le terme d'acouphène peut être employé au singulier ou au pluriel de manière indifférente [1].

On peut ainsi définir l'acouphène, comme étant une perception personnelle et exclusive d'un son en dehors de toute stimulation sonore de l'appareil auditif[1].

L'acouphène est une impression auditive correspondant à la perception d'un son et ressemblant à un tintement, un sifflement ou un bourdonnement, sans qu'il y ait de véritables sons arrivant dans l'oreille [1].

1.2. Intérêt du sujet: Anatomico-physiologique, diagnostic et épidémiologique.

1.3. Rappel anatomico-physiologique de l'oreille:

L'oreille est un organe pair et symétrique occupant des cavités creusées dans le rocher, elle assure deux fonctions essentielles : l'audition et l'équilibration. De façon topographique l'oreille comprend trois parties : l'oreille externe, l'oreille moyenne, l'oreille interne [3].

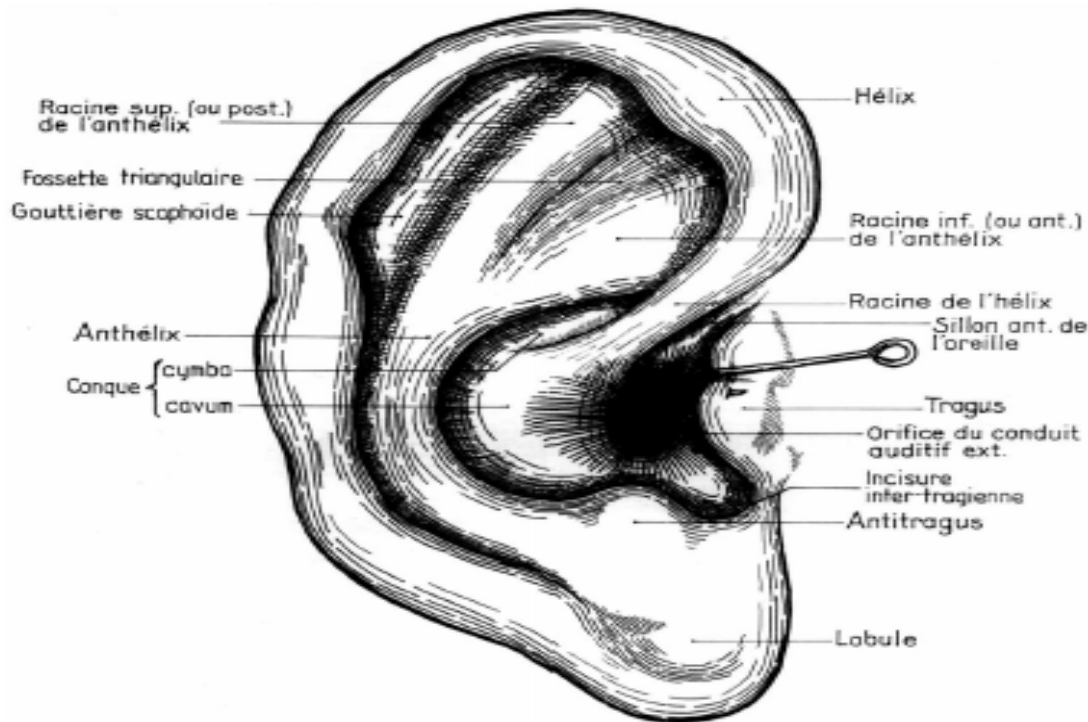
1.3.1. Oreille externe : elle est répartie en deux parties [3]

1.3.1.1. Le pavillon : (Fig1)

C'est une expansion lamelleuse fibrocartilagineuse fixe, rigide et plissée sur elle-même.

La hauteur du pavillon varie selon l'âge, mais atteint sa dimension normale aux environs de huit ans. A la naissance, il mesure 30 mm et 50 mm après une année. Il est limité en avant par l'articulation temporo-mandibulaire et la région parotidienne, en arrière par la région mastoïdienne, en haut par la région temporale, approximativement à égale distance de l'angle externe de l'œil et de la protubérance occipitale externe. Son sommet passe par l'arcade sourcilière et le lobule est à la hauteur de la sous-cloison. Sa configuration externe (**Fig1**) est complexe faite de saillies et de dépressions multiples : il s'agit de l'hélix, l'anthélix, la gouttière scaphoïde qui forme un sillon curviligne entre l'hélix et l'anthélix, le tragus, l'antitragus. Ce dernier forme une éminence triangulaire au dessous de l'anthélix en arrière du tragus avec lequel il est séparé par la profonde incisure intertragienne ou

échancrure de la conque et enfin le lobule.



haut

Source : Cahier d'anatomie ORL.

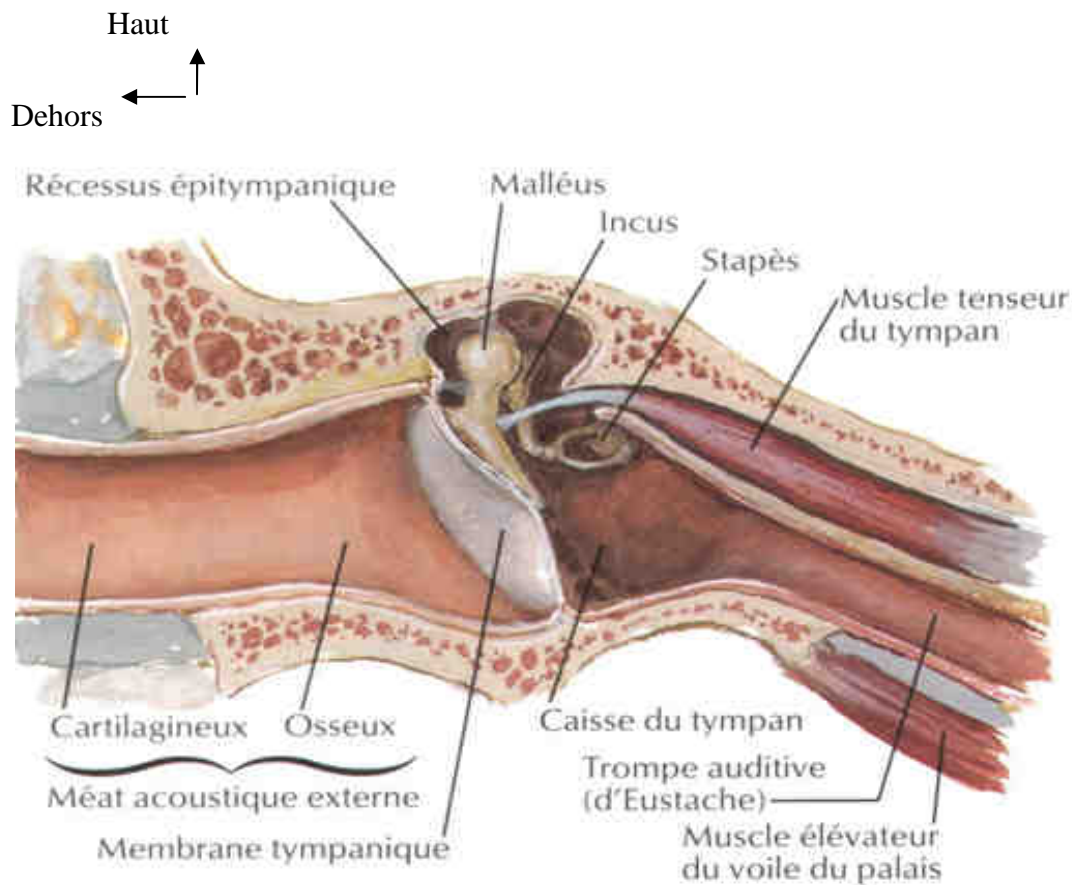
Arrière

Figure1 : Pavillon ou auricule droit.

1.3.1.2. Le conduit auditif externe : il s'étend du pavillon au tympan (**Fig2**).

Il a une longueur de 25 mm. L'inclinaison de la membrane tympanique en bas et en dedans crée la différence entre la paroi inférieure (longue de 5 à 6 mm) et la paroi postérieure. Son diamètre varie de 6 à 10 mm. Il diminue progressivement de calibre de dehors en dedans jusqu'à l'union des trois-quarts externe et du quart interne puis augmente jusqu'au tympan. Le segment rétréci ou isthme est situé dans le conduit osseux à 2 mm du tympan en arrière et à 8 mm en avant. Le conduit auditif externe n'est pas rectiligne. On distingue une courbure dans le plan frontal et sagittal. A l'entrée du conduit se trouvent des pilosités (ou vibrisses), des glandes sébacées et des glandes apocrines cérumineuses. La peau qui tapisse la partie la plus profonde du conduit est très fine, plus sensible à la douleur.

Figure2 : Conduit ou méat auditif externe [3]



- **Vascularisation de l'oreille externe** : La vascularisation du pavillon est le fait de deux réseaux issus du système carotidien externe, l'un postérieur, l'autre antérieur, anastomosés par des branches perforantes [3].
- **Innervation de l'oreille externe** : L'innervation sensitive complexe de l'oreille externe est réalisée par quatre nerfs:
 - Le nerf intermédiaire de Wrisberg, qui réunit les fibres sensibles de la zone de Ramsey-Hunt, comprenant la conque, la partie antérieure de l'anthélix, la racine de l'hélix, la fossette triangulaire, les faces postérieure et inférieure du méat acoustique externe et du tympan.
 - Le nerf auriculo temporal, branche du nerf mandibulaire, qui innerve le tragus, la portion ascendante de l'hélix, la face antérieure du méat acoustique externe et du tympan ;
 - La branche postérieure du nerf grand auriculaire, issu des racines C2 et C3 du plexus cervical superficiel ; elle innerve le lobule, le tiers postérieur du pavillon à sa face externe ainsi que toute sa face médiale ;
 - Le rameau auriculaire du nerf vague (rameau de la fosse jugulaire), qui pénètre dans l'aqueduc du facial par l'ostium introitus, s'anastomose temporairement au VII, sort

dans l'espace rétrostylien par le canaliculus mastoïdeus, s'anastomose à la branche auriculaire postérieure du facial, et se distribue à la face postérieure du pavillon et du méat acoustique externe.

1.3.2. Oreille moyenne [4]:

L'oreille moyenne est une cavité aérienne tripartite comprise entre les trois constituants de l'os temporal. Sa partie centrale, encore appelée caisse du tympan, contient le système tympano-ossiculaire qui véhicule l'onde sonore du monde extérieur jusqu'à l'oreille interne. Sur une même ligne droite sont placées vers l'arrière, les annexes mastoïdiennes et vers l'avant, le tube auditif qui fait communiquer la caisse avec le rhinopharynx.

1.3.2.1. La caisse du tympan :

La caisse du tympan se présente comme une cavité parallélépipédique irrégulière à six faces. Cinq de ses faces sont osseuses et la sixième est en grande partie membraneuse, composée par le tympan.

Les dimensions moyennes de cette cavité sont les suivantes :

- Longueur : 15 mm ;
- Hauteur : elle s'abaisse de l'arrière vers l'avant en passant de 15 mm à 7 mm;
- Profondeur ou épaisseur : elle varie de 3 mm au centre à 6 mm à la périphérie.

Cette cavité aérienne contient les osselets de l'ouïe et leurs annexes (articulations, ligaments, muscles) et est tapissée par une muqueuse de type aérien.

Il convient de décrire les six parois de la caisse puis son contenu.

• Parois :

Les dénominations retenues pour désigner les six parois sont les suivantes :

- Paroi latérale : paroi membraneuse ;
- Paroi médiale : paroi labyrinthique ;
- Paroi supérieure : paroi tegmentale ;
- Paroi inférieure : paroi jugulaire ;
- Paroi antérieure : paroi carotidienne ;
- Paroi postérieure : paroi mastoïdienne.

*** Paroi membraneuse (paries membranaceus) (fig3).**

Cette paroi est la plus externe et est en rapport avec le méat acoustique externe.

La paroi membraneuse désigne la paroi latérale de la cavité tympanique sans envisager la partie osseuse située autour de la membrane du tympan.

En accord avec les auteurs classiques, nous distinguons deux portions à la paroi latérale : la membrane du tympan et la partie osseuse périmyringienne.

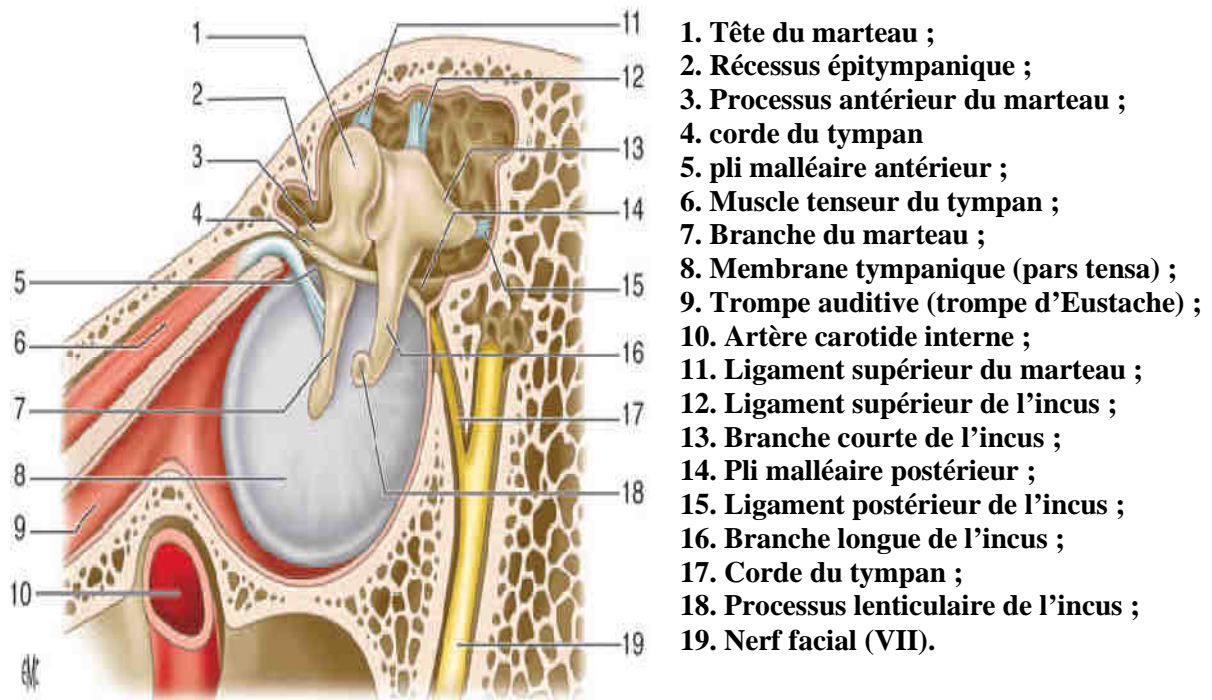


Figure3:Paroi médiale ou latérale de la caisse du tympan[4].

- **La membrane du tympan (membranatympani) :**

Elle comprend deux segments de taille et de constitutions différentes : la pars tensa et la pars flaccida.

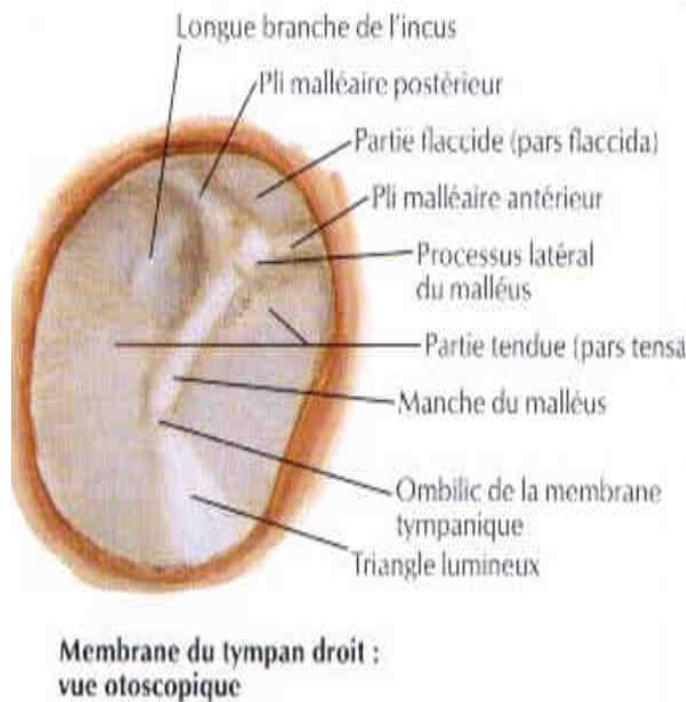
La pars tensa est de nature fibroélastique, peu mobile ; elle représente la membrane tympanique proprement dite interposée entre le méat auditif externe et la caisse du tympan. Cette membrane a une forme d'entonnoir dont le sommet, l'ombilic (umbomembranaetympani), correspond à l'extrémité distale spatulée du manche du marteau, et est en retrait de 2 mm par rapport à la périphérie.

Le manche du marteau est visible par transparence sous la forme d'une raie blanchâtre, la strie malléaire (stria mallearis), qui se prolonge vers la partie supérieure de la pars tensa jusqu'à la saillie réalisée par le processus latéral : la proéminence malléaire (prominentiamallearis).

Les dimensions moyennes de la membrane sont 10 mm de hauteur, 9 mm de largeur. Son épaisseur est de 0,05 à 0,09 mm et sa surface de 65 mm².

La membrane est orientée en avant, en bas et en dehors.

La membrane est composée par l'accolement de trois couches.



La couche externe est cutanée (stratum cutaneum) et se trouve en continuité avec la peau du conduit auditif externe.

La couche interne muqueuse (stratum mucosum) est constituée par la muqueuse de la cavité tympanique.

La couche intermédiaire est fibreuse et on distingue plusieurs types de fibres.

* **Paroi labyrinthique médiale (paries labyrinthicus)**

Cette paroi est la seule dont la structure ne correspond qu'à une seule partie de l'os temporal : le rocher.

Cette paroi est divisée en deux étages par une saillie horizontale, véritable linteau neuromusculaire. Nous verrons plus loin lors de l'étude de l'anatomie topographique que ce linteau sépare la caisse du tympan en deux étages : le récessus épi tympanique en haut et l'atrium en bas.

* **Paroi carotidienne (paries caroticus) (Fig4).**

Cette paroi est diversement appréciée par les anatomistes selon que l'on inclut ou non la paroi antérieure du récessus épi tympanique à sa description.

Nous retenons la description d'Andrea qui a systématisé cette paroi en trois étages.

L'étage supérieur correspond à la paroi antérieure du récessus épitympanique.

L'étage moyen est situé sur le même plan que le fond du méat acoustique externe et la membrane tympanique. Il est occupé principalement par l'ostium tympanique de la trompe auditive (ostium tympanicum tubae auditivae) qui donne accès à la partie osseuse de la trompe auditive que Guerrier assimile au protympanum. À la partie supéro-interne de cet orifice se trouve le canal du muscle tenseur du tympan (semicanalis m. tensoristympani). À sa partie supéro-externe, débouchent l'orifice d'entrée du ligament antérieur du marteau et de l'artère tympanique antérieure, ainsi que l'orifice de sortie de la corde du tympan.

Le segment inférieur, haut de 3 à 4 mm, entretient des rapports étroits sur son versant interne avec le canal carotidien dont il est séparé par une lame osseuse perforée de pertuis à destinée vasculo-nerveuse. Cette paroi est souvent bombée, elle peut être fine, voire déhiscente. Il arrive parfois que l'artère carotide interne présente un trajet anormal intra cavitaire au niveau de la caisse du tympan, donnant un aspect de tumeur vasculaire à l'otoscopie.

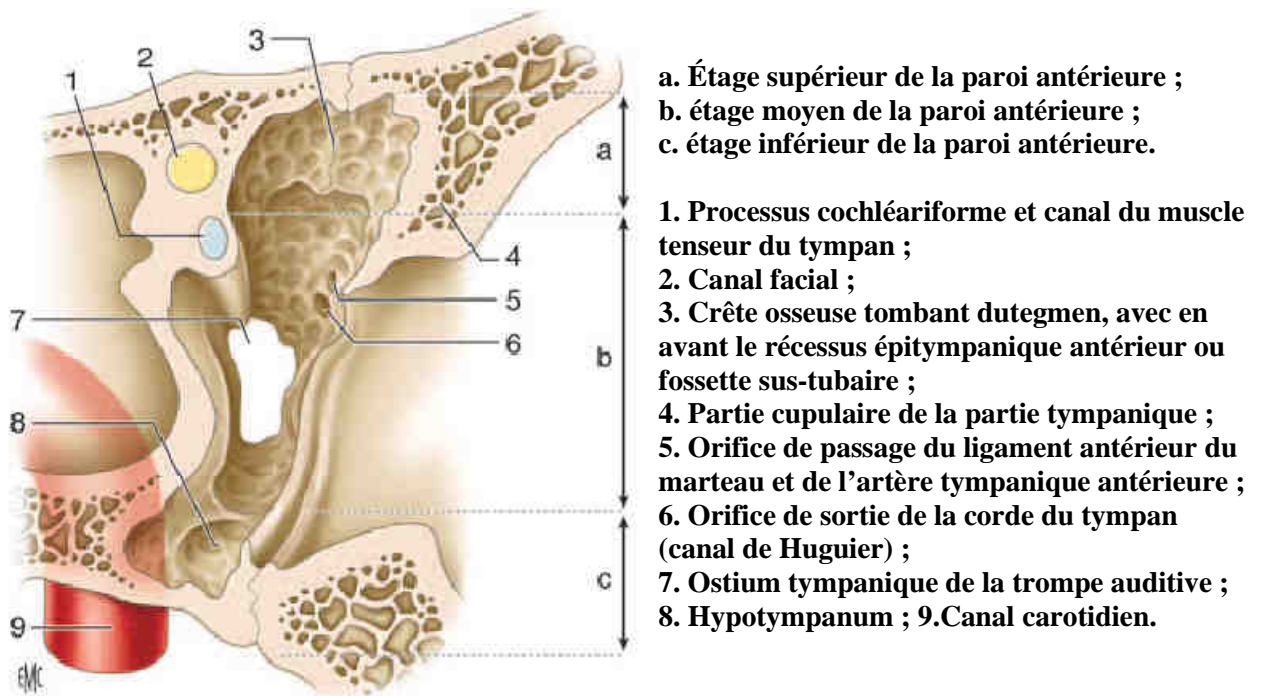


Figure4: Paroi carotidienne de la caisse du tympan [4].

* **Paroi postérieure ou mastoïdienne (paries mastoideus)**

Cette paroi est la plus haute (14 mm) et elle est essentiellement de constitution pétreuse. On lui distingue deux parties :

- Une partie supérieure, occupée par l'aditus ad antrum ;
- Une partie inférieure qui constitue la région du retrotympanum.

* **Paroi tegmentale (paries tegmentalis).**

Elle compose le toit de la caisse du tympan et est de constitution pétro squameuse. Le tegmen tympani représente la partie pétreuse du toit et est complété par une expansion de la partie horizontale de l'écaille.

• **Paroi jugulaire (paries jugularis).**

Cette paroi, de structure tympanopétreuse, constitue le plancher de la caisse et est située au-dessous du niveau de la paroi inférieure du méat acoustique externe. Le décalage établi, surtout net à la partie antérieure, crée le récessus hypotympanique ou hypotympanum.

L'orifice du canal tympanique est situé sur la paroi, à l'aplomb du rebord antérieur de la fenêtre cochléaire, et livre passage au nerf tympanique et à l'artère tympanique inférieure. Cette paroi répond à la veine jugulaire, dont elle forme le plafond. Le golfe de la veine jugulaire détermine le plus souvent un dôme. L'épaisseur de la paroi est variable.

1.3.2.2. Contenu de la caisse du tympan :

La caisse du tympan est occupée par les trois osselets, ainsi que leurs annexes : articulations, ligaments, muscles et replis muqueux.

• **Osselets de l'ouïe (ossiculaauditus)**

Les trois osselets de la caisse du tympan forment la chaîne ossiculaire disposée entre la membrane tympanique et la fenêtre vestibulaire. De la superficie vers la profondeur, on trouve le marteau, l'enclume et l'étrier.

* **Marteau (Malléus):**

Il est volumineux et le plus externe des trois, le manche allongé verticalement, aplati d'avant en arrière, dirigé en bas et en arrière. Le col, rétréci donne une apophyse externe, une apophyse antérieure. La tête ovoïde, lisse surface articulaire pour l'enclume.

* **Enclume (Incus):**

Son corps est aplati transversalement, surface articulaire légèrement concave pour tête du marteau. Il a deux branches de longueur différente et un corps et s'articule avec l'étrier.

* **Etrier (Stapès):**

Il est situé entre l'enclume et paroi labyrinthique, comprend de dehors en dedans; une tête articulée avec branche inférieure de l'enclume, deux branches antérieure et postérieure et platine ovale articulée avec la fenêtre ovale.

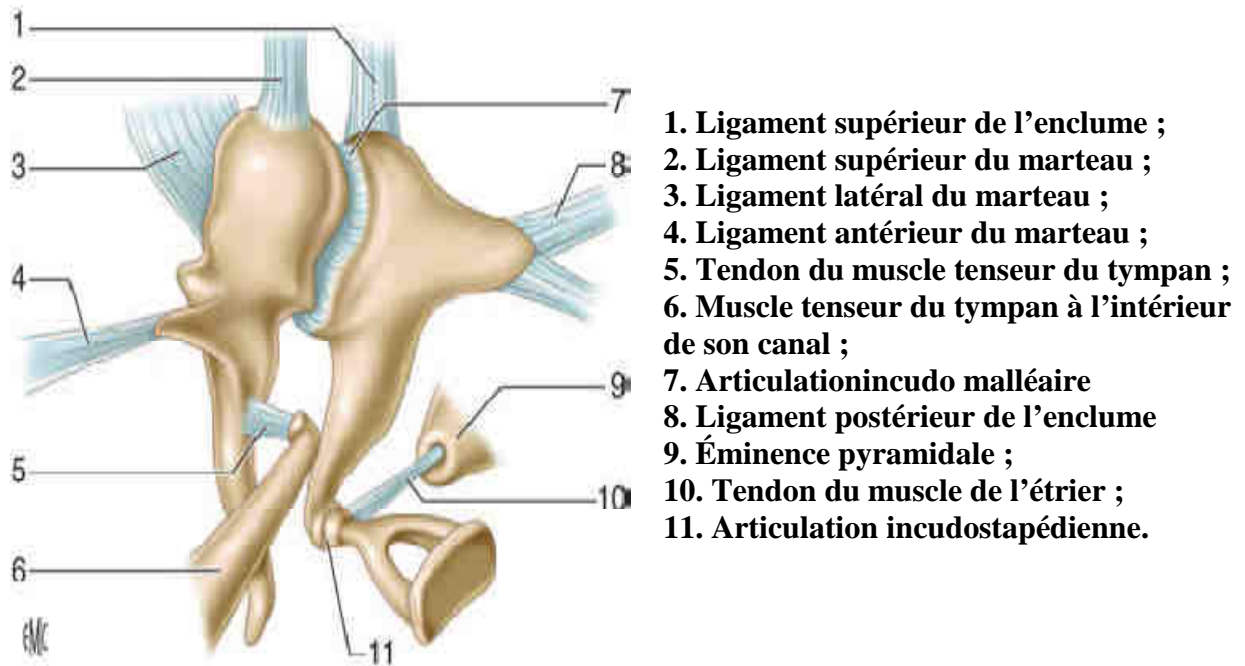


Figure5: Articulations des osselets, muscles et ligaments [4].

1.3.2.3. Les annexes mastoïdiennes :

Elles forment l'une des trois parties de l'oreille moyenne. Elles sont constituées de cellules aérifères creusées à l'intérieur de la portion mastoïdienne de l'os temporal. De volume et de taille très variables, on distingue dans tous les cas une cellule plus grande et de localisation anatomique constante, l'antre mastoïdien tout autour duquel sont disposées les cellules mastoïdiennes. Le développement de ces cellules mastoïdiennes est conditionné en grande partie par la pneumatisation de l'os temporal, variable selon les individus, et susceptible d'être elle-même altérée par un processus pathologique local.

À la naissance, l'antre mastoïdien est présent. La pneumatisation des cellules mastoïdiennes, qui a commencé au stade fœtal, va en revanche se poursuivre au cours de la petite enfance.

On distingue ainsi chez l'adulte plusieurs types de structures mastoïdiennes :

- Pneumatique : les cellules mastoïdiennes sont nombreuses et les annexes mastoïdiennes peuvent constituer une vaste cavité aérienne ;
- Diploïque : les cellules mastoïdiennes sont étroites et spongieuses
- Mixte (pneumatique et diploïque) : cette situation serait la plus fréquente.
- Eburnée : le système cellulaire mastoïdien est réduit à l'antre.

1.3.2.4. La trompe d'Eustache :

Elle est encore appelée trompe auditive. C'est un canal ostéo-cartilagineux situé dans l'os temporal reliant l'atrium de la caisse du tympan à la paroi latérale du rhinopharynx. Elle

présente deux segments : le segment osseux postéro-latéral (le protympanum) et un segment fibro-cartilagineux antérolatéral (c'est la trompe proprement dite). Elle mesure 36 mm de longueur en moyenne dont les deux tiers correspondent à la trompe cartilagineuse et le tiers au protympanum. Ces deux segments sont reliés par une portion étroite appelée isthme tubaire qui mesure 1 à 2 mm. Elle est oblique en dedans en avant et en bas chez l'adulte formant avec le plan sagittal et horizontal un angle de 45°. Chez le nourrisson, la trompe est rectiligne presque horizontale très perméable sans rétrécissement isthmique et courte (15 mm à la naissance, 30 mm à 4 ans) favorisant les infections de l'oreille moyenne. Elle est formée dans sa partie supéro-latérale d'une gouttière profonde dans sa partie inféro-latérale par un couvercle tympanal.

1.3.2.5. Vascularisation et innervation de l'oreille moyenne :

1.3.2.5.1. Vascularisation de l'oreille moyenne :

- **Artères**

Plusieurs pédicules sont responsables de l'apport artériel de l'oreille moyenne. Ils prennent leur origine des artères carotide externe, carotide interne et de l'artère vertébrale. Ils sont responsables d'un complexe réseau sous-muqueux fortement anastomosé.

- **Veines**

Les veines sont plus nombreuses et plus volumineuses que les artères. Elles empruntent les mêmes orifices et les mêmes trajets que les artères pour aller se jeter dans les collecteurs.

1.3.2.5.2. Innervation de l'oreille moyenne :

- **Innervation motrice**

Le muscle de l'étrier est innervé par le nerf de l'étrier, rameau issu de la portion mastoïdienne du nerf facial (VII). Le muscle tenseur du tympan est innervé par le nerf mandibulaire(V/3) (Branche du trijumeau).

- **Innervation sensitive**

L'innervation sensitive de la couche cutanée de la membrane du tympan est particulièrement développée, ce qui rend compte de sa très grande sensibilité.

La membrane du tympan correspond au sommet de la zone de Ramsay-Hunt dont l'innervation est assurée par le nerf auriculo temporel (branche du nerf mandibulaire), le rameau auriculaire du nerf vague, la corde du tympan et le nerf intermédiaire du

facial. L'innervation au niveau de la muqueuse de la caisse du tympan est assurée par le nerf tympanique ou nerf de Jacobson.

Ce nerf naît du ganglion inférieur (ganglion inferius) ou ganglion d'Andersch annexé au nerf glossopharyngien puis pénètre dans la caisse du tympan au travers d'un canal creusé à sa face inférieure.

Au niveau du promontoire, il s'épanouit en six branches :

- * Deux branches postérieures pour chacune des fenêtres ;
- * Une branche tubaire pour le protympanum ;
- * Une branche caroticotympanique qui va s'anastomoser avec le plexus péricarotidien ;
- * Deux branches supérieures terminales : le grand et le petit nerfs pétreux profonds qui vont se jeter respectivement dans le grand et le petit nerfs pétreux superficiels qui cheminent sur le bord antérieur du rocher.

1.3.2.6. Physiologie de l'oreille externe et moyenne :

* L'oreille externe a une double fonction : une fonction protectrice de l'oreille moyenne et en particulier la membrane tympanique, et surtout une fonction d'amplification. L'oreille externe modifie la perception sonore en amplifiant certaines fréquences mais elle augmente également la directivité en raison de la diffraction des ondes sonores sur l'ensemble du volume crânien et de l'oreille externe, en particulier du pavillon. L'étude de la fonction de transfert de la tête et de l'oreille externe s'applique directement à l'écoute binaurale et à la localisation tridimensionnelle des sources sonores.

* Le rôle majeur de l'oreille moyenne est de transformer les vibrations sonores aériennes arrivant contre la membrane tympanique en variations de pressions dans les compartiments liquidiens de l'oreille interne.

Une telle transformation impose d'adapter l'impédance entre le milieu extérieur, aérien et le milieu intérieur, cochléaire, liquidien. L'oreille moyenne a également un rôle de protection vis-à-vis de l'oreille interne.

1.3.3. Oreille interne: [5]

L'oreille interne, ou labyrinthe, est située au sein de la pyramide pétreuse de l'os temporal. Elle comporte un ensemble de cavités osseuses, ou labyrinthe osseux, contenant des structures tubulaires formant le labyrinthe membraneux. Au sein de ce dernier se trouvent

l'organe sensoriel cochléaire destiné à l'audition et les capteurs sensitifs vestibulaires spécialisés dans la détection des accélérations angulaires et linéaires de la tête.

1.3.3.1. Labyrinthe osseux :

Il dérive de la couche périostique interne de la capsule otique. C'est une coquille d'os dur et compact, formant le vestibule, les canaux semi-circulaires et la cochlée (**fig6**). Deux canaux issus du labyrinthe osseux rejoignent les enveloppes cérébrales : les espaces sous-arachnoïdiens pour l'aqueduc du limaçon et la dure-mère pour l'aqueduc du vestibule.

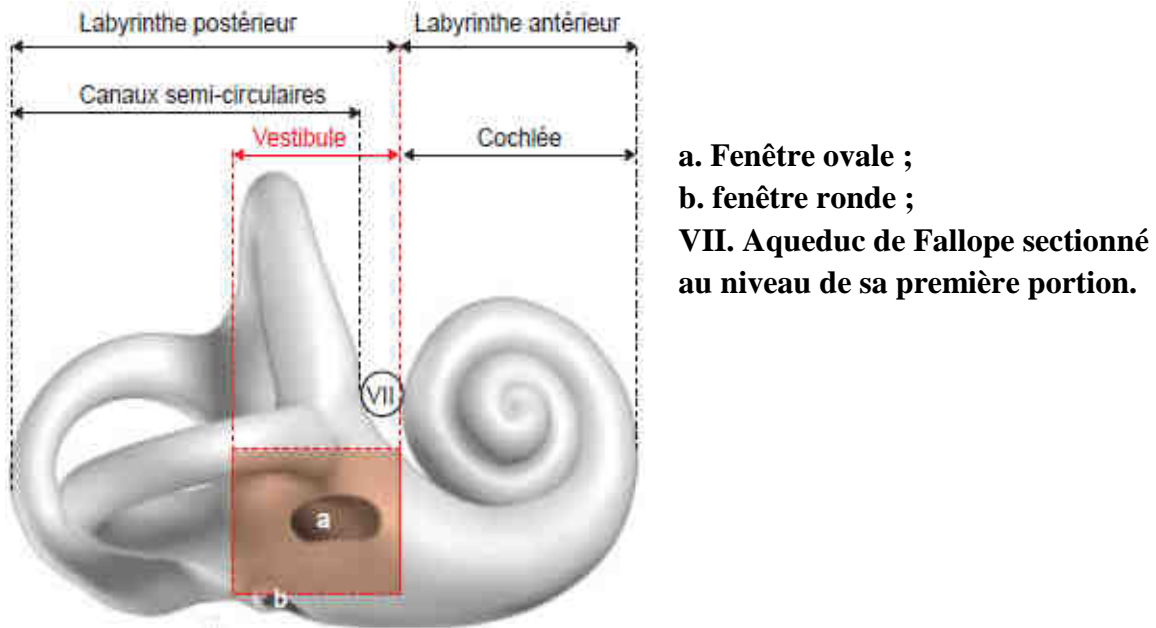


Figure 6 : Vue latérale du labyrinthe osseux réduit à la capsule otique [5].

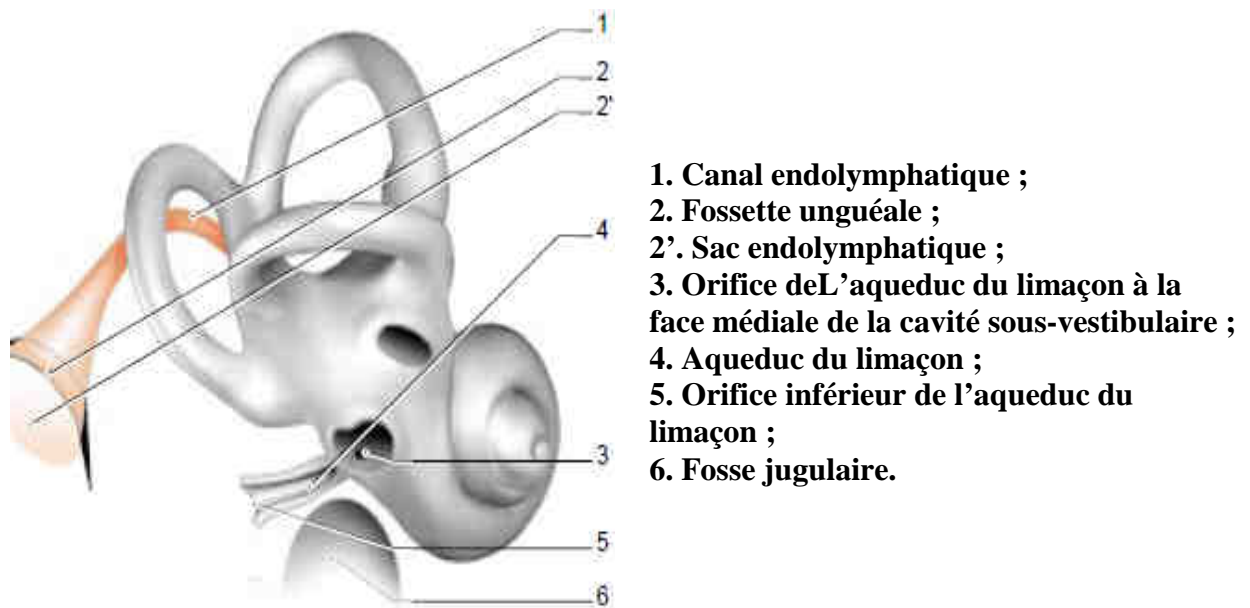


Figure 7 : Vue postéro-inférieure du labyrinthe osseux : aqueduc du limaçon et canal et sac endolymphatique (côté droit).

1.3.3.1.1. Vestibule :

C'est la cavité centrale du labyrinthe osseux placée entre l'oreille moyenne et le fond du conduit auditif interne. De forme ovoïde, aplatie transversalement, ses dimensions sont de 5 mm pour la longueur et de 5 mm pour la hauteur. La largeur au centre est de 3 mm, mais en périphérie, elle n'est que de 1,5 mm.

Le vestibule répond à la moitié postérieure du fond du conduit auditif interne (**fig 6-7**). Son axe longitudinal fait approximativement un angle de 45° avec l'axe du conduit auditif interne (en réalité, 53°). Schématiquement, on lui décrit une paroi latérale et une paroi médiale, réunies en haut, en avant, en arrière et en bas par des parois plus étroites.

Paroi latérale

Fortement convexe, elle comporte trois orifices :

- * **la fenêtré ovale** : située sur la partie antéro-inférieure de la paroi, elle est à cheval sur la paroi latérale et la paroi inférieure et regarde en bas, en avant et en dehors. En « gueule de four », elle est obturée par la platine de l'étrier attachée par le ligament annulaire ;
- * **l'orifice antérieur ampullaire du canal semi-circulaire latéral**: il occupe l'angle antérosupérieur. Il est situé à 1 mm au-dessus de la fenêtré ovale et séparé d'elle par un espace qui répond à la deuxième portion de l'aqueduc de Fallope ;
- * **l'orifice postérieur non ampullaire du canal semi-circulaire latéral**: il est placé dans l'angle postéro supérieur, mais à un niveau légèrement plus bas que son orifice ampullaire. Il regarde franchement en arrière.

Paroi supérieure

Étroite en avant, plus large en arrière, elle est presque entièrement occupée à ses deux extrémités par deux orifices à cheval sur la face latérale :

- * En avant, **l'orifice ampullaire du canal semi-circulaire supérieur**, contigu à l'orifice ampullaire du canal latéral dont il est séparé par une arête vive. Cette arête doit être conservée le plus longtemps possible dans la voie translabyrinthique postérieure, car en avant d'elle se trouve la première portion du nerf facial, seulement séparée d'elle par les fibres ampullaires du nerfutrículoampullaire ;
- * En arrière, **l'orifice commun au canal semi-circulaire supérieur et au canal semi-circulaire postérieur** s'ouvre juste au-dessus de l'orifice non ampullaire du canal semi-circulaire latéral, séparé de lui par une crête souvent très marquée.

Paroi postérieure

Elle est également très étroite. À son extrémité inférieure se trouve l'orifice ampullaire du canal semi-circulaire postérieur. Cet orifice occupe l'angle de la paroi postérieure avec la paroi latérale et la paroi inférieure. Souvent profondément creusé dans l'épaisseur de la paroi postérieure, il reste bien séparé de la paroi inférieure par la crête ampullaire inférieure. Évasé, l'orifice ampullaire du canal semi-circulaire postérieur constitue le point déclive du vestibule. Ce fait a pu expliquer que les otolithes détachés des macules, spontanément ou après un traumatisme, puissent se déposer contre la cupule du canal postérieur (théorie de la *cupulolithiase*). Sur la face médiale de l'orifice, existent de petits pertuis constituant la tache criblée inférieure, livrant passage aux filets du nerf ampullaire postérieur.

Paroi médiale

Elle est occupée par plusieurs fossettes séparées par des crêtes :

- * la ***fossette hémisphérique*** est la plus volumineuse et la plus marquée.

Elle est située à la partie antérieure et inférieure de la paroi. Elle reçoit le saccule. Son fond est perforé de multiples petits pertuis constituant la tache criblée moyenne qui laisse passer les filets sacculaires du nerf vestibulaire inférieur ;

- * la ***crête du vestibule*** borde la fossette hémisphérique en haut et en arrière.

En avant, elle se prolonge sur la paroi antérieure pour constituer une petite épine saillante longue parfois de 1 à 2 mm : la pyramide du vestibule. En bas et en arrière, la crête du vestibule s'incurve pour rejoindre la paroi inférieure.

Le repère de la crête vestibulaire est constitué par une ligne horizontale passant par la lèvre supérieure de la fenêtre ovale. Ceci explique que, dans la voie translabyrinthique antérieure, c'est la fossette hémisphérique qui est aperçue en premier lorsque la fenêtre ovale et la fenêtre ronde sont réunies à la fraise ;

- * la ***fossette ovoïde*** est elliptique à grand axe horizontal.

Elle se trouve au dessus de la crête du vestibule. Elle est séparée de l'orifice ampullaire du canal semi-circulaire supérieur par une crête bien marquée : la ***crête ampullaire supérieure***. Elle reçoit l'utricule. La moitié antérieure de la fossette ovoïde est occupée par un ensemble de petits pertuis qui occupent également la pyramide en constituant la tache criblée supérieure. Par ces orifices passent les branches du nerf utriculoampullaire (nerf vestibulaire supérieur) destinées à l'utricule et aux canaux latéral et supérieur ;

- * la ***fossette sulciforme*** est à la limite postérieure de la fossette ovoïde.

Elle constitue une petite gouttière verticale, à la partie supérieure de laquelle s'ouvre un canal osseux : l'aqueduc du vestibule ;

* la *fossette cochléaire* est en partie sur la paroi médiale et en partie sur la paroi inférieure. Elle se situe entre la crête ampullaire inférieure en arrière et un prolongement de la crête du vestibule en avant. Elle reçoit la partie caudale du canal cochléaire. Dans la voie translabyrinthique antérieure, cette fossette n'est bien visible que lorsque le promontoire est largement évidé.

Paroi antérieure

Très étroite (2 mm), elle reçoit l'épine de la pyramide du vestibule qui prolonge la crête du vestibule. La paroi antérieure répond en haut à l'aqueduc de Fallope qui la contourne, et en bas à la base du limaçon qui fait corps avec elle.

Paroi inférieure

En forme de gouttière, elle est située dans le prolongement de la fenêtre ovale située juste au-dessus. En avant se trouve l'orifice vestibulaire du limaçon. En arrière de l'orifice du limaçon, la paroi inférieure est complétée sur ses trois quarts médiaux par la portion vestibulaire horizontale terminale de la lame spirale qui rejoint la crête ampullaire inférieure. Le bord médial de la lame spirale s'implante sous la fossette hémisphérique. Son bord latéral reste libre. Le quart latéral restant est constitué par la lame spirale accessoire détachée de la paroi latérale. Entre le bord libre de la lame spirale et la lame spirale accessoire, existe un petit hiatus en forme de faucille : la fente vestibulotympanique.

Celle-ci est obturée à l'état frais par une lame fibreuse.

Ainsi sont hermétiquement séparés le vestibule et la cavité sous-vestibulaire. La lame spirale s'étend ensuite vers l'avant et plonge vers le bas en limitant en arrière l'orifice vestibulaire du limaçon. Elle se poursuit sur toute la longueur de la cochlée.

1.3.3.1.2. Canaux semi-circulaires osseux

Il y a trois canaux semi-circulaires : latéral, supérieur et postérieur. Ils occupent la partie postéro-supérieure du labyrinthe. Chacun est formé par les deux tiers d'un anneau creux dont la lumière est d'environ 0,8 mm. À l'extrémité de chaque canal se trouve une dilatation : l'ampoule qui s'ouvre directement dans le vestibule. L'ampoule contient l'épithélium sensitif vestibulaire. Pour les canaux latéral et supérieur, les ampoules sont situées à leur extrémité antérieure. Au contraire, l'ampoule du canal postérieur est située à l'extrémité postérieure du canal. Les extrémités non ampullaires des canaux supérieur et postérieur se réunissent pour former le cru commun.

Orientation générale :

L'orientation des trois canaux semi-circulaires se fait dans les trois plans orthogonaux de l'espace. Il y a toutefois de grandes variations individuelles. Schématiquement, les deux canaux latéraux droit et gauche sont dans un même plan, faisant avec le plan de Francfort un angle de 30° ouvert en avant. Ainsi, ils reviennent dans un plan parfaitement horizontal lorsqu'à la marche, le regard se porte sur le sol à quelques mètres devant soi. Ils déterminent le plan physiologique de la tête, ou plan orthovestibulaire. Les autres canaux dits verticaux (supérieur et postérieur) sont dans des plans perpendiculaires au précédent. De façon grossière, on peut considérer que chaque canal antérieur est situé dans le même plan que le canal postérieur du côté opposé. Ils sont donc stimulés simultanément lorsque la bascule de la tête se fait dans leur plan : c'est-à-dire bascule du corps en arrière, la tête étant tournée de 45° soit à droite, soit à gauche (manœuvre de Dix et Hallpike).

Canal semi-circulaire latéral

C'est le plus court : 15 mm. Son arc à convexité latérale et postérieure détermine sur la paroi médiale du seuil de l'aditus une saillie lisse et arrondie située juste au-dessus et en arrière du canal facial.

Canal semi-circulaire supérieur

Il mesure 16 mm de long. C'est un véritable arceau planté verticalement sur le vestibule dans un plan pratiquement perpendiculaire au grand axe du rocher. La convexité du canal antérieur s'oriente selon un axe faisant 60° avec

L'axe du conduit auditif interne. Le classique sailli de l'eminentia arcuata, située sur la face antérosupérieure du rocher, ne répond pas au canal antérieur mais à une empreinte en regard d'un sillon cérébral.

Canal semi-circulaire postérieur

C'est le plus long des canaux : 20 mm, et aussi le plus profond. Il forme une boucle presque complète. Son plan est vertical et presque parallèle à l'axe du rocher. L'ampoule répond latéralement au sinus tympani de l'oreille moyenne.

1.3.3.1.3. Cochlée : (fig 6)

Configuration générale

La cochlée osseuse est située juste en avant du vestibule. Sa forme extérieure ressemble à une coquille d'escargot, d'où son nom : le limaçon. En fait, c'est un tube osseux ou tube limacéen, long de 30 mm et de 1 à 2 mm de diamètre.

Il est enroulé autour d'un axe appelé columelle ou modiolus. Le tube limacéen comprend deux tours et demi d'hélice. Chaque tour de spire s'accroche au précédent pour constituer la

cloison spirale, dense mais fine, qui se termine au sommet par un bord libre : le pilier. Le mur externe apparent du tube constitue la lame des contours. La hauteur de la cochlée ne dépasse pas 5 à 6 mm et son diamètre à la base est de 9 mm. La nomenclature dans la cochlée se définit par rapport au modiolus qui est supposé debout. Ainsi, les spires sont basales et apicales et se terminent par lesommet ou dôme. Tout ce qui est près du modiolus est dit interne et tout ce qui s'en éloigne est dit externe.

En fait, le modiolus est un cône couché dont l'axe presque horizontal est oblique en avant et latéralement. Son sommet est en rapport avec le protympanum et sa base excavée constitue la fossette cochléaire occupant la partie antéro-inférieure du fond du conduit auditif interne. Cette fossette est occupée par une série d'orifices disposés dans une double spirale correspondant à la projection de l'hélice limacéenne (crible spiroïde). Après un tour et demi, le crible se termine en son sommet par un orifice un peu plus large d'où naît le canal central de la columelle.

Tube limacéen

Il comprend deux segments : le segment non enroulé et le segment enroulé.

Le *segment initial non enroulé* est rectiligne (*hookdes Anglo-Saxons*). Long de 4 à 5 mm, il est placé sous le vestibule où il forme la cavité sous vestibulaire. Celle-ci se termine en arrière par un cul-de-sac au fond duquel s'ouvre la fenêtre ronde. La cavité sous-vestibulaire représente l'extrémité de la rampe tympanique de la cochlée. Sur sa face médiale, près de la membrane de la fenêtre ronde, s'ouvre l'orifice de l'aqueduc du limaçon. Le *segment enroulé* continue le précédent par un premier tour (spire basale) qui s'engage sous le conduit auditif interne en formant la saillie du promontoire sur la face interne de la caisse du tympan. Puis il passe en avant du conduit auditif interne, puis au-dessus et se termine à 1,5 mm en avant et en dedans de la commissure antérieure de la fenêtre ovale séparé du vestibule par la première portion du nerf facial.

Le deuxième tour se place en avant du premier et le troisième tour, incomplet (un demi-tour), se termine par la coupole.

Lame spirale

C'est une lame osseuse détachée de la columelle. Elle fait saillie dans le tube du limaçon sans le cloisonner complètement. À l'état frais, elle est complétée par la membrane basilaire s'insérant sur le bord libre de la lame spirale. Ainsi sont séparées deux rampes : la rampe vestibulaire placée vers l'apex et la rampe tympanique placée vers la base.

Au niveau du pilier, la lame spirale se termine par un bord libre en forme de crochet (hamulus lamina spiralis). Ce bord libre forme avec la voûte de la coupole un passage, l'helicotrema, qui fait communiquer la rampetympanique et la rampe vestibulaire.

Dans la portion non enroulée, la lame spirale se recourbe d'abord en haut, puis en arrière pour former les trois quarts médiaux de la face inférieure du vestibule et s'insérer en arrière sur la crête ampullaire inférieure.

Système canaliculaire du limaçon

La columelle contient de nombreux petits canaux longitudinaux naissant de chaque orifice du crible spiroïde et rejoignant la base d'implantation de la lame spirale. Ils contiennent les rameaux du nerf cochléaire. Les canaux les plus internes livrent passage à des filets nerveux allant vers la partie apicale de la cochlée. Les canaux les plus externes sont destinés à la partie basale.

Le canal central de la columelle le plus large suit l'axe du limaçon vers l'apex.

Canal spiral de Rosenthal

C'est un conduit de 1 à 2/10 de millimètre, creusé dans la portion périphérique de la columelle, juste en regard de la zone d'insertion de la lame spirale.

Ainsi, il décrit deux tours complets de spire et se termine au sommet en se réunissant au canal central de la columelle. Le canal spiral de Rosenthal reçoit au fur et à mesure de sa progression vers le sommet de fins canalicules afférents qui proviennent de l'épaisseur de la lame spirale et s'ouvrent au bord libre de cette dernière. Il loge le ganglion spiral de Corti.

Aqueduc vestibulaire

Ce canal (**fig7**) s'étend du vestibule (où il naît du fond de la fossette sulciforme) à la face postérieure du rocher. Son trajet intrapétreux, long de 8 mm, se divise en deux parties :

- * d'abord ascendant, il s'élève en formant un isthme long de 1,5 mm ;
- * puis sa partie distale se porte franchement en arrière, vers le sinus sigmoïde, pour s'ouvrir à la face postérieure de la pyramide pétreuse au niveau de la fossette unguéale. Cette fossette n'est le plus souvent qu'une fente. L'orifice de l'aqueduc est situé à 1 cm en arrière du porus du conduit auditif interne, à égale distance entre celui-ci et le sinus sigmoïde. Il contient le sac endolymphatique.

Aqueduc du limaçon

Son orifice est situé sur la paroi médiale de la portion non enroulée du limaçon à 1 mm en avant de la fenêtre ronde.

Son canal, long de 10 à 13 mm, se dirige en arrière, en dedans et en bas, chemine sous l'ampoule du canal postérieur, puis parallèlement au bord inférieur du conduit auditif interne. Il se termine à la face inférieure de la pyramide pétreuse par un orifice évasé de 4 mm situé au sommet d'une dépression triangulaire placée entre la fosse jugulaire en arrière et le canal carotidien en avant.

Il est annexé au système périlymphatique, le faisant communiquer avec l'espace sous-arachnoïdien chez certaines espèces. Chez l'homme, il serait obturé par du tissu fibreux. Sa perméabilité anormale expliquerait que certaines oto- ou rhinoliquorrhées cérébrospinales puissent survenir après une fracture de la paroi latérale du vestibule ou après stapéctomie (oreille « geyser »).

1.3.3.2. Labyrinthe membraneux

Il est constitué de l'agencement complexe d'un long tube d'origine épithéliale.

Il comporte (**fig8**) :

- * le *labyrinthe antérieur*, destiné à l'audition, comprenant le canal cochléaire ;
- * le *labyrinthe postérieur*, destiné à l'équilibration, comprenant l'utricule, le saccule, les canaux semi-circulaires et le système endolymphatique.

Le labyrinthe membraneux contient l'endolymphe. Entre le labyrinthe membraneux et le labyrinthe osseux, se situe un deuxième compartiment liquidien : la périlymphe.

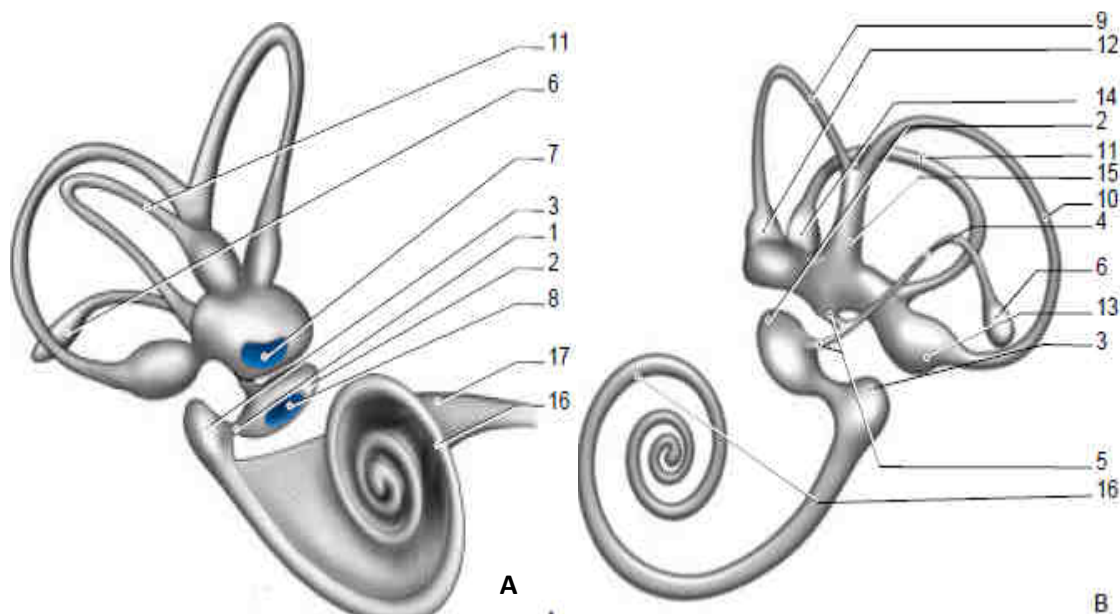


Figure 8 : Labyrinthe membraneux [5].

A. Vue antérieure. B. Vue postérieure.

1. Ductus reuniens; 2. Saccule; 3. Cæcum cochléaire; 4. Canal endolymphatique;

5. branches utriculaire et sacculaire du canal endolymphatique; 6. Sac endolymphatique

7. Utricule et sa macule (en bleu sur le schéma); 8. Macule du saccule;

9. Canal semi-circulaire supérieur ; 10. Canal semi-circulaire postérieur ;

11. Canal semi-circulaires latéral ; 12. Ampoule du canal semi-circulaire supérieur ;

13. Ampoule du canal semi-circulaire postérieur ; 14. Ampoule du canal semi-circulaire latéral ; 15. Crus commune ; 16. Canal cochléaire ; 17. Nerf cochléaire.

1.3.3.2.1. Canal cochléaire (fig 9) :

C'est un tube long de 30 mm qui comporte deux segments :

* le premier (lagaena) est court et se termine en arrière par un cul-de-sac (coecumcochleare) logé au niveau de la fossette cochléaire. Sa face inférieure isole le vestibule de la cavité sous-vestibulaire en fermant la fente vestibulotympanique. De sa face supérieure naît le ductus reuniens de Hensen qui fait communiquer le canal cochléaire avec le saccule ;

* le deuxième segment continue le précédent en avant. Il est long et s'enroule dans le limaçon osseux en comblant l'espace compris entre le bord libre de la lame spirale et la partie correspondante de la lame des contours.

En coupe, il est prismatique et comporte trois faces : supérieure, externe et inférieure.

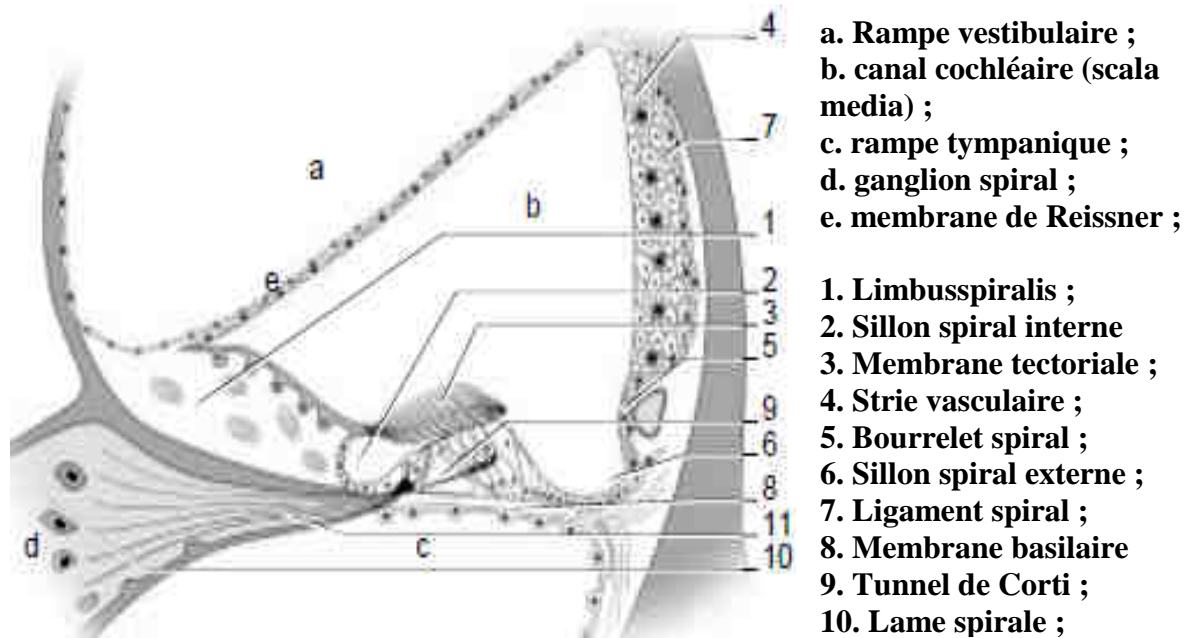


Figure 9 : le canal cochléaire : [5].

Paroi supérieure ou vestibulaire

Elle est encore appelée membrane de Reissner et sépare le canal cochléaire de la rampe vestibulaire.

Paroi externe

Elle est formée par le ligament spiral. Celui-ci représente une zone d'adhérence entre le canal cochléaire et l'endoste du limaçon. À ce niveau existe une trame fibreuse conjonctive constituant une véritable éponge imprégnée de périlymphe. De haut en bas, la face interne du ligament spiral est marquée par quatre reliefs :

- * la crête où s'insère la membrane de Reissner ;
- * la strie vasculaire, seul épithélium vascularisé de l'organisme constitué par un épaissement de la paroi latérale lié à la présence de nombreux vaisseaux. Ce serait le lieu principal supposé de la sécrétion d'endolymphe ;
- * le bourrelet spiral soulevé par un canal veineux ;
- * la crête basilaire où s'insère la membrane basilaire.

Paroi inférieure

Elle sépare le canal cochléaire de la rampe tympanique. Elle est constituée par la membrane basilaire tendue entre la lame spirale osseuse et la crête basilaire du ligament spiral. Ainsi, la membrane basilaire, longue de 33 mm, parcourt toute la cochlée en augmentant progressivement de largeur depuis la base jusqu'à l'apex. Sur la membrane basilaire se pose l'organe de Corti, recouvert par la membrane de Corti.

1.3.3.2.2. Organe de Corti(fig 10) :

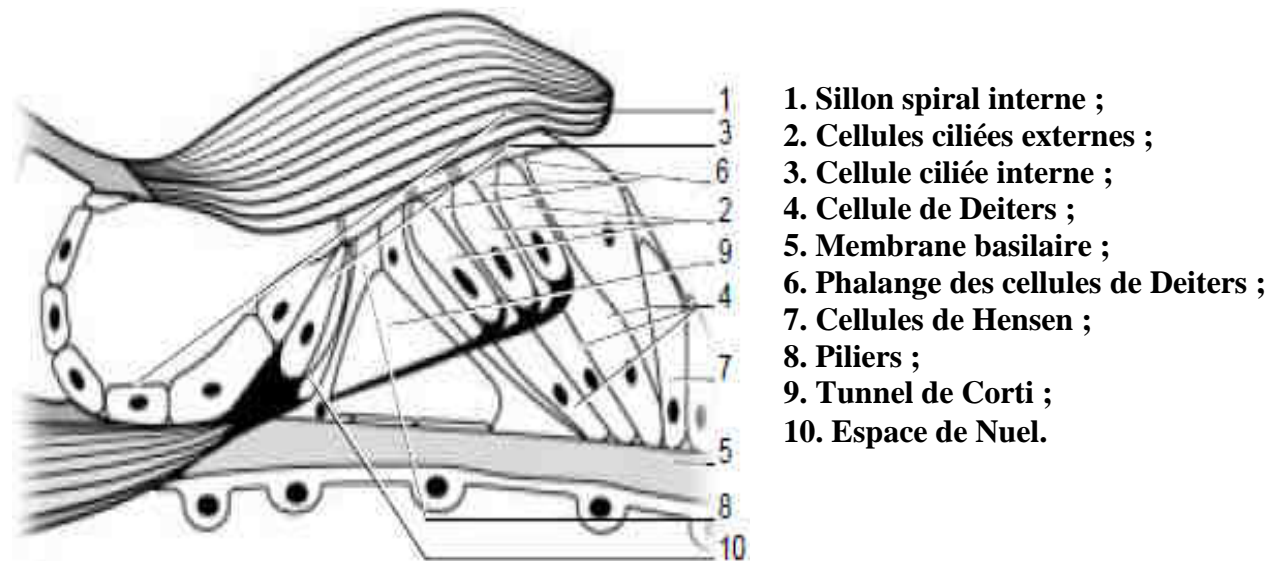


Figure 10 : Organe de Corti [5].

C'est l'élément sensoriel où sont situés les récepteurs de l'audition. Il repose sur la membrane basilaire entre deux sillons : le sillon spiral interne et le sillon spiral externe.

Il comporte plusieurs systèmes de cellules et structures.

Cellules sensorielles

- * Trois rangées de cellules ciliées externes surmontées par des stéréocils disposés comme des tuyaux d'orgue et rangés selon un W ouvert vers le modiolus. Ces cellules auraient des propriétés contractiles.
- * Une seule rangée de cellules ciliées internes.

Cellules de soutien

Elles supportent les cellules sensorielles. Des cellules de soutien entourent complètement les cellules ciliées internes.

Les cellules de Deiters reposent sur la membrane basilaire. Leur pôle supérieur déprimé en cupule reçoit et ancre solidement la base des cellules ciliées externes. Leur apex émet un prolongement (phalange) dont l'extrémité supérieure s'élargit en plateau et comble les espaces en « haltère » séparant les cellules ciliées.

Les cellules de Hensen sont placées en dehors des cellules de Deiters et tapissent la lèvre interne du sillon spiral externe.

Les piliers forment deux rangées de cellules qui s'écartent à leur base et se rejoignent à leur sommet en délimitant le tunnel de Corti contenant la cortilymphe. Enfin, l'ensemble des pôles supérieurs des cellules ciliées externes, des phalanges des cellules de Deiters et des apex élargis en plateau des piliers, toutes cellules reliées par des jonctions serrées, forment la membrane réticulaire. Cette membrane isole le compartiment endolymphatique du canal cochléaire du compartiment périlymphatique. En effet, la cortilymphe contenue dans le tunnel de Corti et les espaces de Nuel est de composition peu différente de la périlymphe.

Fibres nerveuses

Elles gagnent ou quittent l'organe de Corti par l'habenulaperforata au travers de la membrane basilaire.

Membrane tectoriale (membranatectoria) Acellulaire, elle est constituée par une couche superficielle fibreuse et une couche profonde gélatineuse.

On peut la diviser en trois segments :

- * le segment interne, qui repose sur les cellules interdentes situées en dedans du sillon spiral interne. Ces cellules, qui lui donneraient naissance, reposent sur le limbus spiralis ;

* le segment moyen, le plus large, recouvre l'organe de Corti qui y détermine des reliefs linéaires : la ligne de Hensen (*Hensenstrip*), située au contact des cellules ciliées internes. En dehors, les trois rangées de cellules ciliées externes déterminent trois profondes lignes d'empreintes correspondantes.

Il y aurait à ce niveau des points d'ancrage de la membranatectoria ;

- le segment externe est au contact des cellules de Deiters et des cellules de Hensen (filet marginal).

1.3.3.2.3. Labyrinthe membraneux postérieur

Il comprend les canaux semi-circulaires, l'utricule, le saccule et les voies endolymphatiques.

- **Canaux semi-circulaires**

Ce sont trois tubes membraneux parcourant les canaux osseux correspondants auxquels ils sont accolés par leur bord périphérique. Ils occupent moins du tiers de leur diamètre. Chaque canal possède une membrane propre formée de conjonctif sur laquelle repose une membrane basale supportant elle-même des cellules épithéliales de type pavimenteux.

Les ampoules sont des dilatations membraneuses occupant l'ampoule osseuse correspondante (**fig8**). Chaque ampoule possède un sillon constitué par un repli transversal de l'épithélium formant une saillie intraluminale appelée crête ampullaire. C'est par le sillon que pénètrent les fibres nerveuses. Chaque crête est recouverte par un neuroépithélium comportant deux types de cellules :

- **les cellules de type I**, de forme évasée, sont englobées dans une terminaison nerveuse afférente épanouie en calice.

L'apex de la cellule comporte un anneau d'actine et d'actinomyosine possédant des propriétés contractiles. La contraction de l'apex est commandée par une boucle de rétrocontrôle courte naissant à la base de la cellule et parcourant le calice ;

- **les cellules de type II** sont les plus anciennes dans la phylogénie. Cylindrique, leur pôle basal est connecté à une terminaison afférente simple. Chaque cellule comporte à son pôle apical une touffe de stéréocils dominée par un kinocil plus long. Pour chaque ampoule, les stéréocils sont tous placés du même côté du kinocil. Par exemple, pour le canal latéral, les kinocils sont tous placés du côté vestibulaire. C'est l'inverse dans les ampoules antérieure et postérieure.

Kinocils et stéréocils sont enchâssés dans une membrane amorphe barrant transversalement l'ampoule : la cupule. Celle-ci, fixée par toutes ses faces aux parois de l'ampoule la ferme hermétiquement. Lors des mouvements de la tête, les déplacements

inertiels de l'endolymphe déterminent un enfoncement de la cupule provoquant une flexion des kinocils et des stéréocils. Une flexion en direction du kinocil induit une augmentation de l'activité neuronale afférente, et inversement une flexion en sens inverse induit une inhibition de cette activité.

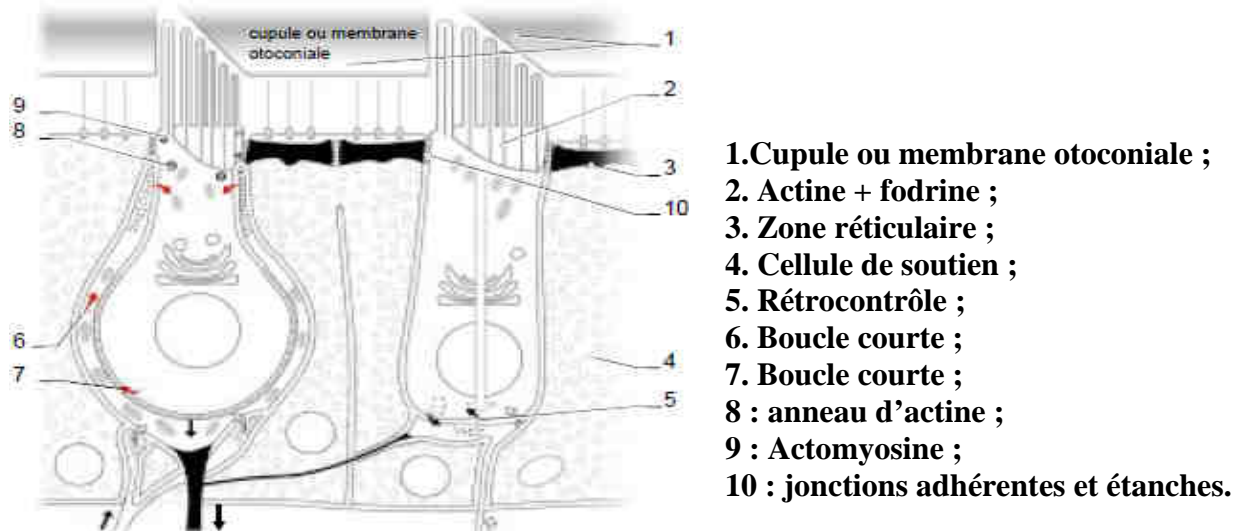


Figure 11: les deux types de cellule ciliée.

À gauche, cellule de type I. À droite, cellule de type II.

Les flèches indiquent les deux types de rétrocontrôle : soit boucle longue impliquant les fibres efférentes (flèches noires), soit boucle courte (flèches rouges) gagnant l'apex par le calice enserrant la cellule de type I.

- **Utricule**

C'est une vésicule allongée dont l'extrémité antérieure arrondie est accolée par sa face médiale à la fossette ovoïde.

À ce niveau, l'utricule est fixé solidement par du tissu conjonctif et les filets nerveux utriculaires.

Les canaux semi-circulaires débouchent dans l'utricule en deux groupes :

- les orifices ampullaires des canaux latéral et supérieur dans le plafond de l'extrémité antérieure ;
- l'orifice non ampullaire du canal latéral, l'orifice commun au canal semi-circulaire supérieur et au canal semi-circulaire postérieur et l'orifice ampullaire du canal postérieur dans l'extrémité postérieure. La branche utriculaire du canal endolympatique s'ouvre au pôle postérieur. La macule de l'utricule représente la région sensorielle située sur le plancher, en avant, en regard de la fossette ovoïde et dans un plan horizontal. Elle comprend :

- l'*épithélium sensoriel* (neuroépithélium), qui contient les deux types de cellules décrits plus haut. À la différence des crêtes ampullaires, il existe à la surface de la macule une ligne de partage dépourvue de cellules (striola) de laquelle le kinocil de chaque cellule est le plus proche alors que les stéréocils sont les plus éloignés ;
- la *membrane otolithique*, disposée sur le neuroépithélium. Celle-ci comporte trois couches : la couche des otolithes, la couche gélatineuse, la couche du maillage sous-membranaire. Les otolithes sont des formations inertes, cylindriques, à extrémités polyédriques. Riches en carbonate de calcium (calcite), leur gravité spécifique est de 2,7. Les otolithes sont disposés sur une épaisseur d'environ 50 µm. La base de la couche des otolithes est enchâssée dans la couche gélatineuse et le reste est englué dans une substance gélatineuse faite de mucopolysaccharides neutres. Le maillage sous-membranaire constitue un réseau fibrillaire formant un réseau dans les mailles duquel pénètrent les extrémités des stéréocils. Ainsi, lors de l'inclinaison de la tête, la membrane otolithique glisse sur le neuroépithélium et les stéréocils subissent des déformations qui se traduisent soit par une excitation, soit par une inhibition, à la manière du processus décrit pour la crête ampullaire.

- **Sacculle**

C'est une vésicule arrondie, sous-jacente à l'extrémité antérieure de l'utricule, plus médiale et plus petite que lui. Placé contre la fossette hémisphérique, il est étroitement fixé par du tissu conjonctif et par les filets nerveux sacculaires. Il repose sur le plancher du vestibule et de son pôle postéro-inférieur naît le canalis reuniens qui le relie au canal cochléaire. De son pôle postéro-interne naît la branche sacculaire du canal endolymphatique. La macule du sacculle est placée presque verticalement sur sa face médiale. La macule sacculaire a une structure analogue à la macule utriculaire. Toutefois, la striole y a une forme de L et pour chaque cellule, ce sont les stéréocils qui en sont les plus proches par rapport au kinocil.

Canal et sac endolymphatiques

Le canal endolymphatique naît de la réunion de deux canalicules issus de l'utricule et du sacculle. Dans la dénomination classique et internationale, le canal utriculosacculaire (ductus utriculosaccularis) représente l'ensemble de ces deux canaux.

Le segment utriculaire s'abouche dans l'utricule par une fente très mince après avoir longé la face médiale de l'utricule. Le repli membraneux ainsi constitué est parfois dénommé valvule de Bastet serait censé isoler l'utricule du reste du labyrinthe.

Canal endolymphatique

Il présente d'abord une première portion dilatée intravestibulaire : le sinus. Puis, il se rétrécit au niveau de l'isthme en pénétrant dans l'aqueduc du vestibule. Enfin, le canal s'élargit à nouveau. Sur presque toute sa longueur, il est entouré de tissu conjonctif. L'épithélium qui le tapisse est variable : cubique ou pavimenteux selon les régions.

Sac endolymphatique

Il termine le canal et constitue un véritable prolongement intracrânien du labyrinthe membraneux. Large de 8 à 10 mm, il déborde la fossette unguéale dans un dédoublement de la dure-mère.

Sa surface luminale permet de distinguer :

- * Une portion muqueuse proximale liée à la présence de nombreux plis de l'épithélium, soutenue par un tissu conjonctif très vasculaire ;
- * Une partie distale lisse et moins vascularisée que la portion proximale. Pour aborder chirurgicalement le sac endolymphatique par voie trans mastoïdienne, il faut fraiser sous le canal postérieur dans le prolongement du plan du canal externe. Parfois le sac reste profondément enfoui sous la troisième portion du nerf facial qu'il faut alors d'abord mettre en évidence.

1.3.3.3. Innervation du labyrinthe

La huitième paire crânienne ou nerf statoacoustique se divise dans le conduit auditif interne en une branche antérieure, le nerf cochléaire et une branche postérieure, le nerf vestibulaire.

1.3.3.3.1. Nerf cochléaire

Trajet

Volumineux, il se dirige vers la fossette cochléaire. Dans ce trajet, il s'enroule en une mince lamelle formant une volute dont les spires correspondent exactement à celles du crible spiroïde de la base du modiolus.

Les filets pénètrent au fur et à mesure les foramina du modiolus, suivent les canaux longitudinaux et aboutissent au canal spiral de Rosenthal où ils se distribuent au ganglion spiral de Corti dont les amas cellulaires se répartissent dans les deux tours et demi de spires du canal.

Au sortir du ganglion spiral de Corti, les filets s'engagent dans l'épaisseur de la lame spirale, puis ils pénètrent dans le canal cochléaire par les foraminanervina en perdant leur gaine de myéline. Cette région de la lame spirale, ou habenule perforata, comporte 2 500 perforations osseuses.

Innervation des cellules ciliées

Cellules ciliées internes

Elles assurent la transduction mécanobioélectrique des vibrations de la membrane tectoriale. Elles sont connectées aux fibres afférentes, au nombre de 45 000 environ, qui constituent 90 à 95 % des fibres du nerf cochléaire. Ce sont ces fibres qui véhiculent le message sensoriel jusqu'aux noyaux cochléaires (système afférent).

Cellules ciliées externes

Elles ne sont pas de véritables récepteurs sensoriels. Ce sont des cellules douées de propriétés contractiles qui réagissent à l'excitation sonore en modifiant la tension segmentaire de la membrane tectoriale. Elles augmentent ainsi sa sélectivité en fréquence. Elles reçoivent 3 à 5 000 fibres du système efférent nées du complexe olivaire bulbaire.

1.3.3.3.2. Nerf vestibulaire

Il se place en arrière du nerf cochléaire et se divise rapidement en trois branches.

Nerf vestibulaire supérieur

Il se porte vers la fossette postérosupérieure du fond du conduit auditif interne et s'engage dans les trous que présente cette fossette. Il pénètre dans le vestibule par les trous de la tache criblée supérieure en se divisant en trois rameaux :

- le nerf utriculaire, qui se rend à la macule utriculaire ;
- le nerf ampullaire supérieur, qui se distribue à la crête ampullaire du canal semi-circulaire supérieur ;
- le nerf ampullaire latéral, qui se rend à la crête ampullaire du canal semi-circulaire latéral.

Nerf vestibulaire inférieur

Il forme le nerf sacculaire. Sortant du conduit auditif par la fossette postéroinférieure, il entre dans le vestibule par les pertuis de la tache criblée moyenne et se termine dans la macule du saccule.

Nerf ampullaire postérieur

Il s'engage dans le foramen singulare de Morgagni, jusqu'à la tache criblée inférieure, et se distribue à la crête ampullaire du canal semi-circulaire postérieur. Dans tout leur trajet terminal, ces fibres ne traversent pas les espaces périlymphatiques, mais cheminent dans le conjonctif qui fait adhérer à ce niveau le labyrinthe membraneux au labyrinthe osseux. Elles perdent leur gaine de myéline dès qu'elles franchissent la basale du tissu ectodermique.

1.3.3.3. Autres systèmes d'innervation cochléaire

Système sympathique

Ses fibres auraient été mises en évidence le long des vaisseaux du modiolus et jusqu'aux vaisseaux de la berge tympanique, mais les vaisseaux de la strie vasculaire ne posséderaient aucun récepteur alpha- ou bêta-adrénergique. Au niveau de l'habenulaperforata, quelques contacts auraient été démontrés entre terminaisons sympathiques et fibres nerveuses non myélinisées.

Système parasympathique

Les fibres parasympathiques provenant du nerf intermédiaire de Wrisberg (contingent salivaire supérieur) passeraient à l'oreille interne en transitant par les anastomoses acoustico-faciales. Ces dernières fibres sont parfois présentées comme n'étant autres que le système efférent.

1.3.3.4. Vascularisation de l'oreille interne

Artères

L'oreille interne osseuse et l'oreille interne membraneuse possèdent une vascularisation indépendante.

Artères du labyrinthe osseux

Elles proviennent :

- * de l'artère tympanique inférieure, branche de l'artère pharyngienne ascendante
- * de l'artère stylo mastoïdienne, branche de l'artère auriculaire postérieure ;
- * de l'artère subarcuata, née soit de l'artère auditive interne, soit directement de l'artère cérébelleuse inférieure et antérieure. L'artère subarcuata gagne le canal pétromastoïdien par la fossa subarcuata.

Artères du labyrinthe membraneux

Elles proviennent de l'artère labyrinthique née de l'artère cérébelleuse moyenne ou inférieure et antérieure ou directement du tronc basilaire. Elle traverse le conduit auditif interne au fond duquel elle se divise en trois branches (fig 20).

Artère vestibulaire antérieure

Elle donne des rameaux pour la face postérieure du saccule et de l'utricule, et se distribue aux canaux semi-circulaires antérieur et latéral.

Artère cochléaire

Elle pénètre dans le modiolus où elle décrit une spirale en donnant naissance aux artères radiales.

Artère vestibulocochléaire

Souvent née de la précédente, elle se divise schématiquement en deux branches :

- * la branche cochléaire, qui irrigue le quart basal du canal cochléaire et s'anastomose à l'artère cochléaire ;
- * la branche vestibulaire postérieure, qui vascularise la macule du saccule, l'ampoule et les parois du canal semi-circulaire postérieur et les pôles inférieurs du saccule et de l'utricule.

Veines

Elles se distribuent en deux réseaux principaux.

Réseau de l'aqueduc du vestibule

Il réunit les veines en provenance des zones non sensorielles du labyrinthe vestibulaire et, en particulier, les veines des canaux semi-circulaires (veine vestibulaire postérieure). Ainsi se forme la veine de l'aqueduc du vestibule qui chemine dans un canal parallèle à l'aqueduc et qui reçoit les veines du sac endolymphatique. Un trouble du retour veineux dans cette voie pourrait jouer un rôle dans la genèse de l'hydrops labyrinthique.

Réseau de l'aqueduc de la cochlée

Il rassemble :

- des veinules en provenance des zones sensorielles du vestibule : la veine vestibulaire supérieure (utricule) et la veine vestibulaire inférieure (saccule, ampoule du canal semi-circulaire postérieur) ;
- la veine cochléaire commune (spiralimodioli), formée par la réunion de deux vaisseaux : la veine spirale antérieure et la veine spirale postérieure ;
- la veine de la fenêtre ronde.

Ce réseau se draine dans la veine de l'aqueduc du limaçon qui chemine dans le canal de Cotugno, parallèle à l'aqueduc du limaçon.

Terminaison

Ces deux réseaux se jettent dans le sinus pétreux inférieur, et de là, dans le golfe de la jugulaire. Ainsi, le conduit auditif interne ne possède pas de circulation veineuse en provenance de l'oreille interne.

1.3.3.5. Rapports de l'oreille interne :

L'oreille interne est au cœur de la portion pétreuse de l'os temporal placée entre:

- le conduit auditif interne médialement ;
- l'oreille moyenne latéralement ;
- l'étage moyen de la base du crâne en haut ;
- l'étage postérieur de la base du crâne en arrière ;

- la trompe d'Eustache et la région parapharyngée en avant et en bas ;
- l'espace sous-parotidien postérieur en bas.

Rapports intra pétreux

En dedans : conduit auditif interne

Fond du conduit auditif interne

Sa morphologie s'oppose à celle de la face profonde du vestibule.

- Crête falciforme

Elle barre transversalement le fond du conduit auditif interne (fundus) et répond exactement à la crête du vestibule. Cette crête divise le fundus en deux moitiés supérieure et inférieure puis se poursuit sur la face antérieure du conduit auditif interne pour y déterminer en haut une courte gouttière où s'appuie le nerf facial.

- Moitié supérieure du fond

Elle présente deux fossettes séparées par une crête verticale dont l'extrémité supérieure constitue un repère chirurgical dans la voie sus-pétreuse (*Bill's bar*) pour repérer le nerf facial.

L'*antérieure* correspond à l'entrée du canal de Fallope. La *postérieure* est la fossette vestibulaire supérieure ou utriculaire qui répond à la fossette semi-ovoïde et livre le passage aux rameaux du nerf vestibulaire supérieur provenant de l'utricule et des ampoules antérieure et latérale (nerf utriculoampullaire traversant la tache criblée supérieure).

- Moitié inférieure du fond, elle possède deux versants.

L'*antérieur* est large, oblique par rapport au conduit et constitue le versant limacéen. Il se continue progressivement sur la paroi antérieure du conduit et regarde en arrière. Il est occupé par la fossette cochléaire et répond à la base de la columelle. Cette surface est perforée d'orifices disposés en double spirales pour les filets cochléaires de la huitième paire. Cette fossette est souvent bien visible sur les examens tomodensitométriques.

Le *postérieur* est plus petit, à peu près perpendiculaire à l'axe du conduit. Il présente la fossette vestibulaire inférieure, ou sacculaire, qui répond dans le vestibule à la fossette hémisphérique et livre passage au nerf vestibulaire inférieur, ou nerf sacculaire, provenant du saccule. À cet endroit, le fond du conduit auditif interne n'est séparé du vestibule que par une très mince lamelle osseuse située à 3 mm à peine en regard de la platine de l'étrier.

Parois du conduit auditif interne.

Les *parois supérieure et inférieure* du conduit auditif interne sont lisses et régulières.

La *paroi antérieure* est lisse et se continue progressivement avec la face endocrânienne postérieure du rocher. Latéralement elle présente la petite gouttière horizontale correspondant à l'empreinte du nerf facial et située au dessus du prolongement de la crête falciforme.

La *paroi postérieure* est concave et présente, à 1 mm du fond, un petit orifice situé près du plancher, le foramen singulare de Morgagni, par où s'engage le nerf ampullaire postérieur.

Contenu du conduit auditif interne

- **Méninges**

Elles se prolongent dans le conduit auditif interne pour constituer une citerne contenant du liquide céphalorachidien qui est le prolongement de la grande citerne de l'angle pontocérébelleux

La *dure-mère*, accolée au périoste, tapisse toutes les parois du conduit. Au fond du conduit, elle enserre comme un collet les nerfs de la huitième paire crânienne. Seul le nerf facial emporte dans le canal de Fallope sa gaine dure-mérienne.

L'*arachnoïde* est impossible à détacher de la dure-mère.

La *pie-mère*, richement parcourue par de petits rameaux vasculaires, enveloppe le paquet acoustico-facial jusqu'au fond du conduit où elle s'accolle avec l'arachnoïde.

- **Éléments nerveux**

Ils constituent le paquet acoustico-facial formé par le nerf facial, le nerf vestibulaire et le nerf cochléaire.

À l'entrée du conduit auditif interne (porus), il est plus près du bord postérieur que du bord antérieur, de telle sorte que par voie sus-pétreuse, en ouvrant le conduit trop en avant et médialement, l'opérateur peut avoir parfois l'impression de tomber dans une cavité vide.

Le *nerf facial* et le *nerf intermédiaire de Wrisberg* ont les éléments les plus hauts situés et leur trajet est oblique vers l'avant pour gagner la fossette antérosupérieure du fundus. Le nerf fait, à ce niveau, une courbe concave en avant et en dedans, amorçant déjà la courbe de la première portion. Le nerf intermédiaire de Wrisberg s'inclut dans la même gaine dure-mérienne et les deux nerfs sont rapidement confondus.

Le *nerf acoustique* forme, juste avant l'entrée dans le porus, une gouttière à concavité supérieure dont la berge postérieure est plus mince que l'antérieure. Puis il se différencie en une partie antérieure volumineuse constituant les deux tiers antérieurs du tronc qui va former

le nerf cochléaire, et une partie postérieure plus mince qui donne le nerf vestibulaire. Dès son entrée dans le conduit, il se divise en ses deux branches :

- * le **nerf cochléaire**, aplati, creusé d'une gouttière concave en haut sur laquelle repose le nerf facial et l'intermédiaire. Au fond du conduit il s'enroule sur lui-même en cornet dans le même sens que la lame des contours. Il émet alors successivement les fibres qui s'engagent dans les orifices creusés à l'intérieur de la fossette cochléaire ;
- * le **nerf vestibulaire**, moins volumineux. Près du fond, il présente le ganglion de Scarpa. C'est un double renflement grisâtre qui s'amincit progressivement en dehors et se distingue souvent difficilement du nerf. Il émet alors deux prolongements principaux :
- * le **nerf vestibulaire supérieur** qui gagne la fossette utriculaire ;
- * le **nerf vestibulaire inférieur** qui gagne la fossette sacculaire. Le nerf ampullaire postérieur grêle naît du prolongement inférieur et gagne le foramen singulare.

Les anastomoses acoustico-faciales s'effectuent entre la partie postéro-latérale de l'intermédiaire de Wrisberg et le bord antérieur du nerf vestibulaire supérieur. Elles forment un feutrage dense et serré. À ce niveau, la gaine piemérienne est commune.

- Artères

L'artère auditive interne naît le plus souvent de l'artère cérébelleuse antéro-inférieure (ou artère cérébelleuse moyenne), au moment où celle-ci décrit une boucle qui pénètre dans la portion interne du conduit avant de revenir vers le cervelet. Parfois cette boucle atteint le fond du conduit auditif interne.

Les artères issues de l'artère auditive interne ou de l'artère cérébello-labyrinthique irriguent :

- le conduit osseux ;
- les éléments nerveux ;
- les méninges correspondantes ;
- l'oreille interne.

L'artère labyrinthique (diamètre 0,1 mm) se divise le plus souvent en trois branches :

- l'**artère vestibulaire antérieure** (diamètre 0,005 mm), qui se détache rapidement pour pénétrer dans la fossette vestibulaire supérieure en suivant le nerf vestibulaire supérieur ;
- l'**artère cochléaire**, qui gagne la fossette cochléaire ;
- l'**artère vestibulocochléaire**, inconstante, a un mode de pénétration variable dans le fundus.

L'artère subarcuatée de l'artère cérébello-labyrinthique a parfois un trajet dans le conduit auditif interne avant de gagner la fossa subarcuata.

En avant : canal carotidien

Le coude du segment intrapétreux entre en contact avec le flanc inférieur du cône limacéen. Le contact est plus ou moins étroit.

En haut : aqueduc de Fallope

Première portion

Elle est intercochléovestibulaire. La première portion du nerf facial côtoie la spire basale de la cochlée en avant et le canal semi-circulaire supérieur en arrière. La position exacte de ces éléments est importante à connaître pour aborder le nerf facial par voie sus-pétreuse. Son obliquité par rapport à l'axe de la caisse est nette. Le nerf se dirige en avant et latéralement, de telle sorte qu'il se produit un angle très aigu entre le genou du facial et le ganglion géniculé, au niveau duquel l'endocrâne est parfois déhiscent.

Deuxième portion

Elle est située nettement en dessous de la première portion. Lorsque l'on suit le nerf par voie translabyrinthique, le nerf paraît se poursuivre vers l'avant alors qu'en réalité ce sont les nerfs pétreux. Cette disposition l'amène à faire un relief situé sur la paroi médiale du cavum tympani situé juste sous celui du canal semi-circulaire latéral et s'écartant de lui en faisant un angle de 10°.

Coude du facial

Le nerf plonge dans le retrotympanum en délimitant avec la paroi interne de la caisse un cul-de-sac, le sinus tympaniposterior, et le sinus tympani, bordé en dedans par la paroi de la portion ampullaire du canal semi-circulaire postérieur.

Canal pétromastoïdien

Issu de la fossa subarcuata, son trajet est translabyrinthique. Il longe d'abord le conduit auditif interne, puis il passe sous l'arceau du canal semi-circulaire supérieur et se termine dans l'antre au-dessus du canal semi-circulaire latéral.

Il contient l'artère subarcuata.

Cellules pneumatiques

La pneumatisation du rocher, au-delà de la paroi interne de l'antre, de l'attique et de la caisse n'est présente que dans un tiers des cas. Une ligne arbitraire passant par la deuxième portion de l'aqueduc de Fallope permet de reconnaître :

- Un groupe supérieur, subdivisé en quatre traînées. Deux sont fréquentes : les traînées rétrolabyrinthique et antélabyrinthique. Les deux autres sont rares : traînées translabyrinthique (dans l'arceau du canal supérieur) et cellulaire de la crête.

Ces quatre traînées peuvent converger au-dessus du conduit auditif interne ;

- Un groupe inférieur, subdivisé en une traînée cellulaire sous-labyrinthique ou intercaroticojugulaire et une traînée antélimacéenne ou intercaroticolimacéenne.

1.4. Physiologie de l'audition :[6]

1.4.1. L'organe de l'audition

Le canal cochléaire est un tube dont la coupe transversale est triangulaire, formant une spirale de deux tours et demi. D'une part, il est relié à un épaulement de la columelle (lame spirale), de l'autre, il est accolé à la paroi osseuse de la cochlée. Il sépare ainsi la rampe vestibulaire de la rampe tympanique (fig9).

La rampe vestibulaire est fermée par la fenêtre ovale (platine de l'étrier) et la rampe tympanique se termine à la fenêtre ronde.

Ces deux rampes communiquent au niveau de l'hélicotréma, sommet de la cochlée. La membrane basilaire constitue le bord inférieur du canal cochléaire. Elle supporte sur toute sa longueur l'organe de Corti chargé de la transmission des stimuli sonores. Séparées par de nombreuses cellules de soutien, les cellules sensorielles à proprement parler comptent, d'une part, une rangée d'environ 3 500 cellules ciliées internes qui forment des synapses avec environ 90% des 30 000 neurones auditifs primaires, et, d'autre part, trois rangées de cellules ciliées externes qui représentent les 15 000 cellules ciliées de l'organe de Corti (fig10).

Leurs cils traversent une membrane extraordinairement mince et sont enchâssés dans la membrane tectoriale, qui se termine librement au-dessus de ces cellules. La membrane de Reissner forme la limite supérieure du canal cochléaire. Les corps des cellules sensorielles, qui reposent sur la membrane basilaire, sont entourés par les extrémités des fibres nerveuses, dont les axones, au nombre de 30 000 environ, forment le nerf cochléaire, qui traverse le conduit auditif interne pour aller jusqu'aux structures centrales du tronc cérébral, phylogénétiquement la partie la plus ancienne du cerveau. Après un trajet complexe, les voies auditives atteignent la partie du cortex cérébral qui est chargée de la perception des stimuli acoustiques (aire temporale).

1.4.2. Le fonctionnement de l'audition

1.4.2.1. La conduction aérienne du son

L'organe de l'ouïe est formé de deux éléments: un conducteur du son (oreille externe et moyenne) et un récepteur (oreille interne).

En passant par le conduit auditif externe, les ondes sonores frappent le tympan qui se met à vibrer et qui transmet ensuite ses mouvements à l'étrier par l'intermédiaire du marteau et de l'enclume. Le rapport de la surface tympanique (55 mm^2) à la surface de la platine de l'étrier ($3,5 \text{ mm}^2$), ainsi que l'articulation en leviers des osselets entraînent une amplification de la pression sonore de vingt-deux fois. En raison de la fréquence propre de l'oreille moyenne, le rapport de transmission est maximal entre 1 000 et 2 000 Hz. Les mouvements de la platine de l'étrier donnent naissance à des ondes dans le liquide de la rampe vestibulaire. Le liquide étant incompressible, chaque mouvement vers l'intérieur de la platine de l'étrier est suivi d'un mouvement de la fenêtre ronde en direction de l'oreille moyenne.

Lors d'exposition à un niveau sonore élevé, le muscle de l'étrier se contracte et protège ainsi l'oreille interne (réflexe stapédien). Les muscles de l'oreille moyenne ont d'autres fonctions: étendre la gamme dynamique de l'oreille, améliorer la localisation des sources sonores, diminuer la résonance de l'oreille moyenne, régler la pression aérienne dans l'oreille moyenne et la pression liquidienne dans l'oreille interne.

Dans une gamme de fréquences comprises entre 250 et 4 000 Hz, le seuil du réflexe stapédien se situe à environ 80 décibels (dB) au-dessus du seuil d'audition et son amplitude croît avec le niveau de la stimulation (de 0,6 dB/dB environ). La latence de ce réflexe est de 150 ms au seuil et de 24 à 35 ms en présence de bruits de forte intensité. La contraction des muscles de l'oreille moyenne réduit de 10 dB environ la transmission des sons (pour les fréquences inférieures à la résonance principale de l'oreille moyenne).

En raison de sa latence, le réflexe stapédien ne peut protéger l'oreille interne des bruits impulsionnels qui se présentent isolément; en revanche, il devient efficace quand ces bruits sont générés à une fréquence supérieure à 2 ou 3 impulsions par seconde.

Au niveau de l'oreille, la vitesse de propagation des ondes dépend de l'élasticité de la membrane basilaire qui augmente de la base au sommet. Par conséquent, la vitesse de l'onde décroît en direction du sommet. Le transfert d'énergie de la vibration à la membrane de Reissner et à la membrane basilaire dépend de la fréquence. Pour les fréquences aiguës, l'amplitude de l'onde est maximale à la base, tandis que pour les fréquences graves elle l'est au sommet. Ainsi, l'excitation mécanique maximale se localise en un point de la cochlée qui dépend de la fréquence, ce qui permet la discrimination fréquentielle des sons. Les

mouvements de la membrane basilaire induisent des cisaillements des stéréocils des cellules ciliées et entraînent une série d'événements mécaniques, électriques et biochimiques qui constituent la transmission mécano-sensorielle et la première étape de l'analyse du signal acoustique. Les cisaillements des stéréocils provoquent en effet l'ouverture de canaux ioniques, qui modifie la perméabilité des membranes cellulaires et permet la pénétration des ions potassium à l'intérieur des cellules, entraînant ainsi leur dépolarisation et la génération des potentiels d'action.

Cette dépolarisation provoque la libération de neuromédiateurs au pôle synaptique des cellules ciliées internes et donne naissance aux influx nerveux qui vont parcourir les fibres afférentes du nerf auditif en direction des centres supérieurs. L'intensité de la stimulation auditive dépend du nombre de potentiels d'action par unité de temps et du nombre de cellules stimulées, alors que la fréquence avec laquelle le son est perçu dépend des populations de fibres nerveuses mises en jeu. Les différentes fréquences du son ont chacune une représentation spatiale différente dans le cortex cérébral (tonotopie).

Les cellules ciliées internes sont des mécanorécepteurs qui transforment les signaux produits par les vibrations acoustiques en messages envoyés au système nerveux central, mais ce ne sont pas elles qui assurent à l'oreille ni sa sensibilité au seuil ni sa remarquable sélectivité en fréquences.

Les cellules ciliées externes n'envoient pas de message auditif au cerveau. Elles amplifient sélectivement les vibrations mécano-acoustiques près du seuil (d'un facteur 100 environ, soit 40 dB) et permettent ainsi (vraisemblablement par couplage micromécanique via la membrane tectoriale) l'excitation des cellules ciliées internes. Les cellules ciliées externes peuvent produire davantage d'énergie qu'elles n'en reçoivent du milieu extérieur et se contracter activement à des fréquences très élevées, jouant ainsi le rôle d'amplificateur cochléaire.

Au niveau de l'oreille interne, l'interférence entre les cellules ciliées externes et les cellules ciliées internes, constituant une boucle de rétroaction, permet de régler le fonctionnement du récepteur auditif et, en particulier, sa sensibilité au seuil, de même que sa sélectivité fréquentielle. Les éfférences cochléaires peuvent ainsi agir en réduisant les dommages occasionnés par une exposition de la cochlée à des sons intenses. Il peut également se produire une contraction réflexe des cellules ciliées externes induite par le stimulus acoustique. Le réflexe stapédien de l'oreille moyenne qui réagit aux basses fréquences et les contractions réflexes de l'oreille interne qui répond aux fréquences élevées sont donc deux mécanismes de protection complémentaires.

1.4.2.2. La conduction osseuse du son

Les ondes sonores peuvent également être transmises par les os du crâne. Deux mécanismes physiologiques sont envisagés.

La première repose sur l'hypothèse que les ondes de compression agissent sur le crâne et qu'en raison de l'incompressibilité de la périlymphe les deux rampes font respectivement bomber la fenêtre ovale ou la fenêtre ronde. En raison de la différence d'élasticité des fenêtres, le mouvement de l'endolymphe n'est pas uniforme et entraîne un mouvement de la membrane basilaire.

L'autre mécanisme possible est fondé sur le principe de l'inertie: comme seule la rampe vestibulaire est chargée par la masse des osselets, un mouvement de translation est créé, entraînant un déplacement de la membrane basilaire.

La conduction osseuse est normalement de 30 à 50 dB inférieure à la conduction aérienne, ce que l'on peut aisément constater en se bouchant les deux oreilles. Cela n'est cependant valable que pour une excitation par son aérien; une excitation par contact direct sur un os crânien donnera d'autres valeurs d'atténuation.

1.4.3. Le domaine de sensibilité

Les vibrations mécaniques font apparaître des variations de potentiels dans l'oreille interne, les voies et les centres nerveux. La sensation auditive n'existe qu'aux fréquences comprises entre 16 et 25 000 Hz et pour des pressions sonores variant, selon la fréquence considérée, de 20 μ Pa à 20 Pa (1 Pa = 1 pascal = 1 N/m² = 10 μ bar). Cela correspond à un rapport de pression de 1 à 1 million! Le seuil d'audibilité d'une pression sonore donnée dépend de la fréquence. Il est minimal entre 1 000 et 6 000 Hz et il augmente vers les fréquences supérieures et inférieures.

Pour des raisons pratiques, une unité de mesure qui reflète notre perception de l'intensité sonore, en référence au seuil auditif, a été choisie selon une échelle logarithmique: le niveau de pression acoustique exprimé en décibels (dB). Ainsi, 20 μ Pa correspondent à 0 dB. La pression acoustique est multipliée par 10 lorsque le niveau s'élève de 20 dB, cela en raison de la formule suivante:

$$L_x = 20 \log P_x/P_0$$

L_x = niveau acoustique en dB

P_x = pression acoustique en pascals

P_0 = pression acoustique de référence (2×10^{-5} pascal, seuil de l'audition)

Le seuil de discrimination des fréquences, c'est-à-dire des différentes hauteurs du son, est d'environ 1,5 Hz jusqu'à 500 Hz, tandis qu'il reste constant à 0,3% pour les fréquences

supérieures. Le seuil de discrimination des différences de pression sonore est d'environ 20% près du seuil auditif. Pour des pressions sonores élevées, des différences de 2% seront déjà perçues.

Si l'intervalle de fréquence entre deux sons est trop petit, on n'entend qu'un seul son dont le niveau varie et dont la fréquence perçue se situe entre les deux fréquences initiales. Un effet de masque se produit lorsque deux sons isolés ont des fréquences proches, mais des pressions différentes. Si la différence de pression sonore est suffisamment grande, seul le son le plus fort est perçu, alors que le plus faible est masqué.

La localisation du son n'est possible que si les deux organes auditifs sont intacts, de sorte que la différence de temps de parcours de la pression sonore entre les deux oreilles puisse être perçue. La plus petite différence de temps encore détectable est de 3×10^{-5} s. La différence d'intensité entre les deux oreilles, résultant de l'effet d'écran de la tête, aide aussi à la localisation de la source sonore.

La capacité de résolution de l'ouïe humaine est remarquable. Elle est basée sur la décomposition des fréquences dans l'oreille interne et surtout sur leur analyse dans le cerveau. L'oreille interne peut ainsi percevoir et identifier chaque source sonore individuelle, telle que chaque instrument de musique provenant d'un signal acoustique aussi complexe que celui de la musique d'un orchestre symphonique tout entier.

1.5. La physiopathologie de l'acouphène :[7]

Les acouphènes peuvent être causés par un dysfonctionnement se situant en n'importe quel point du système auditif : depuis l'oreille externe jusqu'au cortex auditif.

L'une des hypothèses les plus probables est qu'il existe en un endroit particulier des voies auditives une décharge électrique synchrone de différentes fibres à l'origine des acouphènes subjectifs. En effet, sans stimulation extérieure, les fibres auditives se déchargent continuellement, mais de manière totalement aléatoire, ce que le cerveau n'interprète pas comme un son. Toutefois lors d'une stimulation sonore, les fibres se déchargent en même temps et « informent » le cerveau, grâce aux relais centraux, de l'apparition d'un son. Ainsi, toute pathologie renforçant la synchronisation pourrait être à l'origine d'acouphènes.

1.5.1. L'altération du système de transmission

L'oreille moyenne et l'oreille externe transmettent l'influx sonore jusque l'oreille moyenne. Cette partie fragile de l'oreille est susceptible d'être atteinte par différents processus pathologiques se manifestant entre autre par des acouphènes.

Il peut s'agir :

- De la suppression du masquage physiologique lors des surdités de transmission

- De la modification de l'impédance de la chaîne tympano-ossiculaire (catarrhes tubaires : inflammation de la trompe d'Eustache)
- Du déphasage de l'onde sonore par modification de mobilité de la chaîne des osselets et de la fenêtre ovale entraînant une altération des mouvements liquidiens de l'oreille interne
- D'une pathologie inflammatoire de l'oreille interne (acouphènes objectifs par augmentation de la vascularisation locale)
- D'une pathologie musculo-ligamentaire : mal occlusion méniscale, clonies musculaires (acouphènes objectifs).

1.5.2. L'atteinte du système endolymphatique

Les liquides de l'oreille interne contribuent à son bon fonctionnement. Ils transmettent par effet mécanique l'onde sonore tout le long de la cochlée et surtout de par leurs concentrations en électrolytes concourent à l'apparition de potentiels d'action au niveau des cellules ciliées.

Des dysfonctionnements à ce niveau entraînent des modifications de l'ouïe et des acouphènes.

Il peut s'agir :

- D'un dérèglement électrolytique (sodium, potassium, calcium) au niveau de l'endolymphe et d'une modification du potentiel endocochléaire normalement stabilisé à + 80 millivolts.
- De l'augmentation de la pression intra labyrinthique entraînant l'ouverture de canaux ioniques sur la membrane de Reissner. La fuite de courant provoquerait un signal sonore perçu comme un acouphène.

1.5.3. L'atteinte de la micromécanique cochléaire

1.5.3.1. Le découplage entre la membrane tectoriale et les stéréocils

L'hypothèse repose sur l'existence d'un couplage entre la membrane tectoriale et les stéréocils des cellules ciliées. En temps normal, le couplage augmente la sélectivité et la sensibilité des cellules cochléaires. Mais en cas d'ototoxicité ou de surcharge sonore, les stéréocils « libérés » de la membrane tectoriale par effet mécanique pourraient se mobiliser spontanément et générer un bruit de 35 dB environ.

1.5.3.2. Les otoémissions spontanées

Les cellules ciliées externes participent à la sélectivité et à la sensibilité fréquentielles grâce à des contractions mécaniques. Cette libération d'énergie peut être captée grâce à l'utilisation d'un microphone placé dans le conduit externe de l'oreille. Ce sont des

otoémissions « spontanées » (lorsqu'elles sont enregistrées sans stimulation sonore) ou des otoémissions « provoquées », dans le cas inverse.

Leur découverte en 1978 par Kemp a suscité beaucoup d'espoir dans la recherche clinique sur les acouphènes. Leur origine a fait l'objet de nombreuses hypothèses. Les cellules ciliées externes pourraient se trouver à la limite d'un état oscillant que de nombreux facteurs (bruit, ischémie, ototoxicité, défaut du système efférent médian...) pourraient déclencher. Ainsi, des mouvements oscillants des cellules ciliées externes pourraient exciter des cellules ciliées internes donnant alors naissance à un son « intrinsèque ».

Toutefois, les otoémissions spontanées sont retrouvées dans 80% des cas chez des sujets sains, normaux entendant et ne sont pas perçues. Les cellules ciliées ne semblent donc pas intervenir dans la majorité des acouphènes.

1.5.4. L'altération de la synapse

1.5.4.1. La toxicité du glutamate

Le glutamate, principal neuromédiateur excitateur rapide du système nerveux central des mammifères (environ 40% des synapses excitatrices) semble jouer un rôle prépondérant dans la survenue d'altérations des synapses du système auditif. Le principal précurseur du glutamate est la glutamine, mais il est aussi synthétisé à partir de l'aspartate dans les cellules gliales par la glutamine synthétase.

Ce neuromédiateur est impliqué dans de nombreuses fonctions : la vision, le goût, et notamment l'audition. On le retrouve dans toute la cochlée et tout le long du nerf auditif (dans le noyau cochléaire), tout comme de nombreux autres neuromédiateurs : acétylcholine, GABA, dopamine, enképhalines...

Il est présent à la base des cellules ciliées internes et agit sur deux types de récepteurs synaptiques : le récepteur NMDA (N-Méthyl-D-Aspartate) activé seulement par les fortes intensités sonores et le non-NMDA sur lequel le glutamate agit de manière prépondérante.

Les récepteurs sont couplés à un canal sodium qu'ils ouvrent en présence de glutamate.

Ce neurotransmetteur présente toutefois l'inconvénient d'être toxique pour les neurones lorsqu'il est libéré en trop grande quantité suite à des traumatismes sonores, des ischémies cochléaire ou en cas de presbyacousie (9,10).

Chez l'animal, on a découvert que de telles situations entraînent la surexpression des récepteurs NMDA impliquant l'apparition de réponses épileptiques traduites au niveau cérébral par des sons spontanés (acouphènes).

1.5.4.2. Les efférences latérales

La fonction de l'innervation efférente latérale n'est pas encore bien connue contrairement à l'efférence médiane dont le rôle est de contrôler la contraction des cellules ciliées externes.

De nombreux neuromédiateurs ont été découverts : l'acétylcholine, le GABA, mais aussi la dopamine (présente uniquement sur les efférences latérales). Ces médiateurs chimiques modulent l'activité des fibres auditives en inhibant leur activité : ils diminuent l'activité spontanée des fibres et augmentent le seuil de réponse à une stimulation sonore.

Ce système constitue donc un adaptateur de gain permettant d'ajuster le seuil et la dynamique de réponse des fibres en fonction du niveau d'entrée.

Tout dysfonctionnement de ce système pourrait entraîner un emballement des fibres auditives, un éclatement des dendrites afférentes et favoriser ainsi l'apparition d'acouphènes.

1.5.4.3. La plasticité synaptique

Un choc excito-toxique provoque la libération excessive de glutamate dans la fente synaptique et induit l'éclatement des terminaisons afférentes lorsque le système efférent de régulation (dopamine, acétylcholine, GABA...) est débordé. Dans la majorité des cas, ces neurones ont la capacité de se régénérer en formant de nouveaux prolongements dendritiques avec les cellules ciliées internes. Parallèlement, on observe une modulation de l'expression des récepteurs NMDA dont le blocage par des antagonistes ralentit considérablement la repousse dendritique. A la base des cellules ciliées internes, de nouvelles connexions synaptiques se forment : des synapses entre cellules ciliées internes et fibres efférentes apparaissent. Le glutamate libéré par les cellules ciliées internes agit alors sur une synapse qui n'est plus contrôlée par le système efférent et qui de surcroît surexprime des récepteurs NMDA. La stimulation augmente le risque d'acouphènes et l'activation des fibres efférentes en retour. Cette double innervation à la base des cellules ciliées internes pourrait être à l'origine d'une boucle de rétroaction positive et permettre d'expliquer l'existence de certains acouphènes périphériques.

1.5.5. L'atteinte des relais centraux

La disparition des acouphènes ne peut être assurée par la section du nerf auditif. Ainsi, la complexité des acouphènes chroniques est due à la « centralisation » de ce phénomène. Une atteinte périphérique (cochlée) va pouvoir entraîner des phénomènes de plasticité neuronale centrale et pérenniser les acouphènes. Ce modèle central (modèle neurophysiologique de Jastreboff) explique la persistance de l'acouphène, et de la gêne qui en résulte, par un dysfonctionnement cérébral, acquis et autoentretenu, initié par un processus pathologique

complexe associant lésion du système auditif et stress. Dans ce modèle, l'activation chronique des circuits limbiques (émotion, mémorisation) et du système nerveux autonome (stress, focalisation attentionnelle) expliquerait la persistance de la perception consciente et inconfortable de l'acouphène chez certains patients. C'est la raison pour laquelle la prise en charge neuropsychologique des patients atteints d'acouphènes est très importante.

1.6. Classification des acouphènes :[9]

1.6.1. Acouphène objectif ou subjectif

Les acouphènes objectifs sont rares (5 %). Ils sont audibles par l'entourage ou le médecin et enregistrables. Ils correspondent à un bruit organique vasculaire ou musculaire. Ces acouphènes nécessitent une prise en charge diagnostique et thérapeutique particulière. Les acouphènes subjectifs sont beaucoup plus fréquents (95 %). Ils sont uniquement audibles par le patient et ne peuvent être enregistrés. Il s'agit alors « d'une perception auditive perçue en dehors de toute stimulation extérieure et témoignant d'une lésion existant ou ayant existé des voies auditives périphériques ou centrales »

1.6.2. Acouphènes aigus ou chroniques

Un acouphène peut être considéré comme aigu ou subaigu durant la première année d'évolution. On parle ensuite d'acouphène chronique. La prise en charge des acouphènes aigus se doit d'être centrée autour de la recherche étiologique visant à déterminer et, si possible, à traiter la lésion causale. Le concours de l'oto-rhino-laryngologiste (ORL) est généralement nécessaire à ce stade. En l'absence de traitement spécifique étiologique efficace, la prise en charge des acouphènes chroniques invalidants est plutôt centrée sur des thérapeutiques palliatives visant à en améliorer la tolérance par un abord pluridisciplinaire

1.6.3. Acouphènes compensés ou décompensés

L'acouphène est dit compensé quand la qualité de vie du patient n'est pas altérée par la présence de l'acouphène qu'il peut néanmoins parfois entendre en particulier dans les ambiances silencieuses. La majorité des patients acouphéniques est dans ce cas. L'acouphène est au contraire dit décompensé quand il est la source d'un inconfort, parfois majeur, associant troubles attentionnels, troubles du sommeil, réactions anxiodépressives, etc. Ce sont ces patients invalidés auxquels est proposée une prise en charge multidisciplinaire adaptée.

1.6.4. La classification en fonction du site d'origine.[7]

* Origine otologique : Il s'agit d'acouphènes dont le site d'origine est soit l'oreille externe, moyenne ou interne, soit le nerf auditif.

Dans ce cas généralement, les acouphènes s'accompagnent de surdité et parfois de vertiges

* Origine centrale : Au niveau des relais des voies auditives centrales

* Origine non otologique : vasculaire, cérébrale, cervicale, ou musculaire

* Origine inconnue : lorsque aucune lésion, aucun autre symptôme, n'est décelé.

1.7. Données cliniques :

Vous vous souvenez de la dernière fois que vous avez voulu téléphoner et que "la ligne était mauvaise?" Un bruit de douche, un bruit de vent, un sifflement vous empêchaient de jouir de la communication.

Essayer d'imaginer ces bruits dans vos oreilles ou votre tête pour une journée, un mois, une année, dix ans...de façon intermittente ou continue.

Vous souffririez alors d'acouphènes et de leurs conséquences désagréables dans vos activités quotidiennes.[8]

L'étude clinique d'un patient souffrant d'acouphènes requiert de la part du médecin beaucoup de patience, de persévérance et un certain nombre de connaissances sur le sujet. La prise en charge est en effet complexe, consommatrice de temps, et un minimum de psychologie est nécessaire.

Il faut rassurer, écouter et informer le malade sur son problème.

1.7.1. Interrogatoire :

L'interrogatoire initial est un temps essentiel de la prise en charge. L'acouphène est décrit par sa tonalité (bourdonnement, sifflement, chuintement, etc.), par sa latéralité (gauche, droite ou centrale), par ses caractéristiques évolutives (mode d'installation, variations au cours du temps, pathologies intercurrentes), par ses facteurs de modulation (exposition sonore, stress, mouvements, sommeil, prises médicamenteuses, etc.), par ses conséquences (troubles du sommeil, réactions anxiodépressives, troubles attentionnels) et par les symptômes ORL associés (hypoacousie, vertiges, hyperacousie).

L'interrogatoire permet de préciser la profession, l'âge, les antécédents (prise de médicaments, d'hypertension artérielle, de traumatisme otologique ou de maladie générale).

1.7.2. Examen physique:

Il complète l'interrogatoire et comprend, outre l'examen clinique ORL et otoneurologique classique, une évaluation des articulations temporomandibulaires et de la statique cervicale ainsi que l'auscultation des axes artérioveineux en cas d'acouphène pulsatile.

Il est impératif de visualiser correctement les tympans après avoir débarrassé le conduit auditif de tout dépôt cérumineux. Ceci peut nécessiter le recours rapide à l'examen au microscope binoculaire aidé de micro-instruments (pinces, crochets, aspiration, etc.) L'examen du cavum est important, il recherche la perméabilité de la trompe auditive.

[9]

1.7.2. Examens paracliniques:

Un seul examen s'avère nécessaire et indispensable : l'audiométrie tonale et vocale au casque en cabine insonorisée.

Tout patient présentant un acouphène doit en bénéficier pour quantifier le déficit auditif généralement lié à l'acouphène et programmer la suite du bilan. Les autres tests audiovestibulaires (tympantométrie, réflexe stapédien, potentiels évoqués auditifs précoces, vidéonystagmographie, audiométrie hautes fréquences) ne sont réalisés qu'en fonction du résultat de l'audiométrie et leur indication, dans la démarche diagnostique, relève du spécialiste ORL.

L'acouphénométrie permet d'évaluer au moyen d'un audiomètre conventionnel, les caractéristiques psychoacoustiques de l'acouphène, par le patient et donc de façon subjective (fréquence, intensité, seuil de masquage et d'inconfort).

Il est de grande valeur pédagogique en montrant au patient que l'acouphène est un son de faible intensité que l'on peut aisément masquer par des sons extérieurs.

Beaucoup d'autres examens (moins spécifiques) peuvent être pratiqués :

Le bilan biologique : glycémie, bilan lipidique, l'ionogramme et hormones thyroïdiennes.
Prise de tension artérielle.

L'acoumétrie (Tests de Weber et de Rinne) :

L'acoumétrie fait appel à l'utilisation de diapasons calibrés en fréquence en différentes octaves. Ces deux tests utilisent la stimulation en conduction osseuse et en conduction aérienne ou les deux successivement dans le but de déterminer deux types de surdités :

* La surdité de transmission, définie comme une anomalie de fonctionnement de l'oreille externe ou de l'oreille moyenne.

* La surdité de perception, définie comme un dysfonctionnement de l'oreille interne

Ces examens fondamentaux représentent la base du diagnostic topographique des surdités.

Les tests d'équilibre : s'il existe des antécédents de vertiges, le test de la marche aveugle (si des vertiges sont associés aux acouphènes) peut s'avérer utile.

Le scanner

L'IRM : L'imagerie par résonance magnétique de l'angle pontocérébelleux ne doit être envisagée qu'en dernier recours, lorsque tous les examens pratiqués se sont révélés négatifs, c'est à dire lorsque le diagnostic semble privilégier un neurinome, une otospongiose cochléaire, une hypertension intracrânienne à faible pression, une boucle vasculaire comprimant le VIIIème nerf.

Les radiographies cervicales, dentaires, les dopplers vertébrobasilaires sont inutiles dans les acouphènes non pulsés.(16)

1.8. Etiologies des acouphènes:[7 ;9]

1.8.1. Acouphènes pulsatiles :

- Lésion artérielle carotidienne :

Sténose athéromateuse, anévrisme intrapétreux d'origine infectieuse ou traumatique, dissection artérielle, ectopie du trajet de l'artère carotide interne, dolicho-artères carotidiennes, dysplasiefibromusculaire carotidienne.

- Anomalie dessinus veineux :

Ectasie du golfe de la jugulaireou variante anatomique des sinusveineux, thrombose veineuse.

- Fistulesartério-veineuses (FAV) :

Fistules durales sus-et sous-tentorielles, autres FAV carotido-caverneuses, vertébrovertébrales.

- Lésions tumorales :

Chémoadénomes tympanojugulaires, paragangliomes.

- Autres :

Troubles pressionnels du LCS, otospongiose, HTA, maladie de Paget.

1.8.2. Acouphènes objectifs non pulsatiles :

- Myoclonie du voile :

Acouphène à type de claquement, le mouvement du voile du palais synchrone à la perception sonore, peut être visualisé.

- Myoclonie du muscle tenseur du tympan ou du muscle de l'étrier :

Acouphène à type de claquement, le mouvement anormal du tympan peut être visualisé à l'otoscopie.

- Béance tubaire :

Acouphène synchrone à la respiration, disparaissant lors de l'apnée.

1.8.3. Acouphènes subjectifs :

1.8.3.1. Oreille externe : [7]

Toute obstruction du conduit auditif externe, aussi minime soit-elle, peut engendrer des acouphènes.

- Bouchons de cérumen,
- Otite externe,
- Ostéome du conduit
- Corps étrangers du CAE.

1.8.3.2. Oreille moyenne :

- Dysfonctionnement tubaire,
- Otite séromuqueuse,
- Perforation tympanique,
- Otite chronique non cholestéatomateuse,
- Chole stéatome,
- Otospongiose et autres lésions ossiculaires.

1.8.3.3. Oreille interne :

- Labyrinthite bactérienne ou virale,
- Traumatisme sonore (la cause la plus fréquente) ou mécanique,
- Barotraumatisme,
- Toxiques(aminoglycosides, aspirine,cisplatine,furosémide et autres diurétiques, quinidiniques, solvants),
- Maladie de Ménière et syndromes Ménièriformes,
- Maladies auto-immunes (syndrome de Cogan),
- Surdité d'origine génétique isolée ou syndromique,
- Presbyacousie,
- Surdité brutale idiopathique

1.8.3.4. Nerf auditif :

- Schwannome du nerf vestibulaire et autres tumeurs de l'angle ponto cérébelleux,
- Boucles vasculaires du conduit auditif interne,
- Neuropathies auditives,
- Maladie de Lyme.

1.8.3.5. Centrale :

- Traumatismes crâniens et cervicaux,
- Sclérose en plaques,
- Maladies dégénératives,
- Troubles pressionnels du LCS.

1.8.3.6. Autres pathologies :

- Dysfonctionnement de l'articulation temporomandibulaire,
- Troubles métaboliques (hyperthyroïdie, HTA, diabète, etc.)
- Allergies,
- Anémie.

1.9. Traitement : [10]

Même en 2014, les acouphènes sont pour les médecins et a fortiori pour les patients un véritable « cancer » de l'oreille, dont on ne connaît pas l'origine et encore moins le traitement.

Combien de millier de fois ai-je entendu dire par les patients »on ne peut rien faire pour moi, il faut que je m'y habitue, il faut que je vive avec, j ai essayé tous les médicaments sans succès et sans aucun espoir de guérison...».

Cependant la prise en charge est beaucoup plus simple que, l'on pourrait le croire : il faut d'abord faire un diagnostic étiologique qui est la base du traitement de toute maladie, puis proposer un traitement.

1.9.1. But : [11]

Guérir des acouphènes, c'est ne plus en être dérangé : les traitements visent donc plutôt :

- * L'amélioration de la qualité de la vie de l'acouphénique en soulageant certaines conséquences de l'acouphène (stress, fatigue, angoisse, nervosité, des états dépressifs...), mais la durée du soulagement n'est généralement que temporaire.
- * Diminuer l'intensité et/ou la tonalité des acouphènes ;
- * Diminuer la durée des symptômes et enfin,
- * La suppression de la cause des acouphènes, sinon l'acouphène elle-même.

1.9.2. Moyen : [11]

Les acouphènes traités dès leur survenue, dans les deux jours, par comprimé, perfusion ou traitement par oxygénation hyperbare ont des chances de guérir. Pour les autres, peu de traitements sont efficaces, Mis à part les traitements médicaux ou chirurgicaux destinés à remédier à une pathologie bien reconnue (génératrice d'acouphènes), divers traitements sont

expérimentés par les acouphéniques. Mais, il n'y a pas de lien entre un type d'acouphènes et un type de traitement et aucun traitement ne donne le même résultat pour chaque acouphénique.

- * Une hygiène de vie, sans stress ni excitants (tabac, drogue, alcool), une alimentation équilibrée ainsi qu'une activité (permettant de se distraire des acouphènes) sont recommandés.
- * Les moyens chirurgicaux comme la myringoplastie, la tympanoplastie, l'implantation cochléaire ou mise en place de prothèse ou même section du nerf auditif ou une ablation cochléaire sont réalisables;
- * La stimulation auditive, électrique ou sonore ;
- * La psychothérapie comportementale, l'une des méthodes en vogue est la « *Tinnitus retraining therapy* », thérapie consistant à s'habituer à vivre avec son acouphène, c'est-à-dire à faire en sorte que le système émotionnel l'accepte.
- * Les médicaments et surtout la contre-indication de certains médicaments connus ototoxiques sont des moyens utilisés.

En France, seules deux molécules d'action périphérique ont une autorisation de mise sur le marché spécifiant « acouphène » : la trimétazidine et l'extrait de ginkgobiloba EGB 761. Mais de nombreuses autres, aux différentes propriétés anti-inflammatoires (corticothérapie), vasodilatatrices ou nootropes, sont prescrites en pratique quotidienne sans qu'aucune donnée scientifique ne vienne conforter cette attitude pragmatique. [9]

Les hypnotiques, anxiolytiques et antidépresseurs qui agissent sur la tolérance de l'acouphène en réduisant les phénomènes anxiodépresseurs et les troubles du sommeil réactionnels. Force est donc de constater que la pharmacopée à visée otologique actuellement disponible ne permet pas de répondre à l'attente des thérapeutes et de leurs patients. [9]

- * Occusio-thérapies : la malocclusion dentaire déclenche des acouphènes accompagnés de douleurs dans l'oreille ou de sensation d'oreille pleine.
- * Ostéopathies : De bons résultats sont obtenus si les acouphènes sont dus à des problèmes de vertèbres.
- * Myothérapie : Technique manuelle très douce où l'on traite les muscles par des mouvements passifs en cas de troubles et maladies ostéo-articulaires
- * Phytothérapie : le Cimicifuga peut avoir une influence et diminuer les acouphènes.

- * Stimulations électriques du promontoire (SEP) ou du conduit auditif externe, par courant alternatif : efficaces pour les acouphènes dus à une lésion cochléaire et permet de différencier les acouphènes d'origine cochléaire ou rétrocochléaire.
- * D'autres moyens comme la stimulation nerveuse transcutanée (EST), la magnétothérapie (Léo Lasserre), l'acupuncture, l'homéopathie, la relaxation appliquée, l'audio-psycho-phonologie (La méthode du Pr Tomatis), le masquage des acouphènes sont utilisés.

1.9.3. Indications : [10]

Le traitement est selon les cas adapté à la cause

- * En cas d'otospongiose, l'intervention chirurgicale fait disparaître ou atténue 90 % des acouphènes de tonalité grave, 70 % des acouphènes aigus, 60 % des acouphènes en cas de neurinomes de l'acoustique.
- * En cas d'otite chronique simple ou de cholestéatome, les acouphènes s'atténuent ou disparaissent moins facilement après chirurgie : 50 à 60 % des cas ;
- * lorsqu'il s'agit d'une otite aiguë ou séromuqueuse l'acouphène disparaît après traitement médical ou pose d'aérateur dans presque tous les cas.
- * En cas de presbyacousie, (si acouphènes associés ce qui n'est pas obligatoire), dans les surdités post traumatiques (bruit, blast) la perte auditive est compensée par un appareillage auditif, qui de plus, masque très souvent l'acouphène, et à terme à une action sur les voies et centre auditifs pour traiter l'acouphène.
- * plus récemment certaines cophoses ou sub-cophoses unilatérales, avec acouphènes particulièrement invasifs, peuvent relever de la mise en place d'un implant cochléaire, qui, en outre rétablira une certaine stéréophonie.
- * **Dans plus de 70% des cas ce bilan ne retrouve rien, ou du moins on n'objective rien** ou pas grand-chose par l'interrogatoire standard, et surtout par les examens paracliniques que l'on peut faire et refaire ou multiplier ad libitum sont soit normaux, soit avec des résultats fluctuants ou discordants dans le temps. C'est bien dans ces situations que se trouvent la grande majorité des patients.

Cependant un interrogatoire plus précis devrait à priori orienter sinon le patient, au moins le médecin :

- **les circonstances de survenue** : la labilité des acouphènes, survenant et disparaissant une heure, quelques heures, quelques jours ou quelques mois pour récidiver plus ou moins fortement, des acouphènes à bascule passant au cours de la

journée d'une oreille à l'autre, des acouphènes d'apparition brutale et bilatérale en quelques minutes, et aussi l'association à

- ***d'autres signes majeurs*** très souvent oubliés, soit non signalés par le patient ou non demandés par le médecin : l'impression d'oreille pleine, de pression dans la ou les deux oreilles, l'impression d'avoir de l'eau dans les oreilles, d'avoir un étouffement serrant la tête
- ***Une surdité uni ou bilatérale récente*** souvent corollaire de la plénitude d'oreille signifiant l'existence d'un hydrope ou augmentation de pression des liquides de l'oreille interne, se matérialisant à l'audiogramme par une perte d'audition sur les fréquences graves ou toutes les fréquences, et surtout par un examen appelé Echodia qui donne une mesure objective de la pression des liquides de l'oreille interne.
- ***Des vertiges***, là encore qui n'ont ni la sémiologie, ni les caractéristiques des vertiges bien catalogués sauf ceux de la maladie de Ménière avec ses vertiges durant de 1 heure à 6 heures ; il s'agit d'une instabilité fluctuante dans le temps , de vertiges apparaissant et disparaissant spontanément, (le patient assis dans un fauteuil,) de vertiges brefs de quelques secondes là encore apparaissant en dehors de tout mouvement du corps ou de la tête.
- ***Une hyperacousie*** ou une sensibilité exagérée au bruit, tout à fait représentative d'une hyperréactivité du système auditif.

Toute cette symptomatologie relève d'une cause psychologique, ces acouphènes sont appelés psychosomatiques. Une discussion très empathique doit alors débuter avec le patient à la recherche de « drames » vécus par ce dernier, consciemment ou inconsciemment .La recherche n'est pas très difficile et on retrouve dans plus de 90% des cas la ou les causes responsables :un deuil non fait d'un parent ou d'un proche, les soucis de couples très souvent présents ou prédominants(divorce , m senteinte, sexualité), ou dans le couple les soucis d'enfants ( checs scolaires, maladie , drogue , fugue...). Il ne faut pas oublier les querelles familiales qui altèrent parfois d'une façon durable les relations fraternelles, ni même les difficultés professionnelles qui concernent aussi bien l'employé (surmenage, cadences infernales, harcèlement) que l'employeur (impayés, harcèlement de l'Urssaf, menace de faillite...).**Il faut croire ce que dit le patient même si on ne le voit pas !**

Si l'on refait l'anamnèse, on s'aperçoit très rapidement que une ou plusieurs de ces causes peuvent isolément ou en association responsables de l'apparition et /ou de la pérennisation des acouphènes.

Il ne faut pas rater la prise en charge des acouphènes dits psychosomatiques ; si quelque fois s'associe une dépression réactionnelle à l'apparition de ceux-ci , justifiant la prise d'un psychotrope, la plupart du temps ces patients ne relèvent **ni** d'une prise en charge médicamenteuse , **ni** psychiatrique. La seule prise en charge utile et nécessaire est une psychothérapie utilisant des techniques modernes et éprouvées comme l'hypnose ou l'EMDR, qui sont des thérapies brèves de quelques semaines.

* La maladie de Ménière représente le type même de maladie psychosomatique qui associe aux acouphènes la surdité, les vertiges et troubles de l'équilibre, la sensation d'oreille pleine. La psychothérapie a pour but de faire disparaître les vertiges, la plénitude, et atténuer les acouphènes et la surdité, à condition que le patient veuille bien se soumettre à cette thérapie.

* **Il est enfin des cas qui ne relèvent pas des schémas précédents :**

Pas de cause psychosomatique, pas de lésion curable chirurgicalement ou médicalement, en échec de toutes les thérapeutiques habituellement utilisables dans la pharmacopée (corticoïdes, vasodilatateurs, neuroleptiques...) ostéopathie, acupuncture..... Le médecin se doit non seulement de rassurer le patient mais aussi de lui apporter des éléments nouveaux dans cette prise en charge. Nous avons traité pour ce faire 15 patients, tous en échec thérapeutique et leur avons proposé de prendre SynerStem, complément alimentaire à base de vitamine D3, d'extraits de thé vert, de myrtille, de L.carnosine et de micro algue Klamat (Aphanizomenon). Ces éléments ont pour but de favoriser la prolifération de cellules souches que chaque individu fabrique quotidiennement pour renouveler et réparer ses organes (peau, tube digestif. Globules rouges...).L'hypothèse, en utilisant SynerStem est de favoriser la réparation de certaines cellules de la cochlée lésée (cellules ciliées internes, ce qui est difficile à prouver avec certitude, mais ce qui compte n'est-ce pas le résultat ?). (15 cas traités). Onze patients ont vu d'une façon rapide en moins d'un mois leurs acouphènes invalidants disparaître et/ou devenir parfaitement tolérés.L'innocuité de ces compléments alimentaires, leurs effets bénéfiques étudiés sur une cohorte certes faible de patients, le vide thérapeutique total dans ce domaine, nous font conseiller aux patient l'utilisation de cette formule thérapeutique.

Le médecin ne doit pas être désarmé et ne doit pas baisser les bras devant un patient souffrant d'acouphènes. : Les causes sont multiples, il faut savoir les rechercher d'abord par l'interrogatoire puis affirmer le diagnostic par des examens pertinents.

METHODOLOGIE

2. METHODOLOGIE

2.1. Cadre et lieu d'étude

L'étude a été réalisée dans le service d'Oto-rhino-laryngologie du Centre Hospitalier Universitaire Gabriel TOURE de Bamako au Mali.

➤ **Présentation du CHU Gabriel TOURE**

• **Historique:**

L'ancien dispensaire central de Bamako a été érigé en hôpital le 17 janvier 1959, il sera baptisé « Hôpital Gabriel TOURE » en hommage au sacrifice d'un jeune étudiant en médecine originaire du Soudan français (actuel Mali) mort lors d'une épidémie de peste, maladie qu'il contracta au cours de son stage en 1934. L'Hôpital Gabriel TOURE a évolué en Etablissement Public à caractère Administratif (EPA) en 1992, doté de la personnalité morale et de l'autonomie de gestion.

L'hôpital Gabriel TOURE était l'un des quatre (04) établissements publics (hôpitaux nationaux) à caractère administratif (EPA) institués, par la loi n°94-009 AN-RM du 22 mars 1994 ; avant de devenir par la loi n°02-048 AN_RM du 12 juillet 2002, Centre Hospitalier Universitaire (CHU). L'hôpital a quatre (04) missions principales à savoir :

- Assurer le diagnostic, le traitement des malades, des blessés et des femmes enceintes ;
- Assurer la prise en charge des urgences et des cas référés ;
- Participer à la formation initiale et continue des professionnels de la santé et des étudiants ;
- Conduire les travaux de recherche dans le domaine médical.

• **Situation géographique:**

Situé en commune III du district de Bamako, le CHU Gabriel TOURE couvre une superficie de 3,1 hectares. Il est limité à l'Est par le quartier de Médina-coura, à l'Ouest par l'Ecole Nationale d'Ingénieurs Abderrahmane Baba TOURE (ENI-ABAT), au Sud par la cité des chemins de fer et au Nord par l'Etat Major Général des armées et l'escadron des réserves Ministérielles.

• **Son infrastructure comporte:**

- Une Direction ;
- Un Bureau des entrées avec les différents boxes de consultation ;

Aspects épidémiologiques et cliniques des acouphènes

- Un Département de Médecine : Gastro-entérologie, Neurologie,
- Cardiologie, Diabétologie, Dermatologie ;
- Un Département de Pédiatrie : pédiatrie générale et la néonatalogie ;
- Un Département des services médico-techniques : laboratoire d'analyses médicales, pharmacie hospitalière ;
- Un département d'imagerie Médicale : Scanner, la mammographie, la radiographie conventionnelle ;
- Un Département de Chirurgie : Chirurgie générale, Chirurgie Pédiatrique, Oto-rhino-laryngologie, Traumatologie-orthopédie, Neurochirurgie, Urologie, la médecine physique (kinésithérapie) ;
- Un Département d'Anesthésie-Réanimation et de Médecine d'urgence: Anesthésie, Réanimation adulte, Service d'Accueil des Urgences ;
- Un Département de Gynécologie – Obstétrique : gynécologie et obstétrique ;
- Les services tels que la maintenance et le service social sont placés en staff à la direction. L'Unité d'hygiène et assainissement et la Buanderie sont rattachées à la Surveillance générale, la morgue à la direction médicale et la Cuisine à la direction administrative. Chaque département est dirigé par un chef de département.
- L'hôpital dispose actuellement de 447 lits et emploie 763 agents toutes catégories confondues dont 181 contractuels sur ressources propres.

➤ **Présentation du service de l'ORL:**

• **Ressources humaines**

Le service ORL est un service médico-chirurgical doté de trois(3) professeurs, trois(3) Maîtres assistants et un médecin spécialiste praticien hospitalier ORL des Armées.

En outre le service pour son fonctionnement quotidien dispose de :

- Quatre (2) internes des hôpitaux et 8 médecins inscrits en DES;
- Huit assistants médicaux spécialistes en ORL ;
- Trois(3) techniciens de santé ;
- Un secrétaire de direction ;
- Quatre(4) techniciens de surface ;
- Un aide(1) soignant
- Des étudiants en thèse de la Faculté de Médecine et d'Odontostomatologie (FMOS) de Bamako.
- Des élèves et étudiants stagiaires des écoles de santé, de l'INFSS et de la FMOS.

- **Infrastructure**

- **Une unité de consultation :** Composée de trois (3) boxes de consultations externes et un (1) bureau de médecin.
- **Une unité d'hospitalisation:** Composée de ;
 - Onze salles d'hospitalisation (2 salles pour VIP) avec une capacité de vingt huit(28) lits d'hospitalisations ;
 - Une Salle de garde des internes et des CES
 - Une salle de garde pour les techniciens de surface et des assistants
 - Trois blocs opératoires et une salle de réveil tous non encore fonctionnels
 - Une salle de stérilisation
 - Un bureau pour le surveillant d'unité de soins d'hospitalisation
 - Un bureau pour le surveillant d'unité du bloc
 - Cinq bureaux pour les médecins
 - Une salle de staff
 - Des toilettes pour les malades et pour le personnel

- **Une unité d'exploration :**

Seule l'Audiométrie est possible

2.2. Type et période de l'étude:

L'étude a été prospective et a duré 10 mois de Février 2013 à Décembre 2013.

2.3. Population d'étude:

L'étude a concerné les patients reçus en consultation dans le service ORL - CCF Gabriel Touré pour acouphènes.

2.4. Taille de l'échantillon:

Nous avons recensé au total 150 cas d'acouphènes.

2.5. Critères d'inclusion:

- ✓ Toutes les personnes vues en consultation dans le service pour acouphènes quelque soit la cause.
- ✓ Tous les patients chez qui la fiche d'enquête a été correctement remplie.

2.6. Critères de non inclusion:

- ✓ Tout patient n'ayant pas consulté au service
- ✓ Tout patient ayant consulté pour autre motif.
- ✓ Tout patient chez qui la fiche d'enquête n'a pas été correctement remplie

2.7. Technique de collecte des données:

Un examen ORL complet a été effectué chez tous les patients.

Les données ont été consignées sur une fiche d'enquête conçue à cet effet (annexe).

2.8. Saisie et analyse des données:

Les données ont été récoltées à l'aide d'une fiche d'enquête remplie par l'enquêteur et saisie sur EPI DATA analysées sur SPSS 19.0.

2.9. Ethique:

La confidentialité des informations concernant les patients était de rigueur ;

Les inclusions ont été faites après consentement éclairé des patients.

RESULTATS

3. RESULTATS :

3.1. DONNEES EPIDEMIOLOGIQUES :

De février à novembre 2013, soit 10 mois, 150 patients acouphéniques ont été enregistrés soit 2,8 % des patients.

Tableau I : Répartition des patients selon la tranche d'âge.

Age	Effectifs	Pourcentage
15 à 24	23	15
25 à 34	36	24
35 à 44	18	12
45 à 54	21	14
55 à 64	33	22
65 à 74	15	10
75 à 84	4	3
Total	150	100

La tranche d'âge de 25 à 34 ans a été la plus représentée dans notre étude avec 24%. L'âge moyen des patients était de 49,5 ans avec des extrêmes allant de 15 ans et de 84 ans.

Tableau II : Répartition des patients selon le sexe.

Sexe	Effectifs	Pourcentage
Masculin	81	54
Féminin	69	46
Total	150	100

On a noté une prédominance du sexe masculin avec 54 %. Le sex-ratio a été égal à 1,2 en faveur du sexe masculin.

Tableau III : Répartition des patients selon leur résidence.

Résidence	Effectifs	Pourcentage
Commune 1	25	17
Commune 2	8	5
Commune 3	3	2
Commune 4	24	16
Commune 5	21	14
Commune 6	25	17
Kati	29	19
Intérieur du Pays	15	10
Total	150	100

La commune rurale de Kati a été la plus représentée dans notre série avec 29 cas, soit 19 % des cas, suivi de la communes 1 et 6 avec 25 cas chacune.

Tableau IV : Répartition des patients selon le statut matrimonial.

Statut matrimonial	Effectifs	Pourcentage
Marié	125	83
Célibataire	24	16
Divorcé	1	1
Total	150	100

Les patients mariés ont été les plus représentés dans notre série avec 125 cas, soit 83 % de nos patients.

Tableau V : Répartition des patients selon la profession.

Profession	Effectifs	Pourcentage
Femme au foyer	37	25
Commerçant	26	17
Fonctionnaire	27	18
Cultivateur	20	13
Elève et étudiant	22	15
Tailleur	16	10
Chômeur	2	1
Total	150	100

La profession de femme au foyer a été la plus représentée dans la série avec 37 cas, soit 25 % des cas.

Tableau VI : Répartition des patients selon la durée d'évolution de l'acouphène.

Délai d'apparition	Effectifs	Pourcentage
Inferieur à 6 mois	99	66
Supérieure ou égal à 6 mois	51	34
Total	150	100

Les acouphènes aigus ont été les plus fréquents chez nos patients soit 66 % des cas.

Tableau VII : Répartition des patients selon le mode d'installation de l'acouphène.

Mode d'apparition	Effectifs	Pourcentage
Brutal	93	62
Progressif	57	38
Total	150	100

Le mode d'installation brutal a été le plus retrouvé dans notre série soit les 62% des cas.

Tableau VIII : Répartition des patients selon le siège de l'acouphène.

Siège de l'acouphène	Effectifs	Pourcentage
Bilatérales	62	41
Unilatéral Droit	34	23
Unilatéral Gauche	54	36
Total	150	100

Dans notre série l'acouphène bilatéral a été le siège le plus avec 62 cas, soit 41%.

Tableau IX : Répartition des patients selon la tonalité de l'acouphène.

Tonalité	Effectifs	Pourcentage
Monotonal	111	74
Composite	39	26
Total	150	100

L'acouphène mono tonal a été le plus représenté dans notre série avec 111 cas, soit les 74 % des cas.

Tableau X : Répartition des patients selon la circonstance d'apparition des acouphènes.

Circonstance d'apparition	Effectifs	Pourcentage
Pos thérapeutique	16	11
Traumatique	15	10
Spontanée	119	79
Total	150	100

Les acouphènes spontanés ont été les plus représentés dans la série avec 119 cas, soit 79 %.

Tableau XI : Répartition des patients selon les facteurs influençants.

Facteur influençant	Effectifs	Pourcentage
Bruit	30	20
Silence	32	21
Facteur influençant non connu	88	59
Total	150	100

Les cas d'acouphènes n'ayant pas de facteurs influençants connus ont été les plus représentés avec 88 cas, soit 59 %.

Tableau XII : Répartition des patients selon les signes otologiques associés à l'acouphène.

Signes associés	Effectifs	Pourcentage
Hypoacousie	64	43
Otorrhée	4	3
Vertiges	12	8
Otalgie	14	9
Otorragie	2	1
Pas de signes précis	35	23
Hypoacousie et/ou vertiges	19	13
Total	150	100

L'hypoacousie a été le signe associé le plus représenté dans notre série dans 64 cas, soit 43 %.

Tableau XIII : Répartition des patients selon les ATCD médicaux

ATCD médicaux	Effectif	Pourcentage
Diabète	3	2
HTA	29	19
Otitique	6	4
Pas ATCD connu	112	75
Total	150	100

Les patients sans ATCD médicaux ont été les plus représentés avec 112 cas, soit les 75 %, suivi de 19 % d'hypertendu.

Tableau XIV : Répartition des patients selon le résultat de l'otoscopie.

Examen physique	Effectifs	Pourcentage
Furoncle du CAE	1	0,5
Inflammation du CAE	10	7
Bouchon de Cérumen	13	9
Otorrhée	8	5
Corps étranger du CAE	1	0,5
Perforation tympanique	9	6
Poche de rétraction	3	2
Otoscopie normale	97	65
Tympan terne	8	5
Total	150	100

L'otoscopie a été normale dans les 65 % des cas soit chez 97 patients, avec 13 cas de bouchon de cérumen retrouvé également.

Tableau XVI : Répartition des patients selon le résultat de l'acoumétrie

Acoumétrie	Effectifs	Pourcentage
Surdité de transmission	21	14
Surdité de perception	33	22
Acoumétrie normale	78	52
Non concluante	18	12
Total	150	100

L'acoumétrie a été normale dans 52 % des cas, soit 78 patients, suivie de 22 % de surdité de perception, soit 33cas.

Tableau XVII : Répartition des patients selon le résultat de la rhinoscopie antérieure.

Rhinoscopie antérieure	Effectifs	Pourcentage
Normale	146	97,2
Hypertrophie des cornets	2	1,4
Perforation septale	2	1,4
Total	150	100

La rhinoscopie antérieure est revenue normale dans 146 cas, soit 97,2 %.

Tableau XVIII: Répartition des patients selon les résultats de l'audiométrie

Résultat de l'audiométrie	Effectifs	Pourcentage
Normale	37	25
Surdité de transmission	34	23
Surdité de perception	50	33
Surdité mixte	5	3
Presbyacousie	6	4
Audiométrie Non faite	18	12
Total	150	100

La surdité de perception dominait les résultats audiométriques de nos patients avec 50 cas, soit 33 %.

Tableau XIX: Répartition des patients selon la suspicion diagnostique ou l'étiologie

Siège /Etiologie	Diagnostic	Effectifs	Pourcentage
Oreille externe	Bouchon de Cérumen	7	5
	Otite externe	3	2
	Otomycose	2	1
Oreille moyenne	OMA	8	5
	OSM	3	2
	Chémodectome	2	1
	OMC	12	8
	Otospongiose	3	2
	Dysfonctionnement tubaire	2	1
Oreille interne	Presbyacousie	6	4
	Maladie de Ménière	5	3
	Ototoxicité médicamenteuse	9	12
Causes générales	HTA	8	5
	Diabète	4	3
Traumatiques	Traumatisme sonore	9	6
	Traumatique (AVP + CBV)	8	5
Diagnostic non établi (Acouphène essentiel)		50	40
Total		150	100

COMMENTAIRES ET DISCUSSIONS

4. AU PLAN EPIDEMIOLOGIQUE :

4.1. INCIDENCE :

De février à décembre 2013, soit 10 mois, 150 patients acouphéniques ont été enregistrés dans le cadre de notre étude sur 7199 patients vus dans le service soit 2,8 % des patients pendant cette période.

4.2. AU PLAN SOCIO-DEMOGRAPHIQUE.

4.2.1. L'AGE

Dans notre série la majorité des patients acouphéniques avaient un âge adulte, cependant jeune. La tranche d'âge de 25 à 34 ans a été la plus représentée soit les 24 % suivie de la tranche d'âge de 55 à 64, soit les 22% des cas. L'âge moyen des patients était de 49,5 ans avec des extrêmes allant de 15 ans à 84 ans. La population était à majorité adulte jeune. Cela pourrait se justifier par la démographie de la population superposable aux données nationales car 35,9% de la population malienne a entre 25 et 34 ans [14], notamment une population jeune et dynamique. Une autre explication se retrouve dans la physiopathologie des maladies causales lesquelles et expliquer .B. MEYER et collaborateurs à Paris [13], ont trouvé un âge moyen de 53,2 ans pour les 259 patients acouphéniques lors de leur étude multicentrique randomisée comparative. SIMEON et collaborateurs à Bordeaux [12], ont noté plutôt une très forte représentation des personnes âgées de 55 à 74 ans, suivie de la tranche de 35 à 54 ans, ce qui semble plus tardif que dans notre série.

4.2.2. LE SEXE :

Dans notre échantillon nous avons noté une grande représentation du sexe masculin, environ 54 % des cas. Le sex-ratio était de 1,2 en faveur du sexe masculin. Cette répartition ne respecte pas la répartition de la population par sexe car la population malienne renferme 51 % de femme contre 49% d'homme [14]. Dans notre étude cette prédominance du sexe masculin malgré que non effective pour toutes les tranches d'âges s'expliquerait par l'exposition du sujet masculin aux aléas environnementaux, les bruits, les carambolages et surtout le stress B. MEYER [13] et collaborateurs ont trouvé cette même domination du sexe masculin R. SIMEON [12] et collaborateurs ont noté une très forte représentation du sexe féminin

4.2.3. LA RESIDENCE

La commune rurale de Kati était la plus représentée dans notre série avec 29 cas, soit 19 % des cas, suivie de la commune 1 et 6 avec 25 cas chacune. Cela serait dû à la proximité de

cette commune de Bamako et de l'absence de structure ORL à Kati. La période de notre étude a coïncidé avec une forte activité militaire dans la commune de Kati.

Il est important de noter que les communes 1 et 6 sont les communes les plus peuplées du district de BAMAKO et aussi des communes abritant des ouvriers des usines environnantes, ce qui peut être pris en compte. R SIMEON et collaborateur ont noté une très forte représentation de la zone urbaine dans leur série [12].

4.2.4. LE STATUT MATRIMONIAL :

Les patients mariés étaient les plus représentés dans notre série avec 125 cas, soit 83 % de nos patients. Ce fait est la conséquence de l'âge adulte, plus représenté dans notre série. R. SIMEON et collaborateurs [12] ont noté un même constat superposable, les sujets vivaient plutôt en couple avec ou sans enfants.

4.2.5. LA PROFESSION :

La profession de femme au foyer était la plus représentée dans la série avec 37 cas, soit 25 % des cas.

Il faut noter que toutes les couches socio-économiques étaient présentes dans notre série. La population comprenait à majorité des femmes au foyer (25% des cas), suivies des fonctionnaires ou profession bureau avec 18% de nos patients. Les professionnels du commerce faisaient 17% de notre population. Cette grande fréquence des femmes au foyer dans notre étude se justifie par le niveau intellectuel de nos femmes dont 76% n'ont aucun niveau d'instruction (14) et aussi la prévalence non négligeable des acouphènes chez ces femmes, victimes en général de chocs psychologiques ou violences de toutes sortes dans une proportion de 44% dans la population générale [14].

4.3. ASPECTS CLINIQUES :

4.3.1 DUREE D'EVOLUTION

Les acouphènes aigus étaient les plus fréquentes chez nos patients soit les 66 % des cas.

La forte représentation des formes aigus s'expliquerait par le fait que ce symptôme est en général insupportable et inhabituel, donc constitue un motif de consultation. Cependant 6 mois d'évolution n'est pas une durée négligeable selon les répercussions; cette durée pourrait se justifier par les considérations sociales et culturelles de la population et

l'interprétation qu'ils se font des acouphènes. Le phénomène d'habituation est souvent de règles devant les acouphènes de moindre intensité, surtout si une étiologie tarde à être établie. R. SIMEON et collaborateurs ont noté une forte représentation des acouphènes aigus car pour être inclus dans leurs études les patients devaient présenter des acouphènes apparus depuis moins d'un an[12].

4.3.2 LE SIEGE

Dans notre série l'acouphène bilatéral était la forme la plus fréquente avec 62 cas, soit 41%. Ce même constat, est fait par R. SIMEON et collaborateurs qui ont noté une forte représentation des acouphènes bilatéraux. Contrairement à nos résultats, B. MEYER et collaborateurs ont trouvé une très forte prédominance des acouphènes unilatéraux.

4.3.1. AUTRES CARACTERISTIQUES :

Dans notre série les acouphènes d'installation brutale ont été les plus retrouvés soit les 62% des cas. Cela s'explique aisément parce que l'acouphène ne passe pas inaperçu en général chez un sujet sain.

Ces acouphènes étaient monotonaux chez 74 % des sujets interrogés. Ce même constat a été fait par B. MEYER, R. SIMEON et collaborateurs[12 ; 13].

Dans notre série les acouphènes spontanés étaient les plus représentés avec 119 cas, soit 79 %. Les problèmes consécutifs à la présence de l'acouphène n'ont pas été pris en compte dans notre série, il s'agit là des impacts socio- professionnels (sommeil, vue, humeur, travail, communication...). L'évolution au cours du temps (périodicité, rythme, modification de l'intensité) de la symptomatologie n'a également pas été abordée chez nos sujets.

Les cas d'acouphènes n'ayant pas de facteurs influençants connus étaient les plus représentés avec 88 cas, soit 59 %. Seul le facteur, bruit a été pris en compte et le résultat n'est pas significatif par rapport, à la présence ou l'absence de bruit sur la modification du timbre de l'acouphène.

4.3.2. SIGNES OTOLOGIQUES ASSOCIES :

L'hypoacousie a été le signe associé le plus représenté dans notre série avec 64 cas, soit 43 %, suivie des vertiges associées à l'hypoacousie dans 19 cas. Ce même constat, est fait par B. MEYER et collaborateurs[13], ils ont noté une forte représentation des vertiges (133 cas sur 259 sujets). R. SIMEON et collaborateurs[12] ont trouvé une très forte prédominance des

vertiges, suivi des signes généraux. Ces constats prouvent que l'acouphène est volontiers associé soit à l'hypoacousie ou aux vertiges. L'hypoacousie est le signe otologique le plus fréquemment associé à l'acouphène comme dans les syndromes Ménièreiformes.

4.3.3. LES ANTECEDANTS

L'examen otoscopique était normal dans les 65 % des cas, soit chez 97 patients, une perforation tympanique était retrouvée chez 9 patients souffrant d'otite moyenne chronique. Les patients sans antécédents médicaux étaient les plus représentés avec 112 cas, soit les 75 %.

L'hypertension artérielle était retrouvée en second lieu dans 29 cas, et elle constituait l'antécédent le plus fréquent chez les acouphéniques. Cet important taux d'hypertendu est retrouvé dans les séries de B. MEYER, R. SIMEON et collaborateurs. MEYER et collaborateurs trouvent les traumatismes sonores comme l'antécédent ORL le plus fréquent, ce qui n'est pas le cas dans notre série. Cela s'expliquerait par le faible taux d'industrialisation de notre pays.

Les atteintes ototoxiques sont plus importantes dans notre série, soit 9 cas sur 150 sujets contre 7 cas sur 259 dans l'étude de B. MEYER et collaborateurs.

4.3.4. L'ACOUMETRIE :

L'acoumétrie était normale dans 52 % des cas, chez 78 patients dans notre série. Une surdité de perception est retrouvée dans 21 %, soit 31 patients. Ce même constat a été fait par B. MEYER et collaborateurs, qui ont noté une forte représentation des surdités de perception avec 40,5 % des cas, soit 105 cas sur un échantillon de 259 patients.

CONCLUSION

5-Conclusion :

L'acouphène est un motif fréquent de consultation en ORL avec 2,8% dans notre contexte .Il atteint 1 sur 10 des personnes dans les pays développés.

Il est distribué avec une prédominance en faveur du sexe masculin et de l'adulte jeune.

Il s'agit d'un symptôme pouvant couvrir une pathologie de diagnostic difficile ; le traitement est symptomatique dans une large majorité des cas en attendant d'établir un diagnostic.

Cette difficulté diagnostique s'explique dans notre contexte par un plateau technique déficient dans un pays sous médicalisé. Outre les examens de base telle l'audiométrie, l'impédancemétrie une gamme d'examen plus sophistiquées et non accessibles doivent être faits comme les PEA, L'OEA, l'EChG et autres.

Malgré les aléas constatés dans la prise en charge ; la recherche étiologique et diagnostique doit être menée de façon minutieuse donc une sémiologie bien fouillée afin d'éviter une errance diagnostique.

RECOMMANDATIONS

6-RECOMMANDATIONS

Auministère de la santé

- De multiplier les services d'ORL et continuer à former les spécialistes en la matière.
- De doter les structures d'une équipe pluridisciplinaire pour élargir nos champs d'investigation.
- Disponibilité des bilans paracliniques en occurrence l'IRM afin de faciliter le diagnostic des pathologies de l'oreille interne.

Aux personnels de la santé

- de raisonner les prescriptions médicales en tenant compte des molécules ototoxiques
- De ne pas banaliser les acouphènes
- De demander systématiquement l'audiométrie en cas d'acouphènes.
- D'organiser de façon permanente les échanges scientifiques locales sur les acouphènes.

A la population

- D'éviter les environnements très bruyants et le port des écouteurs radiophoniques.
- d'éviter l'automédication.

**REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES**

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. B FRACHET et al

Acouphènes Aspects fondamentaux et cliniques, les monographies amplifon numero 37, édition 2004.

2.B FRACHET, R DAUMAN.

La prise en charge des acouphènes.

Les cahiers d'ORL, 36(2), 61-70.

3.DELAS B., DEHESDIN D.

Anatomie de l'oreille externe. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Oto-rhino-laryngologie, 20-010-A-10, 2008, 9 p.

5. THOMASSIN J.-M., DESSI P., DANVIN J.-B., FORMAN C.

Anatomie de l'oreille moyenne. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Oto-rhino-laryngologie, 20-015-A-10, 2008, 19 p.

6. SAUVAGE JP, PUYRAUD S, ROCHE O, RAHMAN A.

Anatomie de l'oreille interne. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Oto-rhino-laryngologie, 20-020-A-10, 1999, 16 p.

7. J.M. ARAN, A. DAUCER, J.M. DOLMAZON, R. PUJOL, P. TRAN BAHUY

Physiologie de la cochlée Série Audition. Editions INSERM/SFA, 1988

8. R DAUMAN.

Acouphènes : mécanismes et approche clinique Encyclopédie Médico- chirurgicale, 1997, 20-180-A-10

9. J L PUEL, C D'ALDIN, R PUJOL.

Pharmacologie de la synapse glutamatergique de la cochlée

Rencontres IPSEN en ORL Irvinn Editions, Paris 1997- 1, 39-53

9. P .TRANBAHUY classification physiologique des acouphènes .Les acouphènes compte rendu de la journée FMC du 24 Janvier 1998.

10.DUBREUIL C.

Traitement des acouphènes

Service d'oto neurologie, centre hospitalier Lyon sud pierre Bénite 69485 cedex ; édition 2014.

11. B GEOFFRAY.

Acouphènes : prise en charge du patient
Le concours médical, 16 mai 1998, 1313-1318.

12. R SIMEON, E VORMES, R DAUMAN, B FRACHET.

Etude de 603 patients acouphéniques chroniques au moyen d'un auto-questionnaire.
Epidémiologie, sémiologie de l'acouphène et personnalité des patients.
Les cahiers d'Oto-rhino-laryngologie, de Chirurgie Cervico-faciale et d'Audiophonie, 2001 -
(36) 79 -88.

13. B MEYER.

Annales d'oto laryngologie et de chirurgie cervico-faciale étude multicentrique des
acouphènes, service d'ORL, Hôpital saint Antoine, 184, Flambourg St Antoine, F 75571,
Paris cedex 12.

14. EDSM-V

2012- 2013 ; 547 p

15. J L PUEL, P BONFILS.

Synapses cochléaires et acouphènes .Acouphènes et hyperacousie Ed. Société Française
d'Oto-rhino-laryngologie, de Chirurgie de la Face et du Cou, 2001, 95-107.

16. B. FRACHET, R. DAUMAN

Que peut-on faire face au patient souffrant d'acouphènes ?
Les cahiers d'ORL, 36(2), 71-78.

FICHE SIGNALITIQUE

Nom : SANGARE

Prénom : Mariam

Titre : Aspects cliniques et épidémiologiques des acouphènes

Année Universitaire 2014

Ville de Soutenance Bamako

Pays d'Origine Mali

Secteur d'intérêt ORL

OBJET DE L'ETUDE : La présente étude a eu pour but de recenser les causes fréquemment rencontrées dans notre pratique courante.

PATIENS ET METHODE : Nous avons réalisé une étude prospective sur 10 mois et recenser 150 cas d'acouphènes, motif principal de consultation. Un examen clinique minutieux et une audiométrie ont été effectués chez tous les patients.

RESULTATS :

Les acouphènes constituent 2,8% des consultations. L'âge moyen de nos patients était des adultes jeunes de 49,5 ans et un sexe ratio de M/F de 1,2. 90% des patients résidaient en zone urbaine.

Dans 25% s'agissait de femme au foyer .Il a été bilatéral dans 41% aigues et subaiguës chez 66% des patients ;62% d'installation brutale ; mono tonal 74% des cas .Les antécédents ont concernés l'HTA(19 %) le diabète (2%) . L'otoscopie était normale dans 65/ des cas. La surdité de transmission (23%) ;perceptionnelle (33 %) et mixte (3%) ont été retrouvé à l'examen audiométrique. Le diagnostic a été dans 100 cas dont les pathologies de l'oreille externe du cérumen et quelque cas d'otite moyenne et non établi dans 50cas.

CONCLUSION : Le diagnostic n'est souvent pas facile à établir et exhorte à un examen clinique fouillé du fait du sous équipement de nos services.

MOTS clés : acouphène - adultes jeunes- pathologie oreille externe

SERMENT D'HIPPOCRATE

En présence des Maîtres de cette faculté, de mes chers condisciples, devant l'effigie d'Hippocrate, je promets et je jure, au nom de l'être suprême, d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine.

Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au dessus de mon travail, je ne participerai à aucun partage clandestin d'honoraires.

Admis (e) à l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce que s'y passe ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à compromettre les mœurs, ni à favoriser le crime.

Je ne permettrai pas que des considérations de religion, de nation, de race, de parti, ou de classe sociale viennent s'interposer entre mon devoir et mon patient.

Je garderai le respect absolu de la vie humaine dès la conception.

Même sous la menace, je n'admettrai pas de faire usage de mes connaissances médicales contre les lois de l'humanité.

Respectueuse et reconnaissante envers mes maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leur père.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.

Que je sois couverte d'opprobre et méprisée de mes confrères si j'y manque !

Je le jure !