

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



N°Réf:.....

Centre universitaire Abdelhafid Boussouf-Mila

Institut des sciences et de la technologie

Département des sciences de la Nature et de la Vie

**Mémoire préparé en vue de l'obtention du diplôme de
Master**

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Biologiques

Spécialité : Biochimie Appliquée

Thème :

***Contribution à l'étude des infections
nosocomiales par l'évaluation de
l'environnement hospitalier***

Présenté par:

- SETTOUCHE Manal
- KENDOULI Missoune
- HAMLAOUI Ouissam

Devant le jury composé de :

- | | | | |
|------------------|-------------|-----|---------------------------|
| - Présidente : | HARRICHE O. | MCA | Centre universitaire Mila |
| - Examinatrice : | HADEF S. | MAA | Centre universitaire Mila |
| - Promotrices : | AYED W. | MCB | Centre universitaire Mila |

Année Universitaire: 2022 /2023



REMERCIEMENT

*« Nous tenons à remercier **Dieu** le tout puissant de nous avoir donné le courage, la volonté et la patience pour achever ce travail ».*

*Nous tenons avant tout à exprimer nos remerciements les plus sincères à notre encadreur **Dr. AYED Wissem** pour avoir accepté de Diriger ce travail.*

*Nous tenons à remercier les membres du jury : **Dr. HARRICHE O***

*Et **Dr. HADEF S** Pour accepter d'examiner ce travail.*

*Nous tenons également à remercier **Mr. Messoude** Chef du laboratoire bactériologie de l'hôpital les Frères Maghlaoui de Mila pour nous avoir accueillis au sein de leur laboratoire ainsi pour sa disponibilité et ses pertinents conseils sans oublier tout le personnel pour leur bienveillance et leur éclaircissement et leur appui scientifique dans la recherche*

A toute personne qui participé de près ou de loin pour l'accomplissement de ce modeste travail.



Merci à tous...



Dédicace

Avec l'aide de «Allah» le tout puissant, qui ma tracé le

Chemin de ma vie, j'ai pu réaliser ce travail que je dédie :

A ma mère, que je souhaitais être parmi nous en ce jour, dont la présence me manque, mais je suis

Convaincu qu'elle était très heureuse dans sa tombe de ce que j'avais accompli.

A mon père, si je t'appelle affectueusement "ma vie, mon courage, ma confiance "c'est par ce que

Tu es très cher merci pour ta patience, tes sacrifices je t'aime trop fort

A mes chères sœurs, Souad, Amina, Souria et Meriem mon cher frère Mohamed Islem, pour

le soutien qu'il m'a apporté.

Aux personnes qui m'ont toujours aidé et encouragé, qui ont toujours été à mes côtés.





Dédicaces

Avant tous je remercie mon dieu qui m'adonnée la volonté de continuer mes études et faire ce modeste

Travail que je dédie :

***A ma Mère** Merci pour ta présence, tes conseils, maman. Tu es restée présente par ton soutien et tes exhortations à la prière, assurant ainsi ta protection maternelle. Que le Seigneur t'accorde*

longue vie

***A mon Père** qui mon support dans ma vie, Ecole de mon enfance, qui a été mon ombre durant toutes les années des études et à mis à ma disposition tous les moyens nécessaire pour que j'eréussisse, ce travail est le fruit de vos sacrifices cher parents vous avez consentis pour mon éducation et ma formation*

A mes grands parents.

*A mes chère sœurs : **Afaf, Hayat, douaa***

*A mes cher frères : **Amar et Abdessater***

*A tous ma famille **Kendouli et Chelghoume.***

*A tous mes amies : **Rahma, Manel, Bouchra et Manel.***

Qui toujours encouragé, et à qui je souhaite plus de succès

*A tous **mes enseignants** sans exception*

A tous ceux que j'aime.





Dédicace

Je remercie tout d'abord Dieu«الله» tout puissant de m'avoir donné le courage, la force et la persévérance qui m'ont permis d'arriver jusqu'ici aujourd'hui.

En ce moment particulier dans ma vie

Je tiens à dédie ce modeste travail :

***A mon chère papa**, qui est mon exemple dans la vie, celui qui n'a ménagé aucun effort dans mon éducation, qui m'a toujours appris et inculqué le vrai sens du travail et des responsabilités, tu as travaillé toute ta vie pour pouvoir nous assurer le meilleur avenir que nous puissions avoir. Aucune dédicace ne pourrait exprimer toute l'amour, considération et le respect que j'ai pour toi.*

***A ma très chère mère**, La lumière de ma vie qui m'a toujours soutenu en toutes circonstances et qui me donnent de la force et la volonté d'avancer. Ce modeste travail est le fruit de tous les sacrifices quetu as déployés pour mon éducation et ma formation. Je t'aime maman et j'implore le tout-puissant pour qu'il t'accorde une bonne santé et une vie longue.*

***A ma belle sœur Ikram et Mes chers frères Faycel et Firas** que dieu vous protège et vous garde*

A mes chères amies Manel, Bouchra et Maissoune

Au nom de l'amitié qui nous réunit, et de nos souvenirs inoubliables. Pour votre aide et soutien dans les moments difficiles aucun remerciement ne sera suffisant

A toute la famille paternelle et maternelle

A tous mes enseignants sans exception.

Enfin, je dédie ce travail à tous ceux qui m'aiment et m'ont aidé de le réaliser de près ou de loin, sans exception, Je dis merci à tous.



Manel

Résumé

Les infections nosocomiales constituent un problème de santé publique qui concerne tant la qualité des soins que des coûts importants. Elles représentent une cause importante de mortalité évitable. L'infection est due à la multi-résistance des germes en causes.

Dans notre étude, nous avons réalisé une étude sur les patients hospitalisés de l'hôpital de Frères Maghlaoui (wilaya de Mila), ainsi que des prélèvements de sur faceau niveau de différents services de l'hôpital.

Nous avons recueilli **1507** prélèvements dont les prélèvements urinaires sont majoritaires avec **60%**. À propos des germes responsables de ces infections, il y'a une prédominance des Entérobactéries dont *Escherichia coli* est le principale germe, puis *Pseudomonas aeruginosa* et *Staphylococcus aureus*.

Plusieurs souches ont été isolées et identifiées à partir des prélèvements d'environnement hospitalier où *Staphylococcus aureus* est l'espèce la plus isolée avec un taux de **64%**. Le service de la chirurgie occupe la première place avec un taux de **56%**. L'étude de la sensibilité des souches aux antibiotiques montre que la plupart sont résistantes (70%).

Enfin, cette étude devrait conduire à un véritable système de surveillance qui se concentrera d'abord sur les services à haut risque qui devront être ciblés par les programmes de prévention des infections nosocomiales. Un comité de prévention des infections nosocomiales vient d'être créé et a défini parmi ses objectifs un plan d'action reposant sur un système d'alerte.

Mots clés : Infections nosocomiales, Mila, les patients, souches, sensibilité aux antibiotiques.

Abstract

Hospital-acquired infections are a major public health problem, affecting both the quality of care and the significant costs to the healthcare economy. They represent a major cause of avoidable mortality. The severity of these infections is due to the multi-resistance of the germs involved.

In our study, we carried out a survey of in-patients at the Frères Maghlaoui hospital (Mila), as well as surface samples from various hospital departments.

We collected 1507 samples, with urinary samples accounting for the majority (60%). The germs responsible for these infections were predominantly *Enterobacteriaceae*, with *Escherichia coli* the main germ, followed by *Pseudomonas aeruginosa* and *Staphylococcus aureus*.

Several strains were isolated and identified from hospital environment samples, with *Staphylococcus aureus* the most isolated species at 64%. The surgery department ranked first, with a rate of 56%. A study of the sensitivity of strains to antibiotics shows that most are 70% resistant.

Finally, this study should lead to a genuine surveillance system, initially focusing on high-risk departments, which should be targeted by hospital-acquired infection control programs. A committee to combat nosocomial infections has just been set up, and one of its objectives is to define an action plan based on an alert system.

Key words: Nosocomial infections, Mila, patients, strains, antibiotic sensitivity.

ملخص

تشكل التهابات المستشفيات مشكلة صحية عامة رئيسية تتعلق بجودة الرعاية والتكاليف الكبيرة التي تؤثر على الاقتصاد الصحي. إنها تمثل سبباً مهماً للوفيات التي يمكن تجنبها. ترجع خطورة هذه الالتهابات إلى المقاومة المتعددة للجراثيم المعنية.

في دراستنا ، أجرينا دراسة على المرضى المقيمين في مستشفى الإخوة مغلاوي (ولاية ميله) ، وكذلك عينات سطحية على مستوى أقسام المستشفى المختلفة.

جمعنا 1507 عينة وعينة بول تمثل الأغلبية بنسبة 60%. فيما يتعلق بالجراثيم المسؤولة عن هذه العدوى ، هناك غلبة

للجراثمة الرئيسية *E.coli* وتعتبر *Entérobactéries*

أكثر الأنواع عزلة بنسبة 64 % *Staphylococcus aureus* تم عزل العديد من السلالات وتحديدتها من عينات بيئة المستشفى حيث يحتل قسم الجراحة المرتبة الأولى بنسبة (56 %)

تظهر دراسة حساسية السلالات للمضادات الحيوية أن معظمها مقاومة بنسبة 70%

أخيراً ، يجب أن تؤدي هذه الدراسة إلى نظام مراقبة حقيقي يجب أن يركز في البداية على الخدمات عالية الخطورة والتي يجب أن تستهدفها برامج مكافحة عدوى المستشفيات. أصبحت لجنة مكافحة عدوى المستشفيات غير مشبعة وحددت من بين أهدافها خطة عمل تستند إلى نظام تنبيه.

الكلمات المفتاحية: التهابات المستشفيات، ميله، المرضى، السلالات، الحساسية للمضادات الحيوية.



La Liste des figures

Figure 1: Transmission endogène	5
Figure 2: Transmission exogène	6
Figure 3: Les types d'infections nosocomiales	7
Figure 4: Conséquences des infections nosocomiales.....	11
Figure 5 : Lavage simple des mains	19
Figure 6 : La friction hydro-alcoolique	20
Figure 7 : Coloration de Gram.	27
Figure 8 : Méthode d'ensemencement des urines par strie.....	28
Figure 10: Répartition selon le type de prélèvement.....	42
Figure 11 : Représentation graphique des résultats d'ECBU obtenus.	42
Figure 20: Répartition des patients selon les germes responsables.....	49
Figure 21: Représentation graphique des résultats de PV obtenus.	49
Figure 22: Répartition des patients selon les années.	50



Liste des tableaux

Tableau 1 : Les sites des prélèvements d'environnement hospitalier.	24
Tableau 2 : Résultats obtenus sur la plaque API 20E.	34
Tableau 3 : Listes des antibiotiques testés.....	35
Tableau 4 : Tableau de lecture de l'antibiogramme.	37
Tableau 5 : Résultats de l'antibiogramme des Entérobactéries.	55
Tableau 6 : Résultats de l'antibiogramme de <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	55
Tableau 7 : Résultats de l'antibiogramme des <i>Staphylococcus aureus</i>	56
Tableau 8 : Résultats de l'antibiogramme des <i>Streptococcus pneumoniae</i>	56



Liste des abréviations

- **ARA:** Arabinose
- **AMY:** Amygdaline
- **API:** appareillage et procédé d'identification.
- **ADH:** Arginine dés hydrolase
- **BMR:** Bactéries multi-résistantes
- **BGT:** bouillon glucosé tamponné
- **CRP:** protéine C réactive
- **CHU:** Centre hospitalier universitaire
- **CTT:** Citrate trisodique
- **CA-SFM :** comité de l'antibiogramme de société française de microbiologie.
- **ECBU:** Examen cyto bactériologique des urines.
- **EPH:** établissement public hospitalier.
- **E. coli:** Escherichia coli
- **GN :** Gélose nutritive
- **GSC:** gélosés spécifiques chapman
- **GEL:** Gélatinase
- **GLU:** Glucose
- **H₂S:** Sulfure d'hydrogène
- **IST:** infections sexuellement transmissibles
- **INO:** inositol
- **IN:** Infections nosocomiales.
- **LDC:** Lysine décarboxylase
- **MIEL:** Mélibiose
- **MAN:** mannitol.
- **OMS:** organisation mondiale de santé.
- **O₂:** Oxygène
- **ORL:** Oto-rhino-laryngologie.
- **OPNG:** O-nitrophényl-bêta-D-galactopyranoside
- **ODC:** Ornithine décarboxylase
- **PV:** Prélèvement vaginal

- **RHA:** rhamnose
- **SAC:** Saccharose
- **SOR:** sorbitol.
- **SCN :** Staphylocoques à coagulasse négative
- **TSI:** TripleSugarIron
- **TDA:** Tryptophane désaminase
- **URE:** Uréase
- **VP:** vosage-poskauer.

Table de matières

Remerciement

Dédicaces

Résumé

Abstract

المخلص

Liste des figures

Liste des tableaux

Liste des abréviations

Introduction 1

Chapitre I: Étude bibliographique

I. Généralités sur les infections nosocomiales	3
I.1. Définition des infections nosocomiales	3
I.2. Historiques	3
I.3. Epidémiologie.....	4
I.4. Mode de transmission	4
I.5. Facteurs de risques d'acquisition des infections nosocomiales.....	6
I.6. Les différents types d'infections nosocomiales.....	6
I.6.1. Infection urinaire nosocomiale.....	7
I.6.2. Pneumonie nosocomiale	7
I.6.3. Infection du site opératoire	7
I.6.4. Les infections génitales	8
I.6.5. Bactériémies nosocomiales.....	8
I.6.6. Les autres infections	8
I.7. Les microorganismes responsables d'infections nosocomiales	9
I.7.1. Les bactéries.....	9
I.7.1.1. Les Entérobactéries	9
I.7.1.2. Les bactéries oxydatives: <i>Pseudomonas</i>	9
I.7.1.3. Les Staphylocoques.....	9
I.7.1.4. Les Streptocoques	9
I.7.2. Les autres agents	10
I.7.2.1. Les virus	10
I.7.2.2. Les champignons et les parasites	10
I.8. Les conséquences des infections nosocomiales	10
I.8.1. Mortalité/morbidité	11
I.8.2. Les conséquences médico-légales.....	11
II. L'environnement hospitalier	12

II.1. Définition de l'environnement hospitalier	12
II.2. Contamination de l'environnement par les microorganismes	12
II.2.1. Contamination de l'eau	12
II.2.2. Contamination de l'air	13
II.2.3. Contamination des sols et surface	13
II.3. Hygiènes de l'environnement hospitalier	14
III. La prévention des infections nosocomiales.....	15
III.1. Diagnostic	15
III.1.1. Critères bactériologiques et biologiques des infections nosocomiales	15
III.2. Le traitement possible	16
III.3. Mesures générales de prévention des infections nosocomiales	16
III.3.1. Les mesures de lutte contre la bio-contamination	16
III.3.1.1. Les méthodes du bio-nettoyage en milieu hospitalier	16
III.3.1.2. Techniques de désinfection des sols et surfaces	17
III.3.2. Les mesures d'hygiène liées aux gestes comportementales	18
III.3.2.1. Les règles d'hygiène de base et précautions standard	18
III.3.2.2. Les règles d'hygiènes spécifiques	20
Chapitre II : Matériel et Méthodes	
I. Cadre de l'étude	21
I.1. Type et période d'étude	21
I.2. Variable d'étude	21
I.3. Recueil et traitement des données.....	21
II. Techniques de prélèvements.....	22
II.1. Prélèvements d'urine.....	22
II.2. Prélèvements des pus.....	22
II.3. Prélèvement vaginal	23
II.4. Prélèvement des surfaces d'environnement hospitalier.....	23
III. Méthodes d'analyse	25
III.1. Examen cytot bactériologique des urines (ECBU)	25
III.1.1. Examen macroscopique	25
III.1.2. Examen microscopique	25
III.1.2.1. Examen cytologique	25
III.1.2.2. Examen bactériologique	26
III.1.3. Mise en culture	27
III.2. Etude cytot bactériologique du pus	28
III.2.1. Examen macroscopique	28
III.2.2. Examen microscopique	28
III.2.3. Mise en culture	28

III.3. L'analyse du prélèvement vaginal	29
III.3.1. Examen macroscopique	29
III.3.2. Examen microscopique	29
III.3.3. Mise en culture	29
III.4. L'analyse de prélèvement d'environnement hospitalier.....	29
III.4.1. Examen microscopique	29
III.4.2. Mise en culture	30
III.5. Identification bactérienne	30
III.5.1. La galerie classique.....	30
III.5.2. Galerie API 20E.....	32
III.6. L'antibiogramme.....	35
Chapitre III : Résultats et Discussion	
IV. Répartition selon le type de prélèvement.....	42
V. Résultats de l'ECBU	42
V.1. Répartition des patients selon les années.....	43
V.2. Répartition des patients selon le sexe.....	43
V.3. Répartition des patients selon l'âge.....	44
V.4. Répartition selon les germes responsables	45
VI. Résultats de pus.....	46
VI.1. Répartition des patients selon les années	47
VI.2. Répartition des patients selon le sexe.....	47
VI.3. Répartition des patients selon l'âge	48
VI.4. Répartition selon les germes responsables	48
VII. Résultats de prélèvement vaginal.....	49
VII.1. Répartition des patients selon les années	50
VII.2. Répartition des patients selon le sexe	50
VII.3. Répartition des patients selon l'âge.....	51
VII.4. Répartition selon les germes responsables	51
VIII. Résultats des prélèvements de l'environnement hospitalier.....	52
VIII.1. Répartition des prélèvements positifs selon les services	52
VIII.2. Répartition des prélèvements positifs selon la surface	53
VIII.3. Répartition selon les germes responsables.....	54
IX. Résultats de l'antibiogramme.....	54
IX.1. Antibiogramme des Entérobactéries	54
IX.2. Antibiogramme de <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	55

IX.3. Antibiotogramme de <i>Staphylococcus aureus</i>	55
IX.4. Antibiotogramme de <i>Streptococcus pneumoniae</i>	56
Conclusion	57
Références bibliographiques	
Annexes	

Introduction

Les milieux hospitaliers sont des établissements de soins où un personnel soignant peut prendre en charge des personnes malades ou victimes de traumatismes trop complexes pour être traité à domicile ou dans le cabinet du médecin **(Gros., 1999)**.

Mais en même temps l'hôpital est également un lieu où l'on peut contracter des maladies infectieuses **(Bouna et al., 2011)**.

Les infections nosocomiales ou « infections hospitalières » sont définies par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) comme des infections acquises pendant un séjour à l'hôpital, est communément accepté pour distinguer une infection d'acquisition nosocomiale d'une infection communautaire **(OMS., 2016)**.

Les patients reçoivent des soins dans des établissements de santé qui vont des dispensaires bien équipés et des hôpitaux universitaires à la pointe de la technologie aux postes de terrain ne disposant que de moyens rudimentaires. Malgré les progrès réalisés en matière de santé publique et de soins hospitaliers, des infections continuent à apparaître chez certains patients hospitalisés et peuvent aussi toucher le personnel de l'établissement. **(OMS., 2010)**.

De nombreux facteurs favorisent l'infection chez les patients : une immunité affaiblie, la variété croissante des interventions et des gestes invasifs qui peuvent ouvrir la voie à l'infection, et la transmission des bactéries résistantes aux médicaments au sein d'hôpitaux surpeuplés, souvent facilitée par l'insuffisance des précautions de lutte contre l'infection. **(OMS., 2010)**.

Les infections nosocomiales les plus fréquentes sont les infections du site opératoire, les infections urinaires et les infections respiratoires basses **(OMS., 2010)**.

Les germes responsables des infections nosocomiales proviennent le plus souvent du patient lui-même, mais ils sont transportés sur le site infectieux par l'intermédiaire du personnel ou de dispositifs médicaux. **(Acar et al., 1995)**.

La prévention des infections hospitalières constitue un indicateur de qualité des soins et de sécurité. Elle consiste à un certain nombre de « barrières » **(Acar et al., 1995)**. C'est l'ensemble des dispositifs entre les chirurgiens, le patient et la plaie opératoire afin d'éviter les contaminations. Elles comprennent : les blouses Opératoires avec bavette, les bonnets, les tabliers imperméables, les gants stériles, Les masques et lunettes, les champs opératoires stériles, les bottes imperméables. Les barrières doivent respecter les normes établies **(CDC Guidelines, 1986 ; Société Française D'hygiène Hospitalière, 2004; Trampuz et Zimmerli, 2005)**.

dans le but d'empêcher la transmission des germes d'un patient à un autre, du personnel au patient, de patient au personnel, ou du matériel au patient **(Acar et al., 1995)**.

L'objectif de notre études est de déterminer le degré du risque des infections nosocomiales chez les patients hospitalisées, ainsi que le degré de contamination de

l'environnement au niveau de différents services de l'hôpital Maghlaoui (Mila), et de proposer des solutions pratiques pour prévenir et contrôler les infections nosocomiales, ainsi que de sensibiliser les professionnels de la santé, les patients et le grand public à cette problématique importante de santé publique.

Notre manuscrit est structuré en trois chapitres interdépendants :

- Le premier chapitre rassemble des généralités sur les infections nosocomiales ; définitions et types, les principaux agents responsables de ces infections nosocomiales, et les différentes modalités de prévention et comment lutter contre les infections nosocomiales.

- Le deuxième chapitre décrit le matériel utilisé et la méthodologie adoptée pour réaliser ce travail, soit l'isolement l'identification et l'étude de la sensibilité aux antibiotiques des bactéries isolées.

- Enfin, le troisième chapitre expose les résultats trouvés et leur discussion.

Chapitre I :
Étude bibliographique

I. Généralités sur les infections nosocomiales**I.1. Définition des infections nosocomiales**

Les infections nosocomiales (IN), aussi appelées infections hospitalières, sont des infections acquises pendant un séjour à l'hôpital et qui n'étaient ni présentes ni en incubation au moment de l'admission du patient (**Ducel., 2002**).

Le délai entre l'admission et le début de l'infection doit être de 48 à 72 heures pour les infections bactériennes et selon la période d'incubation, il peut être plus long dans les infections virales. Il est admis d'exclure les infections materno-fœtales survenant dans les 48 heures premières de vie (**Lachassinne et al ., 2003**).

Ces infections s'appliquent à toutes les institutions de soins, dont les établissements privés. Les infections du site opératoire sont considérées comme nosocomiales si elles surviennent dans les 30 jours suivant l'intervention, ou dans les 90 jours en cas d'infection virale, ou dans les 365 jours s'il y a eu mise en place d'une prothèse ou d'un implant (**François et al., 2007**).

Les infections nosocomiales peuvent affecter, non seulement les patients mais aussi les infirmières, les médecins, les gardes malades, les visiteurs et toute personne en contact avec l'hôpital (**Lansing et al., 2003**).

I.2. Historiques

Les infections dites nosocomiales (du grec,noso: maladie et Komein: prendre soin de...) ont existé depuis longtemps et à travers les époques, l'humanité a été frappée par des épidémies meurtrières qui ont anéanti des peuples entiers en quelques mois et parfois en quelques jours, puis ont semé la terreur parmi la population devant un tueur inconnu (Choléra, variole, peste, typhoïde, tuberculose, fièvre puerpérale...)(**Oubihib., 2015**).

Dès le milieu du 19^{ème} siècle, des progrès majeurs ont été réalisés pour limiter le développement d'infections hospitalières. En 1846, le docteur **Ignaz Semmelweis** observe que les fièvres puerpérales sont quatre fois moins fréquentes si les accouchements sont effectués par des sages-femmes que des carabines qui pratiquent également des autopsies, en leur imposant une désinfection des mains avant l'accouchement, la mortalité par fièvre puerpérale est passée de 11,4 à 1% (**Astragneau ., 1998**).

Les travaux de **Louis Pasteur** et de **Robert Koch** ont permis de comprendre la nature et les modes de transmission des maladies infectieuses, ceci aura pour conséquence le développement des techniques d'isolement visant à interférer avec les divers modes de transmission des agents infectieux (**Jean paul., 2002**).

En 1928, **Alexander Fleming** a découvert la pénicilline. Cette découverte a mené à l'introduction d'antibiotiques qui ont grandement réduit le nombre de décès par les infections. Mais malheureusement, dès la fin des années cinquante, on a vu l'apparition des épidémies dévastatrices d'infections hospitalières à staphylocoques dorés résistants à la pénicilline, ce qui signifie des infections hospitalières plus graves qu'auparavant (**Francois et al., 2007**).

I.3. Epidémiologie

L'épidémiologie des infections nosocomiales est bien connue mondialement grâce à plusieurs enquêtes et études réalisées depuis plusieurs années par les personnels de santé, afin de surveiller l'évolution de ces infections (**Bezzaoucha et al., 1994**).

Une enquête de prévalence portant sur l'ensemble des malades hospitalisés, l'exception de ceux ayant séjourné moins de 48 heures, a été réalisée au CHU de Bab El Oued (Alger), parmi les 426 malades hospitalisés. Au total, 69 malades étaient infectés, soit une prévalence de 16,2% (**Bezzaoucha et al., 1994**).

Les infections nosocomiales les plus fréquentes sont par ordre décroissants : infection urinaire (40%), pneumonies (20%), Infection de site opératoire (15%), infections sur cathéter (15%) et Bactériémie primaire (5%) (**Francois et al., 2007**).

Sur le plan bactériologique, les bacilles à Gram négatif (*E.coli*) représentent environ 60% des germes responsable, et les cocci à Gram positif (*Staphylococcus aureus*) représentent 30%. Les champignons sont de plus en plus présents (**Francois et al., 2007**).

I.4. Mode de transmission

Les infections nosocomiales peuvent être d'origine endogène ou exogène :

- **Endogène**

C'est-à-dire que le malade s'infecte soit par ses propres germes in situ soit à partir de l'environnement immédiat (surface de la peau, vêtement, lit) (**Fig.01**). Ces infections sont dues généralement aux germes saprophytes qui deviennent pathogènes à la suite d'une antibiothérapie itérative ou d'un traitement immunosuppresseur. Les complications infectieuses respiratoires liées au décubitus et ses conséquences sur le drainage des voies aériennes peuvent être des auto-infections. Enfin certains malades immunodéprimés (aplasie médullaire, SIDA) peuvent avoir des bactériémies dues aux germes intestinaux qu'ils hébergent. Ces infections rigoureusement endogènes sont aussi des auto-infections (**Berche et al., 1991**).

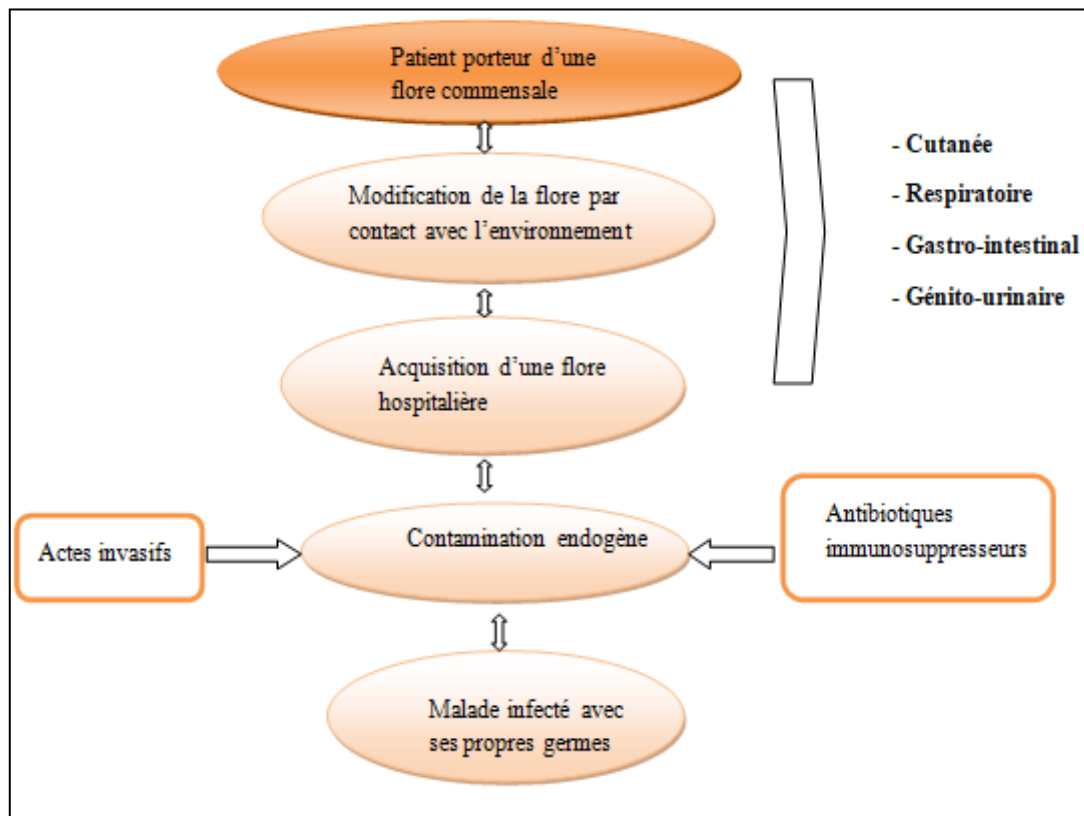


Figure 1: Transmission endogène (Popi., 1999).

- **Exogène**

C'est-à-dire que le patient a été en contact avec ces organismes au cours de l'hospitalisation. Ces pathogènes peuvent provenir de la flore transitoire ou résidente du personnel soignant ou de visiteurs, de dispositifs médicaux et même de l'environnement et des locaux hospitaliers (Monnet T., 2011) (Fig.02).

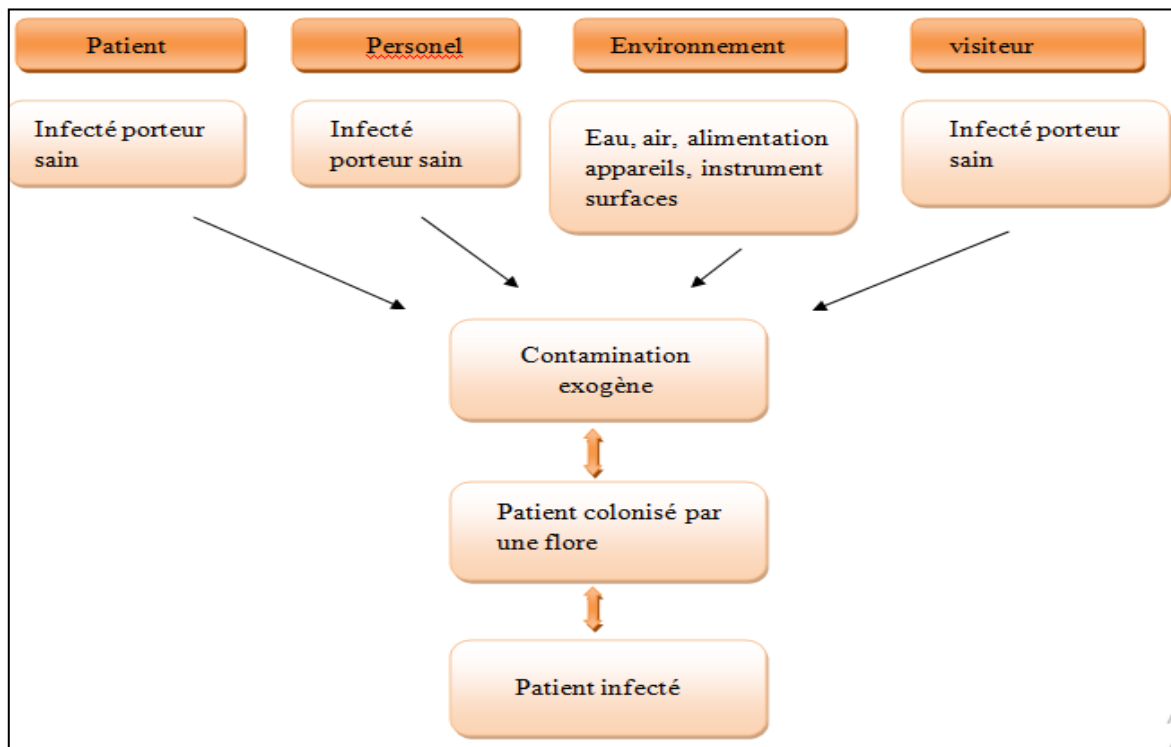


Figure 2: Transmission exogène (Popi., 1999).

I.5. Facteurs de risques d'acquisition des infections nosocomiales

Quel que soit le mode de transmission, la survenue d'une infection nosocomiale est favorisée par la situation médicale du patient qui dépend de :

- L'âge** : L'âge et le sexe (Age avancé ≥ 65 ans ou très jeune âge), leurs défenses immunitaires sont soit incomplètes soit diminuées, du fait de l'âge.
- Pathologie** : Les personnes immunodéprimées (séropositivité pour le V.I.H, chimiothérapie), les personnes opérées ou exposées à un dispositif invasif ainsi que les grands brûlés sont particulièrement à risque (Benfreha et Temmouri., 2013).
- Durée de séjour** : Son augmentation est un facteur de risque d'acquisition d'une infection nosocomiale car il y a concentration en un même lieu de nombreux malades.
- L'environnement** : Des facteurs liés à l'environnement tels les circuits d'eau infectés par des légions elles ou encore la présence de peintures écaillées dans les chambres ou les couloirs (Barbier ., 1999).

I.6. Les différents types d'infections nosocomiales

L'infection nosocomiale est très variable, selon la région étudiée, le type de service hospitalier et les patients concernés, les sites les plus fréquemment infectés sont les sites urinaires, opératoires et pulmonaires (Fig. 03).

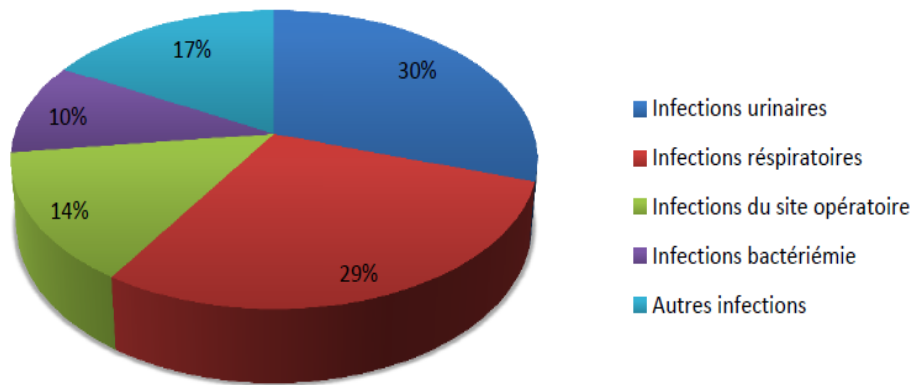


Figure 3: Les types d'infections nosocomiales (**anonyme 1**)

I.6.1. Infection urinaire nosocomiale

Ce sont les infections nosocomiales les plus courantes 30 à 40%. 80 % des infections sont liées à un sondage vésical à demeure. Les infections urinaires sont associées à une plus faible morbidité que les autres infections nosocomiales, mais peuvent dans certains cas provoquer une bactériémie potentiellement mortelle. Ces infections sont habituellement définies selon des critères microbiologiques : uro-culture quantitative positive (10 micro-organismes/ml, avec au maximum deux espèces microbiennes isolées) (**Ducel ., 2002**).

I.6.2. Pneumonie nosocomiale

Elles sont à la première place des infections dans les unités de réanimation et de soins intensifs 17%. Fréquemment les facteurs de risque sont les dispositifs invasifs : ventilation mécanique, intubation trachéale, ainsi les sondes naso-gastrique (42,1%) qui peuvent causer 29% des infections nosocomiales pulmonaires (**Drancourt et al., 2004 ; Dia et al., 2008**).

I.6.3. Infection du site opératoire

Les infections du site opératoire sont également fréquentes : leur incidence va de 0,5 % à 14% selon le type d'intervention et l'état général du patient. Il s'agit d'un problème important qui limite le bénéfice potentiel des interventions chirurgicales (**Ducel., 2002**).

L'infection est en général acquise pendant l'intervention elle-même, avec une origine soit exogène (air, matériel médical, chirurgiens et autres soignants), soit endogène (flore cutanée ou flore présente sur le site opératoire ou, dans de rares cas, sang utilisé en préopératoire). Les micro-organismes infectieux sont divers, et dépendent du type et de la localisation de l'intervention et des anti-infectieux reçus par le patient. Le principal facteur de risque est l'étendue de la contamination préopératoire (chirurgie propre, propre-contaminée, contaminée, sale), elle-même conditionnée par la durée de l'intervention et l'état général du patient (**Ducel., 2002**).

I.6.4. Les infections génitales

Les infections génitales se réfèrent à toutes les infections qui affectent les organes génitaux, que ce soit chez les femmes (vagin, glandes de Bartholin, utérus, trompes et ovaires) ou les hommes (**Gynecol ., 1997**).

Les infections génitales sont généralement d'origine externe et se propagent principalement par voie ascendante. Certaines d'entre elles sont sexuellement transmissibles, tandis que d'autres ne le sont pas (**Pilly ., 2013**).

Les conséquences de ces infections varient selon qu'elles affectent les parties inférieures ou supérieures des organes génitaux, allant des maladies les plus bénignes aux plus graves, avec des conséquences graves pour la fertilité et parfois pour la vie du patient (telles que des salpingites compliquées). Il existe plusieurs types d'infections vaginales, qui ont des causes différentes, comme les infections à champignons (mycoses) ou les infections bactériennes (telles que celles causées par le streptocoque B, les staphylocoques ou les colibacilles), qui peuvent causer de l'inconfort. La plupart des infections vaginales sont transmissibles, et les infections bactériennes sont souvent des infections sexuellement transmissibles (IST) (**Pilly ., 2013**).

I.6.5. Bactériémies nosocomiales

Représentent 10% des infections nosocomiales. On parle de bactériémie nosocomiale, si l'hémoculture est positive après 48h de l'hospitalisation du patient en présence des signes cliniques d'un état de choc septique (hyperthermie > 38°C, frissons ou choc, hypothermie). Elle peut être primaire (absence de source d'infection au niveau d'un autre site anatomique) ou secondaire (présence d'une autre infection au niveau d'autres sites anatomiques). Les différents dispositifs médicaux utilisés en milieu hospitalier sont à l'origine de la majorité des septicémies enregistrées, que ce soit les dispositifs intra-vasculaires, centraux ou périphériques, avec un pourcentage de 10,1% pour les septicémies liées à l'introduction de cathéters (**Inserm., 2015**).

I.6.6. Les autres infections

Représentent 11% des infections nosocomiales parmi lesquelles :

- **Les infections cutanées** : Représente environ 8% des infections nosocomiales. Mais les nouveau-nés sont très sensibles aux infections de la peau et des yeux (**Gerard ., 2012**).
- **La gastro-entérite** : Est l'infection nosocomiale la plus fréquente chez l'enfant, avec un rota virus comme principal agent pathogène, et *Clostridium* est la cause principale des gastro-entérites nosocomiales chez l'adulte.
- **La sphère oto-rhino-laryngologie (ORL)**, infections de l'œil et de la conjonctive (**Ducel et al ., 2002**).

I.7. Les microorganismes responsables d'infections nosocomiales

Des agents pathogènes très divers peuvent être à l'origine d'infections nosocomiales. Les agents infectieux varient selon les populations de patients et les types d'établissements de santé, d'un établissement à l'autre et d'un pays à l'autre (**Emmanuelle ., 2013**).

I.7.1. Les bactéries

Ce sont les plus courants des agents pathogènes responsables des infections nosocomiales. On peut distinguer :

I.7.1.1. Les Entérobactéries

Les entérobactéries sont des bacilles à Gram négatif, retrouvés partout dans le sol, dans l'eau, et surtout dans l'intestin de l'homme et des animaux. Elles comprennent un nombre très élevé de genres et d'espèces. Leur abondance dans l'intestin, leur mobilité, la rapidité de leur multiplication, l'acquisition fréquente de mécanismes de résistance aux antibiotiques expliquent qu'elles soient les bactéries les plus souvent impliquées en pathologie infectieuse humaine surtout en milieu hospitalier (**Verhaegen., 2004**).

I.7.1.2. Les bactéries oxydatives: *Pseudomonas*

Pseudomonas aeruginosa autrement connue sous le nom de bacille pyocyanique (bacille du "pus bleu"), est une bactérie de l'environnement mais peut être commensal du tube digestif, saprophyte des environnements humides. Depuis l'émergence de cette espèce en tant que pathogène opportuniste majeur, de nombreuses épidémies hospitalières ont été décrites, elle est responsable d'infections pulmonaires, des sites opératoire et de bactériémies.

I.7.1.3. Les Staphylocoques

Les Staphylocoques sont des Cocci à Gram positif classiquement disposés en amas. Actuellement, on distingue 44 espèces. L'espèce *Staphylococcus aureus* (plus communément appelé staphylocoque doré) se distingue généralement des autres staphylocoques appelés staphylocoques à coagulase négative (SCN) par la présence d'une coagulase. *S. aureus* est l'une des principales causes de toxi-infections alimentaires, résultant de la consommation d'aliments contaminés par des entérotoxines.

I.7.1.4. Les Streptocoques

On retrouve particulièrement les Streptocoques D ou Entérocoque qui fait partie de la flore intestinale et peut se trouver également dans le périnée et les régions péri-génitales, ce qui explique son implication dans les infections urinaires par auto-infection. Il est responsable par ailleurs des endocardites et des septicémies (**Oubihib., 2015**).

I.7.2. Les autres agents

Les bactéries ne sont pas les seuls microorganismes responsables d'infections nosocomiales. Nous pouvons trouver:

I.7.2.1. Les virus

Il est estimé grossièrement que moins de 1% des infections nosocomiales sont dues à des virus. Un problème pourrait venir d'une épidémie par Norovirus. Il existe une possibilité de transmission nosocomiale pour de nombreux virus, notamment ceux des hépatites B et C (transfusions, dialyse, injections, endoscopie), le virus respiratoire, les rota virus et les entérovirus (Kayser *et al.*, 2008 ; kernane et Khanouche., 2012).

I.7.2.2. Les champignons et les parasites

Certains parasites se transmettent facilement chez l'adulte et l'enfant. De nombreux champignons et autres parasites sont des agents opportunistes et provoquent des infections. En cas de traitement antibiotique prolongé et d'immunodépression sévère (*Candida albicans*, *Aspergillus spp.*, *Cryptococcus neoformans*, *Cryptosporidium*). Ils sont une cause majeure d'infection généralisée chez les patients immunodéprimés. La contamination de l'environnement par des germes aéroportés, en particulier lors de la construction d'hôpitaux (Ducel ., 2002).

I.8. Les conséquences des infections nosocomiales

Les infections liées aux soins en réanimation sont graves par le fait qu'elles surviennent sur des patients aux organismes fragilisés par les processus pathologiques ou thérapeutiques et la mortalité est spontanément élevée même en l'absence d'infection. Mais, la gravité des infections nosocomiales peut s'apprécier sur différents registres. Les conséquences des infections nosocomiales sont nombreuses (Fig. 04).

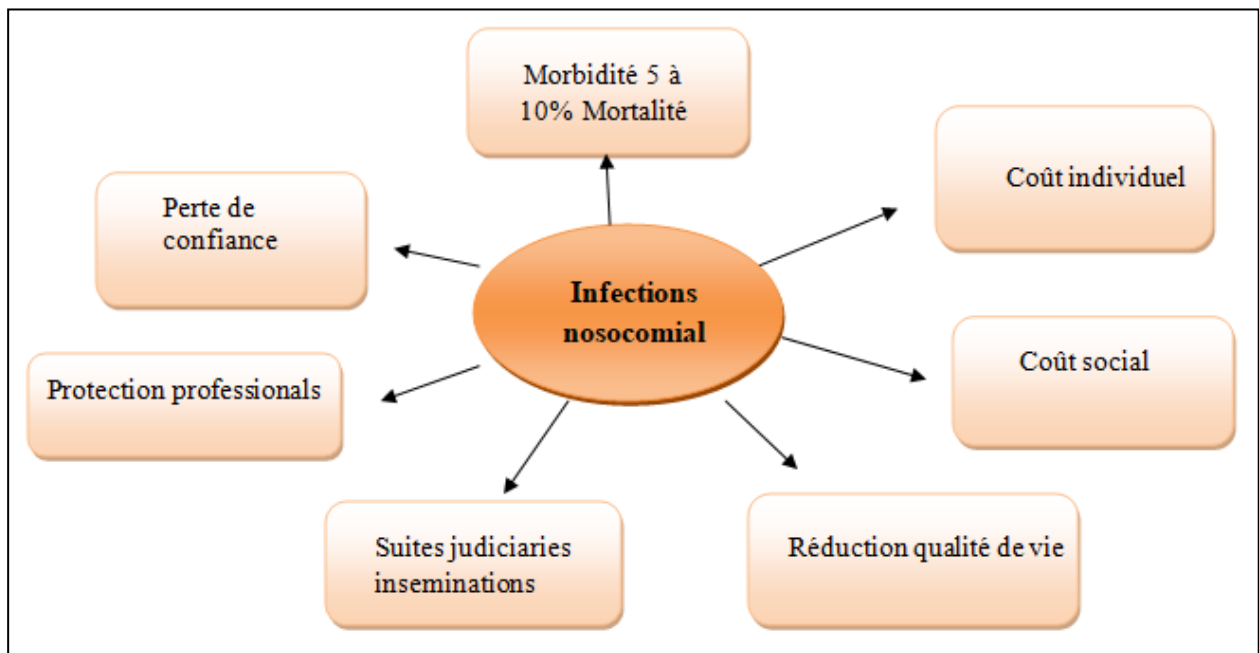


Figure 4: Conséquences des infections nosocomiales (anonyme 2).

I.8.1. Mortalité/morbidité

L'impact réel des infections nosocomiales sur la morbidité et la mortalité reste difficile à évaluer. Cependant, certaines infections nosocomiales peuvent entraîner la mort comme les infections pulmonaires et bactériémies. Ces infections les plus graves surviennent généralement chez les patients les plus fragilisés ce qui rend difficile la distinction entre la responsabilité de l'infection nosocomiale elle-même et celle de la maladie préexistante. Il existe de nombreux cas de victimes ayant péri suite à une IN en Algérie.

I.8.2. Les conséquences médico-légales

La responsabilité médico-légale en ce qui concerne les infections nosocomiales n'est engagée que lorsqu'il peut être démontré que le médecin ou le personnel soignant a été négligent dans l'adhésion aux soins appropriés standards et que l'infection est le résultat d'une défaillance des procédures de références (Gaudi ., 2020).

II. L'environnement hospitalier

II.1. Définition de l'environnement hospitalier

L'environnement hospitalier fait référence à l'ensemble des éléments liquides, solides ou gazeux qui entourent ou entrent en contact avec les patients, les visiteurs ou le personnel au sein d'une structure hospitalière. Cela comprend l'air (médical ou atmosphérique), les surfaces inertes (meublier, linge, instrumentation, etc.), les surfaces vivantes (mains du personnel), l'eau (réseau, piscine et dialyse), les solutions (préparations injectables, solutions antiseptiques, pommades, etc.) et la nourriture (**Heurt et al., 1995**).

L'environnement hospitalier est fortement contaminé par des micro-organismes d'origine humaine ou environnementale, qui varient en qualité et en quantité au fil du temps et d'une installation à l'autre. Au sein de la même installation, les niveaux de contamination varient en fonction des services, des patients, des traitements et des techniques utilisées (**Barbut et Neyme., 2006**).

II.2. Contamination de l'environnement par les microorganismes

L'environnement hospitalier est le foyer de nombreux micro-organismes qui constituent parfois de véritables niches écologiques. Cette contamination est diffuse et son contrôle, qui implique des procédures restrictives, complexes et coûteuses, est souvent seulement partiel et transitoire. Les micro-organismes responsables d'infections nosocomiales ont un réservoir humain (flore digestive, respiratoire, cutanée, etc.) ou environnemental (surfaces, air, eau, équipements). Les infections nosocomiales d'origine environnementale (exogène) sont plus rares. Elles peuvent être liées à une contamination à partir d'un réservoir situé dans l'environnement proche du patient (dispositifs médicaux, surfaces) ou à partir d'un réservoir situé dans l'environnement général de l'hôpital (eau, air) (**Lucet et Astragneau., 1998**).

II.2.1. Contamination de l'eau

Dans les hôpitaux, on utilise différents types d'eau telle que de l'eau potable, de l'eau de dialyse, de l'eau de piscine de loisirs et de l'eau chaude pour l'assainissement. De plus, l'eau est produite à partir de la condensation des réfrigérateurs et des climatiseurs, qui peuvent être des sources reconnues d'infections localisées, bien que cela reste exceptionnel (**Bouaziz et Ramdane., 2006 ; Kauffmann., 2014**).

Des études ont montré que l'eau peut être contaminée par divers micro-organismes tels que des virus, des bactéries, des parasites (principalement des protistes), ainsi que des champignons microscopiques tels que des levures et des moisissures. Par exemple, lors d'une étude menée en **France en 1985**, des filaments ont été trouvés dans 81% des échantillons d'eau potable, tandis que des levures ont été trouvées dans 50% (**Hinzlina et Block., 1985**).

II.2.2. Contamination de l'air

L'air est plus un transporteur qu'une source véritable de germes. Lors de la conférence internationale sur les infections nosocomiales, **Brachmana** estimé que de 10 à 20% des infections nosocomiales endémiques étaient aéroportées (**Hygis., 1998**).

Les microorganismes de l'air sont transportés par des supports de tailles variées, y compris la poussière, les squames cutanées (dans les unités de brûlés), les gouttelettes ou microgouttelettes de salive émises lors de la toux, des éternuements et de la parole, ainsi que les noyaux de condensation issus de ces gouttelettes. Les particules plus grandes se déposent en quelques minutes, tandis que les plus petites peuvent rester en suspension pendant plusieurs heures, voyager sur de longues distances et pénétrer dans les alvéoles pulmonaires des patients par inhalation (**Barbut et Neyme., 2006**).

Les hôpitaux sont particulièrement susceptibles à la contamination car ils rassemblent à la fois les patients et les travailleurs de la santé qui portent des bactéries. L'air agit comme un vecteur de bactéries plutôt qu'une source de celles-ci. En l'absence de turbulence de l'air, les germes se déposent naturellement en quatre à cinq heures, mais lorsque l'air est perturbé, par exemple en ouvrant une porte, les germes sont de nouveau en suspension. La durée de vie des bactéries varie en fonction de l'espèce, les bactéries à Gram négatif ayant une durée de vie plus courte que les bactéries à Gram positif (**Barbut et Neyme, 2006; Mereghetti ., 1998**).

II.2.3. Contamination des sols et surface

Les surfaces peuvent être divisées en deux catégories selon le niveau de contact qu'elles ont avec les mains. D'un côté, il y a les surfaces qui ont un contact minimal, comme les sols et les plafonds, et de l'autre côté, il y a les surfaces qui ont un contact régulier, comme les poignées de porte, les barres d'appui, les interrupteurs d'éclairage, les zones murales autour des toilettes dans les chambres des patients et les bordures de rideaux (**Mereghetti., 1998**).

La majorité des bactéries, environ 95 %, se trouvent sur les surfaces horizontales des chambres d'hôpital, où les bactéries Gram+ telles que *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus* et *Enterococcus* peuvent être isolées. Certaines bactéries Gram positives peuvent persister jusqu'à huit jours sur des surfaces telles que des matelas, des tablettes, des téléphones, des cafetières, des appuis de fenêtre et des manteaux. En revanche, *P. aeruginosa* est rarement trouvé directement sur les surfaces car il est peu résistant à la dessiccation (**Bouaziz et Ramdane., 2006**). Par conséquent, le personnel médical et paramédical, les visiteurs, les autres patients ainsi que l'environnement hospitalier peuvent être contaminés par contact direct avec ces surfaces, qui peuvent alors devenir un important réservoir de micro-organismes dans l'hôpital (**Abbas et Lakhal., 2017**).

II.3. Hygiènes de l'environnement hospitalier

L'hygiène hospitalière consiste principalement à empêcher, combattre et contrôler la propagation des infections hospitalières en utilisant diverses techniques pour prévenir l'apparition et la transmission de micro-organismes pathogènes. Cette approche implique une série d'actions qui concernent la propreté, la salubrité, la sélection des produits et du matériel, les soins prodigués, la chaîne alimentaire, ainsi que les comportements collectifs et individuels **(Maiga., 2003)**.

Les acteurs impliqués, y compris les patients, le personnel médical et paramédical, le personnel administratif et technique, les visiteurs et les accompagnants, sont tous liés à leur environnement. Une approche qualitative est nécessaire pour organiser les soins, le fonctionnement hospitalier et minimiser les risques iatrogènes pour les patients et le personnel hospitalier **(Maiga., 2003)**.

L'hygiène hospitalière est considérée comme l'un des piliers de la qualité en milieu de soins. En cas de situation épidémique ou supposée, il est essentiel de mener une analyse précise à partir de l'approche épidémiologique pour mettre en place des mesures spécifiques et rappeler les principes de base de l'organisation des soins. L'efficacité des actions entreprises doit être vérifiée par une approche évaluative. Les composantes de l'environnement hospitalier comprennent les éléments de surfaces tels que le sol, le matériel et l'équipement **(Maiga., 2003)**.

Plusieurs causes peuvent être à l'origine des infections nosocomiales et des difficultés liées à une bonne hygiène hospitalière, telles que la sensibilité des patients, le manque de formation du personnel en matière de prévention, l'habitude des acteurs et le manque d'isolement des infections nosocomiales **(Maiga., 2003)**.

III. La prévention des infections nosocomiales

III.1. Diagnostic

Le diagnostic des infections nosocomiales est basé sur des critères cliniques, techniques radiologiques, biologiques et microbiologiques. Les trois premiers critères sont insuffisants. L'examen microbiologique permet de déterminer les agents pathogènes responsables des maladies et leur sensibilité aux agents antibactériens. Cela permet de choisir le meilleur traitement pour chaque patient (**Monnet ., 2011**).

III.1.1. Critères bactériologiques et biologiques des infections nosocomiales

▪ Critères bactériologiques des infections nosocomiales

Le diagnostic bactériologique comprend des techniques pour confirmer que l'infection est causée par des bactéries. Le diagnostic direct consiste à identifier l'agent pathogène, et c'est considéré comme la méthode de diagnostic la plus fiable. Le diagnostic indirect permet de détecter la réponse de l'organisme à l'infection (**Barraud et Gibot., 2009**).

La détection d'une bactérie dans les prélèvements confirme la présence d'une infection bactérienne. Elle est effectuée à l'aide de différentes méthodes de diagnostic bactériologique. Toutefois, pour l'examen cytbactériologique des urines, la détection d'une infection bactérienne est considérée positive si l'une des trois conditions suivantes est remplie :

- La présence de plus de 10 leucocytes par champ de vision.
- L'absence de sang ou de pus dans les urines.
- Une concentration d'au moins 10^5 bactéries par millilitre d'urine (**Zeroual ., 2012**).

▪ Critères biologiques des infections nosocomiales

Le comptage des globules rouges peut indiquer une anémie dans certaines infections, notamment dans les maladies inflammatoires post-infectieuses. L'anémie est définie par un taux d'hémoglobine inférieur ou égal à 10 g/dl chez l'adulte et constitue la seule modification quantitative de la lignée érythrocytaire liée à l'infection. Avec cette anémie, le taux de sédimentation est augmenté dans les syndromes infectieux inflammatoires, la CRP et la pro calcitonine. Le comptage des globules blancs est également suggestif dans les infections, par exemple une hyperleucocytose avec des neutrophiles indiquant une infection bactérienne, pouvant atteindre 50 à 100×10^9 /L en cas de septicémie staphylococcique localisée. Les plaquettes peuvent être diminuées dans les infections, ainsi qu'une tendance à l'éosinopénie observée au stade précoce des infections bactériennes (**Freney et al., 2000**).

III.2. Le traitement possible

Il est vrai que les bactéries sont la plupart du temps responsables des infections nosocomiales, donc l'utilisation d'antibiotiques est considérée comme un traitement de base (Inserm., 2020).

Le traitement des infections nosocomiales suit les mêmes principes que celui des infections communautaires, mais il est souvent plus difficile car les germes rencontrés dans ce type d'infection ont souvent développé une résistance aux antibiotiques (Lebrun., 2020).

Il existe plusieurs groupes de médicaments et de produits pharmaceutiques utilisés pour traiter les infections nosocomiales : l'anti-infectieux systémique, les antiseptiques et les désinfectants. Ils sont disponibles dans les services hospitaliers et doivent être efficaces, adaptés aux risques spécifiques de l'écologie local et non contaminés eux-mêmes. En plus les antibiotiques, les antifongiques et les antiviraux peuvent également être des indicateurs d'infections nosocomiales (Lebrun., 2020).

Le traitement peut varier en fonction du type d'infection, telle qu'une infection urinaire, une infection du site opératoire, une infection pulmonaire ou une septicémie. Dans certains cas, comme les infections du site opératoire, une intervention chirurgicale peut être nécessaire pour un abcès postopératoire ou remplacer une prothèse orthopédique (Lebrun., 2020).

III.3. Mesures générales de prévention des infections nosocomiales

III.3.1. Les mesures de lutte contre la bio-contamination

Il est essentiel de maintenir un niveau élevé d'hygiène pour le matériel et l'environnement, afin de lutter efficacement contre la propagation de germes pathogènes. Des études ont montré que les risques de contamination sont plus élevés lorsque les patients sont admis dans une chambre occupée auparavant par un patient infecté par des bacilles multi-résistants ou *Clostridium difficile*. Pour cette raison, Il est absolument nécessaire de procéder à un nettoyage quotidien approfondi des hôpitaux (Laurence et al. 2017).

III.3.1.1. Les méthodes du bio-nettoyage en milieu hospitalier

Ce processus vise à réduire la pollution biologique de la surface. Il est obtenu par l'utilisation d'un désinfectant en conjonction avec le nettoyage, l'élimination des produits usagés et de la soie, et l'enlèvement des taches. Elle se déroule dans un ordre logique, en commençant par les chambres à faible risque et passer aux chambres à haut risque (Guide., 2020).

- **Désinfection chimique :** Il est recommandé de changer régulièrement les produits désinfectants utilisés pour le nettoyage des locaux, comme cela est préconisé par l'industrie agroalimentaire et surtout pharmaceutique (Murtough et al., 2001).

Il y a deux méthodes pour nettoyer avec des produits biologiques, le bio-nettoyage en trois étapes et le bio-nettoyage en une seule étape (**CHSA., 2020**).

- Le bio nettoyage en trois étapes consiste à un nettoyage avec un détergent pour éliminer les saletés qui ne sont pas solubles dans l'eau pure, puis un rinçage pour enlever les résidus de détergent et de saleté. Ensuite, l'application d'un désinfectant pour éliminer directement les micro-organismes indésirables tels que les bactéries, les virus et les champignons, ou pour inactiver les virus (**Guide ., 2020**).
- Le bio nettoyage en une seule étape, qui peut être effectué avec un produit détergent-désinfectant qui permet de réaliser les deux actions en un seul passage, ce qui permet de gagner du temps. Cependant, l'action désinfectante de ce type de produit sera toujours plus forte que l'action détergente (**Guide ., 2020**).

➤ **Désinfection par vapeur d'eau**

La vapeur à haute température (150°C) et à pression (5bares) fournit une puissance de nettoyage qui peut éliminer les biofilms et les taches ; sa chaleur provoque la fonte des taches et élimine toutes les particules salées qui les composent (**Piot ., 2020**).

En effet, l'injection d'une solution de peroxyde d'hydrogène dans le jet de vapeur permet d'améliorer l'efficacité biocide de la vapeur, en particulier en ce qui concerne les formes hautement sporulée ; des résistants (**Piot ., 2020**).

La méthode à vapeur est facile à utiliser, rapide, efficace et respectueuse de l'environnement. L'élimination de l'utilisation de produits de nettoyage et de désinfection entraînera des économies (**Piot ., 2020**).

➤ **Désinfection par voie aérienne**

Il s'agit d'une méthode permettant de décontaminer complètement toutes les surfaces d'un lieu en propulsant un produit décontaminant dans l'air en utilisant une machine. Elle opère dans le traitement de toutes les surfaces en contact avec l'air est rendu possible par l'absence humaine et implique la saturation de local. Elle peut être faite à la fois dans une capacité préventive et ultérieurement curative de la pollution (**Dsua., 2020**).

III.3.1.2. Techniques de désinfection des sols et surfaces

Il existe deux techniques de désinfection : Lorsqu'un patient n'est pas présent, un pulvérisateur manuel, électrique ou pneumatique est utilisé pour effectuer une désinfection par pulvérisation (dispersations dirigée). La désinfection aérienne (dispersion non dirigée) se produit en dehors de la vue, strictement humain par aréolation à l'aide d'un dispositif automatique (**Aggoune., 2020**).

➤ **Désinfection des surfaces**

Le processus de nettoyage humide est planifié et consiste à essuyer toutes les surfaces en un seul coup. Il élimine les salissures adhérentes et les empêche d'être suspendus dans l'air (**Guide ., 2020**).

➤ **Désinfection des sols**

Actuellement, il est bien reconnu que l'utilisation d'une méthode de nettoyage humide pour nettoyer les environnements hospitaliers est incorrecte car cela pourrait propager les germes. Par conséquent, la stratégie de base seulement recommandée est le nettoyage à l'eau (**Maiga., 2003**)

L'objectif du balayage humide est d'inhiber la croissance de jusqu'à 90% des particules suspendues dans l'atmosphère. C'est une opération non chirurgicale pour guérir les plaies.

Ils adhèrent aux sols secs et sableux. Lorsqu'il s'agit de laver le sol, il ne devrait être fait qu'après un équilibre humide. Cette méthode combine des activités mécaniques et chimiques pour éliminer les salissures adhérentes sur le sol pour atteindre la propreté visuelle et physique (**Guide ., 2020**).

III.3.2. Les mesures d'hygiène liées aux gestes comportementales

III.3.2.1. Les règles d'hygiène de base et précautions standard

L'obligation de protéger les professionnels de la santé et les patients, ainsi que de gérer les risques de transmission des agents infectieux par les fluides corporels tels que le sang et les liquides biologique, a conduit à la mise en œuvre de mesures préventives connues sous le nom de « précautions » (**Hygiène hospitalière. 2020**).

Ils couvrent principalement l'hygiène des mains, qui est au cœur des mesures les plus récentes et incontestablement efficaces pour le contrôle des infections parce qu'elles sont étroitement liées au risque d'infection, à la propagation des bactéries résistantes, au traitement des déchets et à la gestion de l'environnement (**Fosse., 2016 ; SF2H ., 2020**).

❖ Le lavage des mains

C'est la mesure d'hygiène de l'hôpital qui est la plus cruciale pour prévenir les infections nosocomiales. En outre, les infections invasives sont les types les plus courants. Seule la décontamination efficace des mains peut réduire les maladies acquises par les hôpitaux (**Inserm., 2020**).

Il existe plusieurs types de lavage efficace des mains ou de désinfection des mains. L'approche choisie dépend du niveau de salinité mains, le potentiel de transmission infectieuse

de l'action en cours ou déjà terminée, et les équipements disponibles dans l'établissement de santé (**Ministère de la santé., 2020**). Les trois formes reconnues de lavage des mains sont :

- Lavage simple des mains : Opération visant à réduire et à éliminer les salissures, la flore transitoire par action mécanique en utilisant de l'eau et du savon (**Fig. 05**).
- Nettoyage des bras avec des frictions: Opération ayant pour objectif l'élimination ou la réduction des fleurs temporaires par le lavage ou la friction en utilisant un produit désinfectant (**Fig. 06**).
- Enlèvement chirurgical de l'infection des mains par lavage : opération visant à enlever les fleurs temporaires et réduire progressivement les inflorescences persistantes en utilisant un lavage chirurgical ou par décontamination chirurgicale à l'aide de la friction lors de l'utilisation d'un produit de désinfection, ou par la combinaison d'un lavage de base et d'une friction chirurgicale.

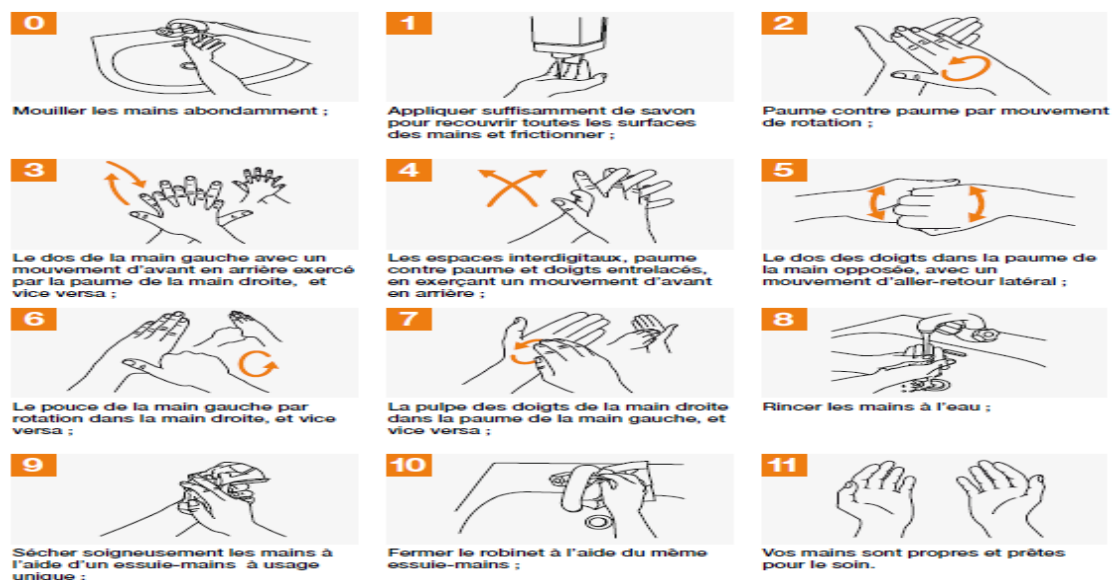


Figure 5 : Lavage simple des mains (OMS., 2005).



Figure 6 : La friction hydro-alcoolique (OMS., 2005).

III.3.2.2. Les règles d'hygiène spécifiques

Le respect des lignes directrice aseptiques est nécessaire pour la prévention des infections liées aux procédures médicales, mais pour certaines d'entre elles, la mise en œuvre de mesures plus spécifiques est nécessaire (**Hygiène hospitalier., 2020**).

Ils impliquent une variété de précautions de contact ou respiratoires fondées sur diverses mesures techniques et géographiques, qui entraînent l'isolement des patients infectés en fonction du mode de transmission de l'infection (**Clin et al., 2009**).

Afin d'empêcher la propagation d'un agent infectieux, connu ou suspecté, du patient ou de son environnement immédiat vers l'extérieur, on utilise une septique isolante. Alternativement, les patients immunodéprimés doivent être protégés de tout contact avec les micro-organismes, y compris les germes commensaux et saprophytes (**Héron M., 2009**).

Chapitre II :

Matériel et Méthodes

I. Cadre de l'étude**I.1. Type et période d'étude**

Notre étude est épidémiologique, observationnelle et descriptive, c'est une étude rétrospective, qui couvre la période de 52 mois (de 01 janvier 2019 au 23 mars 2023), portant sur tous les cas de maladies nosocomiales.

Ce travail a été effectué au laboratoire microbiologique de l'établissement public hospitalier (EPH) Frères Maghlaoui (wilaya de Mila), qui est composés de plusieurs services: service de médecine interne homme, service de médecine interne femme, la chirurgie, la pédiatrie et service d'urgences.

I.2. Variable d'étude

Les prélèvements reçus au laboratoire sont accompagnés d'une fiche de renseignement qui comporte :

- Nom et prénom du malade.
- Age et sexe.
- Service d'hospitalisation.
- Nature de prélèvements.
- Date et heure du prélèvement.
- Antibiothérapie éventuelle (nature et durée).
- Renseignements cliniques.

I.3. Recueil et traitement des données

Les données recueillies sont la totalité des cas hospitalisés à L'EPH frères Meghlaoui où on a recensées à partir des registres d'archive, tous les cas de différents infections nosocomiales au niveau des services.

Les données ont été traitées à l'ordinateur avec les logiciels de traitement de texte Microsoft Word 2007, Microsoft Excel 2007 pour les analyses statistiques. Les résultats ont été compilés et présentés sous forme de tableaux et graphes.

II. Techniques de prélèvements**II.1. Prélèvements d'urine**

Il est fortement recommandé de collecter les urines du matin afin d'obtenir un échantillon qui a séjourné dans la vessie pendant au moins 3 à 4 heures, surtout en cas de diurèse importante. La méthode recommandée consiste à se laver les mains et les organes génitaux externes avant de recueillir au moins 20 ml d'urine dans un pot stérile, après avoir évacué le premier jet (20ml) et en prenant soin de ne pas toucher le bord du récipient **(Slaninova., 2016)**.

Pour les nouveau-nés, un collecteur stérile spécifique est utilisé après une désinfection soigneuse du périnée. Chez les patients porteurs de cathéters urinaires, il est préférable de prélever l'urine en ponctionnant la paroi du cathéter avec une seringue après désinfection plutôt que de collecter l'urine dans le sac collecteur **(Djennane et al., 2009)**.

Pour les patients sondés à demeure, après clampage en aval, il est préférable de ponctionner avec une seringue ou un système d'aspiration sous vide directement la chambre de prélèvement préalablement désinfectée, puis de transvaser dans un flacon stérile. Une fois prélevées, les urines doivent être acheminées le plus rapidement possible au laboratoire ou conservées à +4° C et transportées dans un emballage réfrigérant en moins de 2 heures vers le laboratoire **(Roland., 2016)**.

II.2. Prélèvements des pus

Les prélèvements de pus sont des opérations délicates qui nécessitent un matériel stérile à usage unique et doivent être réalisés avant toute antibiothérapie, en respectant les règles d'hygiène et d'asepsie appropriées. dans le cas où les échantillons proviennent de zones profondes et fermées, normalement stériles, tels que des liquides de séreuses, des liquides synoviaux, des liquides de kyste, ainsi que des pus d'adénopathie, des abcès parenchymateux divers (cerveau, foie, rein, os), des abcès sous-cutanés, des pus d'hypodermes, ou des échantillons provenant de zones profondes communiquant avec des surfaces possédant une flore commensale, tels que des abcès de paroi, des pus sinusien, des abcès sous escarre ou des pus d'ulcère, le prélèvement doit être effectué par ponction à l'aide d'une seringue **(Poly et Denis., 2002)**.

Dans le cas où les échantillons proviennent de zones superficielles possédant leur propre flore commensale, tels que des pus d'escarre, des pus de brûlure, des pus d'eczéma ou des prélèvements vulvaires, le prélèvement doit être effectué à l'aide d'un écouvillon stérile.

Il est impératif que les échantillons soient acheminés au laboratoire le plus rapidement possible, car les bactéries se multiplient à température ambiante et peuvent fausser l'interprétation des

résultats, de plus, certaines bactéries sont fragiles et peuvent être tuées par l'exposition à l'air et à la dessiccation **(Poly et Denis ., 2002)**.

II.3. Prélèvement vaginal

La décision de placer ou non un spéculum est liée à la prescription, au contexte ou à la nature des germes souhaités. Une demande de prélèvement cervical ou la présence de lésions internes l'exige. Cependant, pour une demande de recherche de *Chlamydia trachomatis* ou de mycoplasmes urogénitaux, en l'absence de douleurs pelviennes et si le médecin n'a pas précisé que cette recherche doit être effectuée au niveau cervical, un simple prélèvement vaginal (sans utilisation de spéculum) est possible **(HAS., 2010)**.

Le prélèvement s'effectue en prélevant des échantillons de la moitié inférieure des parois vaginales, du vestibule et de la vulve. Puis, les échantillons ont été identifiés en notant tous les aspects significatifs observés lors du prélèvement sur la feuille de prélèvement (présence de lésions visibles, apparence et odeur de la leucorrhée, saignement au contact...) **(Vialle LBM., 2013)**.

II.4. Prélèvement des surfaces d'environnement hospitalier

On utilise un écouvillon stérile humidifié avec du sérum physiologique pour prélever la surface suspectée d'être contaminée par des microorganismes. Il est important de changer l'écouvillon entre chaque prélèvement afin d'éviter la contamination d'une autre zone avec l'échantillon précédent **(French et al, 2004 ; Boulestreau et al., 2016)**.

Nous avons prélevé des échantillons de surface de 25 cm² à partir de différents points sensibles qui ont une incidence directe ou indirecte sur les patients du service **(Tableau n° 01)**. Les échantillons prélevés ont été transportés au laboratoire puis incubés à une température de 37°C pendant 24 à 48 heures **(French et al, 2004 ; Boulestreau et al., 2016)**.

Tableau 1: Les sites des prélèvements d'environnement hospitalier.

Site de prélèvement	Nombre de prélèvement	Service
Paillasse	2	Service femme
Poigner de port	1	
La main de sage femme	1	Gynécologie
La Hood	1	
Table de consultation	1	
Appareil de photothérapie	1	
Table de Réanimation	1	
Lavabo	1	Bloc Opératoire
Autoclave	2	
Tambour	1	
Chariot	1	
La main	1	
Table opératoire	1	
Sol	2	
bistouri électrique	1	
La pousse seringue	1	Urgence
La main de l'infirmière	2	
La salle de soin paillasse	1	Pédiatre
Besse bébé	1	
Lit (salle orthopédie)	1	Chirurgie
Chariot	1	
Lavabo	1	
Table de soin	1	
La main de l'infirmière	1	
Poignet	1	
Bureau	1	Néonatalogie

III. Méthodes d'analyse

III.1. Examen cyto bactériologique des urines (ECBU)

L'ECBU est le seul examen qui authentifie l'infection urinaire. Il permet de caractériser l'agent causal et d'apprécier sa sensibilité aux différents antibiotiques utilisés. Il repose sur un examen microscopique minutieux et une interprétation rigoureuse de la culture bactérienne (Collignon *et al.*, 2007).

III.1.1. Examen macroscopique

Cet examen est effectué immédiatement dès la réception des urines. Il s'agit de visualiser l'apparence des urines à l'œil nu. Il permet de noter s'il y a une modification des caractères physiques de l'urine tels que la couleur, l'odeur, et l'aspect. L'urine normale est de couleur claire et d'aspect jaune citron, tandis que l'urine infectée est souvent trouble, d'odeur nauséabonde et de couleur plus foncée. Parfois, on note même la présence de sédiments blanchâtres (phosphates), ou rouge brique (acide urique ou urate) (Kiener., 2014).

III.1.2. Examen microscopique

Il comprend un examen cytologique et un examen bactériologique.

III.1.2.1. Examen cytologique

➤ Analyse qualitatif

Cette analyse permet d'observer et d'apprécier les cellules présentes dans l'échantillon d'urine, essentiellement les leucocytes, les germes et leurs éventuelles mobilités, les hématies, les cellules épithéliales, les cylindres granuleux et les cristaux. Cet examen est réalisé en déposant une goutte d'urine, à l'aide d'une micropipette entre lame et lamelle, puis la lame est examinée sous microscope optique à l'objectif x 40.

➤ Analyse quantitatif

Cette analyse consiste à quantifier les cellules présentes dans l'urine d'une façon précise, surtout les leucocytes et les hématies. Le dénombrement de ces éléments se fait dans un hématimètre de préférence en verre (Cellule de Malassez) permettant la numération dans un volume 1 mm³. Le résultat est exprimé en hématies et leucocytes par mm³, ou plus volontiers par millilitre (unité reconnue internationalement) (Bonacorsi., 2007).

A l'état physiologique, l'urine contient moins de 10 000 leucocytes et 5 000 hématies par ml (ou 10 leucocytes/mm³ et 5 Hématies/ mm³). En cas d'infection urinaire, le processus inflammatoire se traduit le plus souvent par la présence de :

- > 50.000 leucocytes /ml, parfois en amas.
- > 10.000 hématies /ml témoins de microhémorragies.

- Cellules du revêtement urothélial (Weiss., 2002).

III.1.2.2. Examen bactériologique

Cet examen peut être effectué sans coloration par observation directe à l'état frais, ou bien après la coloration de Gram.

- **L'état frais** : Il permet de détecter la présence des bactéries et de déterminer leur forme, et surtout leur mobilité par l'observation directe d'une gouttelette d'urine entre lame et lamelle sous microscope à l'objectif x 40.
- **Coloration de Gram** : La coloration de Gram précise les affinités tinctoriales des germes, leurs morphologies et leurs modes de regroupement. Cet examen est indispensable pour choisir les milieux de culture (Avril., 1988).

Pour réaliser cette coloration, en commençant par la préparation d'un frottis à partir d'une goutte d'urine étalée sur une lame puis fixée par quelques passages à la flamme du bec bunsen. Ensuite, une coloration primaire se fait par le violet de gentiane pendant 30 secondes à 1 minute. Cette étape est suivie par un rinçage à l'eau du robinet. La deuxième étape s'agit d'un mordantage au lugol pendant 60 secondes suivie d'un autre rinçage à l'eau distillée. La troisième étape est une décoloration à l'alcool (+ acétone) pendant 5 à 10 secondes. Le frottis doit être clair à la fin de la décoloration. La décoloration est suivie également d'un rinçage d'eau distillée. La dernière étape de la coloration Gram est une contre-coloration à la fuchsine pendant 30 secondes à 1 minute. Cette dernière étape est suivie par un lavage à l'eau distillée et ensuite d'un séchage de la lame sur une platine chauffante à 40°C, pendant 10 à 15 minutes (Fig. 07).

L'observation microscopique se fait avec une goutte d'huile à immersion en microscope à l'objectif x 100. Les bactéries à Gram positif sont colorées en violet, les bactéries à Gram négatif en rose. Cependant elles peuvent avoir l'une de ces formes : cocci isolé, cocci en diplocoque, cocci en tétrade, cocci en chaînette, cocci en grappe de raisin, Bacilles, coccobacilles, bacilles fusiforme (Darbas *et al.*, 2007).

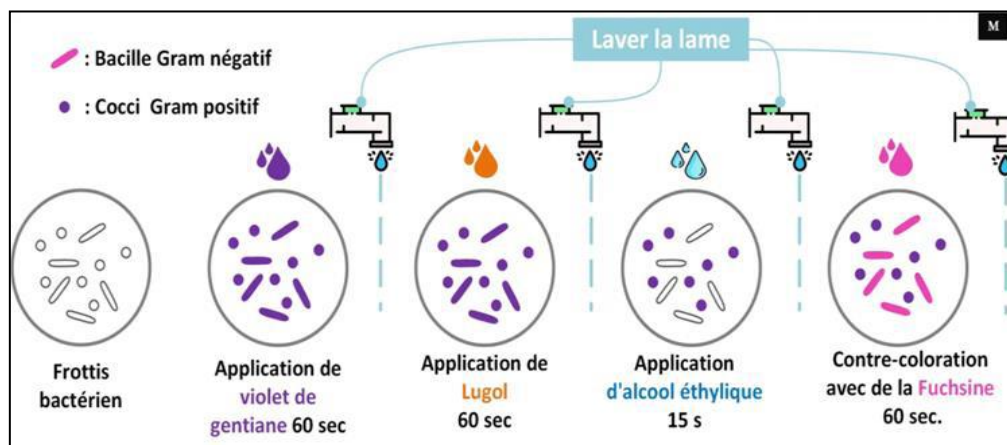


Figure 7 : Coloration de Gram.

III.1.3. Mise en culture

La mise en culture est une étape très importante, elle sert à l'isolement et la numération des bactéries afin de permettre leur identification. L'importance de cette étape réside dans le choix d'un milieu de culture adapté à la pousse des germes les plus fréquemment impliqués dans les infections urinaires, et aussi la connaissance des exigences culturelles des germes en cause (Ilanotte *et al.*, 2016).

L'isolement est effectué sur différents milieux. La majorité des bactéries responsables d'infection urinaire ne sont pas exigeantes et sont cultivées sur gélose nutritive (GN). D'autres milieux peuvent être utilisés telle que des milieux sélectifs comme le milieu de Chapman, surtout utilisé pour l'isolement des germes Gram⁺ halophiles : les *Staphylococcus*, les *Micrococcus*, les *Enterococcus*, les *Bacillus* et de rares bactéries à Gram négatif. Aussi, la gélose Hektoen (Verte) pour l'isolement et à la culture des Salmonelles et shigelles. Et la gélose au sang frais ou au sang cuit qui est un milieu enrichi pour l'isolement des Streptocoques et toutes les bactéries exigeantes et non exigeantes (Guillaume ., 2004).

L'ensemencement sur les milieux de culture se fait à l'aide d'une anse calibrée, un volume de 10µl d'échantillon d'urine parfaitement homogénéisée est étalée à la surface d'une gélose coulée en boîte de pétri. L'urine est étalée en strie sur toute la surface de la gélose puis incubée dans une étuve à 37° pendant 24h (Fig. 08) (Guillaume ., 2004).

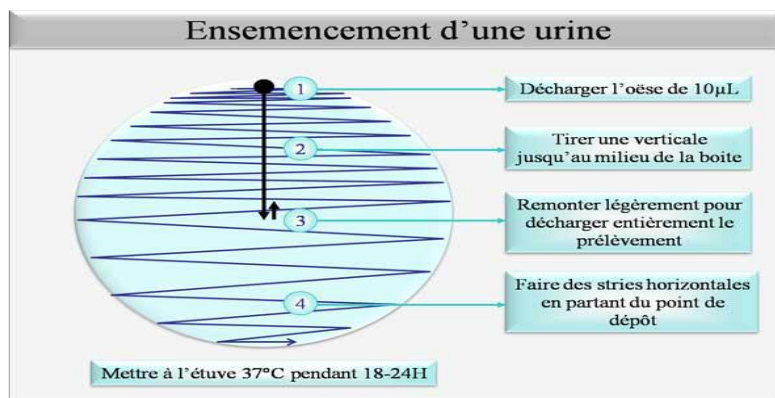


Figure 8 : Méthode d'ensemencement des urines par strie (Delsarte ., 2010).

III.2. Etude cytot bactériologique du pus

III.2.1. Examen macroscopique

L'aspect, la couleur et la consistance des échantillons reçus dans une seringue ou un récipient stérile doivent être soigneusement examinés. La couleur des échantillons varie généralement du jaune-vert au rouge-brun, la couleur rouge indiquant généralement un mélange avec du sang ou de l'hémoglobine. Le pus peut également être coloré en bleu-vert par la pyocyanine ou la pyoverdine produite par *Pseudomonas aeruginosa*. Le pus peut être épais, visqueux, élastique, mélangé ou non avec du sang, fluide, séreux ou séro-hématique. Il peut être homogène ou granuleux. Dans certains cas, de petits grains jaunes, noirs, rouges ou blancs peuvent être visibles. L'odeur des échantillons peut guider le biologiste, car une odeur fétide et fécale est l'une des caractéristiques des infections anaérobies ou mixtes aérobie-anaérobies.

III.2.2. Examen microscopique

Il est essentiel et parfois suffisant pour établir un diagnostic immédiat. Un échantillon pour la coloration de Gram ou la coloration au bleu de méthylène et l'examen microscopique doivent être effectués pour chaque prélèvement (Bassole., 2012).

Pour ce faire, en utilisant une anse, étalez uniformément la partie la plus purulente de l'échantillon sur une lame propre. Dans le cas d'un écouvillon, étalez doucement l'écouvillon de coton sur la surface de la lame sans frotter ni presser. Laissez la lame sécher à l'air ou dans un four. Ensuite, Fixez à la chaleur et colorez et examinez l'échantillon sous l'objectif (X100).

III.2.3. Mise en culture

Pour isoler les bactéries, le prélèvement est mis dans du bouillon glucosé tamponné et laissé à incuber à 37°C pendant 24 à 48 heures dans une étuve. Ensuite, le bouillon enrichi est étalé sur des milieux gélosés spécifiques tels que GSC, Héktoen ou Chapman pour l'isolement des bactéries, qui doivent être laissées à incuber dans l'étuve à 37°C pendant 24 à 48 heures (Sédallian., 1988).

III.3. L'analyse du prélèvement vaginal

III.3.1. Examen macroscopique

L'examen macroscopique est utilisé pour identifier les caractéristiques des pertes vaginales (couleur, odeur, apparence). Selon les caractéristiques macroscopiques, les microorganismes suivants sont suspects:

- *Gardnerella vaginalis* (couleur grisâtre).
- *Trichomonas vaginalis* (couleur verdâtre, malodorantes, abondantes).
- *Candida albicans* (couleur blanchâtre, épaisses, peu abondantes) (**anonyme 3**).

III.3.2. Examen microscopique

➤ État frais

L'observation entre une lame et une lamelle des sécrétions vaginales avec un peu d'eau physiologique est utile pour identifier : les levures, les cellules épithéliales, les globules rouges et les globules blancs (**anonyme 3**).

➤ Coloration de Gram

La coloration de Gram permet de quantifier la flore bactérienne vaginale, d'évaluer son équilibre, de détecter les déséquilibres quantitatifs et qualitatifs de la flore vaginale : bacilles à Gram variable (*Gardnerella vaginalis*), bactéries incurvées (*Mobiluncus spp*), morphotypes bactériens évoquant des bactéries anaérobies strictes, indiquant une vaginose bactérienne (score de Nugent > 6) et de noter la présence de polynucléaires contenant des diplocoques à Gram négatif chez les patients suspects de gonorrhée(**anonyme 3**).

III.3.3. Mise en culture

L'examen micro-bactériologique implique la mise en culture d'échantillons prélevés à l'aide de cotons-tiges sur des milieux de culture. Ces milieux sont ensuite placés en incubation à 37°C pendant 24 heures (**anonyme 4**).

III.4. L'analyse de prélèvement d'environnement hospitalier

III.4.1. Examen microscopique

Il est recommandé de réaliser un frottis pour coloration de Gram ou une coloration au bleu de méthylène suivi d'un examen microscopique pour chaque prélèvement. Pour ce faire, l'écouvillon de coton doit être étalé doucement sur la surface de la lame sans frotter ni appuyer. Ensuite, la lame doit être laissée à sécher à l'air libre ou dans une étuve, avant d'être fixée à la chaleur, colorée et examinée au microscope à l'objectif X100 (**Bassole., 2012**).

III.4.2. Mise en culture

A partir des BGT positifs (présence de trouble), on ensemence sur des milieux gélosé spécifique (Chapman, hektoen, Mack conkey...) pour l'isolement. Les boîtes doivent être maintenues pendant 24 à 48 heures à l'étuve à 37°C.

III.5. Identification bactérienne

Les bactéries isolées par culture et impliquées dans l'infection sont identifiées par leurs caractères morphologiques, culturels, biochimiques et parfois antigéniques. Les caractères culturels sont étudiés en examinant les colonies obtenues sur les milieux d'isolement. L'aspect, la taille, la pigmentation et l'odeur dégagée sont des caractères d'orientation vers certaines espèces bactériennes. Les caractères biochimiques de la bactérie sont déterminés par des tests d'identification, certains tests sont rapides à lecture immédiate (exemple : test à l'oxydase, test à catalase) d'autres sont effectués en inoculant des milieux de culture spécifiques appelés milieux d'identification (Flandrois et Chomarat., 1988).

III.5.1. La galerie classique

Elle permet l'identification des bactéries responsables de l'infection, par la mise en évidence d'un substrat dégradé ou d'un métabolite formé et étudier leurs métabolismes enzymatiques. Une colonie isolée ou quelques colonies strictement identiques sur milieu gélosé sont prélevées, puis déchargées dans un tube contenant de l'eau physiologique stérile. À partir de cet inoculum, on ensemence les différents milieux d'identifications choisis. Ces milieux sont incubés pendant 15 à 24 heures à 25 °C. La lecture permet d'identifier le germe.

- **Test catalase** : Le but de ce test est de différencier les bactéries lactiques (catalase-) des autres bactéries.



L'activité catalytique permet la dégradation de l'eau oxygénée en oxygène et en eau. Pour le démontrer, une ou deux colonies de la souche à tester sont déposées dans une solution fraîche d'eau oxygénée à 10 volumes sur une lame. La libération d'une grande quantité de gaz sous forme de mousse indique la décomposition de l'eau oxygénée (Fig.09) (Soltani., 2017).

- **Test oxydase**

L'oxydase est une enzyme qui catalyse une réaction d'oxydoréduction impliquant une molécule de dioxygène (O₂) comme accepteur d'électrons. La méthode des disques d'oxydase est utilisée pour détecter la présence d'oxydase. Cette méthode consiste à déposer un disque

d'oxydase sur une lame et l'imbiber d'une goutte d'eau physiologique stérile. Ensuite, prélever une colonie à l'aide d'une pipette Pasteur et l'étaler sur le disque

La présence d'une cytochrome-oxydase se manifeste par l'apparition d'une coloration rouge virant rapidement au violet très foncé en 20 à 60 secondes. Si la colonie reste incolore, cela signifie que le germe ne possède pas d'oxydase et que le test est négatif (**Fig.10**) (**Denis et al., 2007**).

- **Test de coagulase**

C'est une protéine similaire à une enzyme qui provoque la coagulation du plasma en convertissant le fibrinogène en fibrine. Ce test différencie les souches de *Staphylococcus aureus* des autres espèces à coagulase négative. Le *Staphylococcus aureus* produit deux formes de coagulase :

- Coagulase libre : Convertit le fibrinogène en fibrine, la coagulase libre est détectée par le test de coagulase en tube.
- Coagulase liée : La coagulase liée à la paroi cellulaire est détectée par le test de coagulase sur lame. Pour les deux tests, des grumeaux ou des caillots de toute taille indiquent une réponse positive (**Fig.11**) (**Sagar ., 2022**).

Protocol : Ce test réalisé selon les étapes suivantes :

- Ensemencer le milieu cœur cerveau (milieu liquide) avec la Colonie 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 Cervele.
- Considérer que la réaction à la coagulase est positive quand le Coagulum occupe plus des trois quart du volume initialement. Occupé par le liquide (**Andre et al., 2008**).

- **Test du milieu TSI (Triple Sugar Iron.)**

La gélose TSI est un milieu de culture qui permet de différencier les bacilles à Gram négatif selon leur capacité à fermenter les sucres et à produire de l'H₂S. Pour cela, le milieu contient 0,1% de glucose, 1% de lactose et 1% de saccharose, ainsi que du rouge de phénol comme indicateur de pH et du sulfate ferreux pour détecter la formation d'H₂S. Les échantillons ont été ensemencés par piquage central sur le culot et en strie sur la pente, puis incubés à 37°C pendant 24 heures. Un culot jaune indique une acidification et une bactérie glucose positive, tandis qu'une couleur inchangée indique une absence d'acidification. Une pente rouge indique une absence d'acidification, probablement due à la dégradation d'acides aminés avec alcalinisation du milieu, tandis qu'une pente jaune indique une acidification. Le noircissement du

milieu est un indicateur de la production d'H₂S, et la production de gaz peut être détectée par des fissures dans la gélose ou en observant une poussée de la gélose vers le haut du tube (**Tang et Stratton., 2018**).

- **Test urée-indole**

Ce milieu jaune orangé a été ensemencé avec des bactéries et incubé à 37°C pendant 24 heures. Après l'incubation, la coloration rouge indique une alcalinisation due à l'hydrolyse de l'urée par les bactéries (uréase +), tandis que la coloration orange montre l'absence d'hydrolyse de l'urée (uréase -). Ensuite, l'ajout du réactif de Kovacs permet de détecter l'indole formé, avec la couche alcoolique se séparant de la couche aqueuse et se colorant en rouge (indole +) (**Fig. 13**) (**Delarras., 2014 ; Joffin et Leyral ., 2014**).

- **Test mannitol-mobilité**

Ce milieu permet de rechercher la fermentation du mannitol et la mobilité des germes isolés, l'ensemencement se fait par pique centrale puis incubé le milieu à 37°C pendant 24h. Les souches d'*Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, et *Proteus mirabili*, par exemple fermentent le mannitol, dont la fermentation produit un virage au jaune, alors que le caractère mobilité est défini par un envahissement plus ou moins de la totalité du milieu à partir de la piquette d'inoculation (**Fig. 14**) (**Ianotte et al., 2016**).

- **Milieu de Citrate de Simmons**

C'est un milieu semi solide ne contient qu'une seule source de carbone (le citrate de sodium) plus un indicateur de pH (bleu de bromothymol). Les bactéries possédant un citrate perméase sont capables d'utiliser le citrate en induisant une alcalinisation du milieu ce qui se traduit par un virage au bleu du milieu de culture (**Halassi., 2009**)

Les souches d'*Escherichia coli* n'utilisent pas le citrate comme seule source de carbone, par contre *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus mirabilis* et *Pseudomonas* utilisent le citrate comme seule source de carbone et entraînent une alcalinisation du milieu, d'où le virage du vert au bleu signifie qu'il y a eu une alcalinisation du milieu.

III.5.2. Galerie API 20E

Le système API (Appareillage et Procédé d'Identification) est une version miniaturisée et standardisée des techniques biochimiques conventionnelles. La galerie Api 20E permet l'identification d'une centaine de bacilles à Gram négatif, elle est composée de 20 tests biochimiques repartis dans des alvéoles contenant des substrats sous forme déshydratée (la micro-galerie) (**Guibert ., 1990**). Ces alvéoles (Microtubes) seront par la suite inoculés avec une suspension bactérienne à l'aide d'une seringue en évitant l'émission de bulles d'air. Au sein du

microtube, on distingue deux parties, le tube et la cupule. Selon les tests, la suspension bactérienne doit être placée dans le tube et la cupule (pour les tests CIT, VP, GEL) ; et uniquement dans le tube pour les autres tests. En plus les cupules des tests: ADH, LDC, ODC, URE, H₂S doit être remplis avec de l'huile de paraffine pour créer les conditions d'anaérobiose (Fig. 16).



Figure 9 : Galerie API 20E avant ensemencement.

Après 18-24 heures à 35-37°C, les réactions produites pendant la période d'incubation, se traduisent par des virages colorés spontanés ou révélés par l'addition de réactifs :

- TDA : ajouter une goutte du réactif TDA
- IND : ajouter une goutte du réactif de Kovacs
- VP : ajouter une goutte du réactif VP 1 et une goutte du réactif VP II

La lecture de ces réactions se fait à l'aide du tableau de lecture (**Tableau 02**).

- L'identification est réalisée comme suit:

- **Utilisant le tableau d'identification** : Toute réaction positive est représentée par un carré noir alors que les réactions négatives sont représentées par carrés non colorés. Chaque germe est caractérisé par sa propre ligne qui permet son identification.

- **Utilisant le catalogue analytique**: Les tests sont regroupés en groupes de trois, une valeur de 1,2 ou 4 est indiquée pour chacun. Au sein du même groupe, additionner les nombres correspondant aux tests positifs. En fin, on obtient un nombre de 7 chiffres qui sert de code pour l'identification.

- **Utilisant un logiciel d'identification** : C'est une méthode automatisée informatisée qui confère une grande performance à la technique (**Michael et Smith., 1993**).

Tableau 2 : Résultats obtenus sur la plaque API 20E.

Test	Caractère Recherché	Substrat dégradé	Résultat négatif	Résultat positif	Remarque
ONPG	Beta galactosidase	Orth - onitrophenyl Galactoside	Incolore	Jaune	Teinte jaune pâle Résultat (-)
ADH	Arginine dés hydrolase	L-Arginine	Jaune	Rouge / Orangé	
LDC	Lysine décarboxylase	L-Lysine	Jaune	Rouge	
ODC	Ornitine Décarboxylase	L-Ornithine	Jaune	Rouge/orangé	
CTT	Assimilation du citrate	Citrate Trisodique	Vert pale / Jaune	Bleu vert /vert	Lire en anaérobie (haut de cupule)
H₂S	Thiosulfate Réductase	Thiosulfate de Sodium	Incolore ou grisâtre	Dépôt noirâtre et fin liseré	
URE	Uréase	Urée	Jaune	Rouge orangé	
TDA	Tryptophane Désaminase	L- Tryptophane	Jaune	Marron foncé	1 goutte de James / Immédiat
IND	Production d'indole	L- Tryptophane	Jaune	Anneau Rouge	1 goutte de Kovac. Attendre 2min
VP	Production d'acétoïne	Pyruvate de Sodium	Incolore	Rose /Rouge	VP1+VP2. Attendre 10 min
GEL	Gélatinase	Gélatine de boeuf	Non Diffusion	Diffusion du pigment noir	
GLU	Assimilation du glucose	D-Glucose	Bleu /Bleu Vert	Jaune	La fermentation des sucres commence par la partie la plus anaérobie des cupules (la partie la plus basse). Donc la lecture doit être réalisée du bas en haut. Une coloration
MAN	Assimilation du mannitol	D-Mannitol	Bleu /Bleu Vert	Jaune	
INO	Assimilation d'inositol	Inositol	Bleu /Bleu Vert	Jaune	
SOR	Assimilation du sorbitol	D-Sorbitol	Bleu /Bleu Vert	Jaune	
RHA	Assimilation du rhamnose	L-Rhamnose	Bleu /Bleu Vert	Jaune	
SAC	Saccharose	D-Saccharose	Bleu /Bleu Vert	Jaune	
MIEL	Mélibiose	D-Melibiose	Bleu /Bleu Vert	Jaune	
AMY	Amygdaline	Amygdaline	Bleu /Bleu Vert	Jaune	

ARA	Arabinose L-	Arabinose	Bleu /Bleuvert	Jaune	jaune au fond indique un résultat positif
------------	--------------	-----------	----------------	-------	---

III.6. L'antibiogramme

C'est un examen de laboratoire permet de déterminer le profil de résistance et de sensibilité d'une souche bactérienne aux divers antibiotiques pour orienter le choix thérapeutique (Ouattara., 2013).

La sensibilité aux antibiotiques est déterminée par la méthode de diffusion. Le principe de cette méthode consiste à placer des disques de papier buvard imprégnés des antibiotiques à tester (Tableau 03), à la surface d'une gélose Mueller-Hinton, préalablement ensemencée par inondation à l'aide de la suspension bactérienne préalablement calibrée.

Les disques imprégnés d'antibiotiques sont alors disposés à la surface de la gélose, à l'aide d'une paire de pinces stériles de disques en laissant une distance de 25 à 30mm entre les disques, tout en appuyant doucement sur chaque disque pour assurer un contact uniforme avec le milieu. Les boîtes sont ensuite incubées à 37 °C pendant 18 à 24 heures. Les antibiotiques diffusent de manière uniforme si bien que leurs concentrations sont inversement proportionnelles à la distance du disque (Burnichon., 2003).

Tableau 3 : Listes des antibiotiques testés.

ATB pour Entérobactérie	ATB pour Pseudomonas	ATB pour Staphylocoque	ATB pour Streptocoque
Amoxicilline	Ticarcilline	Pénicilline G	Pénicilline
Amoxicilline+ Ac. Clavulanique	Ticarcilline + Ac. Clavulanique	Oxacilline	Ampicilline
Céfazoline	Céftazidime	Céfoxitine	Erythromycine
Céfotaxime	Azetréonam	Gentamicine	Gentamicine
Céfoxitine	Imipénème	Amikacine	Chloramphénicol
Acidenalidixique	Gentamicine	Clindamycine	Clindamycine
Amikacine	Amikacine	Ciprofloxacine	Lévofloxacine
Gentamycine	Ciprofloxacine	Rifamycine	Ofloxacine
Chloramphénicol	Lévofloxacine	Tétracycline	Pristinamycines
-Ciprofloxacine	Fosfomycine	Erythromycine	Tétracycline
Colistine	Colistine	Ofloxacine	Vancomycine
-Fosfomycine		Acidefusidique	

Imipenème	Pristinamycines
Triméthoprim+ sulfaméthoxazole	Triméthoprim+ sulfaméthoxazole
	Lévofloxacine
	Vancomycine

Après l'incubation, les disques s'entourent de zones d'inhibition circulaires correspondant à une absence de culture. Les diamètres d'inhibition autour ces disques sont mesurés à l'aide d'un pied à coulisse. Une souche dont la sensibilité aux antibiotiques est déclarée " sensible, intermédiaire ou résistante" après une comparaison avec les valeurs critiques établies par **CA-SFM (Tableau 04)**.

-**Sensible (S)** : si le diamètre d'inhibition est supérieur au diamètre de la concentration critique.

- **Intermédiaire (I)** : si le diamètre d'inhibition est compris entre les diamètres de concentration critique.

- **Résistance (R)** : si le diamètre d'inhibition est inférieur au diamètre de la concentration critique inférieur.

Tableau 4 : Tableau de lecture de l'antibiogramme.

Antibiotique	Charge du disque	Concentrations Critiques (mg/L)		Diamètres Critiques (mm)	
		S	R	S	R
Pénicilline G	6µg (10UI)	≤ 0.25	> 16	≥ 29	< 8
Amoxicilline	25µg	≤ 4	> 16	≥ 21	< 14
Amoxicilline+ ac.clavulanique	20/10 µg	≤ 4/2	> 16/2	≥ 21	< 14
Ticarcilline	75 µg	≤ 16	> 64	≥ 22	< 18
Ticarcilline+ ac.clavulanique	75/10 µg	≤ 16/2	> 64/2	≥ 22	< 18
Céfotaxime	30µg	≤ 4	> 32	≥ 21	< 15
Céfoxitine	30µg	≤ 8	> 32	≥ 21	< 15
Céftazidime	30µg	≤ 4	> 32	≥ 21	< 15
Imipenème	10 µg	≤ 4	> 8	≥ 22	< 17
Colistine	50 µg	≤ 2	> 2	≥15	<15
Amikacine	30 µg	≤ 8	> 16	≥17	<15
Gentamycine	15 µg	≤ 4	> 8	≥16	<14
Ciprofloxacine	5 µg	≤ 1	> 2	≥22	<19
Acidenalidixique	30 µg	≤ 8	> 16	≥ 20	<15
Erythromycine	15UI	≤ 1	>4	≥22	<17
Aztréonam	30µg	≤ 4	>32	≥23	<17
Vancomycine	30µg	≤ 4	> 16	≥ 17	-
Sulfamethoxazole +Trimethoprine	1.25/23.75 µg	≤ 2/38	>8/152	≥16	<10
Chloramphenicol	30 µg	≤ 8	> 16	≥23	<19
Fosfomycine	50 µg	≤ 32	> 32	≥14	<14
Oxacilline	5µg	≤ 2	>2	≥20	<20
Acidefusidique	10µg	≤ 2	>16	≥22	<15
Tétracycline	30 UI	≤ 4	> 8	≥ 19	<17
Rifampicine	30µg	≤ 4	>16	≥29	<14
Ofloxacin	5µg	≤ 1	>4	≥22	<16
Clindamycine	2 UI	≤2	>2	≥15	<15
Pristinamycine	15 µg	≤ 1	> 2	≥22	<19
Lévofloxacine	5µg	≤ 1	> 4	≥ 20	<17

Chapitre III :

Résultats et Discussion

IV. Répartition selon le type de prélèvement

Durant la période d'étude, **1507** prélèvements sont recueillis, dont le taux le plus élevés est représentés par des prélèvements urinaires (**940 cas**), suivi par des prélèvements de pus (**297 cas**), puis les prélèvements vaginales (**179 cas**) et de l'environnement hospitalier (**91 cas**) (**Fig10**).

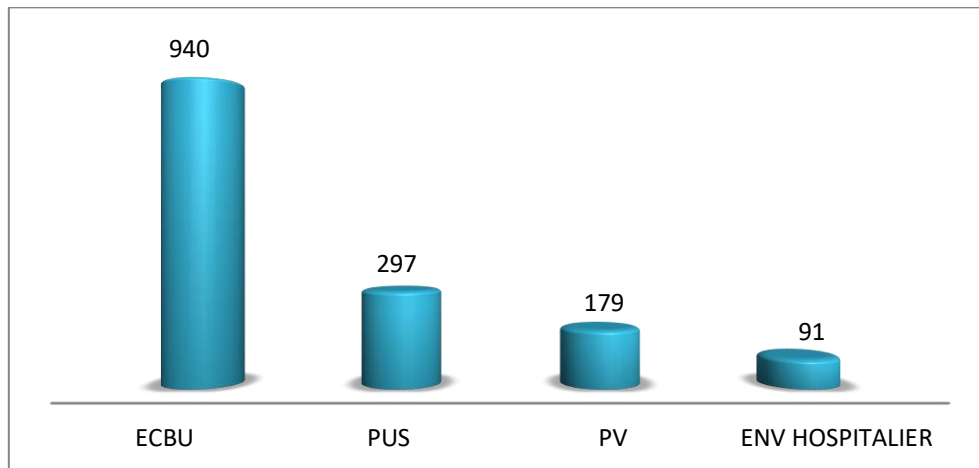


Figure 9: Répartition selon le type de prélèvement.

V. Résultats de l'ECBU

D'après le résultat de l'ECBU obtenues, seulement 259 cas d'ECBU ont été diagnostiqués positifs (présence d'infection urinaire) avec un taux de **27,55%**, 681 cas d'ECBU ont été déclarés négatifs (l'absence d'infection urinaire) avec un taux de **72,44%**. En effet, nous avons noté que la différence entre les cas positifs et les cas négatifs est très importante avec un taux de **44,89%** (**Fig. 11**).

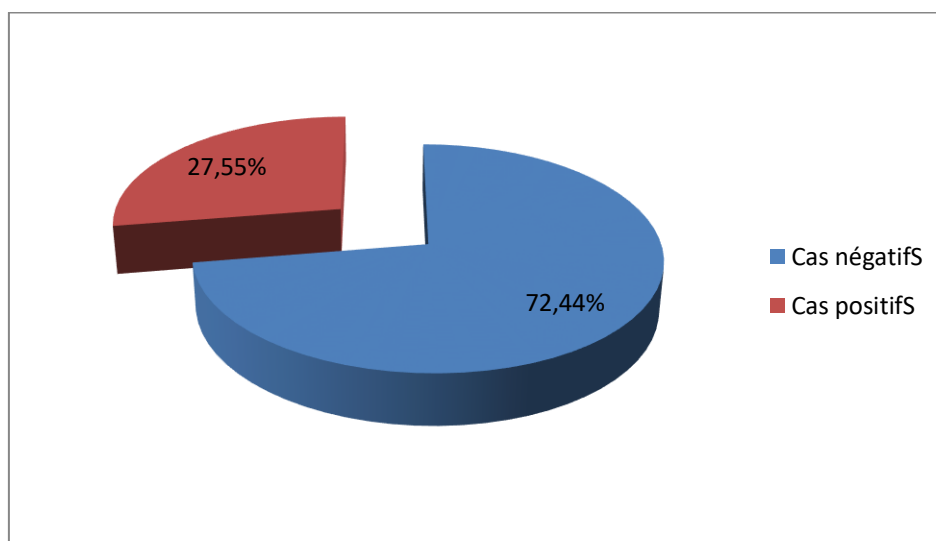


Figure 10: Représentation graphique des résultats d'ECBU obtenus.

De ce fait, la fréquence des cultures négatives est beaucoup plus importante que celles des cultures positives. Cette variation s'explique dans la plupart du temps par une antibiothérapie

notamment par automédication avant la réalisation de l'analyse, ce qui contribue à masquer la flore bactérienne pathogène et entraver sa multiplication sur les milieux de culture au laboratoire. Il convient de noter aussi le fait que les infections urinaires peuvent être causées par des germes non cultivables dans les milieux ordinaires du laboratoire.

V.1. Répartition des patients selon les années

La figure 19 permet de constater que le nombre des patients est diminué progressivement avec les années mais presque le même durant les deux ans d'étude (2021 et 2022) avec un taux de **15,44%** et **12,74%** successivement. En effet, pendant l'année 2019, on a enregistré **40,15%**. Ensuite, en 2020, on a enregistré **26,64%**. Enfin, en 2023, on a marqué que **5,01%** à cause de la courte durée d'étude (**de janvier jusqu'au mois de mars**).

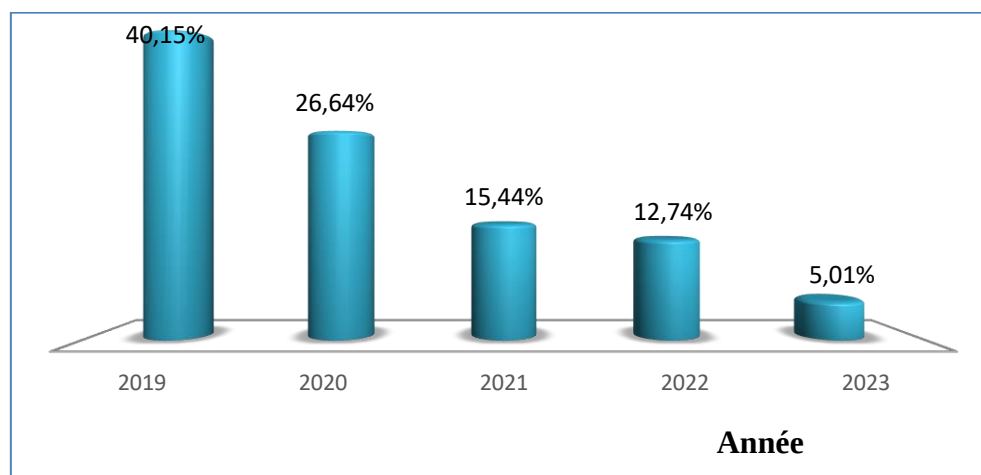


Figure12 : Répartition des patients selon les années.

V.2. Répartition des patients selon le sexe

Durant notre étude, le taux des femmes atteints d'infections urinaires (**70,27%**) est nettement supérieur à celui des hommes (**29,72%**) (**Fig. 20**).

Nos résultats sont similaires à ceux de (**Kessie et al., 2002**) au Togo qui avait trouvé une prédominance féminine.

Cette prédominance féminine s'explique par l'anatomie de l'appareil urinaire féminine : la petite longueur de l'urètre (urètre court qui mesure environ 5cm) et la contigüité du tube digestif terminal et de l'appareil urogénital (la proximité entre l'anus et l'orifice externe de l'urètre) facilite l'accès des bactéries à la vessie.

Contrairement à celui de l'homme qui mesure environ 20 à 25cm ce qui diminue le risque d'infection urinaire et aussi l'effet des sécrétions prostatiques permet d'offrir chez l'homme une protection supplémentaire (**Lacheheb et Bendagha., 2016**).

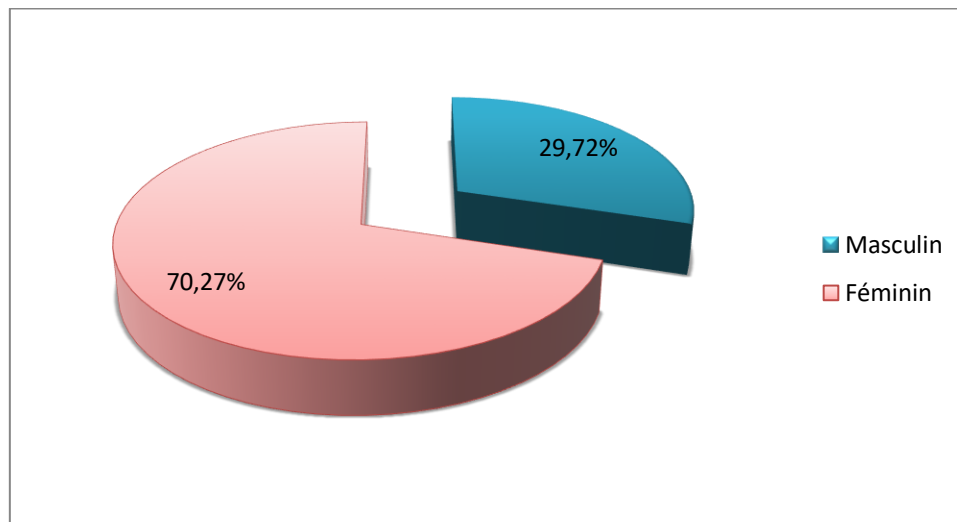


Figure 13: Répartition des patients selon le sexe.

V.3. Répartition des patients selon l'âge

La répartition des patients selon l'âge montre que les patients âgés (entre 41 à 59 ans) sont les moins atteints comparativement aux autres tranches d'âges avec un taux de **16,21%**. Inversement, les patients dont l'âge varie entre 0 et 14 ans sont les plus touchés par ce type d'infection avec un taux de **41,31% (Fig.14)**.

L'incidence élevée des infections des voies urinaires chez les enfants s'explique par le grand nombre d'échantillons provenant de la pédiatrie, une mauvaise hygiène, un petit urètre et un faible statut immunitaire dans cette catégorie. Dans la plupart des cas, il existe également une malformation ou un dysfonctionnement du système urinaire (le reflux vésico-urétéral augmente le risque d'infections urinaires).

De plus, la prévalence plus élevée chez les personnes âgées (plus de 60 ans) est due à plusieurs facteurs, notamment un système immunitaire affaibli (immunosuppression) et des modifications physiologiques liées à l'âge dans les organes qui conduisent à la rétention urinaire et à la stase, entraînant la croissance des bactéries. En plus de cela, la pénétration des œstrogènes est réduite chez les femmes ménopausées, provoquant une atrophie et une sécheresse des muqueuses vaginales et urétrales et favorisant l'adhésion bactérienne. De plus, cette diminution du taux d'œstrogène augmente le pH, ce qui favorise la colonisation. Elle est causée par certaines bactéries. Enfin, la protéine Tamm-Horsfall diminue avec l'âge. Cette protéine lie les bactéries aux comprimés de type 1, permettant leur élimination lors de la miction (**Barrier., 2014 ; Lecomte ., 1999**).

Nos résultats sont similaires à ceux de (**Coulibaly ., 2020**) qui avait trouvé une fréquence plus élevée des infections urinaires chez les enfants.

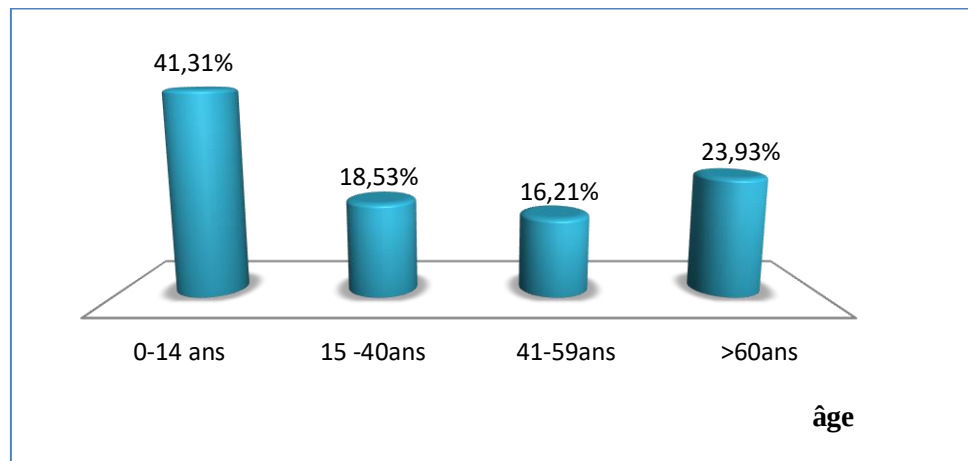


Figure14: Répartition des patients selon l'âge.

V.4. Répartition selon les germes responsables

La répartition selon les germes montre qu'*Escherichia coli* est le principal germe responsable des infections urinaires avec un taux de **49,42%**. *Entérobacter sp* vient en deuxième position avec un taux de **18,91%**. Inversement, la figure 15 montre que les cas dus au *Pseudomonas aeruginosa*, *Streptococcus pneumoniae* et *Staphylococcus aureus* sont faibles et presque égaux puisqu'ils représentent respectivement **4,64%**, **3,83%** et **3,47%**.

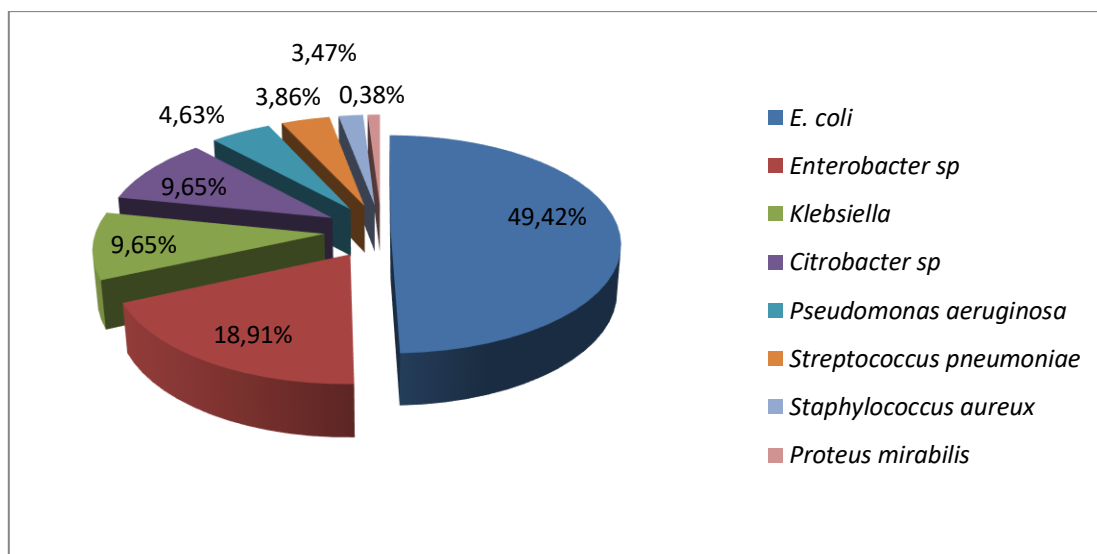


Figure15: Répartition des patients selon les germes responsables.

En effet, *E. Coli* se trouve normalement dans le tube digestif de l'être humain, la plupart des souches sont inoffensives mais certaines souches sont responsables d'infections du tube digestif et urinaire.

- Ce germe est pouvant provoquer une infection du tube digestif grave d'origine alimentaire comme l'ingestion des aliments contaminés (la viande hachée crue ou mal cuite, le lait cru et la contamination fécale de légumes...) et l'absorption de l'eau contaminé ou au contact avec les animaux infestés.

- La contigüité entre le tube digestif terminal et l'appareil urogénital facilite l'accès des bactéries à la vessie et principalement l'accès de ce germe qui possède des récepteurs spécifiques d'adhésion à l'épithélium transitionnel de la vessie et des uretères. Il provoque enfin une infection de l'appareil urinaire chez les patients.

Nos résultats sont supérieurs à ceux de (**Kessie et al., 2002**) au Togo qui avaient trouvé une prédominance d'*E. Coli* avec **33, 3%**, mais sont proches à ceux de (**Cohen et al., 2012**) à Paris qui avaient trouvé une prédominance d'*E. Coli* avec **54,8 %**.

VI. Résultats de pus

Les résultats de pus obtenus ont montré un taux positif de **55,21 %** et un taux négatif de **44,78 %** durant la période d'étude. En effet, nous relevons une différence de **31 cas** positifs de plus par rapport au cas négatifs ; ce qui représente **18,90%** (**Fig.16**).

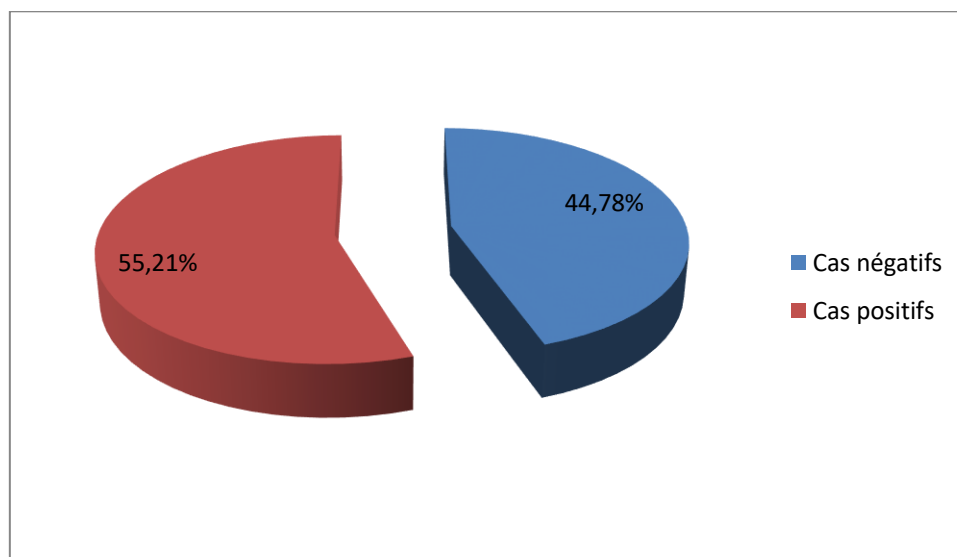


Figure 16: Représentation graphique des résultats de pus obtenus.

Dans la wilaya de Mila, l'augmentation des patients de pus peut être expliquée par l'intrication de différents facteurs suivants: lorsque des bactéries pénètrent dans la peau par les follicules pileux ou par de petites plaies cutanées causées par des griffures, des piqûres, une intervention chirurgicale, des brûlures, des coups de soleil, des morsures d'animal ou d'insecte, des lésions ou des maladies cutanées préexistantes. Des infections bactériennes de la peau peuvent se développer après qu'une personne a participé à diverses activités, par exemple, le jardinage dans des sols contaminés ou la natation dans un bassin, un lac ou de l'eau de mer contaminée. Nos résultats sont supérieurs à ceux de (**Benlala., 2022**).

VI.1. Répartition des patients selon les années

La figure n° 24 montre que le taux des patients enregistré en 2019 est **28,65%**, et en 2021, on a noté un taux élevé de **33,53%**. Par contre, nous remarquons une baisse significative du nombre des patients en 2023 avec **2,43%** à cause de la courte durée d'étude.

La diminution en 2020 est dû à la pandémie du COVID-19, plusieurs mesures de prévention et de contrôle des infections ont été adoptées pour réduire la transmission des micro-organismes nosocomiaux et réduction remarquable des demandes des prélèvements de pus (**Rahma et Sebboua., 2021**).

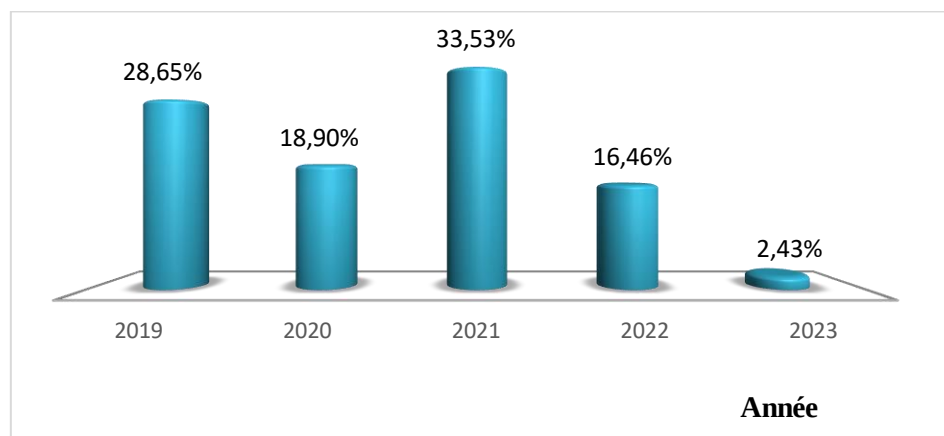


Figure 17: Répartition des patients selon les années.

VI.2. Répartition des patients selon le sexe

Dans notre étude, il n'ya pas une grande différence entre le taux des femmes (**51,82%**), et le taux des hommes (**48,17%**), presque les mêmes valeurs. En effet, nous comptons **6 cas** de plus ; ce qui correspond à **3,65%** (**Fig. 18**).

Nos résultats différents avec une étude faite en 2020 au niveau du service de microbiologie du CHU de Constantine, en Algérie, qui rapporte une fréquence de **60,9%** pour les hommes(**Rahma et Sebboua., 2021**). Alors qu'ils sont concordent de ceux d'une étude indienne, qui rapporte un taux des femmes de **54,9%** (**Maharjan et al., 2020**).

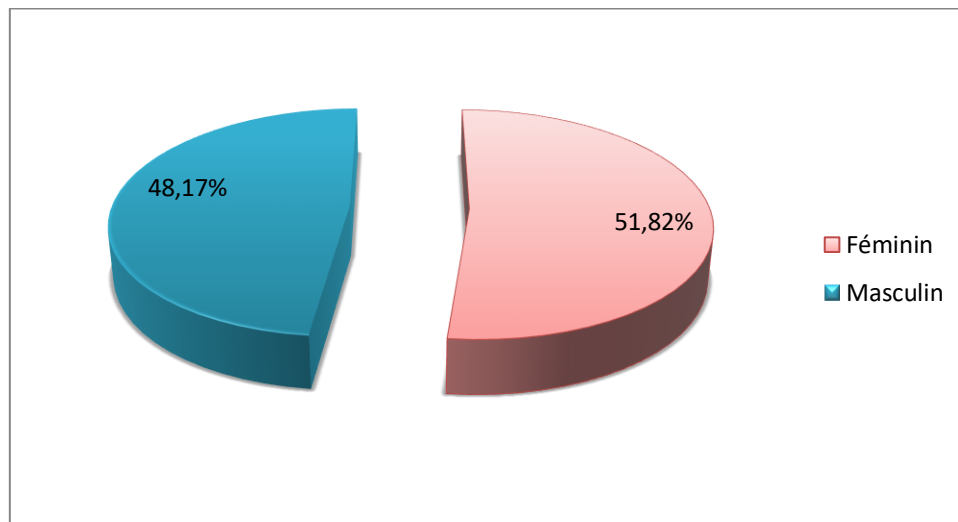


Figure 18 : Répartition des patients selon le sexe.

VI.3. Répartition des patients selon l'âge

Notre étude montre que la majorité des patients infectés sont dans la tranche d'âge de 15 à 40 ans, puis dans la tranche d'âge plus de 60 ans. Donc le taux d'infections suppuratives est plus élevé chez les adultes (32,31%) puis chez les patients âgés (29,26%) (Fig. 19).

Nos résultats concordent avec une étude menée en Inde qui a révélé que les personnes adultes et les personnes âgées sont les plus atteintes par l'infection suppurative (Pany *et al.*, 2021) et encore correspondant à l'étude de (Benlala F et Lomani., 2022)

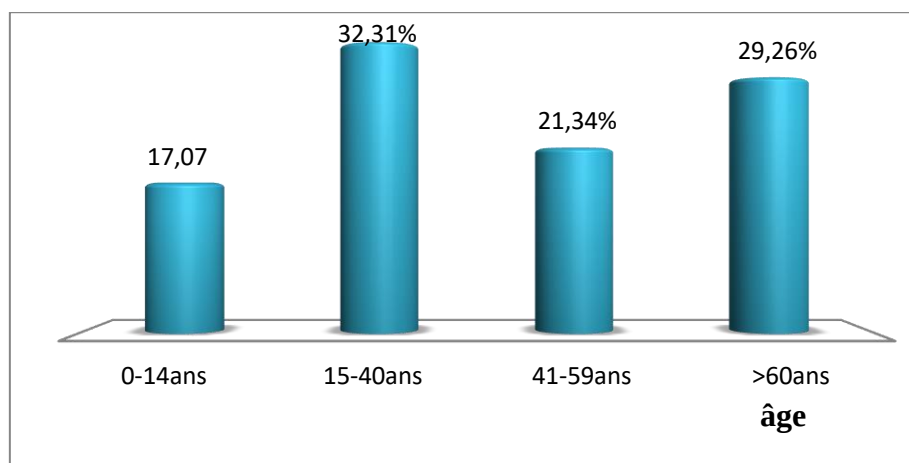


Figure 19: Répartition des patients selon l'âge.

VI.4. Répartition selon les germes responsables

Selon l'espèce, notre étude a montré que *Pseudomonas aeruginosa* est la bactérie la plus courante du pus (elle représente 28,32%). L'infection due à *Staphylococcus aureus* vient en deuxième position avec un taux de 19,07%. *E. coli* en troisième position avec un taux de 16,18%. Les cas dus au *Streptococcus pneumoniae* sont très faibles puisqu'ils ne représentent que 3,46% (Fig. 20).

Pseudomonas aeruginosa est une bactérie opportuniste qui infecte principalement les sujets les plus sensibles. Elle est responsable de nombre d'infections nosocomiales à l'hôpital qui sont liées à sa forte capacité de résistance aux antibiotiques. Elle est également responsable de bactériémies à mauvais pronostic et d'infections cutanées sévères chez les patients brûlés.

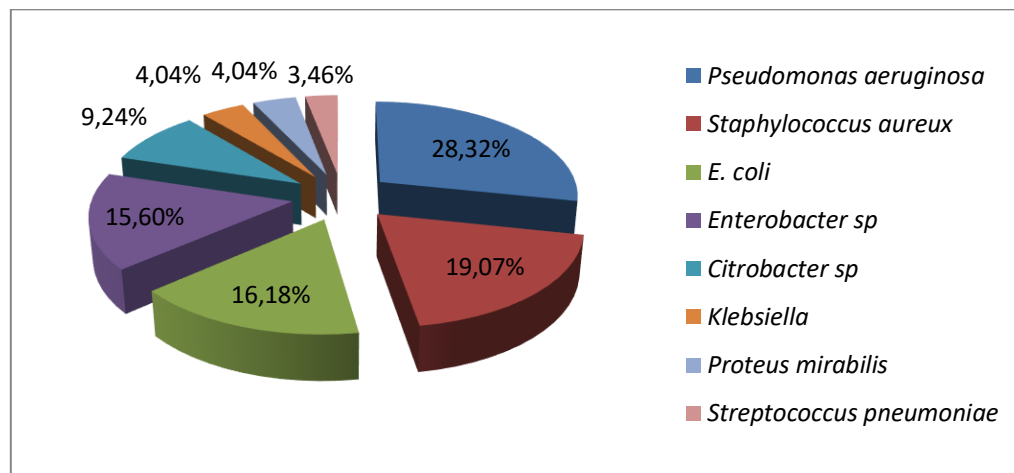


Figure 11: Répartition des patients selon les germes responsables.

VII. Résultats de prélèvement vaginal

La figure n°21, permet de noter que la différence entre les cas positifs (**22,34%**) et les cas négatifs (**77,65%**) est très importante. En effet, nous relevons une différence de **99 cas** négatifs de plus par rapport au cas positifs, ce qui représente **55,30%**. La comparaison de ces résultats avec d'autres études antérieures constate que nos résultats sont similaires à ceux de (**Mahmoudi et Mameche., 2019**).

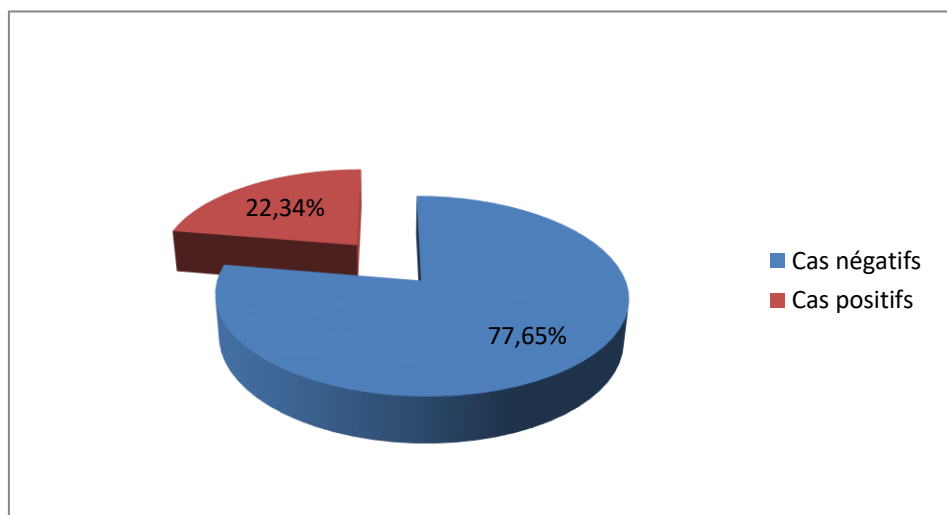


Figure 12: Représentation graphique des résultats de PV obtenus.

VII.1. Répartition des patients selon les années

D'après la figure n°22, on constate que le plus grand nombre de patients était enregistré en 2021 avec un taux de **45%**. En effet, on note **12,5%** durant l'année de 2019, **22,5%** en 2020, et **20%** en 2022. On remarque également que le nombre de patients en 2023 est inexistant.

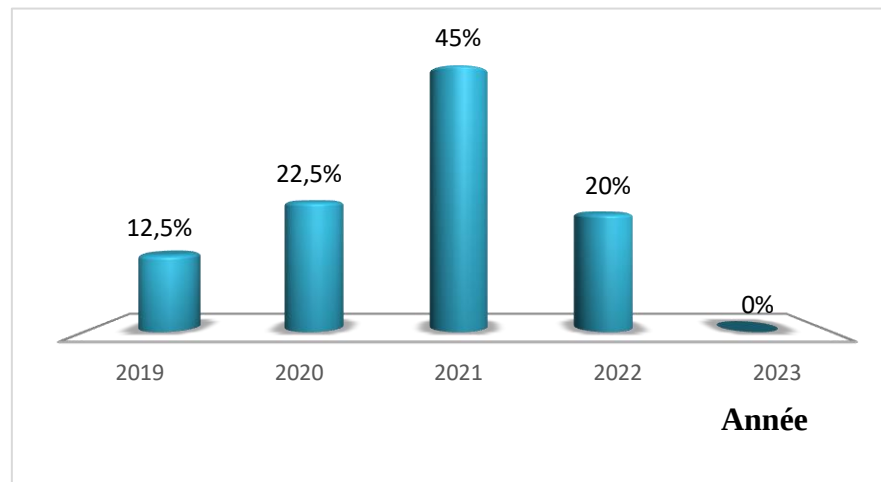


Figure 13: Répartition des patients selon les années.

En 2021, le nombre des patients augmente comme nous avons vu dans les infections précédentes à cause de l'augmentation des nombres des prélèvements après la période de pandémie COVID -19.

VII.2. Répartition des patients selon le sexe

Nos résultats ont été dominés par le sexe féminin avec un taux **100%** par rapport au sexe masculin inexistant (**Fig. 23**), car il s'agit d'un prélèvement vaginal réservé aux femmes.

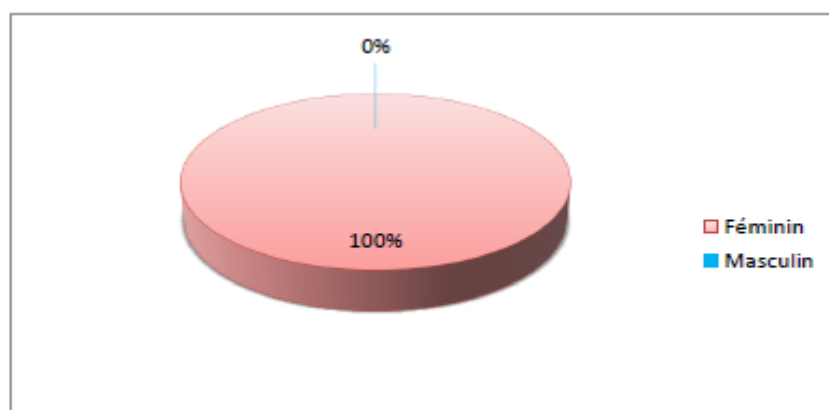


Figure 23: Répartition des patients selon le sexe.

VII.3. Répartition des patients selon l'âge

La répartition des patients selon l'âge montre que les femmes de l'âge de 15 à 40 ans et de 41 à 59 ans sont les plus touchées avec des taux de **47,5%** à **52,5%**. Au contraire, dans les autres tranches d'âge (moins de 14 ans et plus de 60 ans), le taux est **0%** (**Fig. 24**).

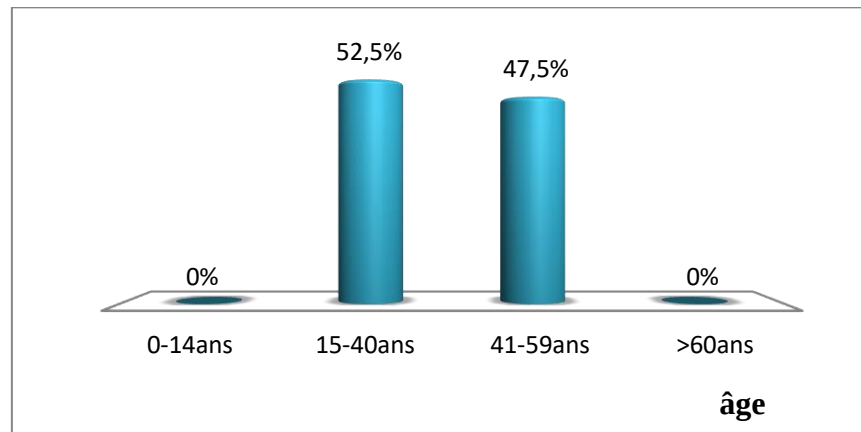


Figure24: Répartition des patients selon l'âge.

Les infections génitales enregistrées chez les femmes âgées entre 15 à 59 ans, peuvent être expliquée par une activité sexuelle intensive, des irrigations vaginales fréquentes, ou mauvaise hygiène (**Buswell et al., 2003**).

Chez les jeunes filles fait apparaître que plusieurs facteurs favorisant l'infection, à savoir : les modifications hormonales liées au cycle menstruel. En effet, une modification du mucus cervical permettant le passage des microorganismes. Particulièrement lorsque le niveau des œstrogènes est élevé et celui de la progestérone relativement bas, ainsi l'immaturité immunologique facilite l'acquisition et la progression des maladies sexuellement transmissibles aussi une alimentation déséquilibrée, un excès de fatigue et le stress diminuent la résistance aux agents infectieux et de même les sous vêtements synthétiques (en nylon) sont des facteurs favorisant les infections vaginales (**Delcroix., 1994 et Flandrois., 1997**).

Nos résultats rejoignent ceux de (**Engerand., 2016**) et (**Mahmoudi et Mameche., 2019**) qui avaient trouvé une fréquence plus élevée de prélèvements vaginaux chez les adultes.

VII.4. Répartition selon les germes responsables

La répartition selon les germes montre qu'*Escherichia Coli* est le principal germe responsable de l'infection vaginale (il représente **40%**). *Staphylococcus aureus* vient en deuxième position avec un taux de **17,5%**. Les cas dus au *Pseudomonas aeruginosa* et de *klebsiella* sont très faibles puisqu'ils ne représentent que **10%** et **5%** successivement (**Fig.25**).

E. coli provoquent un large spectre de maladies en acquérant des attributs de virulence spécifiques. Ils sont responsables de diverses infections et infections vaginales. (Rahma et Sebboua., 2021).

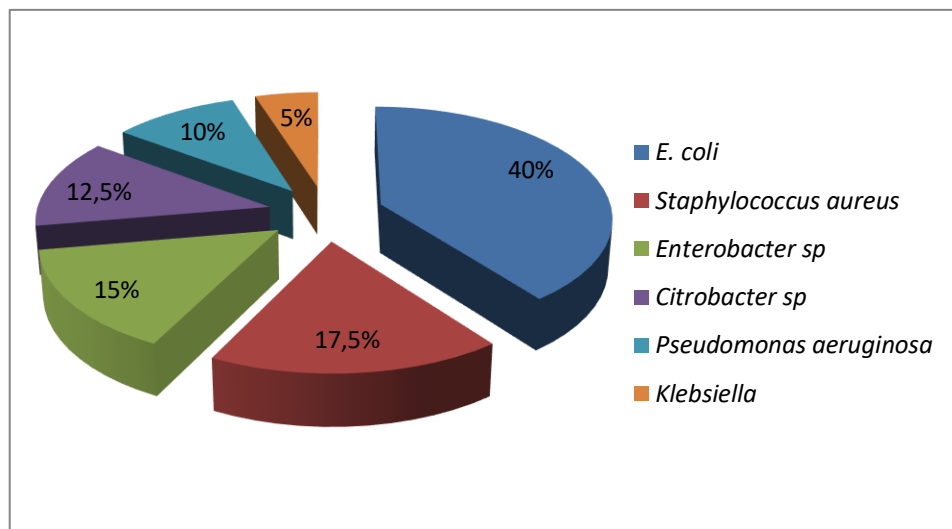


Figure 25 : Répartition des patients selon les germes responsables.

VIII. Résultats des prélèvements de l'environnement hospitalier

Les résultats des prélèvements de l'environnement hospitalier ont montré que **37,36 %** sont positif par contre **62,63%** sont négatifs. En effet, nous relevons une différence de **32 cas** négatifs de plus par rapport au cas positifs, ce qui représente **38,46%** (Fig. 26).

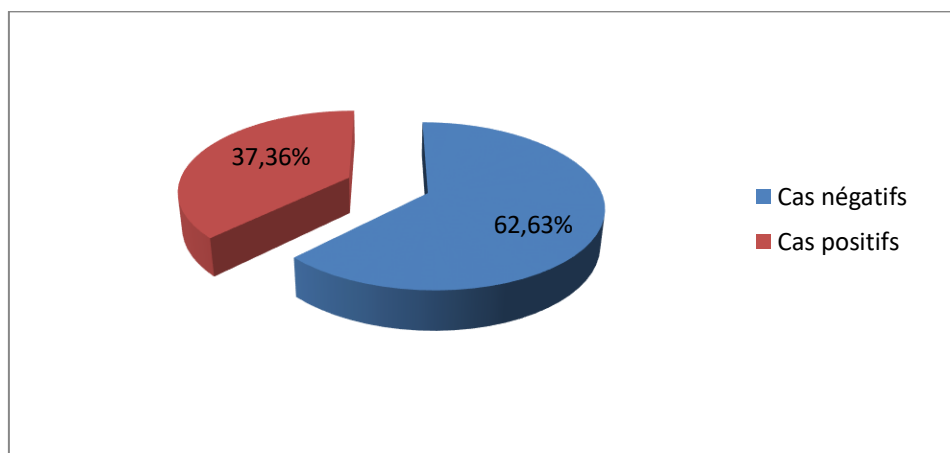


Figure 26: Représentation graphique des résultats de l'environnement hospitalier obtenus.

VIII.1. Répartition des prélèvements positifs selon les services

D'après la figure 27, on remarque que la majorité des patients infectés ont été noté dans le service de la chirurgie avec un taux de **55,88%**, suivi d'oncologie avec un taux de **14,70%**. Tandis que les autre services (services femme, néonatalogie, d'urgence et de pédiatrie) représentent des faibles taux (**8,82%**, **5,88%**, **5,88%** respectivement).

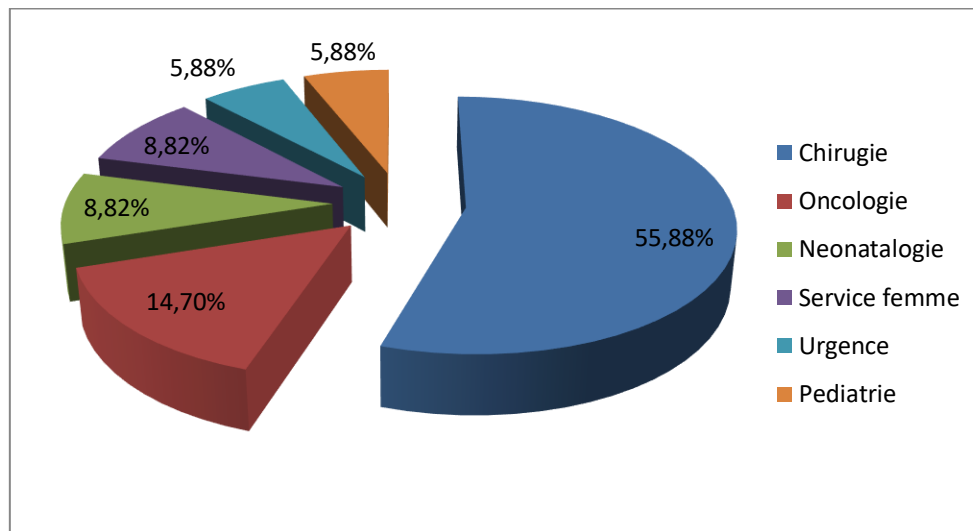


Figure 27: Répartition des prélèvements positifs selon les services.

Cette localisation peut être liée à un déficit de l'hygiène hospitalière par une insuffisance au niveau de l'entretien du matériel et équipement ou une faute d'asepsie préopératoire et/ou post opératoire (**Khadhraoui., 1996**).

Nos résultats rejoignent à celui retrouvé dans une étude conduite à Tiziouazou de (**Benlala et Lomani., 2022**).

VIII.2. Répartition des prélèvements positifs selon la surface

Parmi les 34 prélèvements positifs, le taux le plus élevé est observé dans les tables de consultation des malades (**17,64%**) suivi par le taux des paillasse (**14,70%**). La répartition est représentée dans la figure ci-dessous. Ce taux élevés observés dans les tables de consultation des malades est dû à la transmission des germes d'un malade à l'autre.

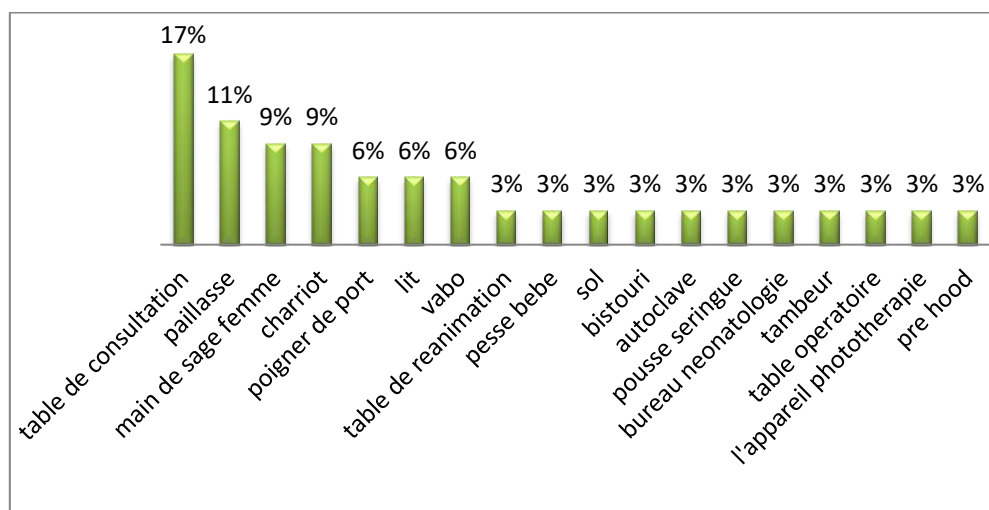


Figure28: Répartition des prélèvements positifs selon la surface.

VIII.3. Répartition selon les germes responsables

La répartition selon les germes montre que *Staphylococcus aureus* est le principal germe responsable de l'infection dans l'environnement hospitalier avec un taux de **64,70%**. Les infections dues au *Pseudomonas aeruginosa* viennent en deuxième position avec un taux de **23,52%**.

Inversement, la figure n°29 montre que le nombre de cas dus au : *Escherichia coli*, *Entérobactersp*, *Streptococcus pneumoniae* et *klebsiella*, sont très faibles et égaux puisqu'il représente que **2,94%**.

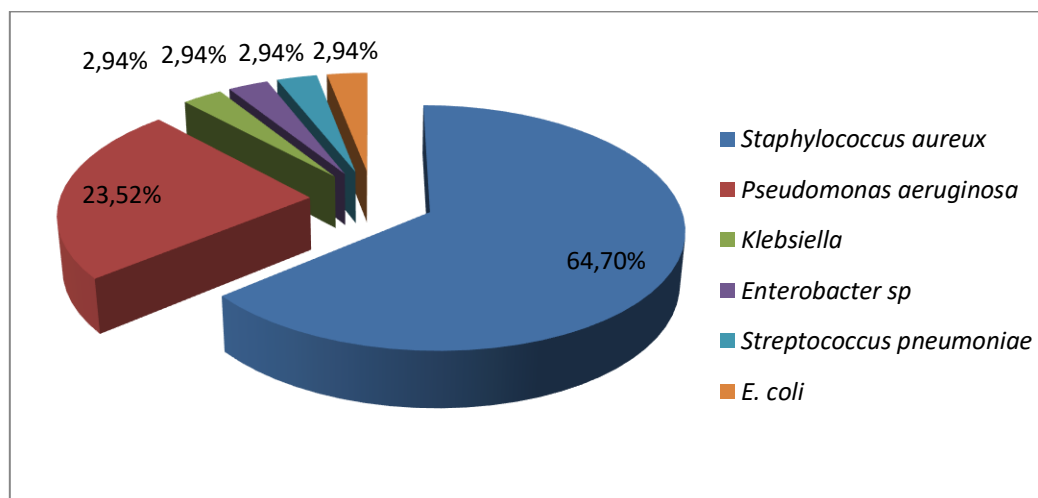


Figure 29: Répartition des patients selon les germes responsables.

IX. Résultats de l'antibiogramme

IX.1. Antibiotogramme des Entérobactéries

Les résultats de l'antibiogramme des entérobactéries relatifs aux 03 souches bactériennes isolées (*Entérobacter sp*, *E.Coli*, et *Klebsiella sp.*) sont illustrés dans le tableau n° 05.

Ce tableau montre qu'***Enterobacter sp.*** est résistant à : Céfazoline (CZ), Pristinamycine (PT), Céfoxitine (CX) et Amoxicilline + acide clavulanique (AMC), et représente une grande sensibilité aux autres antibiotiques qui sont: Céfotaxime (CTX), Gentamycine (GM), Amikacine (AK), Ciprofloxacine (CIP) et Triméthoprime/Sulfaméthoxazole (SXT).

E.coli est résistante à: Céfoxitine (CX), Triméthoprime/Sulfaméthoxazole (SXT) et Amoxicilline + acide clavulanique (AMC), et représente une grande sensibilité aux autres antibiotiques qui sont: Céfotaxime (CTX), Céfazoline (CZ), Amikacine (AK), Ciprofloxacine (CIP).

Enfin, *klebsiellasp.* Est résistante à : Céfazoline (CZ), et représente une grande sensibilité aux autres antibiotiques qui sont: Céfotaxime (CTX), Amikacine (AK), Ciprofloxacine (CIP), Céfoxitine (CX), et Amoxicilline + acide clavulanique (AMC).

Tableau 5 : Résultats de l'antibiogramme des Entérobactéries.

Souches	Antibiotiques								
	CTX	CZ	GM	AK	PT	CIP	CX	SXT	AMC
<i>Entérobacter sp.</i>	S	R	S	S	R	S	R	S	R
<i>E. coli</i>	S	S	/	S	/	-S	R	R	R
<i>Klebsiella sp.</i>	S	R	/	S	/	S	S	/	S

IX.2. Antibiogramme de *Pseudomonas aeruginosa*

Le tableau **06** montre que *Pseudomonas aeruginosa* est résistante à: Ciprofloxacine (CIP), Céfotaxime (CTX), Céfotaxime (CT) et Pénicilline (P), et représente une grande sensibilité aux antibiotiques suivants : Amikacine (AK), Imipénème (IPM), Tobramycine (TOB), Gentamycine (GEN) et Colistine (CL) .

Tableau 6 : Résultats de l'antibiogramme de *Pseudomonas aeruginosa*

	AK	IPM	CIP	CTX	CT	TOB	P	GEN	CL
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	S	S	R	R	R	S	R	S	S

IX.3. Antibiogramme de *Staphylococcus aureus*

Le tableau **07** montre que *Staphylococcus aureus* est résistante à : Gentamycine (GEN), Fosfomycine (FF), et présente une grande sensibilité aux antibiotiques suivants: Céfotaxime (CTX), Ciprofloxacine (CIP), la Céfoxitine (FOX), Céfazoline (CZ), Imipénème (IPM), Céfotétan (CN) et Triméthoprim/Sulfaméthoxazole (SXT).

Tableau 7 : Résultats de l'antibiogramme des *Staphylococcus aureus*

	CTX	CIP	FOX	GEN	CZ	FF	IMP	CN	SXT
<i>Staphylococcus aureus</i>	S	S	S	R	S	R	S	S	S

IX.4. Antibiogramme de *Streptococcus pneumoniae*

Le tableau 08 montre que le *Streptococcus pneumoniae* est résistante à : Chloramphénicol (C), Amoxicilline + acide clavulanique (AMC) et sensible aux autres antibiotiques : Céfazoline (CZ), la Céfoxitine (FOX), Ciprofloxacine (CIP), Pénicilline (P), Vancomycine (VA), Oxacilline (OX) et Ampicilline (AMP).

Tableau 8: Résultats de l'antibiogramme des *Streptococcus pneumoniae*

	CZ	FOX	CIP	C	AMC	P	VA	OX	AMP
<i>Streptococcus Pneumonia</i>	S	S	S	R	R	S	S	S	S

R : Résistant**S : Sensibles**

Conclusion

Au vu des résultats obtenus au cours de notre étude sur les infections nosocomiales, il ressort que l'infection urinaire est la plus fréquente, suivie de l'infection cutanée et l'infection génitale.

Le profil bactériologique de ces infections a été respectivement dominé par les Entérobactéries dont *Escherichia coli* est le principale germe, puis *Pseudomonas aeruginosa* et *Staphylococcus aureus*.

Les résultats de l'environnement hospitalier montrent qu'au total des souches isolées et identifiées, on remarque une prédominance des bacilles à Gram positif où *Staphylococcus aureus* occupe la première place avec un taux de 64%. Suivi par des Cocci à Gram négatif avec des taux très faibles.

Le service de la chirurgie occupe la première place avec un taux de 56% suivi par le service d'oncologie avec un taux de 15%.

Nous avons également déterminé la sensibilité des souches bactériennes isolées vis-à-vis à différentes familles d'antibiotique, dont la plupart des souches sont résistantes 70%.

Cette étude a montré que ces infections sont causées majoritairement par des bactéries appartenant à la flore normale de patient, qui présente souvent des profils de résistances aux antibiotiques, ce qui complique la prise en charge de ces infections.

Il en découle que la lutte contre les infections nosocomiales doit passer par une coordination avec les différents services médicaux (soins intensifs, médecine, pharmacie, chirurgie, laboratoire, etc.). La réduction de l'incidence et de la prévalence de ces infections passe non seulement par des mesures d'hygiène générales et spécifiques (gestes invasifs) dans l'hôpital mais aussi par une politique de prescription d'antibiotiques adaptée aux différentes situations et surtout ajustée en permanence à l'évolution des résistances bactériennes. L'usage approprié des antibiotiques, les modalités thérapeutiques et l'expérience clinique de chaque service conditionnent l'évolution de l'écologie bactérienne hospitalière.

En perspective, nos résultats obtenus restent préliminaire méritent d'être compléter par :

- ✓ Elargir la période de stage.
- ✓ Réaliser d'autre prélèvement aux niveaux des autres hôpitaux de la wilaya de Mila.
- ✓ Il serait intéressant d'établir des protocoles d'investigation des infections nosocomiales, ce qui va permettre d'obtenir des données de laboratoire.
- ✓ Faire un feedback de notre résultat au niveau de tout les services et agent de l'établissement afin d'impliquer tout le monde dans la lutte.

***Références
bibliographiques***

A

- **Abbas L.,Lakhal Z. (2017).** Contrôle microbiologique de l'environnement hospitalier. Mémoire Master, Université Akli Mohand Oulhadj, Bouira.
- **Aggoune M.(1997).** La désinfection des surfaces des locaux. Paris. CCLIN Paris-Sud.
- **Astragneau P.(1998).** Épidémiologie des infections nosocomiales, Revprat, Épidémiologie, 48P.
- **Acar J., et al. (1995).** «Décision en maladies infectieuses», Vigot, 1ère édition
- **Auvray C., Baraduc R., Baume M, Bouvet A. (2014).** Comité Qualité (QUAMIC) de la Société Française de Microbiologie. Recommandations.
- **Andre J., katsanis G., Boirier J. et Ctala M. (2007-2008).** Histologie : organes. Université Pièrre et Marie Curie .pp. 11-15

B

- **BarbutF., NeymeD. (2006).** Les difficultés d'interprétation des contrôles microbiologiques environnementaux .Revue Francophone des Laboratoires:382.
- **BouazizS., Ramdane A. (2006).** Contrôle de l'état général de l'hygiène au niveau de service des urgences de l'hôpital de Med BOUDIAF. [Mémoire].Université kasdi Merbah–Ouargla.2006.
- **BarbierP.(1999).** Les infections nosocomiales :quel rôle pour le pharmacien hospitalier? , Ecole Nationale de la Santé Publique. (E.N.S.P.).Rennes.FRA.65P.
- **Benfreha., Temmouri H. (2014).** Etude Epidémiologique des Bactéries responsables des Infections Nosocomiales et Mise en Place d'un Plan (Hôpital de Mascara).Thèse de doctorat, Université Mustapha Stambouli-MASCARA, 05P.
- **Berche P.,Gaillard J et Simonet M. (1991).** Les infections nosocomiales d'origine bactérienne et leur prévention .Bactériologie des infections humaines de la biologie à la clinique. volume2.Paris : Flammarion .pp.64-71.
- **Bezzaoucha A., Makhlouf E., Dekkar N et Lamdjadani N. (1994).** Prévalence
- **Bounab.,Rahma(2011).** Chekakla M. Sassi H .isolement n et i dentification des bactéries responsables d'une infection nosocomiale chez les nouveaux nées .Mémoire de master .Université 8 mai1945 Guelma.2011.P56.
- **Boutille D (2011) :** Infections urinaires. Maladies Infectieuses et Tropicales. IFSI Nantes.
- **Barraud D, Gibots, (2009).** Apport des marqueurs biologiques de l'infection aux urgences et en réanimation. Réanimation Médicale. Masson, Paris. 988-92.

- **Bassole I.(2012).** Profile bactériologique des suppurations post opératoire dans les services de chirurgie digestive et traumatologique. Thèse de doctorat en pharmacie .Université d'Ougadougou .Bourkinafaso .100P.
- **Bio-red. 2011.** Mannitol-Mobilité-Nitrate/Gélose. V4. 355-5514/356-4874
- **Barrier letertre C. (2014).** Infections urinaires chez la personne âgée : difficultés diagnostic microbiologique et impact de la prescription des ECBU pour la prise en charge des personnes âgées au CHU d'Angers. Thèse pour le diplôme d'état de docteur en pharmacie. UFR Sciences pharmaceutiques et ingénierie la santé. Université d'Angers. P : 98.107
- **Benlala F et Lomani M. (2021).** Caractérisation et profil de sensibilité aux antibiotiques des bactéries isolées des suppurations au niveau du CHU de Tizi-Ouzou (Unité Nedir Mohamed) P 33.
- **Buswell L, Auckenthalerr et Stalder H. (2003).**Maladies sexuellement transmissible : urétrites, cervicites. PrimaryCare. PP 132-135.

C

- **Cclin, Arlin et les professionnels d'EHPAD.(2009).** précautions complémentaires d'hygiène. 2009. (consulté le 19 juil. 2020).
- **Coulibaly M.(2020).** Infection urinaire bactérienne chez les enfants de 2 à 15 ans à l'hôpital NianankoroFomba de Segou, thèse de doctorat en médecine, Faculté de Médecine et d'Odonto, Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako (USTTB), P : 64.
- **Cohen R., Gillet Y., Faye A. (2012).**Synthèse de la prise en charge des infections urinaires de l'enfant, Archives de pédiatrie 19, PP : 124-128.
- **CDC GUIDELINES.(2004).** for the Prevention and Control of Nosocomial Infections.Infect Control1986 .14: 71–80-SOCIETE FRANÇAISE D'HYGIENE HOSPITALIERE Conférence de consensus<<gestion pré-opératoire du risque infectieux>>

D

- **Désinfection des Surfaces par Voie Aérienne (D.S.V.A). (2020).** HYGIATECH SERVICES. [En ligne]. [Consulté le 21 Juil. 2020].
- **DroncourtM.etAdekambit. (2004).**L'eau en établissement de soins : Les infections nosocomiales d'origine bactérienne et leur prévention. Commission Européenne. pp.4-38.

- **Dia N. M., Ka R., Dieng C., Diagne R., Dia M. L. et Fortes L. (2008).** Résultats de l'enquête de prévalence des infections nosocomiales au CHNU de Fann (Dakar, Sénégal) .Médecine et Maladies infectieuses.38:270-274.
- **Ducel G., Fabry J., Nicolle L. (2002).**Prévention des infections nosocomiales. World Health Organization.80P.
- **Ducel G. (2002).**Prévention des infections nosocomiales. Organisation mondiale de la santé, 2^{ème} édition. Fondation Hygie: Genève, suisse.80P.
- **Djennane F., Mohammedi D., Tiouit D., Touati D et Rahal K. (2009).** Examen Cytobactériologique des Urines. Techniques Microbiologiques. Institut Pasteur d'Algérie. 76P.
- **Debabza M. (2015).** Emergence en milieu hospitalier des bacilles Gram négatifs multi résistants aux antibiotiques : étude bactériologique et moléculaire. Thèse de doctorat d'état, Université Badji Mokhtar-Annaba, pp. 5-60-61-62-63-64-65.
- **Delarras C. (2014).** Pratiques en microbiologie de laboratoire. Lavoisier, France
- **Denis F. (2011).**Bactériologie médicale : technique usuelles Elsevier Masson, pp.430-524
- **Delcroix MH. (1994).** Infections gynécologiques. Masson.

E

- **Emmanuelle. Cambav.les bactéries pathogènes. (en ligne). (2013).**p20.disponible sur«http://coursl3bichat2012-2013.weebly.com/uploads/9/6/0/7/9607940/roneo_-_11_-_les_bactries_pathognes_roneo_2.pdf».
- **European Confederation of Laboratory Medicine. (2000).**Europeanurinalysis guidelines. Scand J Clin Lab Invest Suppl. 2000; 231:1-86.
- **Etude relative aux infections nosocomiales et à la responsabilité des établissements de santé. (2022).** les cas de la France et du Mali FOUSSEYNI GADIAGA 16/09/2022. p 26.
- **Engerand C. (2016).**core.ac.uk p.12.

F

- **Frenay J., Renaud F., Hansen W. et Bolet C. (2000).**Précis de bactériologie clinique. Les systèmes automatiques d'identification bactérienne. ESKA.6:147-157.
- **Fosse T. (2016).** Règles d'hygiène de base à l'usage de l'Etudiant en Médecine et Dentaire (L2). Université de Sophia Antipolis. Nice.

- **Francois D., Edouard B., Christian M.(2007).**bactériologie médical : technique usuelles.2émeédition.ElsevierMasson.274p.
- **Flandrois Jp. (1997).** Bactériologie médicale. Azay, Lyon. PP 309.

G

- **Guide IDE. (2020):** Le guide pratique de l'infirmière. Le Bio nettoyage des locaux .
- **Grosjean M et Lacoste M.(1999).**Communication et intelligence collective: le travail à l'hôpital. Presses Universitaires de France-PUF
- **Ducel G. (2017).**prévention des infections nosocomiale qui de pratique (enligne) .in J.Fabry.France.organisationmondialedesanté.WHO/CDS/CSR/EPH/2002.12.p71.disponib lesur«http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/69751/1/WHO_CDS_CSR_EPH_2002.12_fre.pdf».
- **GaidiMF. (2020).**Infections nosocomiales à l'EPHIBNSINA.
- **Gynecol J. (1997).**Obst et BiolReprod., Vol 26, 8-42

H

- **Hinzelina F, Block JC.** Yeasts and filamentous fungi in drinking water. Environmental
- **Hygis N. (1998).**Hygiène Hospitalière .Lyon : presse universitaire de Lyon PUL Collection azay
- **Hygiène hospitalière et lutte contre les infections associées aux soins. (2020).** Volume1 : Hygiène hospitalière : Concepts, domaines et méthodes.
- **Héron soins M. (2020).** hygiène et prévention des infections nosocomiales. aides-soignants. 31(13 page).

I

- **Inserm. Inserm : Resistance aux antibiotiques (en ligne). (2018).** (mise à jour le 22 mars 2018).
- **Institut national de la santé et de la recherche médicale (Inserm). (2020).** Infections nosocomiales / Inserm-la science pour la santé.

J

- **JeanPaul G. (2002).**«Entre biologiste militaire et industriel : l'introduction de la pénicilline en France à la libération»la revue pour l'histoire.7P.

- **Joffin JN et Leyral G. (2014).** Microbiologie technique : Dictionnaire de Techniques. Scérén, France.

K

- **Kauffmann- Lacroix C, Costa D, Bousseau A, Imbert C. (2014).** Les champignons de l'eau : maîtrise du risque d'infection fongique lié à l'eau .Revue Francophone Des Laboratoires (459) ,69- 75 P.
- **Kayser f, Bottger c., DEPLAZESP, HALLERO, ROERSA. (2008).** Manuel de poche de microbiologie médicale. Sciences Flammarion, Paris. Ed11^e.66P.
- **Kernane Sana et Khanouche Meriem. (2003).** Contribution à l'étude du dispositif algérien de la lutte contre les infections nosocomiales : Cas des C.H.U de Bejaia de Tizi Ouzou. Mémoire de Master, Université Abderahmane Mira de Bejaia-Algérie.127P.
- **Kessie K., Bakondi B.K., Amouzou K et al.(2002).** Les infections urinaires de l'enfant en pratique hospitalière à Lomé : expérience du CHU campus, Publications médicales africaines (125), P: 16.
- **Khadhraoui M. (1996).** Surveillance des infections nosocomiales. Enquête de prévalence pour passages répétés : CHU. Sahloul (1992-1995) Sousse, Tunisie. Thèse de Médecine. Sousse : Faculté de Médecine. 77 p.

L

- **Laurence S., Rami S., Nicolas T. Prévenir les infections associées aux soins. (2017).** Forum Med Suisse 2017. [consulté le 21/07/2020];17(45):974-978.
- **Lachassinne E., Le tamendia Richard E et Gaudelus J. (2003).** Épidémiologie des infections nosocomiales en néonatalogie Epidemiologie of nosocomial infections inneonates.doi:10.1016/j.arcped.2003.10.016.
- **Lansing MP rescorr., John PH arley et Donald AKlein. (2003).** Microbiologie.deboek.2^e édition française.866, 867P.
- **Lucet JC., Astragneau P.(1998).** Transmission des infections nosocomiales .Principe et prévention .In: Infections nosocomiales et environnement hospitalier. Ed. Flammarion. Paris.Pp:7-10.
- **LeHeurt M., Gomila H., Guirot S. Et Rafaoni M.J.(1995).** Hygiène. In .Nouveau Cahier.
- **Lebrun AL(2020),** Infection Nosocomiale –quelle prévention ? le Figro santé.
- **Lecomte F., (1999).** Les infections urinaires de la femme. Paris: Editeur John libbey Eurotext. P125.

- **Laghmiri K., Sbihi M., 2004.** Profil bactériologique de l'infection urinaire chez l'enfant à Marrakech, Thèse Doctorat Médecine, Casablanca, n° 325.
- **Lacheheb L., Bendaghia Y.(2016).** Les infections urinaires, Mémoire en écologie Microbienne, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Université des Frères Mentouri Constantine, P : 36.

M

- **Maiga B. (2002-2003).** Pratiques d'hygiène hospitalière dans les structures sanitaires: Hôpital Gabriel Touré, Hôpital Régional de Sikasso, CNOS, Centre de Santé Référence de la Commune IV de Bamako [Thèse]. Bamako: Faculté de Médecine de Pharmacie et D'Odontostomatologie Université de Bamako: 2002/2003
- **Ministère de la santé, de la famille et des personnes handicapées. (2020).** Direction générale de la santé. Guide de bonnes pratiques pour la prévention des infections liées aux soins réalisé en dehors des établissements de santé.
- **Monnet T. (2011).** Les infections nosocomiales: l'importance d'un suivi épidémiologique et de l'identification rapide des bactéries en cause: exemple de quel que techniques de diagnostic permettant cette identification précoce. Thèse de doctorat, Université JOSEPHFOURIER-France.93P.
- **Murtough SM, Hiom SJ, Palmer M, Russell AD. (2001).** Biocide rotation in the healthcare setting: is there a case for policy implementation? J Hosp Infect 2001; 48:1-6.
- **Monnet TH, (2011),** les infections nosocomiales : l'importance d'un suivi épidémiologique et de l'identification rapide des bactéries en cause, 2011, p 15.
- **Mereghetti L. (1998).** Surveillance et contrôle de l'environnement hospitalier. In. Hygiène Hospitalière. Ed. Presses universitaires de Lyon. Lyon. P. 337-346.
- **Maharjan, N., Mahawal, B. S. (2020).** Bacteriological profile of wound infection and antibiotic susceptibility pattern of various isolates in a tertiary care center. Journal of Lumbini Medical College, 8(2), 218-224.
- **Mahmoudi A et Mameche K . (2019).** Les infections urinaires et les infections vaginales caractérisées dans le laboratoire médicale du Dr. Boudissa à Boumerdès p37

O

- **Organisation Mondiale de la Santé (OMS), (2010).** Sécurité des patients. Hygiène des mains : Manuel technique de référence. Genève.
- **Organisation mondiale de la santé(OMS). (2015).** Plan d'action mondial pour combattre la résistance aux antimicrobiens. Bibliothèque de l'OMS, 04-12P.

- **Organisation Mondiale de la Santé (OMS), (2005).** Alliance mondiale pour la sécurité des patients : Recommandation OMS pour l'hygiène des mains au cours des soins (version avancée).
- **Oubihib. (2015).** Epidémiologie des infections nosocomiales en milieu de réanimation. Thèse de doctorat: Médecine. Université Cadi Ayyad, 136p.

P

- **Piot J. (2020).** Nettoyage et désinfection vapeur. SANIVAP 2013.
- **Poly C, Denis F. (2002).** L'érysipèle : donné microbiologique et pathologique. Pp296-305.
- **Pilly E. (2013).** Association des Professeurs de Pathologie Infectieuse et Tropicale. Infections infection sexuellement transmissible. 2ème édition. Montmorency. 169.
- **Pany, S., Sen, S.K., Prasanna, G., Pati, S., Pal, B.B.(2022).** Spectrum of bacterial infections associated with diabetic ulcer patients. Journal of Pure Applied Microbiology, 15(2), 598-603.

R

- **Roland Y. (2016).** Profil antibiotypique des bactéries responsables d'infection urinaire communautaires. Thèse de doctorat en pharmacie .Université de BAMAKO,Mali .97P.
- **Rahma, Z., Sebboua, R. (2021).** Bactériologie de la suppuration au CHU de Constantine. Thèse de Master Professionnel en Microbiologie et Hygiène Hospitalière. Université des Frères Mentouri Constantine 1-Algérie, 92p

S

- **Société Française d'Hygiène Hospitalière SF2H. Recommandations. (2020).** Actualisation des précautions standards en établissements de santé, établissements médico-sociaux et soins de ville. 2017. [68 pages].
- **Slaninova J. (2016).** Pertinence de l'ECBU aux urgences adulte du CHU de Nantes .Thèse de doctotat en médecine .Université de Nantes, Paris.40p.
- **Sédallian A. (1988).** Les méthodes de transport des prélèvements pathologiques pour la mise en évidence des anaérobies. Rev. Fr. Lab. Pp: 734-744.
- **Schachter. P.A. (2019).** Pathogenesis of pelvic inflammatory diseases. JAMA; Vol 266, 2587-2593.
- **SoltaniK.(2017).** Caractérisation et activités biologiques de substances naturelles ,Cas de la propolis. Mémoire Pour l'obtention du Diplôme de Doctorat en Sciences. Option : Génie des procédés pharmaceutiques. UNIVERSITE FERHAT ABBAS –SETIF-1.page4

- **SOCIETE FRANÇAISE D'HYGIENE HOSPITALIERE. (2004).** Conférence de consensus<<gestion pré-opératoire du risque infectieux>> 31p.

T

- **Tang Y et Stratton CW. (2018).** Advanced Techniques in Diagnostic Microbiology: Volume 1: Techniques. 3eEdition. Springer.
- **Trampuz A.et Zimmerli W. (2005).** Prosthetic joint infections: update in diagnosis and Treatment. Swiss MedWkly. 135(17-18): 243-51

V

- **Verhaegen.(2004).**Bacteroïde; the good, thebad, and then it tygritty clinical Microbiology Revw

Z

Zeroual Z. (2012).Profil épidémiologique et bactériologique des infections nosocomiales. Pour obtention de doctorat en pharmacie Université Mohammed faculté de médecine et de pharmacie.37p. Rabat

Site Web

- **Anonyme 1:**<https://www.inserm.fr/dossier /infections-nosocomiales/>.
- **Anonyme 2 :** <https://images.app.goo.gl/97hckTGNALdQ2z4Y9>
- **anonyme 3:**(https://www.memoireonline.com/10/13/7614/m_Portage-vaginal-et-profil-de-sensibilite-du-streptocoque-du-groupe-b-chez-la-femme-enceinte--l-h20.html
- **Anonyme 4 :(** (<https://sante.lefigaro.fr/sante/analyse/prelevements-vaginaux/quest-ce-que-lexamen-bacteriologique-vaginal>)

Annexes

Annexe 01 : Composition des milieux de culture

Solution	Composition
Urée-indole	• Tryptophan3 g/L • Urée 20 g/l • KH₂PO₄ 1 g/l • K₂HPO₄ 1 g/l • Na Cl 5 g/l • Alcool à 95° 10 mL • Rouge de phénol 2,5 mL
Violet de Gentiane	• Violet de Gentiane 10 g • Phénol 20 g • Éthanol (90 °GL) 100 ml • Eau distillée 1 L
Lugol	• Iodure de potassium 2 g • Iode métalloïde I₂ 1 g • Eau (q.s. ad) 100 g q.s. ad 100 g signifie "quantité suffisante pour obtenir 100 g de solution"
Fuchsine	• Fuchsine basique 10 g • Phénol 50 g • Éthanol 100 mL • Eau distillée 1 L

Milieux deculture solides	Composition
TSI	• Peptones de caséine 15 g/l • Peptones de viande 5 g/l • Extraits de viande 3 g/l • Peptones de levure 3 g/l • NaCl 5 g/l • Lactose 10 g/l • Saccharose 10 g/l • Glucose 1 g/l • Citrate ammoniacal de Fer (III) 0,5 g/l • Thiosulfate de sodium 0,5 g/l • Rouge de phénol 0,024 g/l • Agar 12 g/l
Mueller Hinton	• fusion de viande de boeuf 300 g/l • Hydrolysate de caséine 17,5 g/l • Amidon 1,5 g/l • Agar 17,0 g/l • Eau distillée (qsp) 1 L
Gélose Hektoen	• Protéoseptone 12 g • Extrait de levure 3 g • Chlorure de sodium 5 g • Thiosulfate de sodium 9 g

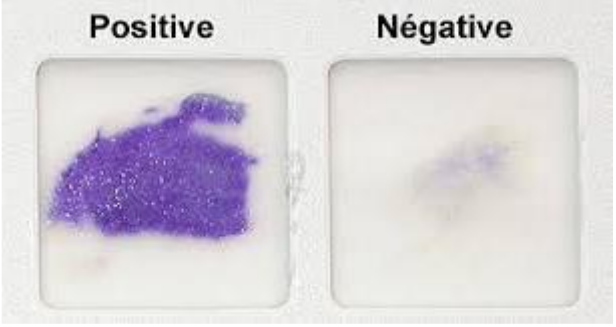
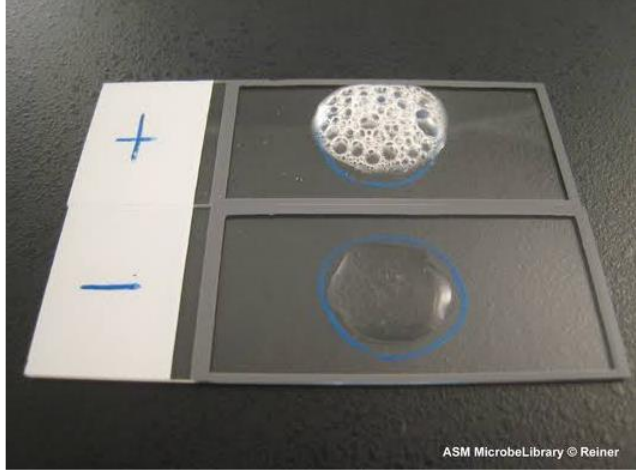
	• Citrate de fer III et d'ammonium 1,5 g • Salicine 2 g • Lactose 12 g • Saccharose 12 g • Fuschine acide 0,1 g • Bleu de bromothymo 1 0,065g • Agar 14 g • Eau distillée (qsp) 1000mL
Chapmen	• Peptone 11,0 g/l • Extrait de viande 1,0 g/l • Chlorure de sodium 75 g/l • Mannitol 10,0 g/l • Rouge de phénol 0,025 g/l • Agar 15,0 g/l • PH 7,4
Gélose nutritives	• Extrait de viande 1,0 g/l • Extra de levure 2,0 g/l • Peptone 5,0 g/l • Chlorure de sodium 5,0 g/l • Agar 15,0 g/l • PH = 7
Gélose au cétrimide	•Peptone de gélatine 16 g/l •Peptone de caséine 10 g/l •Bromure de tétradonium (cétrimide) 0.2 g/l

	•Acide nalidixique 15 mg/l •Sulfate de potassium 10 g/l •Chlorure de magnésium 1.4 g/l •Agar..... 10 g/l •Eau distillée 1000 ml pH = 7,1
Citrate de Simmons	• Sulfate de Mg 0,2 g/l • Phosphate monoammoniaqué 1 g/l • Phosphate bipotassique 1 g/l • Citrate de sodium 2 g/l • Na Cl 5 g/l • Bleu de bromothymol 0,08 g/l • Agar 15 g/l • PH = 6 ,8

ANNEXE02 : la lecture des résultat des test biochimique (Le Minor et richard ., 1993)

Les tests	Lecture	Figure
TSI	Lactose + ; Saccharose+ Glucose+ : virage de culot au jaune. production de Gaz+ : apparition des bulles ou des poches gazeuses qui décalent la	

	gélose de fond de tube. Production d'H₂S : Noircissement du milieu .	
Urée-indole	Uréase+ : Virage du milieu au rouge/ rose. Indole+ : Apparition d'un anneau rouge en surface après l'ajout de quelques gouttes de réactif de kovacs.	
Mannitol mobilité	Mannitol+ : Coloration jaune du milieu. Mobilité+ : apparition de la diffusion des bactéries dans la gélose de part est d'autre de la piqûre centrale	

Oxydase	Oxydase + : l'apparition d'une coloration violette	
Catalase	Catalase+: dégagement gazeux abondant sous forme de mousse	
Coagulase	Coagulase+: la formation d'un coagulum	
Citrate de simmons	Citrate + : virage de milieu au bleu et une culture de colonie sur la pente	

