

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Djillali Liabes Sidi Bel Abbés

FACULTES DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE

Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme de Master
Spécialité : Microbiologie Moléculaire Protéomique et Santé

Thème

Evaluation de la flore bactérienne et fongique
chez les utilisateurs d'écouteurs

Présenté par :

Melle Sahraoui Aicha
Melle Mongad Fatiha

Devant le jury :

Mr Missouri Miloud	Maître de conférences A, UDL	Président
Melle. Khaldi Amina	Maître de conférences A, UDL	Examinatrice
Mr Benine Mohammed Lamine	Maître de conférences A, UDL	Promoteur
Mr Merad Yassine	Maitre-assistant, CHU SBA	Co promoteur

Date de soutenance :30/09/2020

Remerciement



Avant tout, nous tenons particulièrement à remercier notre ALLAH, le tout puissant qui nous a donné le courage et la volonté pour élaborer ce travail.

La première personne que nous tenons à remercier est notre encadrant Mr Benine, pour l'orientation, la confiance, la patience qui ont constitué un apport considérable sans lequel ce travail n'aurait pas pu être mené au bon port.

Qu'il trouve dans ce travail, un hommage vivant à sa haute personnalité Nous remercions Dr Merad ainsi que Mr Harrachi l'assistance technique mise à notre service par, pour son aide au niveau du laboratoire central ainsi que Mr
Harrachi

Nos remerciements vont également à Mr Missouri, président du jury, et Madame Khaldi pour avoir accepté d'examiner notre travail et de l'enrichir de leurs propositions

Nous remercions aussi le corps professoral et administratif de la spécialité
Biotechnologie Microbienne

Un grand bravo à tous les étudiants de la promotion sortante 2020
Toute notre gratitude à ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce mémoire

Dédicace



Je dédie cet évènement marquant de ma vie.

-A ma très chère mère :

Quoi que je fasse ou quoi que je dise, je ne saurais point te remercier comme il se doit. Ton affection me couvre, ta bien vaillance me guide et ta présence à mes cotes a toujours été ma source de force pour affronter les différents obstacles.

A mon très cher père qui m'a beaucoup soutenu
A mon très chère frère Yassine qui a été toujours présent
pour moi.

A la mémoire de mon grand-père maternel que dieu
l'accueille dans son paradis.

A mon défunt oncle Tayeb qui est parti très tôt

Aicha

Dédicace



Ce modeste travail est dédié :

A mon exemple éternel, mon soutien moral, source de joie et de bonheur, à celui qui s'est toujours sacrifié pour me voir grandir et réussir, que dieu te garde et te protégé mon très cher père.

A la lumière de mes jours, source de mes efforts, la flamme de mon cœur de ma vie et de mon bonheur, maman que j'adore.

A toutes les personnes que j'aime et plus particulièrement, à mes frères Oussama et Abdi el Majid et ma chère sœur Bouchra dont le grand privilège leur revient en premier lieu pour leur conseils, assistance et encouragements.

Je dédié particulièrement ce travail aux familles Mongad et Mai
Aux personnes qui m'ont toujours aidé et encouragé

Fatiha

ملخص

هامش كبير بين الشباب يخضع في الوقت الحاضر لاستخدام أحد منتجات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات: الهاتف الخليوي.

نشأ سلوك من هذه الممارسة يتمثل في استخدام سماعات الرأس لمزيد من جو الاستماع الموسيقي والانسحاب إلى النفس. ومع ذلك ، مع أي طفرة تكنولوجية نصيبتها من الخوف. في حالة هذه السماعات ، فمن آثارها الضارة على سمع المستخدمين. لا يقتصر الأمر على ذلك ، فهناك أيضاً خطر التعرض للعدوى ، خاصة التهابات الأذن.

تظل دراستنا محدودة في هذا السياق من مخاطر العدوى المنسوبة إلى سماعات الرأس عند الشباب. تم إجراء استبيان استبيان ، مرتبط بأخذ عينات من سماعات الرأس ، بين الطلاب في مختلف حرم جامعة جيلالي ليايس بسيدي بلعباس (تم إجراؤه من يناير إلى مارس 2020).

يتضح من دراستنا ، إثبات خطر براءة اختراع لحدوث عدوى أذنية موثقة من خلال عزل مجموعة متنوعة من النباتات الميكروبية (البكتيريا والفطريات) المعرضة للفوعة عند أدنى تهيج موضعي ناتج عن حقيقة وضع واستبدال هذه السماعات.

لا تزال فكرة الناقل الصحي للجراثيم الخطرة (في دراستنا حالة of العقديات الحالة للدم) بين المجتمع يمثل تحدياً صعباً للكشف عنه ، وكذلك نحو توعية المستخدمين بمخاطر الاستخدام المفرط ، بغض النظر عن هذه الزيادة في حجم الاستماع أو وقت الاستماع. كلاهما يظل ضاراً بسلامة أذنه وصحتها وسماعها الطبيعي.

الكلمة المفتاحية: التهاب الأذن ، β الحالة للدم ، سماعات الأذن

Résumé

Une large frange parmi les jeunes est de nos jours assujetti à l'usage d'un des produits de la Technologie d'Information et de Communication : Le téléphone portable. Un comportement naquit de cette pratique représenté dans l'usage des écouteurs pour plus d'ambiance d'écoute musicale et un repliement sur soi.

Néanmoins, à tout essor technologique son lot de crainte. Dans le cas de ces écouteurs c'est leurs nocivités sur l'ouïe des utilisateurs. Il n'y a pas que cela, il existe aussi un risque d'exposition à l'infection, notamment les otites externes.

Notre étude reste circonscrite dans ce contexte de risque d'infection attribuable aux écouteurs chez les jeunes.

Une enquête avec questionnaire, associée à des prélèvements d'échantillons sur les écouteurs, fut menée auprès de la population estudiantine des divers campus de l'université Djilali Liabès de Sidi Bel Abbès (réalisée de Janvier à Mars 2020).

Il ressort de notre étude, la mise en évidence d'un risque patent de survenu d'infection auriculaire documenté par l'isolement d'une diversité de flores microbiennes (bactéries et champignons) susceptible de virulence à la moindre irritation locale occasionner par le fait de placés et replacer ces écouteurs.

La notion de porteur sain de germe dangereux (dans notre étude un cas de streptocoques β hémolytique) parmi la communauté demeure un challenge difficile à détecter, autant versé vers la sensibilisation des utilisateurs des dangers de l'usage excessifs, quel que soit cet excès dans le volume d'écoute ou le temps d'écoute. Tous deux restent préjudiciables pour l'intégrité et la santé de son oreille et son corollaire l'audition.

Mot clé : Otite, β hémolytique, écouteurs

Abstract

A large fringe among young people is nowadays subject to the use of one of the products of Information and Communication Technology: The cell phone.

A behavior arose from this practice represented in the use of headphones for more musical listening atmosphere and withdrawal into oneself.

Nevertheless, with any technological boom its share of fear. In the case of these headphones, it is their harmful effects on the hearing of the users. It's not just that, there is also a risk of exposure to infection, including otitis externa.

Our study remains limited in this context of risk of infection attributable to headphones in young people.

A questionnaire survey, associated with sampling samples from the headphones, was carried out among the student population of the various campuses of Djilali Liabès University in Sidi Bel Abbès (carried out from January to March 2020).

It emerges from our study, the demonstration of a clear risk of occurrence of auricular infection documented by the isolation of a variety of microbial flora (bacteria and fungi) susceptible to virulence at the slightest local irritation caused by the fact placed and replace these headphones.

The notion of a healthy carrier of dangerous germs (in our study a case of hemolytic β streptococci) among the community remains a difficult challenge to detect, as much towards sensitizing users of the dangers of excessive use, regardless of this excess in listening volume or listening time. Both remain detrimental to the integrity and health of his ear and its corollary hearing.

Key word: Otitis, β hemolytic, headphones

Liste des tableaux

TABLEAU 1 : METHODESD'EXAMEN MICROSCOPIQUE (GUIZLANE ET AL , 2008).....	28
TABLEAU 2 : SIGNIFICATION DES VARIABLES	32
TABLEAU 4 : RESULTAT DU TEST DU KHI2 POUR LA VARIABLE DANGER_EAR	34
TABLEAU 5 : MODELE DU QUESTIONNAIRE	39

Liste des figures

FIGURE 1 : ANATOMIE DE L'OREILLE (PICKARD, 2006).	2
FIGURE 2 : OREILLE MOYENNE ET INTERNE	3
FIGURE 3 : BANDE DES FREQUENCES AUDIBLES PAR L'HOMME	4
FIGURE 4 : AUDIOGRAMME NORMALE	5
FIGURE 5 : NATURE DE LA DISPOSITION DES ECOUTEURS	6
FIGURE 6 : STAPHYLOCOQUES A COAGULAS NEGATIVE	7
FIGURE 7 : APPAREIL REPRODUCTEUR DES ASPERGILLUS	12
FIGURE 9 : SCHEMA DES DIFFERENTES ETAPES D'ISOLEMENT DES PRINCIPAUX CHAMPIGNONS	25
FIGURE 10 : SCHEMA REPRESENTANT LES SITES ET LE MODE DE PRELEVEMENT	26
FIGURE 11 : TEST DE COAGULASEA) POSITIVE, B) NEGATIVE.	30
FIGURE 11 : DISTRIBUTION DE FREQUENCE DES AGES DES ETUDIANTS	32
FIGURE 12 : GRAPHIQUE CROISEE POUR L'ITEM SALUB_EAR	33
FIGURE 13 : GRAPHIQUE CROISEE POUR L'ITEM DANGER	34
FIGURE 14 : GRAPHIQUE CROISEE POUR L'ITEM H_EAR	34
FIGURE 15 : GRAPHIQUE CROISEE POUR L'ITEM CH_EAR	35
FIGURE 16 : GRAPHIQUE CROISEE POUR L'ITEM T_USE	36
FIGURE 17 : ESPECES BACTERIENNES RETROUVES SUR LES ECOUTEURS	36
FIGURE 18 : ESPECES DE CHAMPIGNONS RETROUVES SUR LES ECOUTEURS	37

Liste des Photos

PHOTO 1 : TYPES DE SURDITES	6
PHOTO 2 : CULTURE D'ASPERGILLUS FLAVUS SUR MILIEU SABOURAUD	12
PHOTO 3 : <i>ASPERGILLUS FUMIGATUS</i>	13
PHOTO 4 : <i>ASPERGILLUS NIGER</i> SUR MILIEU M2	14
PHOTO 5 : TETE CONIDIENNE D'A. NIGER	15
PHOTO 6 : <i>CANDIDA ALBICANS</i>	15
PHOTO 7 : ASPECT MICROSCOPIQUE D'UNE CULTURE DE <i>T. MENTAGROPHYTES</i> VAR. <i>MENTAGROPHYTES</i>	18
PHOTO 8 : RESULTAT AUXC POUR <i>CANDIDA ALBICANS</i>	41

Liste des Abréviations

Ch_ear: Changement des écouteurs,
dB: décibels,
Hz: hertz,
QLT: Qualitative,
QNT: Quantitatif,
T_use: Temps d'usage,

Table des matières

1	Introduction	1
1-1	Rappel anatomo-physiologique de l'oreille humaine.....	2
1-1-1	Anatomie de l'oreille	2
1-1-2	Rappel sur la physiologie de l'audition	3
1-2	Mesures de l'audition.....	4
1-2-1	Biophysique de l'audition	4
1-2-2	Déficit auditif	6
2	Flore du conduit auditif	7
2-1	La flore bactérienne.....	7
2-1-1	Staphylocoques à coagulase négative	7
2-1-2	Corynebacterium.....	8
2-1-3	Micrococcus	8
2-1-4	Les Entérobactéries	9
2-1-5	Escherichia coli	9
2-1-6	Streptocoques	9
2-1-7	<i>Staphylococcus aureus</i>	9
2-1-8	sensibilité aux antibiotiques	10
2-2	Les flores fongiques	10
2-2-1	Le genre Aspergillus	11
2-2-2	Aspergillus flavus	12
2-2-3	Aspergillus fumigatus	13
2-2-4	Aspergillus niger	14
2-2-5	Le genre Candida	15
2-2-6	Candida parapsilosis	16
2-2-7	Genre Penicillium	16
2-2-8	genres Trichosporon.....	17
2-2-9	Trichophyton.....	17
2-3	Le cérumen et ses fonctions	19
2-4	L'otomycoses.....	19
2-4-1	Otite	19
2-4-2	Les otites et les acouphènes	20
2-4-3	Les acouphenes	21

2-4-4 Perte auditive	21
3 MATERIALES ET METHODES	22
3-1 Population cible.....	22
3-1-1 Lieu de l'étude	22
3-2 Recueil des données	22
3-3 Modalités de prélèvement	22
3-4 Matériels et Appareillagesutilisé.....	23
3-5 Milieux de cultures et réactifs (voir annexe).....	23
3-6 Méthodes analytiques et techniques.....	24
3-6-1 Echantillonnage.....	24
3-7 Mycologie	24
3-7-1 Un examen direct sur frottis.....	24
3-7-2 Identification	25
3-8 Bactériologie	26
3-8-1 Les milieux gélosés utilisés sont les suivant :.....	26
3-8-2 Méthodes d'ensemencement sur gélose	26
3-8-3 Recherche et identification des germes	27
3-8-4 Etudes des caractères biochimiques.....	29
3-9 Antibiogramme	30
3-9-2 Milieu pour antibiogramme	30
3-9-3 Préparation de l'inoculum.....	30
4 Résultats et discussions	32
4-1 Descriptive de la population d'étude.....	32
4-2 Analyse des données du questionnaire.....	32
Conclusion.....	38
Annexe1 : La composition des milieux de culture	39
Annexe 2 : Milieux de cultures milieux de cultures utilisés.....	40
Annexe 3 : Procédure d'utilisation d'une galerie auxa	42
Annexe 4 : Procédure du test du khi deux	43
Références Bibliographie	44

1 Introduction

Le système auditif est le système sensoriel le plus vulnérable aux changements environnementaux liés aux développements de la technologie sonore. Son agresseur principal, à tout âge et à l'échelle planétaire, est la surexposition sonore.

Parmi d'innombrables individus utilisant des écouteurs comme compagnons lorsqu'ils étudient, voyagent, font du sport, écoutent de la musique etc. les écouteurs constituent une part indéniable pour la plupart des gens mais exploser de la musique dans ses propres oreilles ont leurs conséquences. Les écouteurs peuvent endommager l'ouïe s'ils sont utilisés à haut volume pendant de longues périodes de temps. Ce dommage pouvant affecter irréversiblement la qualité des poils des cellules cochléaires.

A côté de cette affection de nature physico-mécanique, existe le risque patent d'infections microbiennes. En effet, l'oreille retient un nombre considérable de colonies bactériennes constituant sa flore commensale. Ils sont essentiellement non pathogènes et pour la plupart aérobique, incluant les staphylococcus (*Staphylococcus auricularis*, *Staphylococcus epidermidis*, et parfois *Staphylococcus aureus*), des streptococcus α -hémolytique, voire aussi Pseudomonas et proteus. (Morse, Brooks, & Butel, 2004)

La chaleur, l'humidité, la desquamation de l'épithélium constituent entre autres des éléments favorisant l'implantation et la croissance de nouveau microorganismes agressifs à l'origine des otites à différents niveaux d'atteinte de l'oreille. (Rubin, Gonzales, & Sande, 2005)

Plusieurs rapports et comptes rendu, de par le monde, ont été fait à propos des écouteurs en usage dans les avions, des stéthoscopes et la survenu des otites externes. Actuellement, l'usage mondiale des écouteurs à augmenter du fait de la popularité de la téléphonie mobile, des baladeurs MP3 et méga-profit financier faisant jouir les grandes industries investissant dans cette technologie ; d'un autre côté, les mutations dans la législation ont autorisé leurs usages dans les établissements scolaires à large partage parmi les étudiants et où le nettoyage des écouteurs avant usage n'est pas tout à fait en vogue. Les gens se font une grande inquiétude à l'égard du fait qu'ils peuvent (les écouteurs) causer un dommage à l'audition. (Mazlan, Saim, Thomas, Said, & Liyab, 2002)

L'essentiel de notre travail se veut d'enrichir en information à propos de la nature de cette flore microbienne incrustant les écouteurs et faisant de ces derniers des vecteurs de transmission de germes pathogènes.

1-1 Rappel anatomo-physiologique de l'oreille humaine

Parmi nos cinq sens, l'oreille occupe une place primordiale. Elle est constamment sollicitée par l'homme, sans même qu'il en ait conscience. L'oreille est un organe qui assure deux fonctions intégratives : L'audition et l'équilibration de l'organisme. (Savalle, 2015)

1-1-1 Anatomie de l'oreille

L'oreille est développée dans une charpente osseuse : l'os temporal, pièce importante du squelette crânien, constituant de la voûte et de la base du crâne (Savalle, 2015). Elle est formée schématiquement de trois parties. (Figure 1)

- ❖ **L'oreille externe** : (formée du pavillon et du conduit auditif) ; Elle permet d'amplifier les sons grâce au pavillon et au conduit auditif externe (Chez l'Homme, ce conduit à une longueur de 25 à 30 mm et un diamètre moyen de 7 mm. L'oreille externe a trois rôles :
 - elle contribue à protéger mécaniquement le système auditif ;
 - elle joue un rôle dans l'amplification des sons ;
 - elle permet la localisation spatiale des sources sonores.
- ❖ **L'oreille moyenne** : (limitée par le tympan et les fenêtres de la cochlée) et en communication avec le pharynx par la trompe d'Eustache. Elle transmet la vibration acoustique en mécanique (via les osselets) puis en hydromécanique par transduction.
- ❖ **L'oreille interne** : (renfermant les organes de l'audition, située dans la cochlée, et les organes du maintien de l'équilibre, les canaux semi-circulaires). Elle transforme les vibrations intra labyrinthique en impulsions nerveuses par transduction. Le tout sera transmis au cortex auditif. (Campo, 2015).

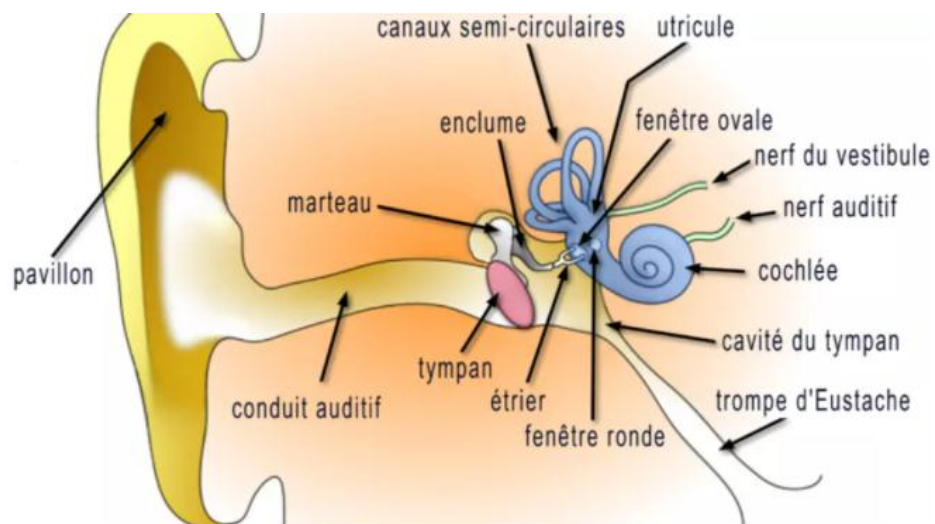


Figure 1: Anatomie de l'oreille (Pickard, 2006).

1-1-2 Rappel sur la physiologie de l'audition

La sensation auditive se réalise lorsqu'un stimulus (vibration acoustique) parvient à l'organe sensoriel récepteur (la cochlée) situé dans la profondeur de l'os temporal, doté d'une fonction d'analyse. Cette analyse est effectuée grâce à la membrane basilaire, enroulée à l'intérieur de la cochlée, qui a la propriété de vibrer en des points précis correspondant à la fréquence du stimulus (codage spatial). La membrane basilaire est équipée en sa surface de cellules spécialisées (cellules ciliées internes) qui permettent la transformation de l'énergie mécanique en influx nerveux. Des processus électrochimiques vont permettre la génération de courants électriques qui stimulent les fibres du nerf auditif. Ces courants prennent la forme de potentiels d'action (PA) émis en séquences particulières pour les codages de fréquence et d'intensité. (Tate, 1994)

L'audition est la fonction sensorielle permettant de capter les sons, grâce à l'oreille, et de transmettre ces sons par l'intermédiaire du nerf cochléaire au cerveau qui les reçoit et les analyse. ("AUDITION," 2020)

Le son est une sensation auditive provoquée par une vibration. Trois éléments sont nécessaires à l'existence d'un son :

- ❖ Une source sonore ;
- ❖ Un milieu qui transmet la vibration ;
- ❖ Un récepteur : l'oreille. (Morse et al., 2004)

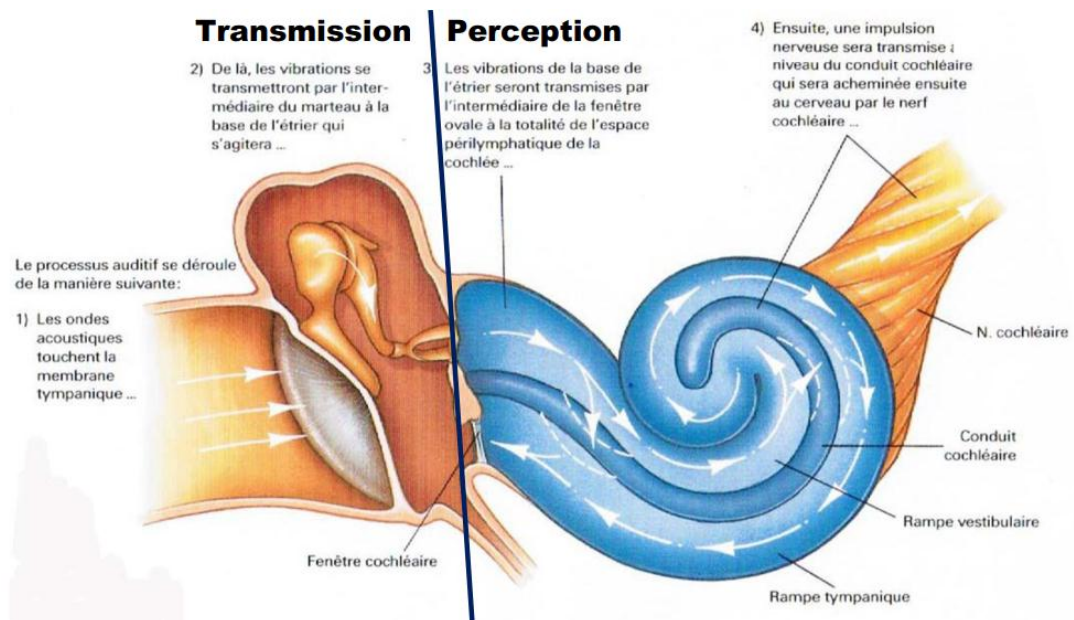


Figure 2 : Oreille moyenne et interne

1-1-2-1 La perception auditive

Selon l'Organisation mondiale pour la santé (OMS), environ 50 % des jeunes de 12 à 35 ans, soit 1,1 milliard de personnes, risquent une déficience auditive irrémédiable en raison d'une exposition prolongée et excessive à des sons forts. (Deluzarche, 2019)

1-2 Mesures de l'audition

1-2-1 Biophysique de l'audition

Pour devenir des sons, ces vibrations doivent agir sur un de nos sens : l'ouïe. Notre oreille est sensible aux vibrations entre 16 Hz et 20 000 Hz (le HERTZ est l'unité de mesure de la fréquence : 1 Hz = 1 oscillation par seconde) ; en dessous de 16 Hz ce sont des infrasons que nous pouvons percevoir par la paroi abdominale. Au-dessus de 20 000 Hz, il s'agit d'ultrasons que seuls certains animaux perçoivent (chiens, chauve-souris, dauphins...). (Figure 3)

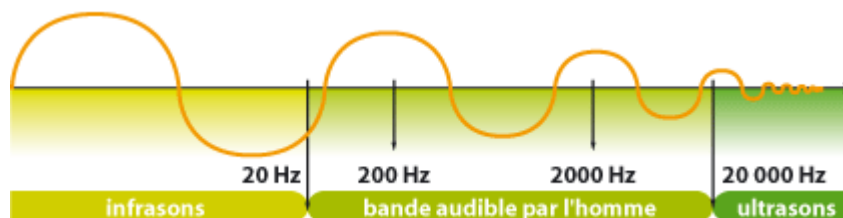


Figure 3 : Bande des fréquences audibles par l'Homme

L'audiométrie tonale permet de mesurer l'audition d'un sujet en envoyant des sons dans l'oreille à différentes fréquences et intensités. La courbe qui en résulte s'appelle un audiogramme. (Figure 4)

L'audiogramme représente votre ouïe, indiquant le seuil auditif à diverses fréquences. Les seuils auditifs indiquent à quel moment un son devient audible. Un seuil auditif compris entre 0 et 25 dB est considéré comme normal.

Un audiogramme indique deux axes. Sur l'axe vertical, on peut lire le volume sonore et l'intensité exprimés en décibels (dB). Plus on descend sur l'axe, plus le son est fort. A contrario, l'extrémité de l'axe correspond au son le plus faible (0 dB). Normalement, un individu peut encore percevoir ce son. L'axe horizontal représente la fréquence sonore et la hauteur mesurées en hertz (Hz). Plus on s'éloigne vers la droite de l'axe, plus la fréquence est élevée.

Le bruit est caractériser par sa hauteur, ou fréquence, en hertz (infrason, son grave, son médium, son aigu, ultrason) et par son intensité ou niveau sonore, mesuré en décibels dB (son faible, son fort).

Une discussion normale se situe à une fréquence comprise entre 500 et 3000 Hz. Les sons à purs de 125Hz représente les tons 'graves', à 8000 Hz c'est les ton 'aigus'.

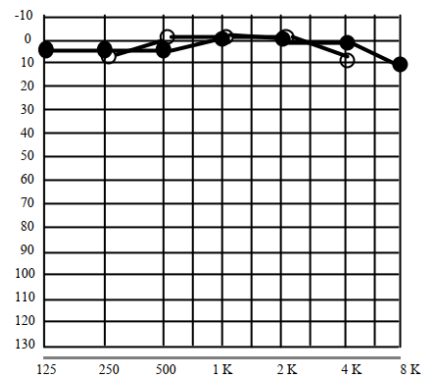


Figure 4 : Audiogramme normale

1-2-2 Déficit auditif

L'oreille est adaptée pour percevoir des sons compris 10 dB et 140 dB, l'exposition prolongée à des niveaux de bruit intenses détruit progressivement les cellules ciliées de l'oreille interne. Elle conduit à une surdité irréversible car ces cellules ne se régénèrent pas.

Les surdités de perception ont pour origine une lésion siégeant :

1 _soit au niveau cochléaire (surdité endocochléaire) : destruction de certaines cellules ciliées par un traumatisme acoustique par exemple,

2 _soit sur les voies nerveuses qui quittent la cochlée (surdité rétrocochléaire) : tumeur du nerf auditif (neurinome).

Surdité de Perception =Élévation des seuils en conduction osseuse + Elévation identique seuils en conduction aérienne.

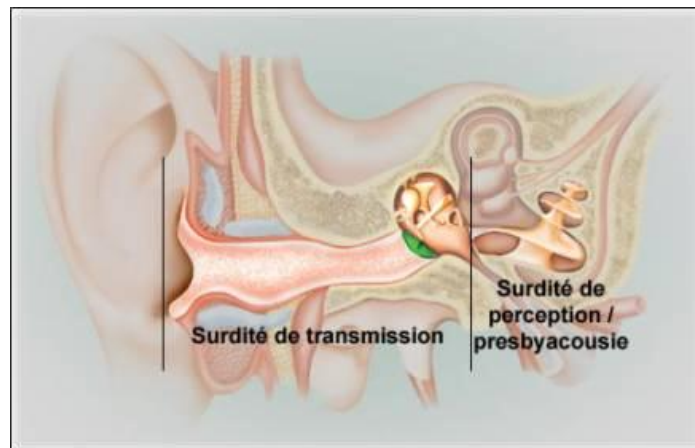


Photo 1 : Types de Surdités

A noter que les écouteurs sont plus dangereux que les casques : "on perd en amplification, on a donc besoin de mettre le son plus fort pour avoir une qualité correcte", (Breton, 2019)



Figure 5 : Nature de la disposition des écouteurs

2 Flore du conduit auditif

L'épiderme du conduit auditif externe arbore généralement une flore commensale dont la composition est qualitativement voisine de celle de la peau. Essentiellement, cette flore comporte donc des Staphylocoques coagulase-négatifs, des Corynébactéries et des Microcoques. Accessoirement, des bacilles Gram-négatifs (*Acinetobacter*, *Enterobacter*), des levures, voire des Mycobactéries saprophytes. Quantitativement, l'abondance de cette flore est limitée par la barrière physiologique et bactéricide que constitue le cérumen. ("site web 4," 2004)

2-1 La flore bactérienne

2-1-1 Staphylocoques à coagulase négative

La majorité des staphylocoques à coagulase négative sont des bactéries opportunistes essentiellement responsables d'infections nosocomiales.

- ❖ *S. epidermidis* est l'espèce la plus fréquemment isolée en milieu hospitalier.
- ❖ *S. epidermidis* peut provoquer des infections chez les sujets porteurs de matériel étranger (cathéter intra-vasculaires, prothèses ostéo-articulaires, boîtiers de stimulation cardiaque, valves de dérivation du liquide céphalo-rachidien...).
- ❖ *S. haemolyticus* est la seconde espèce responsable d'infections humaines, en particulier de suppurations, d'infections urinaires et de septicémies.

Au sein des SCN, deux espèces sont responsables d'infections communautaires

- ❖ *S. saprophyticus* par ses capacités à adhérer à l'épithélium vésical provoque des cystites chez les jeunes femmes
- ❖ *S. lugdunensis* est responsable d'infections cutanées et d'endocardites infectieuses ("site web 4," 2004)



Figure 6 : Staphylocoques à coagulase négative

2-1-2 Corynebacterium

Les bactéries du genre *Corynebacterium* sont des bacilles immobiles à Gram positif disposés en palissades et en lettres V, extrémités souvent renflées (aspect de "lettres chinoises"), coloration souvent granuleuse.

Ces bactéries sont très répandues dans l'environnement (air, sol, eau douce), chez l'animal (volailles, poissons) et l'Homme où elles abondent dans le microbiote cutané et dans certaines muqueuses. Ils possèdent une catalase et sont, pour la plupart, aéro-anaérobies facultatifs. (Riegel, 2006)

2-1-3 Micrococcus

Est un genre de bactéries à coloration Gram positive appartenant à la famille des Micrococcaceae,

Les cellules sont des coques de 0,5 à 2 µm de diamètre, souvent groupées en tétrades ou en amas irréguliers, généralement immobiles. Ce sont des bactéries aérobies, à métabolisme oxydatif, possédant une catalase, chimio-organotrophe².

Ces bactéries ont de nombreux habitats, notamment le sol, les eaux douces, les aliments mais leur habitat primaire est la peau des mammifères³.

C_1 Biotopes : Les Microcoques se trouvent essentiellement sur la peau des mammifères. On les trouve également sur la viande, les produits laitiers, le sol et l'eau.

C_2 Pouvoir pathogène : Généralement non pathogènes, les Microcoques peuvent se comporter en pathogènes opportunistes.

C_3 Principaux genres de la famille de micrococaceae : *Staphylococcus*, - *Micrococcus*, autres genres : *Planococcus*, *Stotnatococcus* (II, 2009)

2-1-3-1 Caractères distinctifs entre les 2 principaux genres

GENRE *Staphylococcus* *Micrococcus*

Type respiratoire Anaérobie-Aérobie Facultatif Aérobie Strict VOIE D'ATTAQUE DU GLUCOSE Métabolisme fermentatif Métabolisme oxydatif ADH + - Nitro-furantoïne Sensible Résistant Bacitracine Résistant Sensible

Caractères du genre *micrococcus*

Diamètre souvent supérieur à 1µm - Groupés en amas irréguliers ou réguliers en tétrade

Non exigeants - Aérobies stricts -> mise en évidence sur milieu VF - Généralement immobiles - Produisent souvent des pigments

Température : 25-37°C - Supporte jusqu'à 5% NaCl (II, 2009)

2-1-4 Les Entérobactéries

Sont des bacilles Gram négatif retrouvés partout dans le sol, dans l'eau, et surtout dans l'intestin (entéro-) de l'homme et des animaux. Ils constituent l'une des plus importantes familles de bactéries, autant du point de vue quantitatif (plus d'une quarantaine de genres) que du point de vue qualitatif. (Hajioff & Mackeith, 2008)

Elles sont fréquemment rencontrées en pathologie infectieuse ainsi que dans :

- ❖ les bio-industries : fermentation de fromages et produits laitiers, alcools,
- ❖ traitements médicaux supplémentifs, production de toxines à _usage cosmétique, industrie pharmaceutique
- ❖ _analyse biologique de prélèvements: médicaux humains ou vétérinaires pour isoler en culture les agents pathogènes, un grand nombre d'industries pour effectuer des mesures de niveau de toxicité biologique...).(GARNER JS, 1998)

2-1-5 Escherichia coli

Est une entérobactérie, comme toutes les entérobactéries elle présente une résistance naturelle aux glycopeptides et à la pénicilline (GARNER JS, 1998)

2-1-6 Streptocoques

Est un terme qui désigne un ensemble de bactéries du genre Streptococcus. Parmi celles-ci, on retrouve notamment les entérocoques et le pneumocoque.

Les streptocoques sont responsables de très nombreuses infections dont font partie les maladies suivantes : angine bactérienne, scarlatine, infections cutanées notamment impétigo ou érysipèle, infections des voies respiratoires comme les pneumopathies, certaines méningites, des infections généralisées.

Les streptocoques sont généralement sensibles aux antibiotiques, dont les plus utilisés à son encontre sont les pénicillines. (Morris, 2012)

2-1-7 Staphylococcus aureus

Staphylococcus aureus, autrement appelé Staphylocoque à coagulase positive, est une bactérie à gram positif.

C'est un coccus, de forme arrondie, qui se présente sous la forme de diplocoques (des cocci associés par deux) ou sous la forme d'amas ayant la forme de grappes de raisin.

Son réservoir naturel est l'homme, *Staphylococcus aureus* est très fréquent à l'état commensal et pathogène. En effet, très rapidement après la naissance, il colonise la peau, le tube digestif et la région périnéale des nouveaux nés. Il est également très présent au niveau des fosses nasales et des mains.

Mais il peut devenir pathogène et être responsable d'infections cutanées : furoncles, panaris, abcès, impétigo... et de infections ORL : angines, otites, sinusites.

- ❖ Le staphylocoque doré est présent chez 30 % des gens en bonne santé. Porteurs de la bactérie, ils ne développent pas d'infection et ne présentent donc aucun symptôme.
- ❖ A l'hôpital, les infections à staphylocoques touchent surtout les patients dont les défenses immunitaires sont affaiblies ou lorsque la barrière de leur peau ou de leurs muqueuses se fracture, permettant alors l'entrée dans l'organisme de souches transportées par le personnel soignant ou par d'autres patients
- ❖ Que ce soit à l'hôpital ou en dehors, les staphylocoques peuvent se transmettre d'un individu à l'autre (si l'un des deux a du pus sur la peau par exemple), mais aussi via les objets contaminés (serviettes, oreillers, téléphones, ordinateurs...). Très résistants, ils peuvent survivre plusieurs jours en dehors du corps, même dans des endroits très secs et à des températures très élevées.
- ❖ Enfin, ils peuvent se transmettre par l'alimentation, en se multipliant dans certains aliments, là où ils développent des toxines

2-1-8 sensibilité aux antibiotiques

Actuellement, environ 95% des souches sont résistantes à la pénicilline G, aux aminopénicillines, aux carboxypénicillines et aux uréidopénicillines.

Les souches communautaires sont, en général, sensibles à la pénicilline M (mécilline, oxacilline) qui reste l'antibiotique de choix. Elles sont le plus souvent sensibles aux macrolides, aminoglycosides, fluoroquinolones et synergistines. Depuis quelques années, nous observons la diffusion de souches communautaires résistant à la métilcilline; cependant ces souches restent minoritaires.

2-1-8-1 Le traitement des staphylocoques

La prévention reste le meilleur moyen d'éviter les infections à staphylocoques. Car une fois contractées, ces maladies sont plus souvent à des résistances très difficiles à traiter, les antibiotiques se heurtant de plus en plus d'accrues des germes, ce qui entraîne leur inefficacité.

A l'hôpital, le personnel soignant doit avoir une hygiène irréprochable, avec des mesures diverses comme l'isolement des patients, le change et le nettoyage régulier du linge de toilette, des draps... Des pratiques qui doivent s'appliquer aussi en dehors des établissements de soins pour limiter les risques : veillez ainsi scrupuleusement à vous laver régulièrement les mains, à ne pas échanger certains objets (brosses à dents, rasoir, les écouteurs ...), à avoir du linge de toilette propre, etc.

2-2 Les flores fongiques

Sont souvent impliquées chez les patients immunodéprimés ; parmi eux, outre *Candida albicans* de siège ubiquitaire, il faut citer *Aspergillus*, très répandu dans les

circuits d'aération et transmissible par l'air, dont la diffusion est favorisée par les travaux de bâtiments.

Ces derniers micro-organismes sont particuliers à certains terrains tels que ceux existant chez des malades fortement immunodéprimés par une thérapie ayant provoqué cet état : chimiothérapie, médicaments contre le rejet chez les transplantés, donnés parfois à des doses moins fortes chez ceux ayant des maladies inflammatoires évolutives (rhumatismales ou autres).(Dibb, 1990)("site web 5,")

2-2-1 Le genre *Aspergillus*

_Les *Aspergillus* sont des moisissures à filaments cloisonnés hyalins. Près de 300 espèces composent ce genre, parmi lesquelles *Aspergillus fumigatus* est l'espèce la plus souvent impliquée en pathologie humaine dans les pays tempérés.

A. flavus, *A. nidulans*, *A. niger*, *A. versicolor*, *A. terreus* ou d'autres espèces sont moins fréquemment observées.

_La température optimale de croissance des *Aspergillus* se situe le plus souvent entre 25°C et 40°C. De ce fait, leur distribution est plutôt tropicale et subtropicale, à la différence des *Penicillium* qui préfèrent des conditions plus tempérées.

De nombreuses espèces d'*Aspergillus* ont la capacité de se développer sur des milieux pauvres en eau. On les retrouve donc fréquemment comme contaminants de produits "secs".

Bien qu'elles soient fréquentes sous les climats tempérés, ces moisissures le sont davantage dans les régions tropicales

Les *Aspergillus* sont ainsi à l'origine de diverses mycoses : des otomycoses, des kératites, des onyxis, des atteintes cutanées, ou encore des mycoses profondes résultant d'une inoculation traumatique des spores. Les champignons du genre *Aspergillus* possèdent une capacité intrinsèque élevée à disséminer dans l'organisme. Ces maladies invasives, locales ou disséminées, peuvent rester chroniques ou aiguës, mais peuvent également être mortelles.(Sarah & Ervin, 2020)

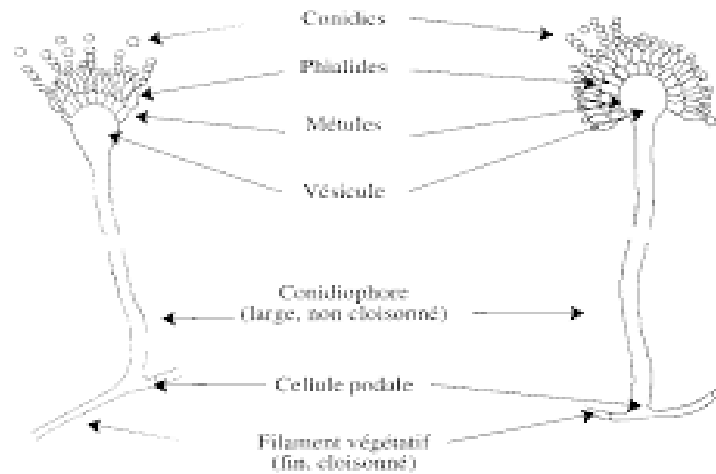


Figure 7 : Appareil reproducteur des Aspergillus

2-2-2 Aspergillus flavus

Est une espèce qu'on trouve dans toutes les régions du globe, mais qui est plus fréquente dans les zones tropicales et subtropicales. On l'isole dans le sol, dans des graines de céréales et dans l'arachide. Sa thermo tolérance à 37°C fait de lui un agent pathogène fréquent [47]. C'est la deuxième espèce impliquée en pathologie après *Aspergillus fumigatus*. *Aspergillus flavus* est le deuxième agent le plus fréquemment responsable d'otomycoses. Il a été décrit dans des cas d'otites externes malignes ("site web 5,")

2-2-2-1 Aspect macroscopique

Sur milieu Sabouraud sans Actidione les colonies d'*Aspergillus flavus* sont duveteuses à poudreuses, d'abord blanches puis jaunes, puis vert jaune au recto. Le verso est incolore, rosé ou brun-rouge foncé. ("site web 5,")

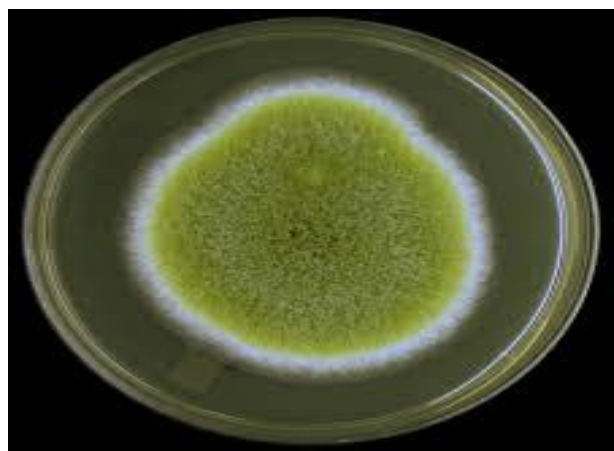


Photo 2 : Culture d'*Aspergillus flavus* sur milieu Sabouraud

2-2-2-2 Aspect microscopique

Les têtes aspergillaires d'*Aspergillus flavus* sont radiaires. Elles comprennent : - un conidiophore hyalin, rugueux ; - une vésicule sphérique, de 25-45µm de diamètre ; - 1 ou 2 rangées de phialides recouvrant toute la vésicule.

2-2-3 Aspergillus fumigatus

Aspergillus fumigatus est retrouvé particulièrement dans les régions tropicales et subtropicales. Sa thermo tolérance jusqu'à 57°C explique son abondance. Cette espèce est commune dans le sol et l'atmosphère. *Aspergillus fumigatus* est le principal champignon impliqué dans les rares cas d'otomycoses temporales invasives

2-2-3-1 Aspect macroscopique

Au recto, les colonies sont blanches puis bleu-vertes, virant ensuite au vert foncé à gris-noirâtre. Les conidiophores, entremêlés d'hyphes* aériens, leur confèrent une texture feutrée et opaque. Le verso est incolore, jaune, vert ou brun-rouge suivant les souches. La croissance est très rapide à 37°C de 24 à 48 heures sur milieu de Sabouraud sans Actidione ou sur milieu de Czapek

2-2-3-2 Aspect microscopique

Les têtes aspergillaires d'*Aspergillus fumigatus* sont en colonne compacte, assez grande (jusqu'à 100µm de long). Elles se composent : - d'un conidiophore lisse, souvent coloré en vert dans la partie terminale ; - d'une vésicule subclavée (hémisphérique, aplatie au sommet) ; - d'une seule série de phialides*, dressées vers le haut, recouvrant le tiers supérieur de la vésicule. Les conidies sont (sub)sphériques, verruqueuses de 2,5-3µm de diamètre. Il n'y a pas de sclérotés("site web 5,")

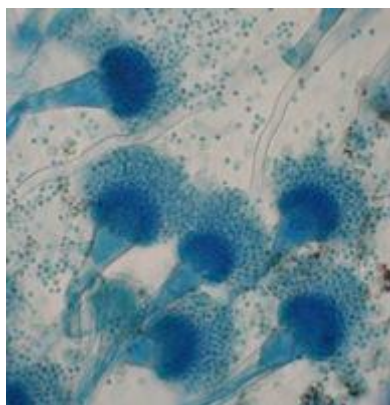


Photo 3 : *Aspergillus fumigatus*

2-2-4 Aspergillus niger

Forme sexuée :Fungi, Ascomycota, Pezizomycotina, Eurotiomycetes, Eurotiomycetidae, Eurotiales, Trichocomaceae("site web 5,")

Forme asexuée:*Aspergillus* est une forme asexuée :Deutéromycète, Hyphomycètes, Hyphales, Moniliacés (Phialosporés - phialides en tête aspergillaire, à phialospores en chaîne).*Aspergillus* section *nigri*("site web 6," 2009)

2-2-4-1 Examen macroscopique

Espèce thermopréférante et osmopréférante.

Bonne croissance sur les trois milieux de culture à 25°C et 35°C, avec un optimum sur le milieu M2S5 à 35°C.

Colonies formées par un mycélium compact blanc à jaunâtre recouvert par une couche dense de conidiophores noirs (parfois bruns), à bordure blanche.("site web 6," 2009)

Revers généralement incolore.



Photo 4 : *Aspergillus niger* sur milieu M2

2-2-4-2 Examen microscopique

Espèce thermopréférante et osmopréférante.

Bonne croissance sur les trois milieux de culture à 25°C et 35°C, avec un optimum sur le milieu M2S5 à 35°C.Colonies formées par un mycélium compact blanc à jaunâtre recouvert par une couche dense de conidiophores noirs (parfois bruns), à bordure blanche. Revers généralement incolore.

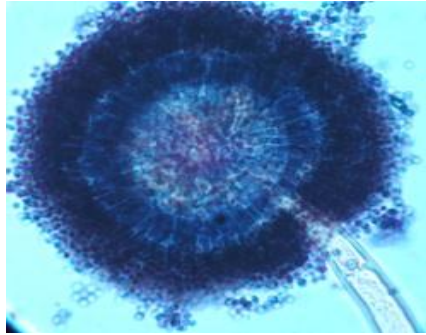


Photo 5 : Tête conidienne d'*A. niger*

2-2-5 Le genre *Candida*

Compte un peu moins de 200 espèces et regroupe des levures non pigmentées, non capsulées, à bourgeonnement multilatéral, produisant sauf pour *C. glabrata* des filaments. *C. albicans*, principale levure impliquée en pathologie humaine, est un commensal des muqueuses digestives et génitales, et ne se retrouve que rarement sur peau saine. Cette espèce représente plus de 70% des isolats et est impliquée dans plus de 50% des épisodes de candidémie. A l'inverse, *C. parapsilosis* est une levure fréquente de la peau mais pas du tube digestif, et expose au risque de contaminations manuportées.

Candida glabrata a une écologie proche de *C. albicans*..

2-2-5-1 *Candida*

Selon une étude menée par Badillet et al. en 1987, *Candida albicans* n'existe pas à l'état saprophyte sur la peau et les phanères. Il faut donc considérer comme pathogène tout isolement de *candida albicans* dans un prélèvement auriculaire. *Candida albicans* est l'une des deux principales levures responsables de mycoses du CAE

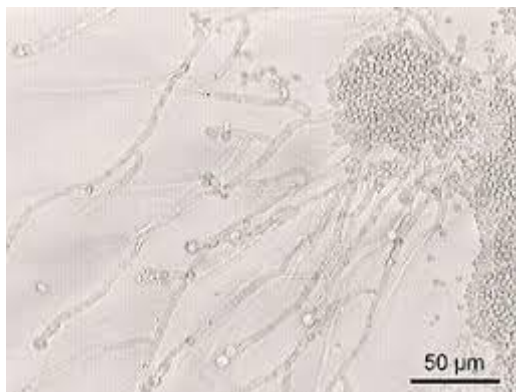


Photo 6 : *Candida albicans*

2-2-6 Candida parapsilosis

Le *Candida parapsilosis* est présent chez des animaux domestiques, des insectes et dans le sol. Chez l'homme, il est fréquemment localisé au niveau des mains avec d'autres espèces de champignons.

Le *Candida parapsilosis* n'est pas automatiquement pathogène, contrairement au *Candida albicans*. Il existe aussi d'autres formes de candida comme le *Candida glabrata*.

Le *Candida parapsilosis* est impliqué la plupart du temps dans l'otite externe, chronique et non aiguë

Candida albicans et Candida parapsilosis constituent les deux principales levures responsables de mycoses du conduit auditif

2-2-6-1 Aspect macroscopique

La culture qui pousse sur milieu Sabouraud sans Actidione, donne rapidement à 37°C des colonies blanches, crémeuses, lisses ou finement plissées. On note l'absence de pousse sur milieu Sabouraud –Actidione .

2-2-6-2 Aspect microscopique

L'examen direct montre des levures polymorphes : rondes et ovales parfois cylindriques mesurant 4 à 8 µm sur 3 à 4 µm pouvant être associées à du pseudomycélium abondant et ramifié mais court, qui ressemble plus ou moins à un "arbre de Noël" à cause des chaînes de cellules de plus en plus courtes qui lui sont rattachées

2-2-7 Genre Penicillium

Sont des contaminants fréquents. Ce sont des saprophytes très répandus dans l'environnement, à l'origine de la dégradation de denrées alimentaires (Chabasse et al., 2002 ; Hocquette et al., 2005).

Les rares otites externes causées par les champignons du genre *Penicillium* se produisent surtout chez des patients immunodéprimés, malnutris ou malades chroniques (Selesnich, 1994).

Il s'agit d'infection superficielle dont la prévalence varie, selon Etude des otomycoses de l'homme Etude bibliographique 12 les auteurs, entre 1,56% et 9,48% (Kurnatowski et al., 2001 ; Vennewald et al., 2003). *Penicillium expansum* est cité parmi les champignons impliqués dans les otomycoses, par Gurr et al. Dans leur étude sur l'immunofluorescence (Gurr et al., 1997)

2-2-8 Genres Trichosporon

Les levures des genres *Trichosporon*, qui ont souvent été confondues, sont saprophytes de l'environnement et commensales des flores humaines.

Le genre *Trichosporon* comporte 15 espèces d'intérêt médical dont le chef de file est *T. asahii*

Ces levures opportunistes sont responsables d'infections superficielles bénignes, telles la piedra blanche due à *Trichosporon*, mais aussi d'infections profondes associées à une mortalité élevée.

Ces dernières sont rares mais émergentes chez une proportion croissante de patients immunodéprimés.

Malgré l'absence de seuils de sensibilité établis, ces levures sont manifestement résistantes aux échinocandines. Pour *Trichosporon*, l'amphotéricine B et la flucytosine semblent inactives,

Jusqu'à présent, les traitements antifongiques proposés en première ligne sont le voriconazole pour les espèces du genre *Trichosporon*,

2-2-8-1 Examen macroscopique

Elles se présentent généralement sous la forme d'une fongémie isolée ou plus souvent d'une atteinte disséminée.

2-2-8-2 Examen microscopique

Pousse sur milieu de Sabouraud sans Actidione® (certaines espèces y sont sensibles). Les colonies sont plissées et plus ou moins sèches. L'examen microscopique révèle la présence d'arthrospores. Le test à l'uréase est positif (Hydrolyse rapide de l'urée). Identification possible par spectrométrie de masse MALDI-TOF. Identification de référence des espèces par biologie moléculaire (séquençage de la région IGS1 de l'ADN ribosomal).

2-2-9 Trichophyton

Est une espèce de champignons parasites de taille microscopique. Lorsqu'il est contracté par l'homme, ce genre de champignon cause ce que l'on appelle des trichophyties.

Ce sont des affections cutanées qui peuvent impacter le cuir chevelu, les ongles, la barbe ou encore les espaces corporels imberbes.

Ce type de mycoses se caractérise généralement par l'apparition de microconidies ou de macroconidies à parois lisses, c'est-à-dire de spores de plus ou moins grandes tailles qui assurent le processus de reproduction du champignon

2-2-9-1 Trichophyton mentagrophytes var mentagrophytes

Le diagnostic morphologique de cette espèce repose sur l'examen direct qui montre des filaments dans les squames et un parasitisme de type ecto ou endothrixmicroïde dans les poils et les cheveux, et sur les caractères culturels.

2-2-9-2 Examen macroscopique

Des cultures La croissance des colonies sur milieu de Sabouraud avec ou sans Actidione® est rapide, les colonies apparaissent en quatre à cinq jours et sont caractéristiques en 10 jours.(Chabasse et al., 2010)

A l'examen macroscopique des cultures, plusieurs aspects peuvent être rencontrés :

- variétés asteroïdes : colonies blanches, poudreuses, à pourtour étoilé. Il existe fréquemment un pigment de couleur rouge cerise au verso, de forme étoilée. - variété granulosum : disque poudreux formé de gros grains blanc-crème, pigment jaune vif au verso. - variété radian : colonies finement duveteuses, très blanches présentant des franges étoilées en périphérie. Pas de pigment au verso.

- variété lacticolor : colonies plates à pourtours arrondis de couleur blanc-crème, poudreuses ou finement duveteuses. Au verso, présence d'un pigment variable jaune à rouge. (Ressemble à *T. mentagrophytes* var. *interdigitale* mais pousse plus rapidement)

- variété nodulaire : colonies glabres, brunes à rouilles, stériles en primoculture montrant des filaments épais.

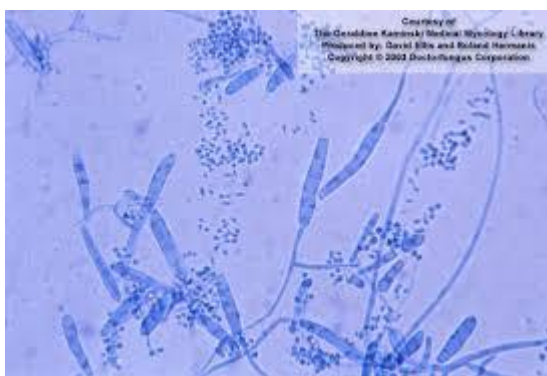


Photo 7 : Aspect microscopique d'une culture de *T. mentagrophytes* var. *mentagrophytes*

2-3 Le cérumen et ses fonctions

Le conduit auditif contient deux glandes. Les glandes cérumineuses produisent le cérumen à proprement parler tandis que les glandes sébacées sécrètent le sébum. La cire d'oreille est donc un mélange de ces deux matières, lui conférant des propriétés variables en fonction de la quantité et de la qualité des substances sécrétées. Le cérumen est composé principalement du cérumen lui-même mais aussi de débris de kératine (protéine) et de poils. Il contient également des lipides (graisses), qui selon leur nombre donnent un aspect cireux ou sec au cérumen.

La principale fonction de la cire d'oreille est de lubrifier le conduit auditif externe afin de le protéger. En effet, le cérumen constitue une barrière face aux corps étrangers tels que les poussières ou tout autre résidu volatile. Il permet également d'endiguer le développement des bactéries pouvant être à l'origine de maladies de l'oreille externe comme le sont les otites. Une fine couche de cire d'oreille est donc indispensable pour éviter les infections de l'oreille. L'absence de cérumen peut même se révéler symptomatique. Elle entraîne des phénomènes de démangeaisons et d'irritations. (Roland et al., 2008)

2-4 L'otomycoses

L'otomycoses, est une infection fongique touchant principalement l'oreille externe, causée par des champignons, prolifère dans le conduit auditif en provoquant une otite externe, souvent accompagnée de surinfection bactérienne avec suppuration. Elle se manifeste, en général par des douleurs vives et soudaines, des bourdonnements, une baisse de l'ouïe et peut conduire à une perforation du tympan (Schapowal, 2002 ; Lecanu et al., 2008).

2-4-1 Otite

Une otite est une pathologie auditive qui consiste en une inflammation protéiforme de l'oreille.

Très fréquente chez les enfants, elle peut également affecter la population adulte.

L'otite peut prendre différentes formes selon la localisation exacte de l'inflammation et selon l'effet qu'elle provoque sur le système auditif.

Elle se divise en trois grandes catégories (moyenne, interne ou externe) et peut varier en gravité. (Aboulmakarim et al., 2010)

Les symptômes annonciateurs de la présence d'une otite sont généralement une démangeaison auriculaire, des rougeurs au niveau des oreilles, mais également des possibles vertiges ou de la fièvre.

Or, les otites peuvent être un facteur déclenchant d'acouphènes ou un facteur aggravant si la personne est déjà acouphénique.

Pour que l'otite entraîne un acouphène, il faut que la pathologie affecte certaines parties de l'oreille telle que le tympan. Lorsque l'otite affecte l'oreille moyenne, elle empêche le tympan de vibrer normalement. L'altération de l'audition qui en résulte peut provoquer des acouphènes.

2-4-1-1 Otite externe

L'otite externe est une inflammation du conduit auditif externe d'origine infectieuse et peut aussi être d'origine mycosique, due à *Aspergillus niger* ou *Candida albicans* (Tang Ho et al., 2006). C'est une dermoépidermite aigue qui se développe au niveau d'une peau lésée ou d'une peau ayant des propriétés physicochimiques modifiées qui détruisent l'enduit graisseux et la couche cornée superficielle ou encore d'une otorrhée chronique après une radiothérapie. L'otite externe est précédée de l'étape pré inflammatoire attribuée à l'un des facteurs de prédisposition : perte de cérumen, cassures dans l'intégrité, la macération, et l'exposition de la peau à cause d'une couche protectrice enlevée (Ogouyèmi et Hounto., 2014).

Elle peut avoir deux aspects ; aigue ou chronique. Les champignons sont généralement impliqués dans les formes chroniques, alors que les bactéries sont incriminées dans les formes aiguës (*Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*) (Kaur et al., 2000). Certes des moisissures et des levures sont fréquemment isolées du CAE de personnes saines, mais les champignons des genres *Aspergillus* et *Candida* ne représentent qu'un très faible pourcentage. Effectivement la prédominance d'espèces thermophiles appartenant aux genres *Aspergillus* et *Candida* est pathologique, liée au processus inflammatoire de l'oreille. Une otorrhée persistante peut, via la macération de l'épithélium du méat, favoriser la colonisation fongique de l'oreille externe chez des patients atteints d'otite moyenne. De ce fait, la muqueuse écoulée au niveau du canal auditif servirait comme nutriment pour les champignons de genres *Aspergillus* (Pak et al., 1997).

2-4-2 Les otites et les acouphènes

Si on arrive au stade du **cholestéatome**, les otites peuvent effectivement causer la surdité. S'il s'agit juste d'une **otite séreuse** ou d'**otites à répétition**, les complications auditives sont exceptionnelles. D'où l'intérêt de prendre en charge les choses à temps, de mettre des drains s'il le faut... Ainsi l'oreille interne qui n'est pas concernée par les infections n'est pas touchée.

"Quand l'otite est présente, elle peut entraîner des acouphènes car il y a une plénitude de l'oreille moyenne qui empêche le tympan de vibrer, qui crée une perte auditive et qui peut révéler un acouphène, mais qui est de circonstance et qui guérira une fois l'otite terminée."

2-4-3 Les acouphenes

Il existe deux types d'acouphènes :

Les acouphènes "objectifs" : ils sont rares (5% des cas) et correspondent au bruit d'un organe situé à l'intérieur du corps (ex. : bruit du sang circulant dans un vaisseau du cou ou de la tête). Une personne extérieure peut l'entendre. Leur cause doit être recherchée, car un traitement est souvent possible ;

Les acouphènes "subjectifs" : ils représentent 95 % des cas. Ils sont associés à une maladie de l'oreille. Ils prennent la forme de bourdonnements d'oreille ou de sifflements, uniquement perçus par le patient.

2-4-4 Perte auditive

La perte auditive sous-jacente aux acouphènes peut être causée par :

La presbyacousie

La **presbyacousie** est une **baisse de l'audition** ou **hypoacousie** liée à l'âge. La **perte auditive** est de 0,5 décibel en moyenne par an, à partir de 65 ans, un décibel par an à partir de 75 ans, deux décibels par an à partir de 85 ans.

La presbyacousie est due au vieillissement "normal" de l'oreille, mais elle n'exclut pas d'autres causes simultanées de surdité (antécédents d'otites, traumatisme, exposition au bruit...).

En cas de presbyacousie, les seuils auditifs augmentent et la perte de perception des sons aigus altère la compréhension de la parole : la personne entend mais ne comprend pas.

La perte auditive due au bruit

Une exposition à des sons trop forts, au cours d'un traumatisme sonore ou sur une longue période, risque d'endommager le système auditif. Ce phénomène entraîne une perte auditive et souvent des acouphènes. L'atteinte est souvent unilatérale et se traduit par une perte de l'audition dans les fréquences similaires à celles qui ont déclenché le traumatisme.

3 MATERIELS ET METHODES

Il s'agit d'une étude prospective descriptive réalisé auprès d'étudiants et étudiantes, travailleurs, tous utilisant le plus fréquemment des écouteurs assortis à leurs téléphones portables.

3-1 Population cible

La population investiguer comptait 30 sujets enrôlés dans l'étude et faisant partie des étudiants et travailleurs de l'université Djilali Liabes de Sidi Bel Abbés. Le critère d'inclusion reste l'usage d'écouteur à bouchon. Des questionnaires leurs ont été distribué et ont même fait l'objet d'un prélèvement auriculaire après leurs approbations.

Sont exclus de l'étude les utilisateurs d'autres types d'écouteurs (exemple casque) et ceux prenant des médicaments antimicrobiens et ceux qui ont refusé de participer.

3-1-1 Lieu de l'étude

Notre travail pratique réalisée au niveau du laboratoire central service de bactériologie et service de mycologie du CHU Hassani Abdelkader de Sidi Bel Abbés et a duré tout un trimestre de janvier à Mars de l'année 2020.

L'essentiel était de rechercher après isolement et identification des micro-organismes potentiellement pathogènes (mycologique et bactérien) présent lors de l'échantillonnage de l'oreille.

3-2 Recueil des données

Pour chaque sujet, nous avons recueilli sur un questionnaire les données de renseignement concernant : le sexe, l'âge, les antécédents d'affections auriculaire à type infectieux ; prix et durée d'utilisation d'écouteurs ; le motif de partage ou non d'écouteur ; Hygiène pour l'oreille et les écouteurs (voir annexe).

3-3 Modalités de prélèvement

Le prélèvement auriculaire est fait à l'aide d'écouvillons stériles. Pour chaque prélèvement on utilise deux écouvillons, le premier pour l'oreille et l'autre pour l'écouteur. Les prélèvements sont mis en glacière et acheminés au Laboratoire pour analyse.

3-4 Matériels et Appareillages utilisé

- Glacière
- Poire
- Portoirs
- Anse de platine
- Bec Bunsen
- Etuves (27°C-37°C)
- Microscope optique
- Bain-Marie
- Pipettes Pasteur
- Tubes à essais stériles
- Tubes à hémolyse stérile
- Lames et lamelles
- Ecouvillons en coton stérile et secs.
- Gants à usage unique.

3-5 Milieux de cultures et réactifs (voir annexe)

Mycologie

- a) Sabouraud- Chloramphénicol
- b) Sabouraud -Chloramphénicol-Actidione
- c) Bleu lactophénol et lactophénol
- d) Galeries api 20 C AUX.

Bactériologie

- Milieu Chapman
- Milieu Muller Hinton
- Bouillon cœur cerveau
- Milieu Hektoen
- Milieu gélose au sang
- Sang de lapin (plasma)
- Disques d'antibiotiques

Batterie de colorants

- Violet de Gentiane
- Solution de Lugol
- Bleu de Méthylène
- Alcool -acétone
- Fushine basique

Autres

- Eau physiologique stérile à 9‰.
- Eau distillée stérile
- Sérum humain incubé pendant 3 heures à 37°C
- Eau oxygénée
- Huile de cèdre (immersion)

3-6 Méthodes analytiques et techniques

3-6-1 Echantillonnage

Effectué par deux écouvillonnages des écouteurs. Le premier sert à la préparation d'un frottis, le second à ensemer les milieux de culture.

Les échantillons collectés pour l'étude mycobactériologique ont été fait par drainage du conduit auditif externe avec un écouvillon humecté avec de l'eau physiologique stérile. Mis en glacière pour préserver une atmosphère fraîche.

3-7 Mycologie

3-7-1 Un examen direct sur frottis

Réalisé sous microscope optique dans une goutte de sérum physiologique stérile à 0,9%. Il permet de donner une idée rapide sur l'espèce fongique en se basant sur les éléments fongiques observés. L'observation s'effectue successivement à l'objectif 10 puis à l'objectif 40. En présence de champignons levuriformes on observe des formations ovalaires ou arrondies bourgeonnantes ou non avec ou sans filaments.

En présence de champignons filamenteux on observe des filaments mycéliens habituellement cloisonnés et à paroi clair, on peut observer également des têtes aspergillaires (*Aspergillus* spp.).

3-7-1-1 Culture et ensemencement

Les prélèvements réalisés sont systématiquement ensemencés sur trois milieux gélosés : (Sabouraud simple, Sabouraud- Chloramphénicol et Sabouraud- Actidione).

- Le **milieu Sabouraud- Chloramphénicol** est un milieu d'isolement permettant la croissance des levures et des champignons filamenteux, additionné d'antibiotique, ce milieu inhibe la croissance bactérienne : le chloramphénicol.

-Le **milieu Sabouraud- Actidione** est un milieu d'isolement additionné d'un antifongique le cycloheximide (Actidione) inhibant la croissance de champignons concomitants, et permettant la croissance d'espèces résistantes.

Les cultures sont ensuite incubées à l'étuve à 26°C et à 37°C. Le délai de croissance des champignons est variable. Les levures poussent en 24 à 48 heures, alors que les champignons filamenteux poussent en 48 heures à 20 jours sur milieu Sabouraud-Chloramphénicol. Les cultures sont suivies pendant une semaine à un mois.

NB : La vitesse de pousse varie selon les espèces fongiques incriminées et aussi en fonction de la richesse de l'inoculum, elle est d'autant plus rapide que l'inoculum est important.

3-7-2 Identification

L'identification des champignons est basée sur un certain nombre de critères.

Figure 8

Pour les champignons filamenteux

- Aspect macroscopique des colonies : consistance, taille, couleur...
- Aspect microscopique des colonies : présence d'éléments fongiques (par exemple des phialides)...

Pour les champignons levuriformes

- Aspect macroscopique des colonies : consistance, taille, couleur...
- Test de blastèse : permet l'identification rapide de *Candida albicans*, qui en présence du sérum humain incubé pendant 3 heures à 37°C émet des tubes germinatifs fins sans constriction à la base.

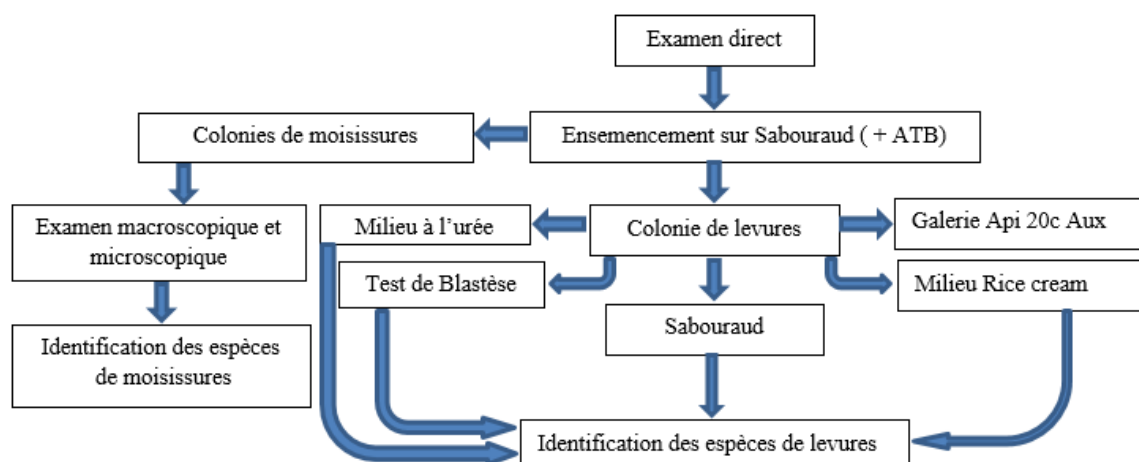


Figure 8 : Schéma des différentes étapes d'isolement des principaux champignons

3-8 Bactériologie

3-8-1 Les milieux gélosés utilisés sont les suivant :

Gélose nutritive : ce milieu est utilisé pour la culture d'une grande variété des microorganismes, l'utilisation de ce milieu doit conduire à l'obtention de colonies bien isolées (GUEZLAN et al., 2008).

Gélose Chapman : milieu sélective pour l'isolement et la numération des Staphylocoques. Il permet également de différencier les espèces fermentant le mannitol de celle qui ne le fermentent pas. S'il y a fermentation, cela induit une acidification qui entraîne une coloration jaune du milieu en présence de phénol (indicateur de PH)[19]

Gélose Müller Hinton : La gélose de Müller Hinton a été formulée à l'origine comme un milieu gélosé transparent simple sert à la culture des *Nessiseria* pathogènes et à la réalisation de l'antibiogramme (Guezlan et al., 2008).

3-8-2 Méthodes d'ensemencement sur gélose

L'ensemencement en stries sur géloses Chapman, gélose au sang, Gélose Nutritive, gélose Hektoen.

L'écouvillon est déposé sur un point périphérique de la gélose puis disséminé par des stries sur toute la surface, les boites sont marquées puis incubées à 37C° pendant 24heures.

Les sites et les prélèvements sont résumés comme suit :

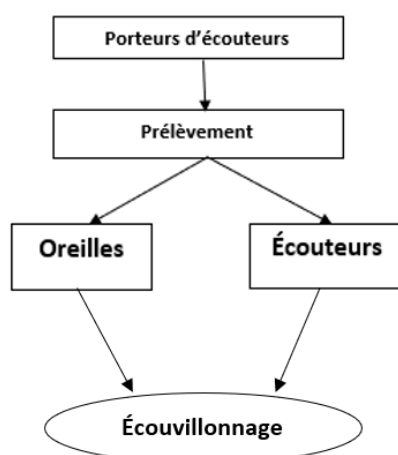


Figure 9 : Schéma représentant les sites et le mode de prélèvement

-Isolement à partir de la Gélose Nutritive

- Présentant une croissance bactérienne (trouble) nous avonsensemencé plusieurs milieux de culture gélosés coulés préalablement dans des boites de Pétri, afin d'isoler le maximum des microorganismes présents dans nos échantillons.

3-8-3 Recherche et identification des germes

3-8-3-1 Etapes d'identifications

- Identification macroscopique :

L'identification macroscopique des germes basée sur l'observation à l'œil nu, l'aspect des colonies obtenues à partir des différents milieux d'isolement. Cette observation servira de moyen d'orientation pour une identification plus approfondie.

- Identification microscopique

A partir des colonies suspectes sur les milieux précédents on réalise une coloration après on passe à l'observation. Le but et les méthodes d'examen microscopiques peuvent être résumés dans le Tableau 1. [18]

- Coloration de Gram

-L'examen microscopique, après coloration de Gram, peut fournir un diagnostic d'orientation intéressant à communiquer rapidement au clinicien.

-Les prélèvements ont fait l'objet d'un examen direct après coloration de Gram. Ce dernier a permis d'apprécier la morphologie, le mode de groupement, l'abondance et l'aspect polymorphe ou monomorphe de la flore bactérienne ainsi que la réaction cellulaire associée.

Tableau 1 : Méthodes d'examen microscopique (Guizlane et al , 2008)

	Examen direct a l'état frais	Examen direct après coloration	
Le but de l'examen	une préparation à l'état frais permet d'examiner la mobilité et la forme des bactéries ainsi que leur mode de groupement	Coloration au bleu de méthylène	Coloration de Gram
		-Pour observer la cytologie de prélèvements (présence des polynucléaires) ainsi que la présence éventuelle des germes (forme et groupement)	Permet de diviser les germes en deux parties les bactéries à Gram positif colorées en violet foncé Et les bactéries à Gram négatif colorées en rose. On peut aussi observer la disposition des germes et leur morphologie (cocci, bacilles, coccobacille).
La méthode	<ul style="list-style-type: none"> -déposer une petite goutte d'eau stérile sur une lame propre. -prélever une fraction de colonies sur gélose (ou prélever une petite goutte de bouillon). -faire une suspension dans la goutte d'eau. -recouvrir d'une lamelle en évitant d'enfermer des bulles d'air -observer rapidement. (X40) 	<ul style="list-style-type: none"> -avant tout coloration il faut réaliser un frottis. -Déposer sur une lame propre une goutte d'eau stérile. -prélever à l'aide de l'anse de platine une colonie bactérienne. -Mélanger à fin d'obtenir une suspension homogène. -Réaliser le frottis en partant du centre de la lame en décrivant avec l'anse des mouvements circulaires de façon à obtenir un étalement. -Sécher et fixer le frottis au-dessus de la flamme du bec bunsen 	
		<ul style="list-style-type: none"> -Après la préparation d'un frottis. -traiter par le bleu de méthyle pendant une minute. -laver abondamment à 1 minute par l'eau de robinet -sécher entre deux papiers buvard. -observer au microscope (X100). <p>L'alcool</p>	<ul style="list-style-type: none"> Réaliser un frottis et le fixer -Recouvrir le frottis de violet de gentiane pendant 1 minute. -Rincer à l'eau courante. -acétone jusqu' a la disparition du reflet bleu. -Rincer à l'eau courante -Recouvrir le frottis par la Fuchsines pendant 30secondes -Rincer à l'eau courante, égoutter puis sécher la lame -observer au microscope à (X100). immersion après avoir déposé une goutte de l'huile de cèdre au centre de la lame.

3-8-4 Etudes des caractères biochimiques

3-8-4-1 Identification des Staphylocoques

– Test Coagulase

Principe : La coagulase libre est une enzyme libérée dans le milieu au cours de la culture par *Staphylococcus aureus*. Sa mise en évidence permet seule, d'affirmer la présence de *S.aureus*. Cet enzyme est capable in vitro de coaguler le plasma. (Andre et al., 2008).

Technique : Ce test réalisé selon les étapes suivantes :

-Ensemencer le milieu cœur cerveau (milieu liquide) avec les colonies de Staphylocoque pathogène (colonies jaunes).

-Dans un tube à hémolyse stérile introduire 10 gouttes du plasma et 10 gouttes d'une culture de 24 heures en bouillon cœur cervelle.

-considérer que la réaction à la coagulase est positive quand le coagulum occupe plus des trois quarts du volume initialement occupé par le liquide (Andre et al., 2008)

Lecture : La lecture de ce test est représentée dans la Figure 10.

Faire d'autres tests (ADN ase thermostable, recherche protéine A, recherche récepteur au fibrinogène.

Test catalase

La catalase est une enzyme qui permet à la bactérie de dégrader l'H₂O₂ toxique par la réaction suivante :



Les staphylocoques (catalase positive) et les streptocoques (catalase négative) peuvent être différenciés par ce test. Les germes producteurs de catalase peuvent dissocier le peroxyde d'hydrogène en oxygène et en eau (Hart et Shears, 1999).

Technique

- Déposer sur une lame propre une goutte d'H₂O₂.

- On prélève une colonie bien isolée à partir de gélose avec une pipette Pasteur et la mettre en contact avec la goutte d'H₂O₂.

La lecture : Le résultat positif se traduit par la formation immédiate de bulles gazeuses. La bactérie a l'enzyme catalase

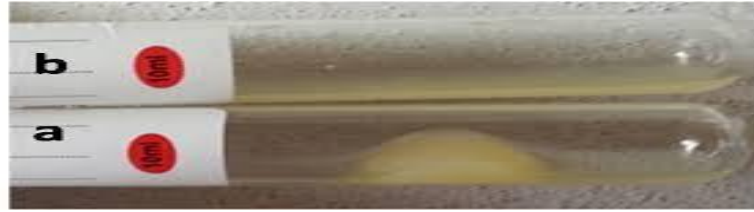


Figure 10 : Test de coagulase : a) Positive, b) Négative.

Principe du test de coagulase

Plasma de lapin frais $\xrightarrow{\text{Coagulase}}$ *Prise en masse e t formation de fibrine*

3-9 Antibiogramme

L'antibiogramme permet d'étudier la sensibilité et la résistance des germes aux antibiotiques. Dans notre étude, l'antibiogramme a été réalisé par la méthode de diffusion sur gélose, la technique est appliquée par 1 disque d'antibiotiques. [15]

3-9-1-1 Principe général

Pour réaliser l'antibiogramme par la méthode des disques, la culture bactérienne est effectuée à la surface d'une gélose spécialement étudiée, la gélose de Muller – Hinton. Des disques pré imprégnés d'une dose connue d'antibiotique sont déposés à la surface de la gélose. L'antibiotique diffuse à partir du disque en créant un gradient de concentration minimale inhibitrice. Les caractères de sensibilité ou de résistance de la souche bactérienne en seront déduits. (Bingen E.*et al.*2011).

3-9-2 Milieu pour antibiogramme

- Doit être coulé en boites de Pétri sur une épaisseur de 4 mm
- les géloses doivent être séchées avant l'emploi (Bingen E.*et al.*2011).

3-9-3 Préparation de l'inoculum

A partir d'une culture pure de 18 à 24 h sur milieu d'isolement approprié, racler à l'aide d'une anse de platine quelques colonies bien isolées et parfaitement identiques, utiliser un écouvillon pour prélever plus facilement les colonies bactériennes.

- Bien décharger l'anse ou l'écouvillon dans 5 à 10 ml d'eau physiologique stérile.
- Bien homogénéiser la suspension bactérienne. [21]

3-9-3-1 Ensemencement

-Tremper un écouvillon stérile dans l'inoculum.

-l'essorer en le pressant fermement (et en le tournant) contre la paroi interne du tube, afin de décharger au maximum.

-Frotter l'écouvillon sur la totalité de la surface gélosée, sèche, de haut en bas, en stries serrées.

-Répéter l'opération 2 fois, en tournant la boîte de 60° à chaque fois, sans oublier de faire pivoter l'écouvillon sur lui-même et on finit l'ensemencement en passant l'écouvillon sur la périphérie de la gélose.

-Dans le cas où l'on ensemence plusieurs boîtes de Pétri il faut recharger l'écouvillon à chaque fois.

3-9-3-2 Application des disques d'antibiotiques

Il est préférable de ne pas mettre plus de 6 disques d'antibiotique sur une boîte de 90mm.

Presser le disque d'antibiotique à l'aide de pinces stériles tout en évitant de déplacer les disques après application.

3-9-3-3 Conditions d'incubation

Respecter la température, l'atmosphère et la durée d'incubation recommandée pour chaque bactérie.

Lecture

Mesurer avec précision les diamètres des zones d'inhibition en millimètre.

-pour les bactéries testées sur Müller–Hinton simple, les mesures seront prises en procédant par transparence à travers le fond de la boîte de pétri fermée.

-pour les bactéries testées sur Muller–Hinton simple, les mesures de diamètres de zones d'inhibition seront prises, boîte de pétri ouverte et bien éclairée.

-Comparer les résultats obtenus, aux valeurs critiques figurant dans les tables de lecture correspondantes. Classer la bactérie dans l'une des catégories S, R ou I.

4 Résultats et discussions

4-1 Descriptive de la population d'étude

La population d'étude concerne des étudiants en cursus universitaire comptant des garçons et des filles des différents pallié d'étude. (Figure 11)

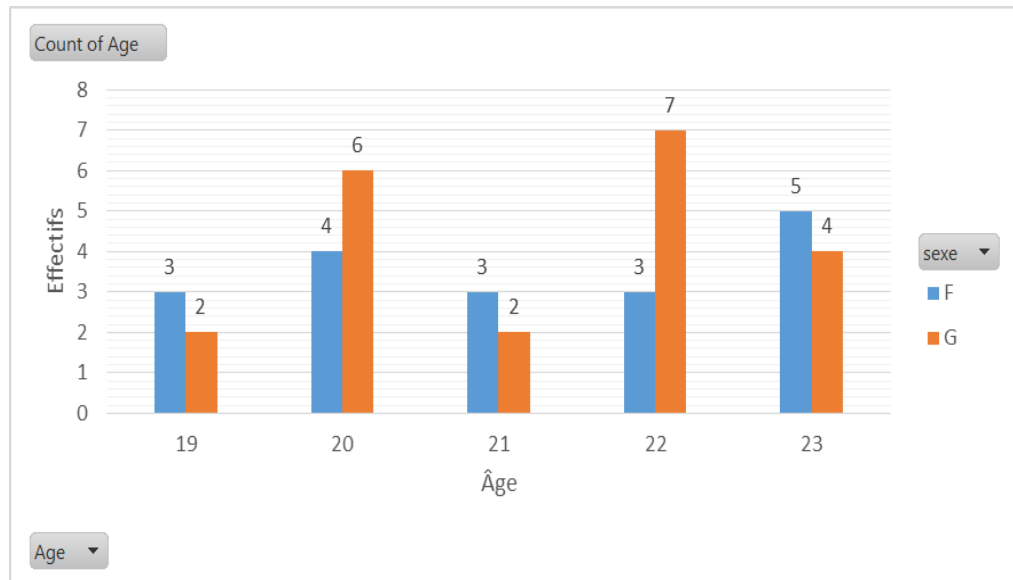


Figure 11 : Distribution de fréquence des âges des étudiants

4-2 Analyse des données du questionnaire

L'analyse des réponses aux items du questionnaire est illustrée dans les graphiques ci-dessous. La réalisation d'un test du khi2 nous aide à étudier à l'existence d'un rapport de cause à effet entre les variables de ligne et les variables de colonne contenues dans un tableau de contingence généré à partir des données brutes du questionnaire

Les variables exploités sont identifiées dans le (Tableau 2).

Tableau 2 : Signification des Variables

Variables	Type	Signification	Valeur	
T_use	QNT	Temps d'écoute moyen par jours	Heures/jr	
Danger	QNT	danger de l'usage des écouteurs	oui/non	
Ch_ear	QNT	notion d'»échange des écouteurs avec autrui	oui/non	
Sal_ear	QLT	Salubrité apparente des écouteurs	Appareusement	Propre
				Impropre

Le test du khi2 mesure la force de liaison (la valeur d'un coefficient : le Khi2 calculer) pouvant expliquer une relation entre les deux populations à partir desquelles sont issues les échantillons, dans notre cas (les filles et les garçons)

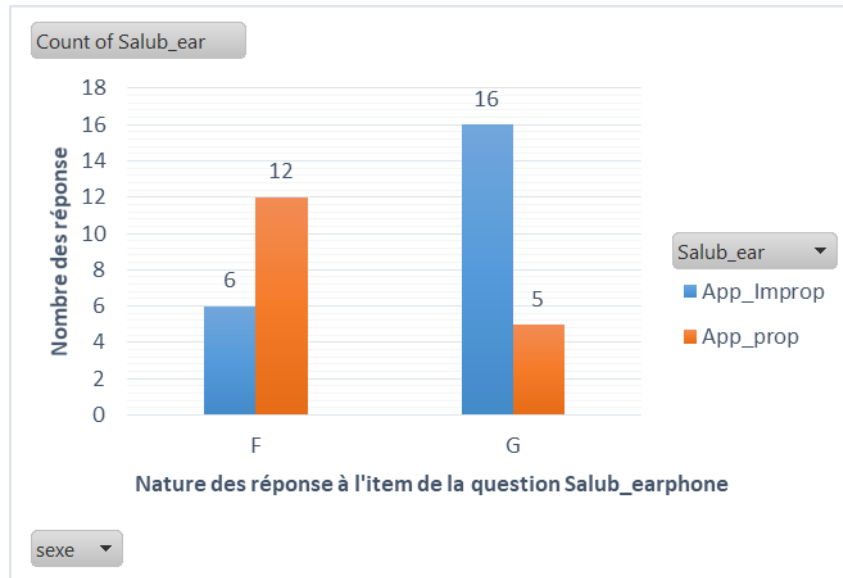


Figure 12 : Graphique croisée pour l'item Salub_ear

Salub-ear	F	G	total	Khi2Obs	Khi2Théo	ddl	A
	18	21	39	>0.001	0.004	1	0.05

La valeur du Khi2 observer ou calculer (>0.001) est inférieure à la valeur théorique (0.004) ceci ne rejette pas l'argument formuler dans l'hypothèse nulle qui prédisait que la question sur le constat de salubrité des écouteurs n'est pas différente entre les filles et les garçons parmi les étudiants.

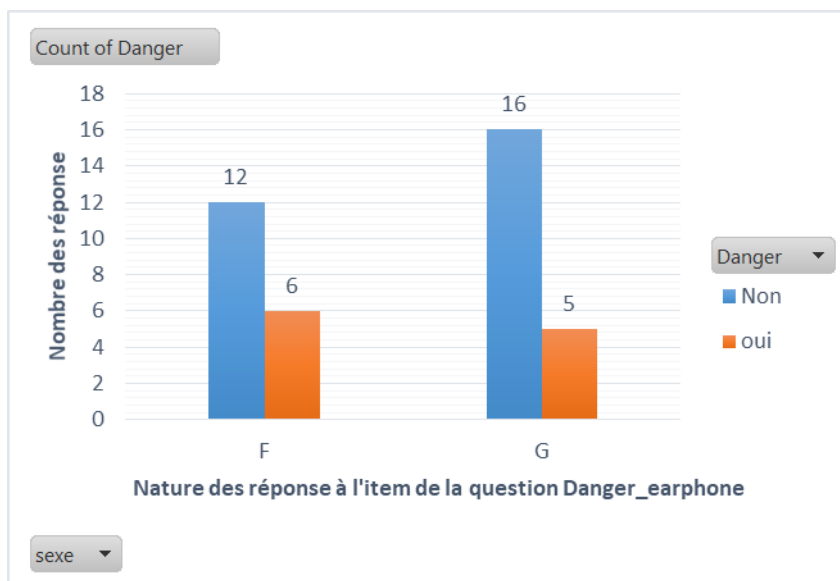


Figure 13 : Graphique croisée pour l'item Danger

Tableau 3 : Résultat du test du Khi2 pour la variable Danger_ear

Danger_Ear	F	G	total	Khi2Obs	Khi2Théo	ddl	α
	18	21	39	0.47	0.004	1	0.05

Encore le résultat du test du Khi2 sur la variable d'étude danger met en évidence une différence significative entre la qualité des réponses à l'item danger des écouteurs, il semble par conséquent que les filles acceptent globalement que les écouteurs constituent un danger pour son utilisateur, $\chi_{obs}^2 = 0.47$

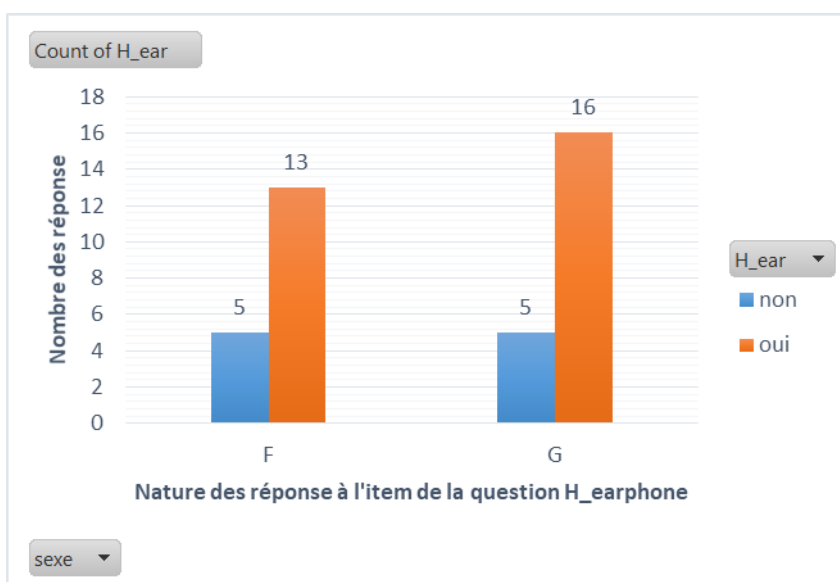


Figure 14 : Graphique croisée pour l'item H_ear

H_Ear	F	G	total	Khi2Obs	Khi2Théo	Ddl	A
	18	21	39	0.063	0.004	1	0.05

Le test du khi2 concernant la variable H_ear relative à l'avis des étudiants concernant l'hygiène des écouteurs $\chi^2_{obs} = 0.063$ montre significativement une meilleur part de considération sur le fait que de tels dispositifs que sont les écouteurs doivent être tenu propres.

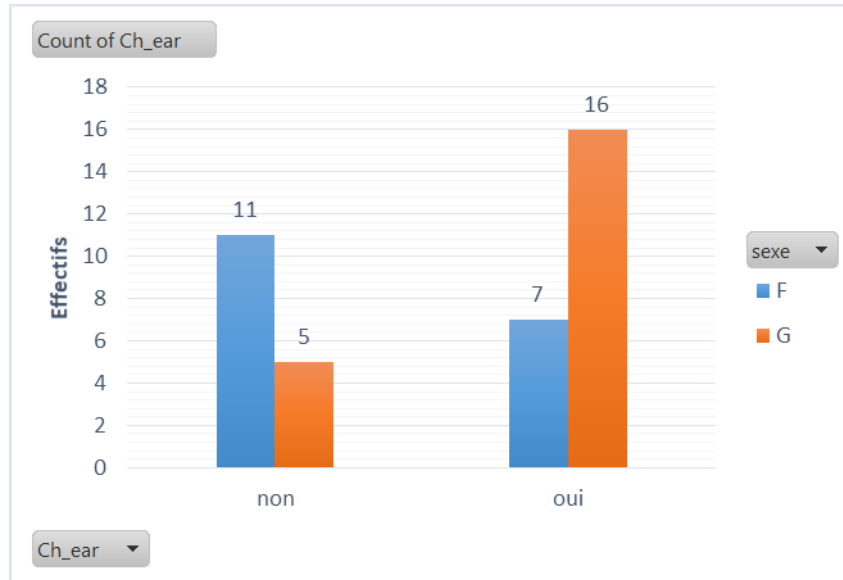


Figure 15 : Graphique croisée pour l'item Ch_ear

Ch_Ear	F	G	total	Khi2Obs	Khi2Théo	ddl	A
	18	21	39	<0.001	0.004	1	0.05

Pour la variable Ch_ear, le test du khi_deux prédit qu'il n'y a pas de différence entre les réponses sur le fait d'échanger les écouteurs entre usager ($\chi^2_{obs} < 0.01$). Ceci souligne l'existence d'une forme de nonchalance sur leurs attitudes psychologiques menant vers des comportements permissifs d'un danger patent que constitue cet instrument « ensemeur » et donc fortuitement contaminant.

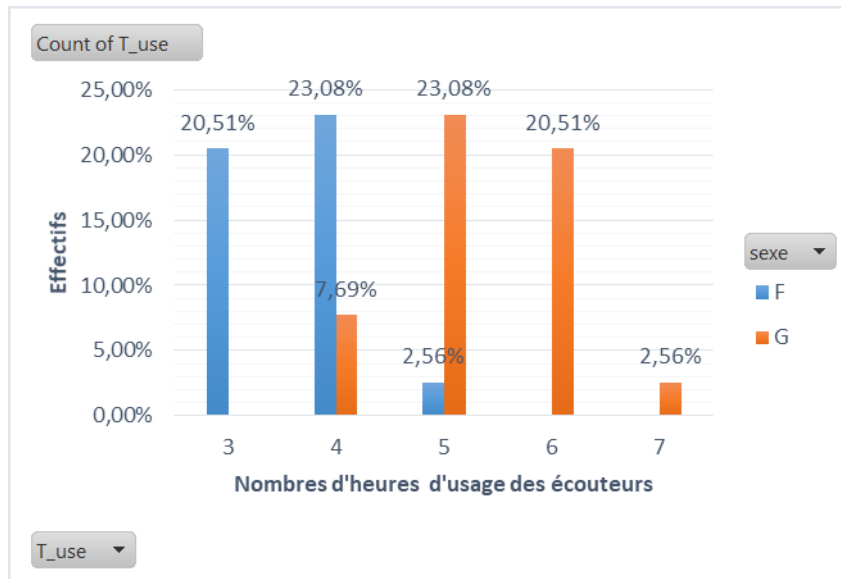


Figure 16 : Graphique croisé pour l'item T_use

T_user	F	G	total	Khi ₂ Obs	Khi ₂ Théo	ddl	A
	18	21	39	0.271	0.004	1	0.05

La Figure 16 montre une variation appréciable pour le temps d'utilisation des écouteurs largement augmenté chez les garçons par rapport aux filles. Le test du khi ($\chi^2_{obs} > 0.004$) rejette l'hypothèse nulle qui stipule qu'il n'y a pas de différence entre le type de réponse entre les garçons et les filles. Ceci montre une nette retenue de la part des filles quant au temps d'utilisation et donc d'exposition à cette source de bruit délétère à long terme à l'intégrité anatomique des structures de l'oreille.

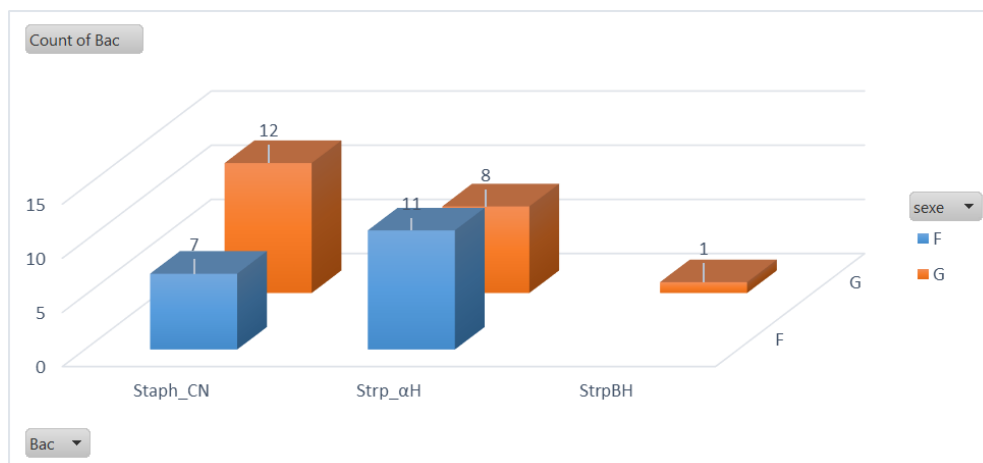


Figure 17 : Espèces bactériennes retrouvés sur les écouteurs

La Figure 17, montre le type d'espèces bactériennes retrouvées dans notre échantillonnage, une flore se rapprochant de la flore cutanée. Un cas de porteur de streptocoque β hémolytique a été trouvé.

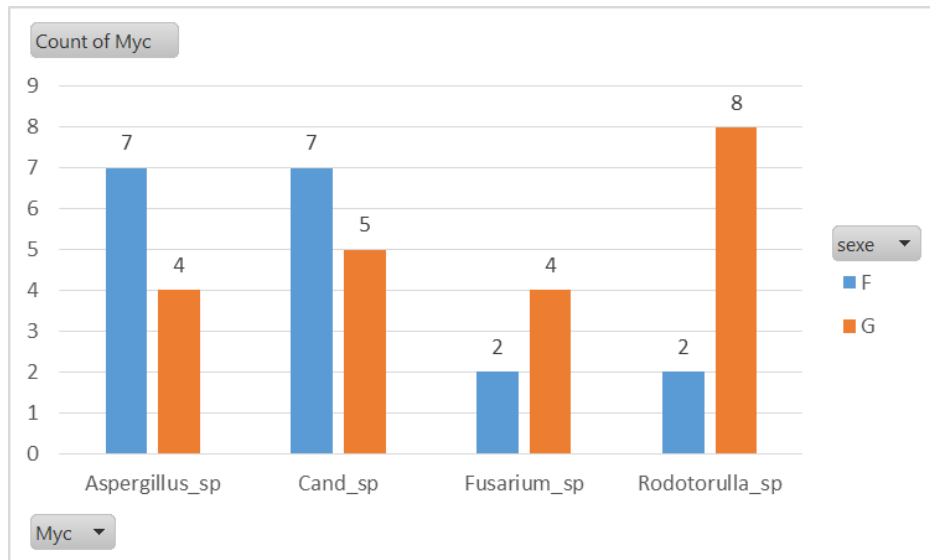


Figure 18 : Espèces de champignons retrouvés sur les écouteurs

Le graphique de la Figure 18 met en évidence une diversité de la flore mycosique reflète exhibition directe et continue des écouteurs à la flore dispersée dans l'environnement (sol et air).

Conclusion

« La peau est une structure qui fait partie de notre défense immunitaire toute discontinuité de cette barrière nous expose à un péril infectieux ».

Le transfert microbien pourrait s'accroître avec un usage fréquent et continu des écouteurs et les chances de tels étant augmentées quand les usagers s'interchangent de tels dispositifs potentiellement contaminés. Un comportement exposant aux risques de survenu de cas d'otite facilite en cela par l'abrasion locale de l'épithélium du conduit auditif externe.

Le nettoyage des écouteurs avec des désinfectants pourrait être adopté comme un geste à même de prévenir la transmission de flore virulente d'une oreille vers une autre.

Toujours est-il, on ne saurait suffisamment mettre en avant-garde des dangers de l'usage des écouteurs, les risques sont multidimensionnelle pouvant nuire à l'intégrité et à l'unité fonctionnelle de l'organisme, menant à des conséquences pathologique affectant cette faculté qui est l'ouïe. Soyons conscients et avertis.

Annexe1 : La composition des milieux de culture

Tableau 4 : Modèle du questionnaire

Date.....			
Code :			
<hr/>			
Âge			
Sexe	Garçon <input type="checkbox"/> Fille <input type="checkbox"/>		
<hr/>			
Ch_ear	Echanger vous vos écouteurs avec d'autres	Oui <input type="checkbox"/>	Non <input type="checkbox"/>
Danger	êtes-vous au courant des dangers de l'usage des écouteurs ?	Oui <input type="checkbox"/>	Non <input type="checkbox"/>
T_use	combien de temps en moyennes par jours utiliser vous les écouteurs ?heures/jrs	
Sal_ear	Salubrité des écouteurs lors du prélèvement.	Propre	Impropre
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Annexe 2 : Milieux de cultures milieux de cultures utilisés

Mycologie

Sabouraud- Chloramphénicol

Composition

Ingrédients en grammes par litre d'eau distillée ou déminéralisée.

Peptone de caséine 5,00

Peptone de viande 5,00

Glucose monohydraté 40,00

Chloramphénicol 0,50

Agar 15,0

Bleu lactophénol et lactophénol

Galeries api 20 C AUX.

Autres

Eau physiologique stérile à 9‰.

Eau distillée stérile

Sérum humain incubé pendant 3 heures à 37°C

Bactériologie

Milieu Gélose nutritive (ordinaire)

Extrait de viande : 1g

Extrait de levure : 2.5g

Peptone : 5g

Chlorure de Sodium : 5g

Agar : 15g

Eau distillé : 1000ml

pH=7.0

Milieu Chapman

Peptones : 11g

Extrait de viande : 75g

Chlorure de sodium : 10g

Mannitol : 0.025g

Rouge de phénol : 15g

Agar : 15g

Eau distillée : 1l

pH= 6.2

Milieu hecktoen(DIFCO Laboratories 1996)

Protéose Peptone : 12g

Extrait de levure : 3g

Sels biliars n°3: 9g

Lactose: 12g

Saccharose: 12g

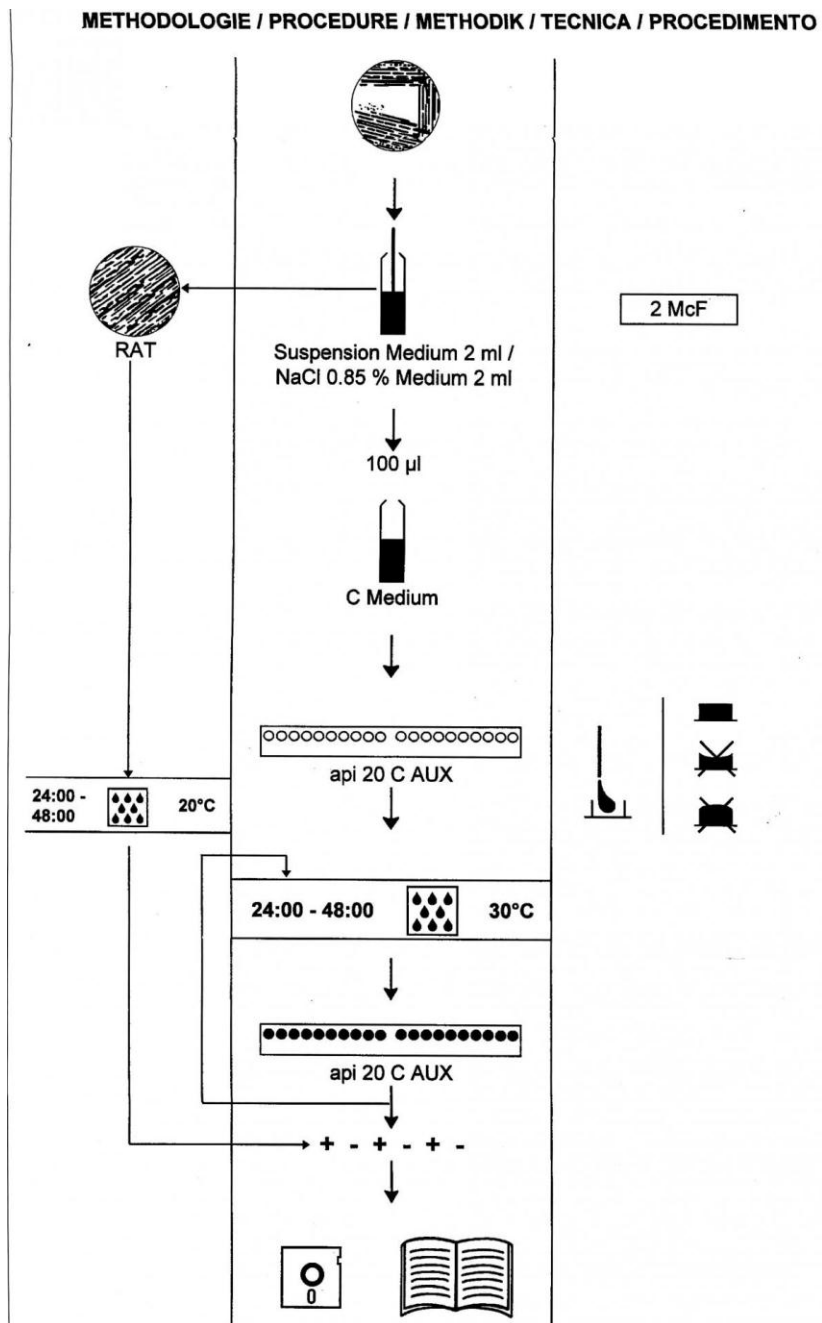
Salicine: 2g

Chloride de sodium : 5g
Thiosulfate de sodium : 5g
Citrate ferrique d'ammonium: 1.5g
Agar: 14g
Bleu de bromothymol: 0.065g
Fuschine: 0.1g
PH =7.5












Photo 8 : Résultat AuxC pour Candida albicans

Annexe 3 : Procédure d'utilisation d'une galerie auxa



Annexe 4 : Procédure du test du khi deux

-  Choix des variables nominales
-  Formulation des hypothèses nulle et alternative H_0 et H_1 respectivement
-  Création d'un tableau de contingence double entrée
-  Calcul des fréquences observer ou expérimentale
-  Calcule des fréquences théoriques
-  Calcul de la surface droite de la courbe de la Loi du Khi deux
-  Calcul du Khi2 Observer
-  Calcul du khi_deux critique selon le seuil de significativité $\alpha=0.05$ et le ddl
-  Comparer le Khi2observer à la valeur du khi2 critique, accepter H_0 si le premier est inférieur au second, sinon accepter H_0

Références Bibliographie

- Aboulmakarim, S., Tligui, H., El Mrini, M., Zakaria, I., Handour, N., & Agoumi, A. (2010). Otomycoses : Étude clinique et mycologique de 70 cas. *Journal de Mycologie Médicale*, 20(1), 48- 52. <https://doi.org/10.1016/j.mycmed.2010.01.002>
- Aspergillus fumigatus and related species.* - *Semantic Scholar.* (s. d.). Consulté 4 juin 2018, à l'adresse </paper/Aspergillus-fumigatus-and-related-species.-Sugui-KWON-CHUNG/3a09db2017e547e01f7ace16d3580864b06a30a0>
- Chabasse, D., Contet-Audonnet, N., Bouchara, J., & Basile, A. (2010). *Moisissures-Dermatophytes-Levures/ Du prélèvement au diagnostic.*
- Dibb, W. L. (1990). The normal microbial flora of the outer ear canal in healthy Norwegian individuals. *NIPH Annals*, 13(1), 11- 16.
- Hajioff, D., & Mackeith, S. (2008). Otitis externa. *BMJ Clinical Evidence*, 2008.
- Homøe, P. (2001). Otitis media in Greenland. Studies on historical, epidemiological, microbiological, and immunological aspects. *International Journal of Circumpolar Health*, 60 Suppl 2, 1- 54.
- Morris, P. (2012). Chronic suppurative otitis media. *BMJ Clinical Evidence*, 2012.
- Roland, P. S., Smith, T. L., Schwartz, S. R., Rosenfeld, R. M., Ballachanda, B., Earll, J. M., Fayad, J., Harlor, A. D. J., Hirsch, B. E., Jones, S. S., Krouse, H. J., Magit, A., Nelson, C., Stutz, D. R., & Wetmore, S. (2008). Clinical practice guideline : Cerumen impaction. *Otolaryngology--Head and Neck Surgery : Official Journal of American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery*, 139(3 Suppl 2), S1- S21. <https://doi.org/10.1016/j.otohns.2008.06.026>
- Sarah, E., & Ervin, M. A. (2020). *Assessment Tools : Introduction to the Anatomy and Physiology of the Auditory System.* Hearing Conservation & Health Data Managemen. <http://www.workplaceintegra.com/hearing-articles/Ear-anatomy.html>
- Savalle, M. (2015). *Otomycose à aspergillus : Étude rétrospective, expérimentation in vitro et proposition d'un protocole thérapeutique.*
- Tate, M. (1994). Anatomy and physiology of the ear. In: Principles of Hearing Aid Audiology. In *Principles of Hearing Aid Audiology.*
- AUDITION. (2020). *vulgaris-medical.* Retrieved from <https://www.vulgaris-medical.com/encyclopedie-medicale/audition>
- Breton, M. L. (Producer). (2019, 03 27). HuffPost. *jeunes-generations-casques-ecouteurs.* Retrieved from https://www.huffingtonpost.fr/2016/03/09/jeunes-generations-casques-ecouteurs-sourds_n_9417210.html
- Campo, P. (Producer). (2015). Retrieved from Campo P, (2015). Cours de Physiologie cochléaire, L'Audition: l'amplificateur cochléaire.
- Deluzarche, C. (Producer). (2019, 03 17). Futura-science. *Question Santé.* Retrieved from <https://www.futura-sciences.com/sante/questions-reponses/audition-ecouteurs-casques-audio-protoger-oreilles-1326/>
- GARNER JS, J., EMORITG. (1998). *CDC definitions of nosocomial infection*
- II, E. (2009). *Human Pathogens and Toxins Act. S.C. 2009.*
- Mazlan, R., Saim, L., Thomas, A., Said, R., & Liyab, B. (2002). Ear infection and hearing loss amongst headphone users. *The Malaysian journal of medical sciences : MJMS*, 9(2), 17-22.
- Morse, S., Brooks, G., & Butel, J. (2004). Normal Microbial Flora of the Human Body. *Medical Microbiology*, 196-197.
- Pickard, D. (Producer). (2006, March 1). wikiwand. Retrieved from <https://www.wikiwand.com/fr/Oreille>

- Riegel, P. (2006). *Actualités de l' épidémiologie et du rôle pathogène des corynébactéries ; Antibiotiques, Volume 8*: P. Riegel (2006), Actualités de l' épidémiologie et du rôle pathogène des corynébactéries ; Antibiotiques, Volume 8, Issue 3, Sept. 2006, Pages 153-161.
- Rubin, M., Gonzales, R., & Sande, M. (2005). Infections of the Upper Respiratory Tract. *Harrison's Principles of Internal Medicine*, 188-189.
- savalle (Producer). (2015). Retrieved from Savalle Mathilde. Otomycose a Aspergillus : Etude rétrospective, expérimentation in
- site web 4. (2004). *etudian*. Retrieved from <http://www.microbes-edu.org/etudiant/staph.html>
- site web 5. *sante-medecine*. Retrieved from [http://sante-medecine.commentcamarche.net/faq/14225-streptocoque-definition\(consulté](http://sante-medecine.commentcamarche.net/faq/14225-streptocoque-definition(consulté)
- site web 6. (2009). *esiabscientifique*. Retrieved from http://www.univ-brest.fr/esiabscientifique/Mycologie/Principaux_groupes/Les+Aspergillus