

---

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Centre Universitaire Belhadj Bouchaib d'Ain-Témouchent



Institut des Sciences  
Département des Sciences de la Nature et de la Vie

Mémoire

Pour l'obtention du Diplôme de Master en Biologie

Option : Microbiologie appliquée

Présenté par :

**Melle. BENKHEDOUDA Sara**

**Melle. BENSABER Nabila**

---

Contribution à l'étude de la prévalence des infections nosocomiales à l'hôpital de  
Benzerdjeb (Ain Temouchent)

---

Encadrant : Mme M'hamedi

Maitres de conférences "B" à C.U.B.B.A.T.

Soutenu en 2018

Devant le jury composé de :

---

Présidente : Mme Boudghene Amina « MCB »

C.U.B.B.A.T.

Examinatrice: Mme Ahmed amar Yamina « MCB »

C.U.B.B.A.T.

Encadrant : Mme M'hamedi Imen « MCB »

C.U.B.B.A.T.

---

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

{ قَالُوا سُبْحَانَكَ لَا عِلْمَ لَنَا إِلَّا مَا عَلَّمْتَنَا إِنَّكَ أَنْتَ الْعَلِيمُ الْحَكِيمُ }

(سورة البقرة الآية 32)

**Au nom d'Allah, Le Clément, Le Miséricordieux**

« Gloire à toi ! Nous n'avons de savoir que ce tu nous as appris. Certes c'est Toi  
L'Omniscient, le Sage »

(Al-Baqarah, verset 32)

{ وَيَرَى الَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ الَّذِي أُنزِلَ إِلَيْكَ مِنْ رَبِّكَ هُوَ الْحَقُّ وَيَهْدِي إِلَى صِرَاطٍ الْعَزِيزِ الْحَمِيدِ }

(سورة سبأ الآية 6)

## **Remerciement**

*Avant tout nous remercions Dieu le tout puissant pour le courage et la volonté qu'il nous a accordée pour mener à bien ce modeste travail.*

*Nous tenons d'abord à remercier très chaleureusement, et exprimer nos sincères et hautes considérations et nos profonds respects à Madame **Imène M'HAMEDI**, qui nous a permis de bénéficier de son encadrement, et, nous a encouragé au cours de ce travail, en nous guidant précieusement avec beaucoup de compréhension et, également pour sa gentillesse, son précieux conseil, son aide, sa disponibilité tout au long de notre travail, ainsi que pour l'orientation, la confiance, la patience qui ont constitué un apport considérable sans lequel ce travail n'aurait pas pu être mené au bon port. Qu'elle trouve dans ce travail un hommage vivant à sa haute personnalité.*

*Nos remerciements les plus respectueux à **Mme Boudghene Amina** Maître de Conférences «B» **Centre Universitaire Belhadj Bouchaib d'Aïn-Témouchent**, de nous avoir fait l'honneur de présider le Jury.*

*Mes remerciements les plus respectueux à **Mme Ahmed amar yamina** Maître de Conférences «B» **Centre Universitaire Belhadj Bouchaib d'Aïn-Témouchent**, pour l'honneur qu'elle nous a fait en acceptant d'examiner ce travail.*

*Nous adressons nos vifs remerciements au corps professoral et administratif de **Centre Universitaire Belhadj Bouchaib d'Aïn-Témouchent**, pour la richesse et la qualité de leur enseignement et qui déploient de grands efforts pour assurer à leurs étudiants une formation actualisée. Nous tenons à exprimer nos sincères remerciements à tous les enseignants et qui par leurs compétences nous ont soutenu dans la poursuite de nos études.*

*Nous tenons à exprimer nos remerciements à l'équipe de **L'EH du Docteur Benzerdjeb de Aïn Témouchent** pour son accueil, sur une période d'une semaine, et d'avoir mis à notre disposition le personnel et pour leur aide et surtout pour leurs gentillesse, nous tenons également à remercier tous les patients hospitalisés ayant participé à cette étude. On tient à remercier le personnel du laboratoire Khaled, Chokria et Walid du centre universitaire **BELHADJ Bouchaib d'Aïn Temouchent**.*

*Enfin, nous souhaitons adresser nos remerciements les plus sincères aux personnes qui nous ont apporté leur aide et qui ont contribué de près et de loin à l'élaboration de ce mémoire ainsi qu'à la réussite de cette formidable année universitaire.*

## *Dédicace*

### **BENKHEDOUDA SARRA**

*Je commence par rendre grâce à Dieu et à sa bonté, pour la patience, la compétence et le courage qu'il m'a donné pour arriver à ce stade et de m'avoir donné la force d'accomplir mes études.*

*Avec tout mon amour éternel et avec l'intensité de mes émotions. Je dédie ce mémoire :*

#### **A Mes Très Chers Parents**

*A ma **chère maman**, la lumière de ma vie qui m'a toujours soutenu en toutes circonstances et qui me donne la force et la volonté de persévérer. A mon **cher père** qui a sacrifié toute sa vie afin de me voir devenir ce que je suis.*

*Tous les mots du monde ne sauraient exprimer l'immense amour que je vous apporte, ni la profonde gratitude que je vous témoigne pour tous les efforts et les sacrifices que vous n'avez jamais cessé de consentir pour mon instruction et mon bien-être. Vous avez toujours été présent pour moi, m'entourer de votre bienveillance. Ce travail n'est que le fruit de votre soutien, de votre encouragement, de vos prières, de votre amour si profond. Je souhaite que ce mémoire vous apporte la joie.*

*Que Dieu tout puissant vous garde avec un plein espoir de santé, de bonheur, prospérité et longue vie pour que vous demeuriez le flambeau illuminant le chemin de vos enfants, je vous dis infiniment merci.*

*A ma sœur **Nawel** et son mari, plus qu'une chère sœur, tu es aussi une amie, mon ombre. Je ne peux exprimer à travers ses lignes tous mes sentiments d'amour et de tendresse envers toi. Puisse l'amour et la fraternité nous unissent à jamais. Merci pour la joie que tu me procures et merci infiniment pour tes précieux conseils et ton aide à la réalisation de ce travail, ta générosité, ton soutien ont été pour moi une source de courage et de confiance. Qu'il me soit permis aujourd'hui de t'assurer mon si profond amour et ma grande reconnaissance.*

*Je vous souhaite la réussite dans votre vie, avec tout le bonheur qu'il faut pour vous combler.*

*Je vous dédie ce travail en témoignage de mon affection et de mon amour incessant.*

*Puisse Dieu tout puissant jouir votre vie, vous combler d'avantage, vous apporte bonheur, et vous aide à réaliser tous vos vœux.*

*A mes frères : **Amar et Abdelrezzak Djebbar** Je vous remercie tous les deux pour votre gentillesse, dans les moments les plus difficiles. Je vous souhaite une vie prospère, pleine d'amour et de joie, je vous dédie ce travail en témoignage de mon amour éternel que Dieu vous garde, vous protège et vous offre une vie pleine de joie.*

*A la mémoire de **mes Grands-parents**. Le destin ne nous a pas laissé le temps pour jouir ce bonheur ensemble et de vous exprimer tout mon respect. Puisse Dieu tout puissant vous accorder sa clémence, sa miséricorde et vous accueillir dans son sain paradis.*

*A toute ma famille, veuillez accepter l'expression de ma profonde gratitude pour votre soutien, encouragement, et affection. J'espère que vous trouvez dans cette dédicace, le témoignage de mes sentiments sincères et de mes vœux de santé et de bonheur.*

*A mes Amis : Hanane, merci pour ton amour, ton amitié. Tu étais toujours là pour me soutenir, m'aider et m'écouter. Que Dieu te protège et te procure joie et bonheur et que notre amitié reste à jamais.*

*Sara, Fatiha, Chahra ,Imen, Bochra, Ahlem, Bakhta, Mokhtaria, Fatima....toutes mes amies, qui font partie de ces personnes rares par leur gentillesse, leur tendresse et leurs grands cœurs.*

*Je vous souhaite une vie pleine de réussite, de santé et de bonheur. Merci Pour tous les moments inoubliables qu'on a passé ensemble, que ce travail soit l'expression de mon grand amour.*

*Et plus particulièrement à mon binôme et amie Nabila qui m'a accompagné durant ce projet. Merci pour ta générosité et ton soutien. Que Dieu te procure tout le bonheur que tu mérites.*

*A toute la promotion SNV à qui je souhaite un bon parcours professionnel.*

*A tous ceux ou celles qui me sont chers et que j'ai omis involontairement de les citer ainsi à tous mes enseignants tout au long de mon parcours de mes études, sans oublier ceux qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail.*

## *Dédicace*

### **BENSABER NABILA**

*Avec l'aide de dieu tout puissant, j'ai pu achever ce modeste travail que je dédie à toutes les personnes qui me sont chères ;*

*A ma très chère mère, source inépuisable de tendresse, de patience et de sacrifice. Ta prière et ta bénédiction m'ont été d'un grand secours tout au long de ma vie. Quoique je puisse dire et écrire, je ne pourrais exprimer ma grande affection et ma profonde reconnaissance.*

*J'espère ne jamais te décevoir, ni trahir ta confiance et tes sacrifices. Puisse Dieu tout puissant, te préserver et t'accorder santé, longue vie et Bonheur.*

*A mon très cher père, de tous les pères, tu es le meilleur. En témoignage de brut d'années de sacrifices, de sollicitudes, d'encouragement et de prières. Pourriez vous trouver dans ce travail le fruit de toutes vos peines et tous de vos efforts. En ce jour, j'espère réaliser l'un de tes rêves. Aucune dédicace ne saurait exprimer mes respects, ma reconnaissance et mon profond amour. Puisse Dieu te préserver et te procurer santé et bonheur.*

*A ma petite sœur Fatima Zahra, ma princesse, Puisse Allah te protéger, je t'aime et je te souhaite tout le bonheur du monde.*

*A ma sœur Amina, qui a toujours été à mes côtés, je te remercie d'être toujours là pour moi.*

*Rien ne saurait exprimer tous les sentiments que je te porte. Que dieu te garde pour moi.*

*A mon frère Mohamed, je ne saurai traduire sur du papier l'affection que j'ai pour Toi, j'implore Allah de te réserver un avenir meilleur.*

*A mon fiancé Abderezak, je te remercie de ton soutien et encouragement tout le long de ce travail.*

*A toute ma famille, ma chère grand-mère, oncles (Fethi, Ghouti, Nouri), tantes (Nbia, Lamia, Zakia, Fatima) qui ont rendu ma vie agréable.*

*A mes amies Fatima Zahra, Houda, Imane, Hadjer et Assma, pour tous les bons moments ainsi que les moments de désespoir que nous avons partagé.*

*Et plus particulièrement à mon binôme Sara qui m'a accompagné durant ce projet.*

*A tous les enseignants qui m'ont accompagné tous le long de mon parcours et qui m'ont appris tout ce que je sais aujourd'hui.*

*A tous mes collègues de la promotion, Je vous souhaite tous un avenir plein de succès, de bonheur et de santé.*

## SOMMAIRE

### Liste des abréviations

### Liste des figures

### Liste des tableaux

Introduction.....	1
<b>I. Synthèse bibliographique.....</b>	<b>2</b>
1. Généralités sur les Infections Nosocomiales.....	2
1.1. Définition de l'infection nosocomiale .....	2
1.2. Prévalence des infections nosocomiales .....	2
1.3. Réservoir de germes .....	2
1.4. Mode de transmission .....	3
1.5. Facteurs favorisant l'infection nosocomiales .....	3
2. Les principaux types d'Infections Nosocomiales .....	4
3. Les microorganismes responsables d'Infections Nosocomiales .....	7
3.1. Les bactéries .....	7
3.2. Les autres agents.....	10
4. La lutte contre les infections nosocomiales .....	10
4.1. Prévention .....	10
4.2. L'hygiène hospitalière .....	11
4.3. Isolement :.....	11
4.4. Antibio prophylaxie .....	11
4.5. L'antisepsie .....	12
<b>II. Matériel et méthodes.....</b>	<b>13</b>
1. Présentation du lieu de l'étude .....	13
2. Type d'enquête et population étudiée.....	13
3. Recueil des informations.....	14
4. Prélèvement.....	14

5. Ensemencement de prélèvement .....	14
6. L'identification bactérienne .....	15
7. Etude de la sensibilité aux antibiotiques.....	17
<b>III. Résultats et discussions</b> .....	<b>18</b>
1. Prévalence des infections nosocomiales .....	18
2.Prélèvement et identification.....	21
3. Etude de la résistance aux antibiotiques .....	24
Conclusion .....	28
<b>Références bibliographiques</b> .....	<b>29</b>
<b>Annexes</b>	

## Liste des abréviations

**AMC:** Amoxicilline + acide clavulanique

**AMP:** Ampiciline

**ATB:** antibiotique

**AX:** Amoxicilline

**CARDIO:** Cardiologie

**CASFM :** Comité de l'Antibiogramme de la Société Française de Microbiologie

**CCI:** Chirurgie infantile

**CHIR:** Chirurgie

**CHU :** Centre. Hospitalier. Universitaire.

**CIP:** Ciprofloxacine

**CIP:** Ciprofloxacine (Fluoroquinolones)

**CN:** Gentamicine (Aminosides)

**CTX:** Céfotaximes

**CTZ (C3G):** Ceftazidime (céphalosporine de troisième génération)

**CVC:** Cathéter veineux central

**CZO (C1G):** Céfazoline (céphalosporine de première génération)

**DA:** clindamycine

**DH:** durée d'hospitalisation

**DO :** Densité optique

***E. coli* :** Escherichia coli

**E:** Erythromycine (macrolides)

**EH :** Etablissement hospitalier

**EHU :** Etablissement Hospitalier Universitaire

**EPH :** Etablissements Publics Hospitaliers Non Universitaires

**F:** Femme

**G-:** Gram -

**G+:** Gram +

**H :** Homme

**IAS :** infections associée aux soins

**IMP:** Imipénème (Carbapénèmes)

**IN :** Infections nosocomiales

**IO:** Infection oculaire

**ISO** : Infections du site opératoire  
**ISO:** Infection de Site Opératoire  
**IU** : Infection urinaire  
**KP:** *Klebsiella pneumoniae*  
**KT:** Cathéter  
**MTR:** Métronidazole (imidazolés)  
**NOR:** Norfloxacin  
**OMS** : Organisation mondiale de la Santé  
**OX:** Oxacilline  
**PA:** *Pseudomonas aeruginosa*  
**PL:** *Pseudomonas luottella*  
**PN** : pneumopathies nosocomiales  
**PNEUMO:** Pneumopathie  
**REA:** Réanimation  
**SCN:** *Staphylocoques à coagulase négative*  
**SI:** Intubation trachéale  
**SL:** *Serratia liquefaciens*  
**SU:** Sonde urinaire  
**TCC:** Ticarcilline + acide clavulanique  
**TI:** Type d'infection  
**TIC:** Ticarcilline  
**TRAUMAT:** Traumatologie  
**URO:** Urologie  
**USA:** United States Of America

## Liste des figures

<b>Figure 1</b> : répartition par site des infections nosocomiales.....	4
<b>Figure 2</b> : principaux germes isolés dans les infections nosocomiales.....	8
<b>Figure 3</b> : répartition des cas d'IN enregistrés selon les services.....	19
<b>Figure 4</b> : répartition des cas d'IN selon les sites d'infection.....	21
<b>Figure 5</b> : observation microscopique après coloration de Gram (grossissement x 100).....	22
<b>Figure 6</b> : identification des staphylocoques.....	22
<b>Figure 7</b> : résultats d'identification sur galerie API 20E.....	22
<b>Figure 8</b> : répartition d'ensemble des germes isolés à partir des patients infectés.....	23
<b>Figure 9</b> : répartition des souches selon le type d'infection.....	24
<b>Figure 10</b> : résultats de résistance des germes isolés aux antibiotiques.....	27

## **Liste des tableaux**

<b>Tableau 1:</b> principaux microorganismes impliqués dans les contaminations de CVC.....	6
<b>Tableau 2:</b> les services d'hospitalisation de L'EH du Dr Benzerdjeb de Ain Témouchent.....	13
<b>Tableau 3 :</b> les antibiotiques testés vis-à-vis les souches isolés.....	17
<b>Tableau 4 :</b> répartition des cas d'IN enregistrées selon le sexe .....	18
<b>Tableau 5 :</b> répartition des cas d'IN enregistrées selon l'âge .....	19
<b>Tableau 6 :</b> profil de résistance aux antibiotiques des germes Gram- isolés.....	25
<b>Tableau 7 :</b> profil de résistance aux antibiotiques des germes Gram+ isolés .....	25

# INTRODUCTION

L'hôpital qui est normalement considéré comme un lieu de savoir, d'enseignement médical et d'hygiène, peut devenir dans certaines circonstances, une source d'infection (Ghernaout, 2013).

Les infections nosocomiales (INs) ou infections associées aux soins (IAS) sont des infections acquises dans un établissement de soins et qui n'étaient pas présentes à l'admission, ni en incubation au moment de l'hospitalisation (Kaoutar *et al.*, 2004). Elles sont reconnues à travers le monde comme étant un problème de santé publique (Njall *et al.*, 2013). Leurs fréquences et leurs gravités sont particulièrement élevées au milieu de soins intensifs en raison des pathologies présentées par les patients, des comorbidités associées ainsi que la densité des techniques invasives utilisées (Brun-Buisson *et al.*, 2005). Effectivement, la pratique des soins plus efficaces mais souvent plus invasifs s'accompagne d'une possibilité de contamination par des micro-organismes d'origine endogène ou exogène (Astragneau, 1998).

Les infections associées aux soins sont le résultat fréquent des soins non-sécurisés (Allegranzi, *et al.*, 2011), ou dans le cas de plusieurs hôpitaux, par défaut d'hygiène, d'organisation, de conscience professionnelle ou par manque de moyens (Ghernaout, 2013). Elles sont responsables d'une morbidité et d'une mortalité élevée engendrant ainsi une prolongation de la durée d'hospitalisation, et par conséquent une majoration du coût financier [(Bailly *et al.*, 2004) ; (Leboucher *et al.*, 2006) ; (Vosylius *et al.*, 2003)]. Ces répercussions ne sont pas négligeables en ces temps de rigueur budgétaire et d'optimisation de la qualité des soins, de ce fait, des politiques de prévention des INs ont été mises en œuvre depuis plusieurs années par les équipes soignantes (Kayembe, 2000).

Ainsi, les enquêtes de prévalence constituent l'outil de base pour la surveillance des infections nosocomiales, elles ont même été recommandées par l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) pour des études nationales ou internationales (Amazian *et al.*, 2010), permettant de recenser, de manière simple et à moindre coût, un état des lieux du risque infectieux nosocomial (Jepsen, 1996).

En Algérie des épidémiologistes ont depuis longtemps alerté la prévalence très élevée des INs, tout en assurant que le « risque zéro » n'existe pas même dans les pays les plus développés (Kernane et Khanouche, 2013).

Dans ce sens, l'objectif de notre travail est :

- ✓ d'estimer la prévalence des infections nosocomiales au niveau de l'hôpital Benzardjeb de Ain Témouchent.
- ✓ de déterminer les germes en cause.
- ✓ l'étude du profil de résistance aux antibiotiques des germes identifiés.

SYNTHÈSE  
BIBLIOGRAPHIQUE

### 1. Généralités sur les Infections Nosocomiales

#### 1.1. Définition de l'infection nosocomiale

Une infection nosocomiale est toute infection qui apparaît au cours ou à la suite d'une hospitalisation dans un délai d'au moins 48 heures, ou survient avant la 48ème heure, mais qui est directement en rapport avec une procédure invasive mise en place après l'admission. Une infection peut être aussi qualifiée de nosocomiale si elle survient dans les 48 heures après la sortie de l'hôpital (Menzinger *et al.*, 2008).

Les infections du site opératoire (ISO) 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 (Raisin, 2009).

#### 1.2. Prévalence des infections nosocomiales

Les INs sont un fardeau important tant pour les patients que pour les autorités de la santé publique, aucune institution ou pays n'est épargné, puisque le nombre de patient contractant une IN est estimé en centaines de millions de patients chaque année à travers le monde (Vaubourdolle, 2007). Un rapport de l'OMS indique qu'entre 5 à 10 % des patients admis dans des hôpitaux modernes des pays développés contractent une ou plusieurs infections. En effet, la prévalence des infections nosocomiales (INs) est de 4,5 % aux USA, 10,5 % au Canada, 6,2 % en Belgique, et 5,6% en France. Dans les pays en développement ce taux peut dépasser parfois les 25 % [(Kakupa *et al.*, 2016) ; (Motaouakkil et Aalloula., 2011) ; (Raisin, 2012) ; (WHO, 2011)].

#### 1.3. Réservoir de germes

Le réservoir d'un agent infectieux est un organisme vivant ou un objet inanimé qui fournit à ce dernier les conditions favorables à sa survie et à sa propagation, il constitue donc le milieu naturel où l'agent pathogène maintient sa présence et souvent se multiplie (Haddadi, 2013). Le réservoir des infections nosocomiales est le plus souvent endogène c'est-à-dire que le patient s'infecte avec sa propre flore (flore digestive, respiratoire inférieure et supérieure, cutanée et vaginale) (Bachina *et al.*, 2014) ; ou par le biais du personnel soignant qui transmet les germes d'un patient à l'autre avec des instruments ou des mains souillées. Ce type de réservoir est dit réservoir humain (Méité *et al.*, 2010).

Le réservoir environnemental est représenté par l'hôpital ou l'institution de soins englobant l'eau utilisée, le matériel, l'alimentation, le linge, l'air et les bâtiments (Boye *et al.*,

2010) ; autrement dit, toutes les surfaces susceptibles d'entrer en contact avec le patient soit directement, ou indirectement. En effet, ces surfaces sont régulièrement colonisées par des microorganismes qui sont d'origines diverses, elles constituent donc une niche écologique de bactéries multirésistantes pouvant être un réservoir à partir duquel différentes infections peuvent se développer (Méité *et al.*, 2010). L'attachement sur ces surfaces est une stratégie de survie qui permet à la bactérie de s'installer et de coloniser un environnement (Filloux et Vallet, 2003), formant ainsi des biofilms qui jouent un rôle majeur dans plus de 80% des infections (HallStoodley et Stoodley, 2009), puisqu'ils contribuent à l'évasion du système immunitaire de l'hôte *in vivo* et à la résistance aux agents antimicrobiens *in vitro* (Gordona et Warehama, 2010). Effectivement, le biofilm bactérien tolère de fortes concentrations d'antibiotiques allant de 10 à 1000 fois plus que pour les bactéries en état planctonique (Ceri *et al.*, 1999).

### **1.4. Mode de transmission**

La transmission des INs peut se faire par voie endogène (auto-infection) lorsque le malade s'infecte par ses propres germes soit *in situ*, soit à partir de l'environnement immédiat comme la surface de la peau, les vêtements et les lits. Ces infections sont dues généralement aux germes saprophytes qui deviennent pathogènes à la suite d'une antibiothérapie itérative ou d'un traitement immunosuppresseur (Kone, 2010). La transmission peut également se faire par voie exogène, la plus fréquente étant l'infection croisée ou l'hétéro-infection, dans ce cas, le germe responsable de l'IN provient d'un autre malade, la transmission étant de plus souvent manu porté, par le personnel soignant intervenant au près de plusieurs patients (Bachina *et al.*, 2014).

La contamination des patients peut être également causée par des germes importés au sein de la structure de soins par l'admission de nouveaux malades, rarement du personnel ou des visiteurs porteurs d'une maladie infectieuse. Ce type d'infection est appelé xéno-infection, elle peut être fatale pour les patients fragiles (Samou, 2005). Enfin, un autre mode de transmission est appelé éxo-infection qui résulte d'une défaillance de type erreur ou à une insuffisance dans les procédures d'asepsie (Haddadi, 2013).

### **1.5. Facteurs favorisant l'infection nosocomiales**

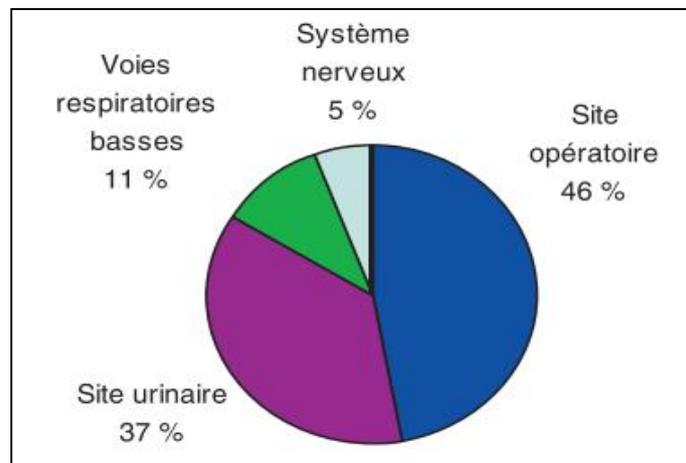
Tous les patients ne sont pas égaux devant les infections nosocomiales, la colonisation de certains individus est favorisée par des mécanismes facilitant et garantissant l'accès des

agents pathogènes jusqu'au patient voire jusqu'à un organe ou un milieu habituellement stérile (Baudin, 2012).

Parmi, les facteurs de risque on retrouve les facteurs intrinsèques qui sont des facteurs propres au patient (Leoni, 2004), non maîtrisables et qui dépendent du sexe, de l'âge du patient, de sa profession et de la diminution de l'efficacité de son système immunitaire [(Bachina *et al.*, 2014) ; (Biertuempfel *et al.*, 1981) ; (Caroll, 2002) ]. D'autres facteurs extrinsèques entrent en jeu, ils dépendent de la qualité de la préparation du patient, de l'antisepsie mise en œuvre ainsi que la durée et le type de procédure invasive, tels que les prothèses, les sondes urinaires, les cathéters vasculaires, les drains et les sondes digestives [(Johnson, 2002) ; (Lippert *et al.*, 1988) ; (Remede, 2003) ].

## 2. Les principaux types d'Infections Nosocomiale

L'étiologie des INs est très variable, selon la région étudiée, le type de service hospitalier et les patients concernés, quelques catégories d'infections se distinguent néanmoins des autres (Zeroual, 2010), les sites les plus fréquemment infectés sont les sites urinaires, opératoires, et pulmonaires (Figure 1) (Gribi, 2016).



**Figure 1** : répartition par site des infections nosocomiales (Chablou, 2011).

- **Infections Urinaires Nosocomiales**

L'infection urinaire (IU) reste la plus fréquente des infections nosocomiales en dépit des efforts de prévention, elle occupe le premier rang avec 35 à 45% des infections acquises à l'hôpital (kama *et al.*, 2009) ; heureusement celle-ci reste bénigne dans la majorité des cas (M'Hamedi, 2015).

L'IU exclut désormais la bactériurie asymptomatique (ou colonisation) du champ de l'infection nosocomiale, quant à l'infection urinaire symptomatique, elle est basé sur la

présence d'au moins un symptôme ou des signes cliniques (fièvre > 38°C, brûlure mictionnelle, ou douleur sous-pubienne....), soit la présence d'uroculture positive (Espinasse *et al.*, 2010), leur principal facteur de risque est l'existence d'une sonde urétrale (chamoune, 2009). Les microorganismes les plus fréquemment impliqués dans les IU restent dans 60 % des cas, des entérobactéries avec prédominance d'*E. coli* (RAISIN, 2008), ainsi que *Pseudomonas aeruginosa* (16 %), *Candida spp* (15 %) et les entérocoques (12 %) (RAISIN, 2009).

- **Pneumonie Nosocomiale**

Elle est la deuxième cause d'infection nosocomiale (20 %), elle touche 0,5 à 1 % des patients hospitalisés. (Pebert, 2003), le facteur le plus important étant l'orthèse endotrachéale (Samou, 2005). On distingue deux types de pneumopathies nosocomiales (PN) suivant le délai de survenue ; une précoce apparaît avant le 5ème jour d'hospitalisation, souvent en rapport avec des troubles de la conscience et une altération des réflexes des voies aériennes ; et une tardive survenant après le 5ème jour d'hospitalisation, qui met en cause des germes hospitaliers multirésistants (Hugard, 2003).

Les critères microbiologiques communément admis pour le diagnostic d'une pneumonie nosocomiale, sont la présence de bactéries intracellulaires dans au moins 5 % des cellules de l'examen direct d'un liquide de lavage broncho-alvéolaire (LBA) (Pebert, 2003). Les principaux microorganismes impliqués dans la Pneumonie Nosocomiale sont les bactéries gram négatif (*Pseudomonas aeruginosa*, le groupe KES (8 %)), et le *Staphylococcus aureus* (30 %) (Samou, 2005).

- **Infection du Site Opératoire (ISO)**

Elle représente la troisième cause des INs (14%) (Haddadi, 2013), elle est dite nosocomiale lorsqu'elle survient dans les 30 jours qui suivent l'intervention, ou dans l'année s'il y a mise en place d'une prothèse ou d'un implant. (Pebert, 2003). Son risque varie selon l'état préopératoire du patient, la durée de l'intervention et le degré de contamination du site opératoire (Haddadi, 2013).

L'ISO se définit par l'écoulement purulent autour de la plaie ou du site d'insertion du drain, ou cellulite extensive à partir de la plaie. En général, elle est 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) (Tayeb *et al.*, 2011). Trois types d'ISO sont définis

selon la profondeur de l'infection : Infection superficielle de l'incision (touche uniquement la peau et le tissu sous cutané), Infection profonde de l'incision (au niveau des fascias et des muscles) et infection de l'organe (site ou de l'espace) (Brunbuisson, 2015).

- **Infection sur Cathéter**

Les cathéters veineux centraux sont les implants médicaux les plus à risque par rapport au développement d'une infection nosocomiale (Klevins, 2005), elle pose de graves problèmes de santé publique, puisque les traitements systémiques de routine des patients atteints de ce type d'infections se révèlent le plus souvent inefficaces (M'Hamedi, 2015).

Les principaux microorganismes impliqués dans les infections sur cathéter sont : *Staphylococcus epidermidis* (19,4%) et *Pseudomonas aeruginosa* (14,9%) (Rea Raisin, 2006) (Tableau 1). Le diagnostic de l'infection liée au cathéter doit être évoqué à la lumière d'une culture positive du cathéter, et régression totale ou partielle des signes infectieux à l'ablation du cathéter (Haddadi, 2013).

**Tableau 1:** principaux microorganismes impliqués dans les contaminations de CVC.

(REA RAISIN, 2006)

Microorganismes	Proportion des colonisations de CVC
Cocci Gram +	52,4%
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	19,4%
<i>Staphylococcus aureus</i>	12,7%
Enterobactéries	23,7%
<i>Enterobacter cloacae</i>	4,7%
<i>Escherichia coli</i>	4,3%
Bacilles Gram- non enterobactéries	18%
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	14,9%
Parasites	3,9%
<i>Candida albicans</i>	2,9%
Bacilles gram +	1,1%

- **Bactériémie – Septicémie**

Ce sont des infections graves, en particulier chez les patients atteints de pathologies sévères, demeurant aux services de réanimation ou immunodéprimés (Raisin, 2004), Les principales causes favorisant ce type d'infection sont les défaillances cardiocirculatoires, l'hypertension artérielle, les cathéters veineux centraux, les sondes urinaires, et les sondes nasogastriques (Chablou, 2011).

On distingue cependant deux types: les bactériémies dues à un passage bref et transitoire de bactéries dans le sang, ne donnant lieu à aucune manifestation clinique ; et les septicémies qui constituent des infections générales dues à des décharges microbiennes massives et répétées, issues d'un foyer septique (Hygie, 1988). Cette dernière, se définit comme une hémoculture positive associée à la présence de signes cliniques évocateurs d'un état septique (fièvre isolée, hyperleucocytose, dysfonctionnement d'organe...) (Albrecht, 2015).

- **Autres Infections Nosocomiales**

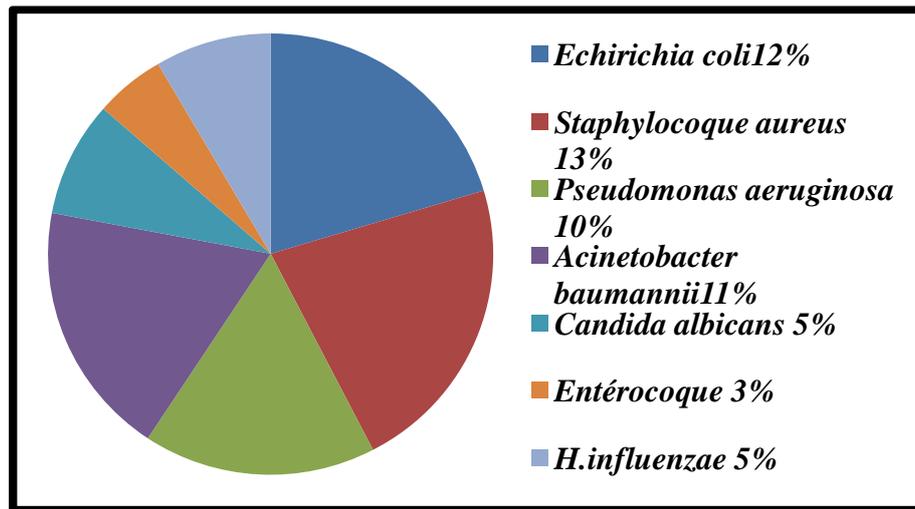
Les infections décrites plus haut sont les plus fréquentes et les plus importantes des infections nosocomiales. Cependant, il existe de nombreux autres sites potentiels d'infections comme les infections de la peau (ulcères, brûlures, escarres), les infections de l'œil et de la sphère ORL, les infections des voies génitales, ainsi que les infections gastro-intestinales [(Johnson *et al.*, 2007); (Margoud, 2004); (OMS, 2010); (Samou, 2005)].

### **3. Les microorganismes responsables d'Infections Nosocomiales**

Des agents pathogènes très divers peuvent être à l'origine des infections nosocomiales, ils varient selon les populations de patients, les types d'établissements de santé, et les pays d'origine (OMS, 2010).

#### **3.1. Les bactéries**

Les infections nosocomiales sont généralement dues à des bactéries dans 90 à 95 % des cas (Bouaziz et Ramdane, 2005). Les bacilles à Gram négatif constituent 60% des germes rencontrés, représentés majoritairement par l'espèce *Echirichia Coli*. Les cocci à Gram positif, quant eux constituent 30% et sont représentées essentiellement par les staphylocoques et les entérocoques (Thiolet *et al.*, 2013) (Figure 2).



**Figure 2 :** principaux germes isolés dans les infections nosocomiales (Chablou, 2011).

- **Les entérobactéries**

Ce sont des bacilles à Gram négatif (Nauciel et Vildé, 2005), leur abondance dans l'intestin, leur rapidité de multiplication ainsi que 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). Elle regroupe 130 espèces dont les plus fréquemment rencontrés en bactériologie clinique sont: l'espèce *Escherichia coli* responsable de 40 à 50% des INs [(Madji et Mahtout, 2017); (Verhaegen, 2004)] suivit de *Proteus mirabilis* responsable de nombreuses INs comme les infections urinaires et respiratoires (Berche *et al.*, 1988), ainsi que par le genre *Klebsiella* qui peut être impliqué dans les infections urinaires, les pneumopathies et les septicémies (Sougakoff et Trystam, 2003). Les *enterobacters* en particulier *E.cloacae* et *E.aerogenes*, constituent aussi des pathogènes responsables d'infections nosocomiales diverses, y compris la bactériémie, les infections des voies respiratoires et urinaires, l'endocardite, les infections intraabdominales et ophtalmiques, l'arthrite septique et les ostéomyélites (Fraser *et al.*, 2010). Enfin, les *Citrobacter* sont responsables de pneumopathies, de surinfections de plaies chirurgicales et de bactériémies associées à des infections sur cathéter (Brenner *et al.*, 2005).

- ***Pseudomonas aeruginosa***

*P. aeruginosa* se présente comme un fin bacille à Gram négatif de (0.5x3µm), asporulé et acapsulé (Hafiane et Ravaoarinoro, 2008) qui est parfois retrouvée dans les solutions aseptiques et sur les instruments tels que les cathéters, les sondes, ou encore dans les canalisations et les lavabos (Wolfgang, Kulasekara *et al.*, 2003). Doté d'un véritable arsenal

de facteurs de virulence (Richard, 2005), elle est reconnue comme un pathogène nosocomial majeur chez les patients immuno-compromis ou affaiblis [(Mandell, 2005); (Mesaros *et al.*, 2007)]. Elle est à l'origine de pneumonies hospitalières dans 16 % des cas et d'infection urinaire nosocomiale dans 12 % des cas [(Adjidé *et al.*, 2006); (Berthelot *et al.*, 2005)].

- ***Acinetobacter baumannii***

*A.baumannii* est un coccobacille à Gram négatif, C'est une bactérie ubiquitaire, pouvant être isolée à partir du sol, de l'eau, des animaux et de l'homme (Giamarellou *et al.*, 2008), elle s'est imposée comme un pathogène hospitalier, responsable de nombreuses infections nosocomiales (septicémies, méningites, infections urinaires, pneumopathie), causant de réelles difficultés thérapeutique du fait de sa capacité à développer plusieurs mécanismes de résistance à de nombreux antibiotiques (Baron *et al.*, 1995).

L'infection à *A. baumannii* peut causer d'important dégâts pouvant être fatal, la sévérité dépend du site d'infection et de la vulnérabilité des patients (M'Hamedi, 2015).

- ***Staphylococcus aureus***

Les staphylocoques sont des bactéries commensales de la peau et des muqueuses de l'homme et de l'animal (Wylie *et al.*, 2005). Ce sont des bactéries Gram positif, aéro-anaérobie facultatif, disposées en diplocoques ou en grappe de raisins, immobiles, non sporulés, certaines espèces peuvent avoir une capsule (Vos *et al.*, 2009). Ils sont impliqués dans 30% des infections nosocomiales (Forestier *et al.*, 2007), constituant l'agent le plus fréquemment impliqué dans les bactériémies, les infections de site chirurgical et les pneumonies nosocomiales (Marie-Claude, 2012).

- **Les streptocoques :**

On retrouve particulièrement les Streptocoque D ou Enterocoque 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 (Oubihi, 2015).

- **Les germes anaérobies**

On distingue au moins trois germes : le *Clostridium perfringens* qui peut provenir de l'intestin humain et qui est l'agent de la gangrène gazeuse ; le *Clostridium tetanii* (agent du

tétanos) (Haddadi, 2013) et le *Clostridium difficile* qui est la principale bactérie responsable de 15 à 25% des diarrhées post antibiotiques et de plus de 95 % des cas de colites pseudo-membraneuses (Deneve, 2009).

### 3.2. Les autres agents

- **Les parasites**

Les parasites les plus rencontrés au cours des infections nosocomiales sont les plasmodiums lors des transfusions, *sarcoptes scabiei* (agent de la gale) et le *pneumocystis carinii* qui est un agent opportuniste responsable de pneumopathie nosocomiale en néonatalogie et chez les malades immunodéprimés (Qassimi, 2010).

- **Les champignons**

De nombreux champignons, tels que *Candida albicans*, *Aspergillus sp*, et *Cryptosporidium* sont des agents opportunistes et provoquent des infections en cas de traitement antibiotique prolongé et d'immunodépression sévère. L'*Aspergillus* est en effet très répandu dans les circuits d'aération et transmissible par l'air et dont la diffusion est favorisée par les travaux de bâtiments (Boye *et al.*, 2010).

- **Les virus**

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 syncytial, les rotavirus et les entérovirus. D'autres virus comme le VIH, le virus Ebola, les virus grippaux, et le virus varicelle/zona, sont également transmissibles (OMS, 2010).

## 4. La lutte contre les infections nosocomiales

### 4.1. Prévention

La prévention des infections hospitalières constitue un indicateur de qualité des soins et de sécurité (Mis, 2003). Elle consiste d'une part à poser un certain nombre de « barrières » 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. D'autre part elle consiste à traiter les malades infectés avec un antibiotique adéquat pour réduire le réservoir (Acar *et al.*, 1995).

### 4.2. L'hygiène hospitalière

L'hygiène hospitalière est une discipline médicale qui a comme objectif la lutte contre les infections nosocomiales, elle repose sur des recommandations établies en ce qui concerne les professionnels, les actes de soins, les dispositifs médicaux, les aspects hôteliers et logistiques (circuits, entretien, travaux, linge, déchets...) (Ifsi, 2006).

Le protocole d'hygiène et d'asepsie doit être une démarche systématique que toute personne doit appliquer quotidiennement. Tout d'abord l'hygiène des mains contribue à limiter la transmission manu-portée d'agents infectieux (DGS, 2006) ; on distingue, le lavage simple des mains qui a pour objectif la prévention de la transmission manu portée et l'élimination de la flore transitoire ; le lavage antiseptique des mains qui a pour but l'élimination de la flore transitoire et la diminution de la flore commensale. Enfin, le Lavage chirurgical des mains qui contribue à l'élimination de la flore transitoire et à la réduction de la flore commensale de façon significative (Bechina *et al.*, 2014).

L'asepsie est l'absence de tout germe microbien de tout élément susceptible de produire la putréfaction ou l'infection. Elle constitue l'ensemble des moyens visant à empêcher la contamination d'objet, de substance, d'organisme ou de locaux (Cronin et Tietjen, 1992). La stérilisation des dispositifs médicaux est l'un des maillons de l'hygiène hospitalière en concourant à la lutte contre les infections nosocomiales. Elle fait appel à des procédés physico-chimiques dont il importe de maîtriser les bases scientifiques (Dominique *et al.*, 2013). L'idéal est d'utiliser un lave-instruments qui doit, non seulement, donner un bon résultat au niveau du nettoyage, mais également être capable de ramener la bio charge à un niveau acceptable (Vande *et al.*, 2006).

### 4.3. Isolement

Les mesures d'isolement ont pour objectif d'établir des barrières à la transmission des micro-organismes (E. Pilly, 2004). On distingue les mesures d'isolement protecteur (mise en place pour protéger un patient fragile ou immunodéprimé) ; et, les mesures d'isolement septique (indiqué pour un patient atteint d'une maladie contagieuse ou porteur d'un agent infectieux susceptible de se disséminer lors des soins) (Mis, 2003).

### 4.4. Antibio prophylaxie

L'Antibio prophylaxie s'agit de l'administration d'un antibiotique avant une intervention chirurgicale chez un patient non infecté pour obtenir au niveau du site opératoire, des concentrations suffisamment élevés pour empêcher l'implantation et la multiplication des

bactéries susceptibles de causer une infection (Bechina *et al.*, 2014). Il est évident que l'utilisation des antimicrobiens est essentielle pour réduire l'infection nosocomiale, cependant, l'utilisation inappropriée de ces agents (pour de mauvaises raisons ou de façon incorrecte) entraîne l'apparition et la sélection des germes résistants aux antibiotiques (commission européenne, 2011).

### **4.5. L'antisepsie**

C'est l'ensemble des méthodes et moyens destinés à prévenir l'infection en détruisant ou en inhibant la croissance des micro-organismes sur les tissus vivants ou les objets inanimés en utilisant des antiseptiques tels que l'alcool éthylique, les hypochlorites diluées, l'iode, l'eau oxygénée, les ammoniums quaternaires, les phénols, les acides organiques, la chlorhexidine et le trichlocarban (Zeroual, 2012).

MATÉRIEL  
ET  
MÉTHODES

## 1. Présentation du lieu de l'étude

Cette étude s'est déroulée au niveau de L'EH du Docteur Benzerdjeb de Ain Témouchent. C'est un Etablissement hospitalier comptant 240 lits, et, est constitué de plusieurs services dont un bloc central (05 salles d'opération), un bloc septique, un bloc d'ophtalmologie, un bloc de chirurgie cardiovasculaire et une salle de cathétérisme (tableau 2). Il comprend également un laboratoire central constitué de 6 unités (Bactériologie, Biochimie, Hématologie, Parasitologie, Sérologie, Anatomopathologie) et un service d'Imagerie Médicale (I.R.M, SCANNER, Radiologie Standard, Echographie).

**Tableau 2:** les services d'hospitalisation de L'EH du Dr Benzerdjeb de Ain Témouchent

Les Services	Nombres des lits
Traumatologie	32
Oncologie	16
Medecine interne	32
Cardiologie medical	32
Chirurgie general	32
Chirurgie infantile	16
Urologie/nephrologie	16
Ophtalmologie	16
Neuro-chirurgie	16
O.r.l	08
Chirurgie Maxilo-faciale	08
Cardio vasculaire	16
Reanimation medicale	16

## 2. Type d'enquête et population étudiée

Il s'agit d'une enquête transversale descriptive, réalisée par passage unique « un jour donné » dans différents services de l'EH du Docteur Benzerdjeb, "Ain Temouchent". Elle consiste à enregistrer la proportion des patients présentant une infection nosocomiale active parmi les patients présents le jour du passage de l'enquêteur. Cette étude est réalisée durant le mois de Mars 2018 du 11/03/2018 au 17/03/2018, au sein de 7 services d'hospitalisation (Réanimation médicale, chirurgie générale, médecine interne, cardiologie médical, chirurgie

infantile, urologie et traumatologie). La population inclut étant composée de patients demeurant plus de 48 heures dans chaque service.

### 3. Recueil des informations

Après autorisation de l'administration de l'hôpital et les chefs des services. L'enquête est réalisée avec l'infirmier du service, en passant au lit de chaque patient. Différents paramètres sont recueillis en se basant sur un questionnaire (Annexe 1) rempli après examen des dossiers médicaux du patient hospitalisé au moment de l'étude.

Les taux de prévalence sont calculés selon la formule suivante :

$$\text{Taux de prévalence} = \frac{\text{Nombre de patients infectés un jour donné}}{\text{Nombre de patients hospitalisés présents le même jour}} \times 100$$

[(Bekkal, 1999) ; (Fabry et Coll, 1992)]

### 4. Prélèvement

Sous l'orientation des responsables de chaque service et à l'aide du personnels soignants, un ensemble de prélèvements biologiques (urine, pus) est effectué chez les patients présentant une IN au moment de l'enquête.

Le prélèvement d'urine est effectué dans des strictes conditions d'asepsie. Après désinfection de la tubulure, le tuyau d'excrétion est clampé pendant 15 à 20 min, provoquant une accumulation de l'urine en amont, afin de recueillir par ponction 5 à 10 mL de celle-ci dans des tubes stériles.

Quant aux prélèvements de pus, celles-ci sont effectués à l'aide d'un écouvillon stérile. Après désinfection des sites des prélèvements, l'écouvillon est frotté sur la surface de façon verticale, horizontale et en diagonale pendant moins de 20 secondes, en appliquant une pression aussi forte que possible. L'écouvillon est ensuite replacé délicatement dans son tube d'origine, puis l'ensemble des prélèvements est acheminé au laboratoire de microbiologie du Centre universitaire d'Ain Témouchent pour une utilisation immédiate.

### 5. Ensemencement des prélèvements

Les écouvillons spécifiques à chaque prélèvement sont introduits dans 5 mL de bouillon nutritive, après un temps d'enrichissement de 24 heures, 0,1 mL est ensemencé sur deux milieux sélectifs ; le premier milieu étant le Mac-Conkey, sélectif pour les bactéries Gram

négatif, grâce à l'action inhibitrice des sels biliaires et du cristal violet qui inhibe la croissance des bactéries Gram positif. Le second milieu étant le milieu Chapman-mannitol, qui permet la croissance des germes halophiles, parmi lesquels figurent au premier rang les bactéries du genre *Staphylococcus*.

L'ensemencement des urines prélevées est réalisé en déposant simultanément 0,5 mL d'urine étalé en râteau à la surface des deux milieux sélectifs décrits précédemment ; l'ensemble des boîtes est ensuite incubé à 37°C pendant 24 à 48h.

### 6. L'identification bactérienne

L'identification bactérienne est réalisée par les méthodes conventionnelles de microbiologie.

- **Etude macroscopique**

Cette étude est basée essentiellement sur l'observation macroscopique des colonies directe à l'œil nu ou par une loupe binoculaire. Elle permet de décrire la taille, l'aspect, la couleur, la consistance, le contour, l'opacité, et la forme des colonies obtenues (Denis *et al.*, 2007).

- **Etude microscopique par coloration de Gram**

Etude microscopique constitue la coloration de base en bactériologie, puisqu'elle permet une classification des bactéries selon leur structure, leur forme, leur regroupement et leur Gram (Berrada, 2016).

Un frotti bactérien est réalisé en étalant quelques colonies pures à la surface d'une lame au contact d'une goutte d'eau distillée stérile. Les lames sont ensuite fixées à la chaleur et soumises à une coloration par le violet de gentiane pendant 30 secondes, puis à une fixation de la coloration par lugol pendant une minute. Enfin une décoloration par l'alcool suivie d'une nouvelle coloration par la fushine est appliquée pendant une minute chacune.

L'observation microscopique laisse apparaître des bactéries Gram (+) colorées en violet et des bactéries Gram (-) colorées en rose.

- **Identification par la galerie API 20E**

La galerie API 20E est un système standardisé pour l'identification des *Enterobacteriaceae* et autres bacilles à Gram négatif, elle comprend 20 tests biochimiques miniaturisés contenant un milieu réactionnel déshydraté. Les réactions produites pendant la

période d'incubation se traduisent par des virages colorés spontanés ou révélés par l'addition de réactif.

La préparation de la galerie se fait en incubation. Une petite quantité d'eau est répartie dans les alvéoles du fond afin de créer une atmosphère humide, la galerie est ensuite déposée de façon stérile dans la boîte d'incubation.

Parallèlement, une suspension bactérienne est préparée en dissociant 2 à 3 colonies dans 5 ml d'eau physiologique. Après ensemencement des 20 tests, la galerie est couverte puis incubée à 37°C pendant 18 à 24 h. L'interprétation des résultats s'effectue en se référant au tableau de lecture.

- **Test de catalase**

Ce test est appliqué pour les cocci Gram positif, il permet de différencier entre les *Streptococcus*, les *Micrococcus* et les *Staphylococcus* (Jaouhar, 2017).

Sur lame et à partir de la culture de cocci Gram positif purifiée, une ou deux colonies sont mises au contact d'une goutte d'eau oxygénée à l'aide d'une pipette pasteur stérile. Une réaction positive se traduit par un dégagement gazeux d'oxygène suite à l'élimination du peroxyde d'hydrogène selon la réaction suivante :



- **Test de coagulase :**

Le plasma de lapin est un milieu idéal pour la recherche de la coagulase libre de *Staphylococcus aureus*, sa production permet de différencier les souches de *Staphylococcus aureus* des autres souches staphylococciques (*epidermis*,...), puisqu'elles provoquent une coagulation du plasma (Joffin et Leyral, 2001) le plus souvent au cours des 3 premières heures.

La détection de coagulase s'effectue en mélangeant dans un tube à hémolyse 0.5 mL de plasma humain et 0.5 mL d'une culture de 24 h en bouillon, le mélange est placé à l'étuve à 37°C, et est incubé pendant 24 heures. Un test positif se traduit par la formation d'un coagulum (Afissa, 2014).

- **Conservation des souches**

Les isolats purs sont conservés à 4 °C dans des tubes de gélose nutritive inclinés afin de placer les bactéries dans un état de vie ralentie ou momentanément suspendue.

## 7. Etude de la sensibilité aux antibiotiques

Une suspension bactérienne préalablement préparée et incubée à 37°C pendant 24h, est ajustée à une DO 625 nm comprise entre 0.08 et 0,1 ce qui correspond à une charge bactérienne de  $10^8$  UFC/mL. Après une dilution au 1/100 ( $\approx 10^6$  UFC/mL), l'ensemencement des boîtes de pétries contenant de la gélose Mueller Hinton est accompli par écouvillonnage. L'interprétation des résultats est effectuée selon les normes et les recommandations du Comité de l'Antibiogramme de la Société Française de Microbiologie (CASFM, 2018). Les disques antibiotiques testés (Bioanalyse) sont illustrés dans le tableau 3.

**Tableau 3 :** les antibiotiques testés vis-à-vis les souches isolés.

L'antibiotique	G-	G+
<b>Ticarcilline</b>	Tic (75µg)	
<b>Ticarcilline-Acide clavulanique</b>	Tcc (75/10µg)	
<b>Pipéracilline</b>	Pip (75µg)	
<b>Cefotaxime</b>	Ctx 10 µg)	
<b>Imipenème</b>	Ipm (10µg)	
<b>Ciprofloxacine</b>	Cip (5µg)	
<b>Colistine</b>	Ct (10 µg)	
<b>Amoxicillin</b>	Ax (25 µg)	
<b>Amoxicillin-Acide clavulanique</b>	Amc (30 µg)	
<b>Ampiciline</b>		Amp (10 µg)
<b>Norfloxacin</b>		Nor (10 µg)
<b>Clindamycine</b>		Da (2 µg)
<b>Erytromycine</b>		E (15µg)
<b>Oxacilline</b>		Ox (5 µg)
<b>Gentamicine</b>		Cn (10 µg)

RÉSULTATS

ET

DISCUSSIONS

### 1. Prévalence des infections nosocomiales

Sur une période d'une semaine (11/03/2018-17/03/2018), un total de 103 patients, dont le séjour a dépassé les 48 heures après admissions au niveau des différents services de l'EH Dr BENZARDJEB, a fait l'objet de notre étude. L'âge des patients était compris entre 01 et 84 ans avec une moyenne de 39,33 ans. La durée d'hospitalisation était comprise entre 4 jours et 6 mois avec une moyenne de 9,17 jours (Annexe 2).

A ce jour, très peu de données sont disponibles concernant l'épidémiologie des infections nosocomiales en Algérie. Face à cette situation, nous sommes référées aux travaux réalisés dans le cadre d'études universitaires faites dans certains pays magrébins comme la Tunisie et le Maroc, ou certains pays développés comme la France.

Sur les patients inclus dans notre étude, 12 patients présentent une infection nosocomiale, soit un taux de prévalence de 11,65%. Un taux de prévalence estimé à 6,7% a été enregistré au CHU de Tizi-Ouzou en 2013 au cours d'une enquête réalisée sur un total de 359 patients répartis dans 24 services d'hospitalisation. De même, Pr Soukhal a révélé à la presse en 2013, qu'au cours d'une enquête réalisée au C.H.U de Beni Messous, le taux de prévalence des INs variait de 15 à 18 %.

Dans les pays voisins, le taux de prévalence des INs était estimé à 10% dans huit établissements de soins marocains, et de 13 % à l'hôpital régional de Kébili en Tunisie [(Dridi et al., 2006) ; (Zeroual, 2012)]. Enfin, une enquête de Prévalence des INs dans 27 hôpitaux de la région méditerranéenne réalisée sur une population de 4634 patients en Algérie, en Égypte, en Italie, au Maroc et en Tunisie a enregistré un taux de 10,5 % (Amazian *et al.*, 2010).

Le pourcentage des INs retrouvé dans notre étude est plus élevé chez les patients du sexe féminin que du sexe masculin, avec un taux de 15,79% contre un taux de 9,23% (Tableau 4), Cette situation peut être expliquée par l'immunodépression des patients à cause de leurs maladies sévères (cancer, maladies cardiaques), plus qu'ils sont opérés. De même, la tranche d'âge de plus de 60 ans semble être la plus touchée par les INs, avec un taux de 18,18 % suivit de la tranche d'âge comprise entre 40 et 60 ans, avec un taux de 12 % (Tableau 5). En effet, l'âge des patients constitue un facteur de risque infectieux notamment aux extrémités de la vie à savoir ; avant un an et après 65 ans (Cruse et Foord, 1980).

**Tableau 4 :** répartition des cas d'IN enregistrées selon le sexe

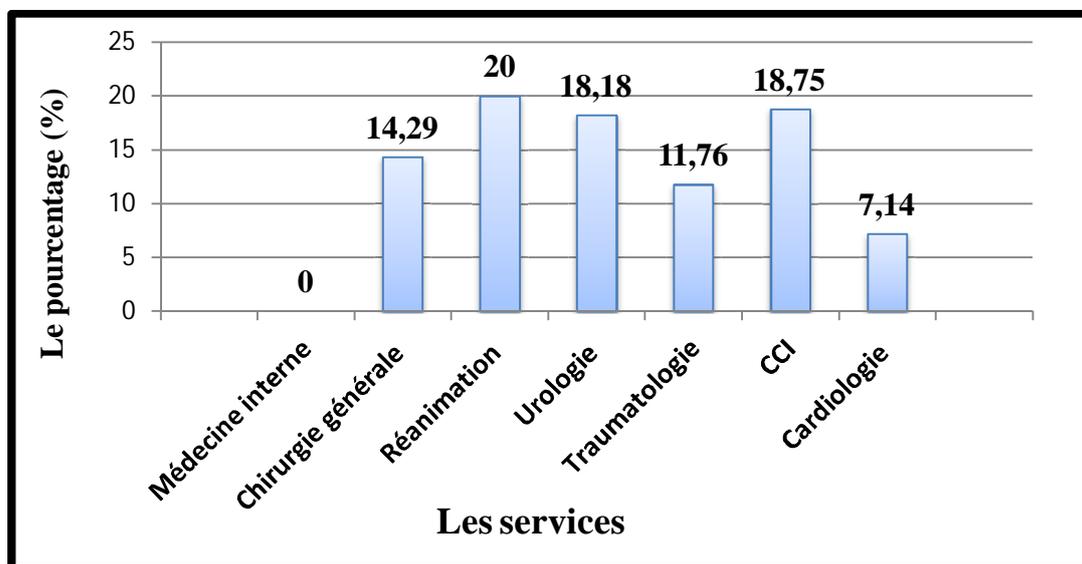
Sexe	Nombre de patients	Nombre de patients infectés (%)
Masculin	65	6 (9,23)
Féminin	38	6 (15,79)

**Tableau 5** : répartition des cas d'IN enregistrées selon l'âge

Âge	Nombre de patients	Nombre de patients infectés (%)
0-6 ans	13	01 (7,69)
6-20 ans	19	02 (10,53)
20-40 ans	24	02 (8,33)
40-60 ans	25	03 (12)
plus 60 ans	22	04 (18,18)

Au cours de ce travail, 7 services d'hospitalisation ont été analysés, le service de réanimation apparaît comme étant le service le plus touché par les infections nosocomiales avec 20% des cas, suivi de très près par le service de CCI et le service d'urologie avec respectivement un taux de 18,75% et de 18,18%. Le service de Chirurgie générale vient en troisième position avec un taux de 14,29%, suivi par le service de Traumatologie avec un taux de 11,76 %.

Enfin, le service de Cardiologie vient en dernière position avec un taux de 7,14%, tandis que le service de médecine interne se démarque par l'absence de cas infectés (Figure 3).



**Figure 3**: répartition des cas d'IN enregistrées selon les services.

La plupart des travaux publiés montrent que les patients des services de réanimation et des soins intensifs sont les plus exposés à contracter une IN au cours de leur séjour (Kallel *et*

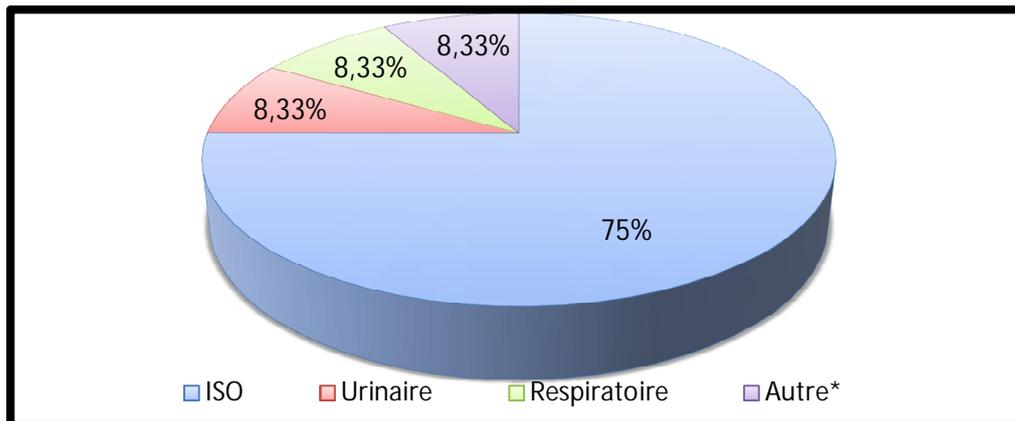
*al.*, 2005). En effet, une étude menée par Dr Dali en 2015 au niveau de l'unité de réanimation adulte de l'EHU d'Oran a enregistré un taux de prévalence de 32,5%.

De même, l'étude marocaine réalisée par Nachchar et Harti en 2000 au CHU Ibn Rochd Casablanca, a montré que les infections nosocomiales dans le service de réanimation étaient les plus dominantes avec un taux de 12,3% (Nachchar et Harti, 2000). Aussi, l'enquête de Zeroual en 2012 au Maroc estime un taux important d'IN dans le service de réanimation et des soins intensifs (34,5%) suivi par le service de Chirurgie adulte (13,5%).

Contrairement à nos résultats, au cours d'une étude à l'hôpital de Bejaia, le service de chirurgie semble être le plus touché par les infections nosocomiales avec 41,94% des cas, suivi du service de médecine interne avec 26,80% des cas. Ceci peut être expliqué par le nombre important d'infections postopératoires (Madji et Mahtout, 2017).

Enfin, dans une étude de l'OMS portant sur 55 hôpitaux de 14 pays, le taux de prévalence des infections nosocomiales tout service confondu était de 8,7%, avec un taux plus élevé pour les secteurs de réanimation [(Bodh *et al.*, 2005); (World Health Organisation, Duce *et al.*, 2002)]. Cette situation peut être expliquée par l'immunodépression liée à la pathologie aiguë et l'aggravation de l'affection chronique, d'autant plus que la réanimation constitue l'épicentre de la résistance aux antibiotiques [(Alberti *et al.*, 2002) ; (Vincent *et al.*, 1995)]. La fréquence d'utilisation des dispositifs invasifs, les conditions d'intervention ainsi que la durée du séjour favorisent aussi l'apparition des INs (Gheraout, 2013). Effectivement, dans notre étude, les patients ayant contracté une infection urinaire et respiratoire, sont soumis à un sondage urinaire et une intubation endotrachéale et séjournent 15 jours et 4 et 6 mois dans le service de cardiologie et le service de réanimation respectivement (Annexe 3).

Selon la figure 4, l'infection du site opératoire occupe la première place avec un taux de 75% soit 9 patients sur 12, suivi de l'infection urinaire, respiratoire et oculaire avec un taux de 8,33% (1/12) chacune. En effet, l'infection du site opératoire (ISO) est la complication postopératoire la plus fréquente et peut être considérée comme un indicateur de la qualité des soins (Gheraout, 2013), elle peut être liée à un déficit de l'hygiène hospitalière et à une défaillance du lavage des mains qui constitue un problème universel (Zeroual, 2012).



**Figure 4** : répartition des cas d'IN selon le site d'infection

En Algérie, malgré le nombre réduit d'études réalisées sur les INs, celles-ci ont démontré la prédominance de l'infection du site opératoire qui occupe la première position avec une incidence de 23 % (Belghali *et al.*, 2006).

Une étude menée par Hassaine *et al.*, en 2003 au CHU de Tlemcen, a montré un taux d'ISO de 6.6 % pour le service de traumatologie et de 4.9 % pour le service de chirurgie générale. Une autre étude menée par le dr Dali et Hassaine en 2007 au CHU à Sidi Bel Abbes a enregistré un taux d'ISO de 5 %. Pareillement, le CHU Beni-Messous à Alger et l'EPH de Sidi Aich à Bejaia ont estimé respectivement un taux d'ISO de 14 % et de 51% [(Soukhal *et al.*, 2006) ; (Madji et Mahtout, 2017)].

A l'inverse de nos résultats, les INs les plus fréquentes en Europe, sont les infections urinaires et les infections des voies respiratoires basses, puisqu'ils constituent chacune environ une IN sur quatre. Les infections du site opératoire et les septicémies sont légèrement moins fréquentes (ECDC, 2008).

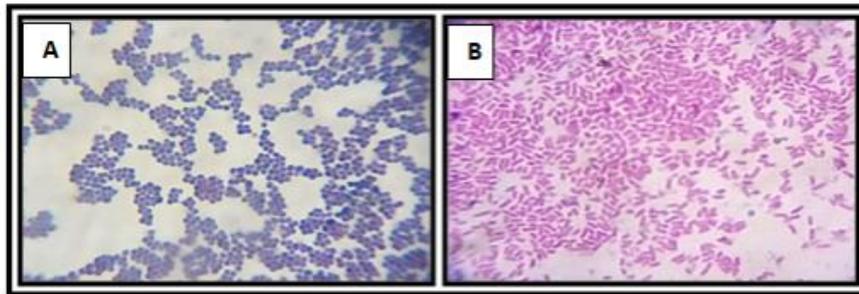
### 2. Prélèvement et identification

Un total de 10 prélèvements a été effectué chez l'ensemble des patients présentant une infection nosocomiale.

Sur l'ensemble des prélèvements réalisés 13 germes ont été isolés (Annexe 3), la coloration de gram a montré que les bactéries gram (-) sont isolées de 8 prélèvements tandis que les bactéries gram (+) caractéristique des staphylocoques par leur regroupement en grappe de raisin, est notée sur 5 des 10 prélèvements réalisés (Figure 5).

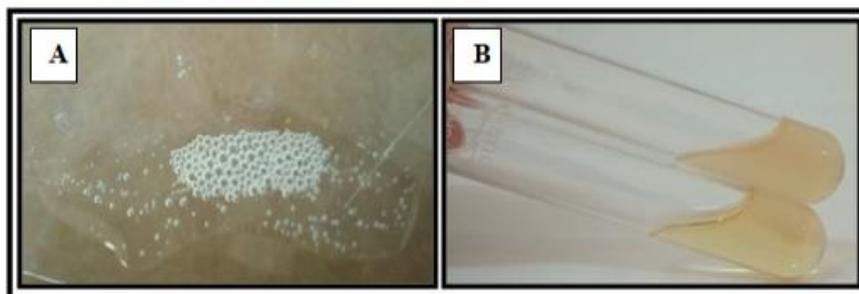
Le test catalase a été réalisé pour l'identification des Staphylocoques donnant ainsi un résultat (+). Cependant, tous les isolats sont négatifs pour le test coagulase confirmant ainsi qu'aucun d'entre eux n'est l'espèce *staphylococcus aureus* (Figure 6).

La galerie d'identification API 20E a permis de mettre en évidence les espèces *Pseudomonas aeruginosa* (biotype 2206000), *Pseudomonas luteola* (biotype 3206002), *Serratia liquefaciens* (6306523) et *Klebsiella pneumoniae* (5215773) (Figure 7).



**Figure 5 :** observation microscopique après coloration de Gram (Grossissement x 100).

**A :** les cocci gram (+), **B :** les bacilles gram (-)



**Figure 6 :** identification des staphylocoques.

**A :** Résultat de test catalase, **B :** Résultat de test coagulase



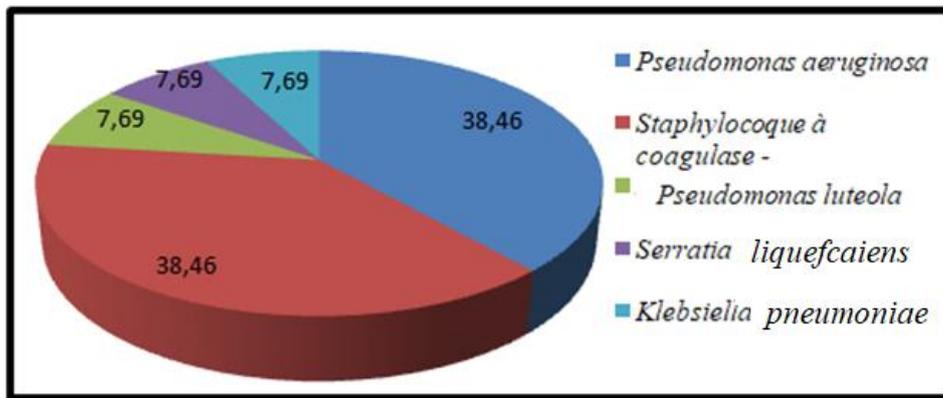
**Figure 7:** résultats d'identification sur galerie API 20<sup>E</sup>.

**A :** *Pseudomonas aeruginosa* **B :** *Pseudomonas luteola* **C :** *Serratia liquefaciens*

**D :** *Klebsiella pneumoniae*

Sur l'ensemble des prélèvements un total de 13 isolats bactériens sont obtenues, *Pseudomonas aeruginosa* (N=5) et les *Staphylocoques* à coagulase négatif (N=5) présentent une nette prédominance avec un taux de 38,46% chacun, suivi de loin par *Pseudomonas luteola* (N=1), *Serratia liquefaciens* (N=1) et *Klebsiella pneumoniae* (N=1) avec un taux de 7,69% chacun (Figure 8).

Comme tout organisme opportuniste, *P.aeruginosa* cause une grande variété d'infections nosocomiales incluant les bactériémies, les infections urinaires, les infections des sites opératoires, les infections cutanées et oculaires (Lim et Webb, 2005).

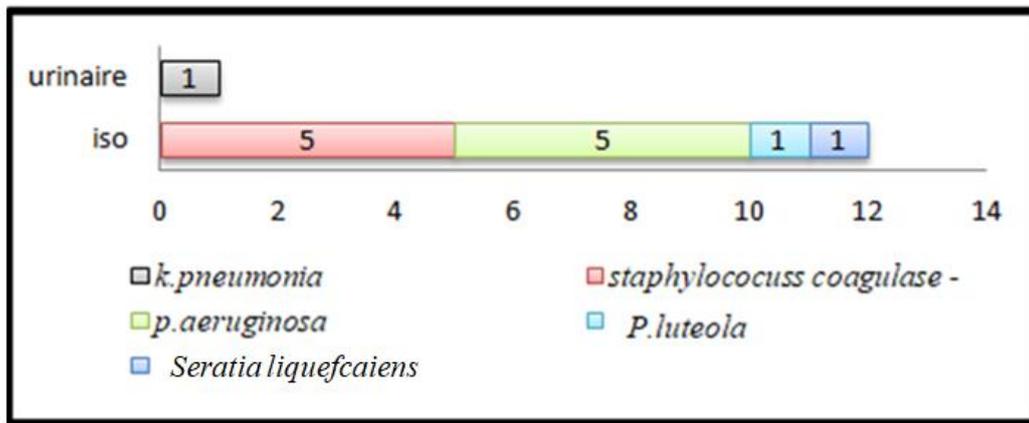


**Figure 8:** répartition d'ensemble de germes isolés à partir des patients infectés.

L'étude de Chablou en 2011 à Fès a montré que *P.aeruginosa* était responsable de 10% des infections nosocomiales dans le service de réanimation. Semblablement, une enquête réalisée par Samou en 2005 au Mali montre que *Staphylococcus aureus* (23,5%) et *P.aeruginosa* (17,6%) occupent la première place dans les INs, suivie de loin par *K.pneumoniae* avec un taux de 5,9%. Une autre étude menée par Amazian *et al.*, en 2010, sur la prévalence des INs dans 27 hôpitaux de la région méditerranéenne a enregistré une implication des *Staphylococcus aureus* dans 12,5 %, suivis de *Pseudomonas aeruginosa* et de *K.pneumoniae* dans 9,2 % des cas. Enfin, l'enquête de prévalence nationale des infections nosocomiales effectuée en France en 2006 a trouvé que *Pseudomonas aeruginosa* était responsable de 10% des infections nosocomiales (Thiolet JM. *et al.*, 2006).

La figure 9 montre que *P.aeruginosa* (N=5) et les staphylocoques à coagulase négative (N=5) sont les germes les plus responsables des infections de site opératoire chacun, suivis de *Serratia liquefaciens* et *P.luteola* (N=1). Enfin, *k.pneumoniae* (N=1) est indiquée comme étant responsable des infections urinaires.

En effet, *P. aeruginosa* est présente avec seulement 2 à 10 % chez les porteurs sains tandis que chez les sujets hospitalisés ce taux peut atteindre 50 %, voire 60 % sur les plaies des brûlures ou des escarres (Kienlen, 1998). De même, l'être humain est un réservoir naturel des staphylocoques qui sont fréquemment retrouvés comme commensales à la surface corporelle et des voies nasales [(Haddadi *et al.*, 2002) ; (Perl *et al.*, 2002)]. Quant à *k. pneumoniae*, celle-ci est considérée comme étant la cause majeure des infections urinaires, puisqu'elle réside principalement au niveau du tube digestif, et est capable de se disséminer facilement par transmission manu-porté (Dortet *et al.*, 2006).



**Figure 9 :** répartition des souches selon le type d'infection.

### 3. Etude de la résistance aux antibiotiques

Les résultats de l'étude de la sensibilité aux antibiotiques de l'ensemble des isolats est résumé dans le tableau 6. Les isolats de *P. aeruginosa* (*P.A*) et *P. luteola* sont résistants à la ticarcilline, ticarcilline + acide clavulanique et aux céfotaximes. Cependant, la pipéracilline, l'imipénème, la ciprofloxacine et la colistine restent actifs sur l'ensemble des isolats.

Nos résultats sont similaires à ceux retrouvés par Bassole en 2011, d'où des isolats de *P. aeruginosa* prélevés de plaies opératoires ont présenté une sensibilité à l'imipénème, la gentamicine, la ciprofloxacine et la colistine. Une étude marocaine menée à casa en 2000 au service de Réanimation a montré que ces souches étaient sensibles à l'imipénème, et résistantes à l'association Amoxicilline+Acide clavulanique, aux céphalosporines, à la Nétilmicine, à la Gentamicine et à la Tobramycine (Nachchar et Harti, 2000).

Concernant les entérobactéries, *serratia liquefaciens* présente une résistance à l'amoxicilline, à l'amoxicilline + acide clavulanique, la ciprofloxacine et aux céfotaximes. Une sensibilité est cependant notée vis-à-vis l'imipénème et la Colistine. Quant à *k.pneumoniae*, celle-ci présente une résistance à l'amoxicilline, amoxicilline + acide

clavulanique et à la ciprofloxacine ; tandis que l'imipénème, les céfotaximes et la Colistine présentent une bonne efficacité.

**Tableau 6 :** profil de résistance aux antibiotiques des germes Gram- isolés.

Famille d'ATB		Les antibiotiques testés								
		Bêtalactamines						quinolones	polymyxines	
Les souches		Tic	Tcc	Ctx	Pip	Imp	Ax	Amc	Cip	Ct
<i>P.A</i>	1	R	R	R	S	S	-	-	S	S
	2	R	R	R	S	S	-	-	S	S
	3	R	R	R	S	S	-	-	S	S
	4	R	R	R	S	S	-	-	S	S
	5	R	R	R	S	S	-	-	S	S
<i>P.luteola</i>		R	R	R	S	S	-	-	R	S
<i>Serratia liquefaciens</i>		-	-	R	-	S	R	R	R	S
<i>K.pneumoniae</i>		-	-	S	-	S	R	R	R	S

**Tableau 7 :** profil de résistance aux antibiotiques des germes Gram+ isolés.

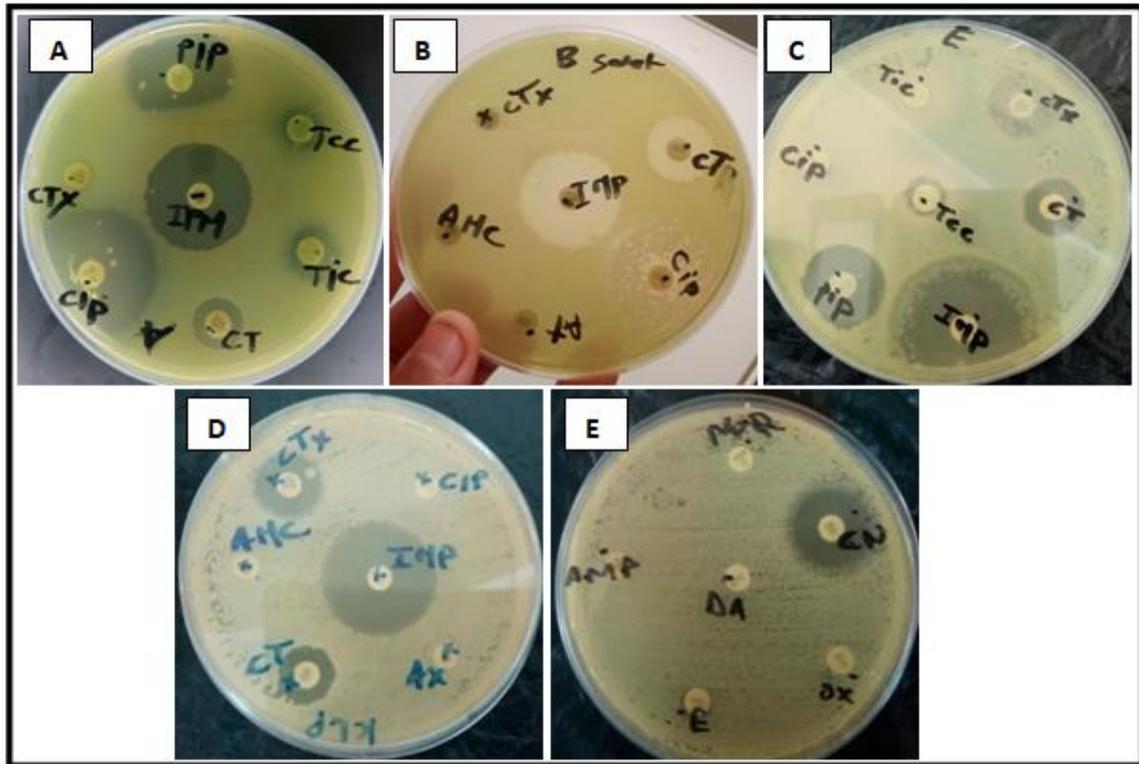
Famille d'ATB		Les antibiotiques testés					
		Bêtalactamines		quinolones	lincosamides	macrolides	Aminosides
Les souches		Amp	Ox	Nor	Da	E	Cn
<i>S.C.N</i>	1	R	R	R	R	R	S
	2	R	R	R	R	R	S
	3	R	R	R	R	R	S
	4	R	R	R	R	R	S
	5	R	R	R	R	R	S

Ces résultats vont en harmonie avec l'étude marocaine de Zeroual, (2010) qui ne présente aucune résistance de *Klebsiella* vis-à-vis de l'Imipénème, alors que plus du tiers des germes est résistant aux céphalosporines de 3ème génération. De même, Chablou, (2011) a montré une résistance totale de *Klebsiella* pour l'amoxicilline et une sensibilité vis-à-vis de l'imipénème et de la colistine.

L'analyse globale du profil de résistance des *Staphylocoques à coagulase négative* (*S.CN*) montre que la Norfloxacin, la clindamycine, l'érythromycine, l'oxacilline et l'ampicilline n'exhibent aucune activité sur l'ensemble des isolats (N=5/5), contrairement à la Gentamicine (Tableau 7). Une étude marocaine montre que les *Staphylocoques* font partie des bactéries multirésistantes hospitalières avec une résistance d'une souche sur deux à la Gentamycine. (Zeroual, 2012). Cependant, les taux de résistance rapportés en France en 2005 sont moins importants (Bertrand *et al.*, 2005).

D'après l'annexe 3 on remarque que certains patients sont soumis à un traitement par céphalosporines, alors que l'étude de l'antibiorésistance a révélé que les germes responsables des INs contractées sont résistants aux céphalosporines. En effet, au cours de notre enquête, le personnel a bien précisé qu'aucun prélèvement ni identification des germes responsables des différents infections n'est effectué, et que l'antibiothérapie établie est réalisée uniquement par suspicion ou par l'usage d'antibiotiques à large spectre tel que la ciprofloxacine. Ces propos peuvent donc expliquer l'émergence de cette forte résistance aux antibiotiques.

L'annexe 3 montre également que les *P. aeruginosa* et *Staphylocoques à coagulase négative* sont isolées de plaies infectées et de différents services hospitaliers, cependant, elles présentent le même biotype et le même profil de résistance (Tableau 6 - 7), laissant penser à la circulation du même clone au sein des différents services, issus du bloc opératoire.



**Figure 10 :** résultats de résistance des germes isolés aux antibiotiques.

A : *Pseudomonas aeruginosa*    B : *seratia liquefaciens*

C : *Pseudomonas luteola*    D : *Klebsiella pneumoniae*

E : *staphylocoques à coagulase négatif*

CONCLUSION

Aujourd'hui les infections nosocomiales constituent un grand problème de santé publique, avec un taux de mortalité et de morbidité élevée, ainsi qu'un coût socio-économique important.

Arrivées au terme de cette enquête de prévalence des INs réalisée dans l'hôpital Dr Benzerdjeb de Ain Témouchent, celle-ci a montré un taux important d'infections nosocomiales qui est de 11,65 %. Le service de réanimation apparaît comme étant le service le plus touché avec 20% des cas et l'infection du site opératoire occupe la première place avec un taux de 75%. Concernant l'identification des germes, celle-ci a montré une prédominance de *Pseudomonas aeruginosa* et des *staphylocoques à coagulase négatif*,

Ainsi, il a été permis grâce à cette étude d'identifier les infections nosocomiales les plus fréquentes, de prendre conscience de l'ampleur du problème et des facteurs de risque dans l'acquisition de ces infections tel que : l'âge du patient, le sexe, la durée d'hospitalisation et l'exposition aux procédures invasives.

Dans un second temps, l'étude de la résistance aux antibiotiques a révélé des taux alarmants de résistance de l'ensemble des germes isolés. En revanche, l'imipénème, la colistine et la gentamicine restent actives sur tous les isolats, ce qui maintient l'efficacité de ces antibiotiques dans le traitement des infections dues à ces bactéries. .

Bien qu'il soit universellement admis que le risque zéro n'existe pas lors d'une hospitalisation, ce risque doit néanmoins être réduit au maximum. En effet, face à ce taux retrouvé et cette résistance importante aux antibiotiques, plusieurs mesures devront être prises par les différents responsables des différents services de l'hôpital Dr Benzerdjeb de Ain Témouchent. Ces mesures devront être basées principalement sur une meilleure politique de prévention, incluant l'hygiène, mais aussi une meilleure prise en charge de l'infection, qui consiste à effectuer tous les prélèvements, l'identification et l'antibiogramme pour chaque site infecté. Toutes ces mesures restent le seul moyen pour limiter le risque d'infection nosocomiale mais aussi la dissémination de résistances aux antibiotiques. De plus, il devrait également être envisageable d'organiser rigoureusement les services d'hospitalisation, d'élaborer et de diffuser des recommandations de bonnes pratiques d'hygiène hospitalière et améliorer la formation du personnel médical et paramédical et sa motivation. Enfin, l'aspect négligé du programme de surveillance élaboré par l'EH Dr Benzerdjeb mérite une attention soutenue dans les années à venir afin de garantir la pratique de celui-ci.

Pour nos perspectives, il serait souhaitable d'effectuer d'autres enquêtes pour déterminer les maillons faibles de la prévention des INs élaborée par l'EH Dr Benzerdjeb d'Ain Témouchent.

RÉFÉRENCES  
BIBLIOGRAPHIQUES

### A

**Acar, J., Armendaud, M., Medai, J. et Lortholary, O. (1995).** Décision en maladies infectieuses ; Ed : Vigot, Paris, pp 605-611.

**Adjidé C-C., Biendob M., Rousseau F., Hamdad-Daoudib F., Thomas D., Laurans G. et al. 2006.** *Escherichia coli* producteurs de bêta-lactamases à spectre étendu : de nouvelles menaces nosocomiales. *Pathologie Biologie*; 54 :510–517.

**Afissa, H, S. (2014).** Etude de l'antibiorésistance des souches de staphylocoques isolées à partir des dispositifs médicaux à l'hôpital de Mohamed Boudiaf Ouargla. (Mémoire de master, Université Kasdi Merbah-Ouargla).

**Alberti, C., Brun-Buisson, C., Burchardi, H., Martin, C., Goodman, S., Artigas, A., Sicignano, A...Le Gall, J, R. (2002).** Epidemiology of sepsis and infection in the ICU patients from an international multicenter cohort study. *Intensive care medicine*; 28: 108-21

**Albrecht, Amélie. (2015).** Les infections nosocomiales d'origine bactérienne, ce que doit savoir le pharmacien d'officine. Thèse de doctorat. Université de Lorraine

**Allegranzi, B. Nejad, S, B. Combescure, C. Graafmans, W. Attar, H. Donaldson, L., et al., (2011).** Burden of endemic health-care-associated infection in developing countries: systematic review and meta-analysis. *Lancet*;377:228-41.

**Astragneau, P (1998).** Epidémiologie des infections nosocomiales. *Rev Prat* ; 48 : 1525-9.

### B

**Bailly P, Gbaguidi Haore H, Crenn D, Talon D. (2004).** Mortalité hospitalière imputable aux infections nosocomiales : mise en place d'un observatoire dans un centre hospitalier universitaire. *Med Mal Infect*; 34: 76-82.

**Baron E-J, Pfaller M, Tenover F-C, Yolken R-H, Murray P-R. 1995.** Manual of clinical microbiology Graveniz, AV. *Acinetobacter baumannii, Alcaligenes, Moraxella*, and other non-fermentative bacteria. In: Manual of clinical microbiology. Washington DC: American Society for Microbiology. p 520.

**Bassole, I. (2011).** profil bactériologique des suppurations postopératoires dans les services de chirurgie digestive et de chirurgie traumatologique du centre hospitalier universitaire – Yalgado Ouedraogo (CHU-YO),(Burkina Faso) :donnée colligée du 1<sup>er</sup> aout 2010 au 30 juillet 2011.thèse de doctorat. Université d'Ouagadougou.

**Baudin C. L. F., 2012.** Prévention des infections nosocomiales au centre hospitalier universitaire vétérinaire d'ALFORT: Étude bibliographique, évaluation expérimentale de l'hygiène des mains et rédaction de recommandations concernant l'hygiène des mains.

- Bechina, Z. Assami, H. (2014).** Généralités sur les Infections Nosocomiales (thèse de magistère en microbiologie, Université Hadj Moktar, Annaba).
- Bekkal Brikci, W. (1999).** Contribution à l'étude des infections nosocomiales dues à *Escherichia coli* au CHU de Tlemcen, Enquête de prévalence, Etat de résistance aux Bêtalactamines. (Mémoire de fin d'études, Université Abou Bakr Belkaid, Tlemcen).
- Belghali. S, Benfredj. H, Enhajslama. K, Khalfallah. B, Kaabia. N, Khelifa. M, Bouajina. E, Letaief A.** Les infections ostéoarticulaires iatrogènes. *Revue du rhumatisme*, volume 73, n°10-11, 2006:116.
- Ben Amar B., Hellou B., Lahici M et Khiat A. (1998).** Hygiène hospitalière; Ed : comité national de formation en hygiène hospitalière, ORAN, 69p.
- Berche, P., Gaillard, J.L., Simonet, M. (1988).** Bactériologie : Les bactéries des infections humaines. *1ère édition. Flammarion. Paris.* 660p.
- Berrada, S. (2016)** Gestion du risque infectieux en hémodialyse par la mise en place d'une démarche qualité : cas du centre d'hémodialyse de l'hôpital EL GHASSANI .Thèse de doctorat .Faculté des sciences Dhar EL Mehrez Fes.
- Bertrand, X., Costa, Y. & Pina, P. (2005).** Surveillance de la résistance bactérienne aux antibiotiques dans les bactériémies : données de l'observatoire national de l'épidémiologie de la résistance bactérienne aux antibiotique. *Med Mal Inf* **35**, 329–34.
- Biertuempfel, P. H., Ling, G. V. et Ling, G. A. (1981).** Urinary tract infection resulting from catheterization in healthy adult dogs. *J Am Vet Med Assoc*, 178, 989-91.
- Bodh R. Panhotra, Annakhil K. Saxena, Abdurrahman S. Al-Mulhim.** Contamination of patients' files in intensive care units: An indication of strict hand washing after entering case notes. *American Journal Infect control* 2005; vol. 3 N°.7: 398-401.
- Bouaziz, S., Ramdane, A. (2005).** Contrôle de l'état général d'hygiène Au niveau de service des urgences de L'hôpital de Med Boudiaf. (Mémoire du Diplôme des Etudes Supérieures en Biologie ; Université kasdi Merbah -Ouargla Faculté des Sciences et Sciences de l'Ingénieur).
- Boye, CS. Sow. (2010).** Les infections nosocomiales : *principaux agents responsables.* 1-9p.
- Brenner DJ, Farmer JJ, Noel R, Krieg JT. 2005** *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology*, (The Proteobacteria), Part B (The Gammaproteobacteria), 2ème Edition vol. 2. SpringerVerlag, New York ; p 1106.
- Brunbuisson ,2015.** Hygiène et Infections Nosocomiales, *Méd Mal Infect*, 26,53-62.

**Brun-Buisson, C. Bonmarchand, G. Carlet, J. Chastre, J. Durocher, A. Fagon, J. Y. et al (2005).** Risques et maîtrise des infections nosocomiales en réanimation : texte d'orientation SRLF/SFAR. *Réanimation*; 14:463-71.

### C

**Caroll, G. (2002).** Treatment of perioperative pain. *In: FOSSUM, T., HELDLUND, C., HULSE, D., et al. (eds.) Small animal surgery.* 2nd ed.: St Louis: Mosby.

**Ceri H., Olson ME, Stremick C, Read RR, Morck D, Buret A (1999)** The Calgary Biofilm Device: new technology for rapid determination of antibiotic susceptibilities of bacterial biofilms. *J. Clin. Microbiol.*, 37, 1771-1776.

**Chablou, M. (2011).** Les infections nosocomiales au service de réanimation polyvalente de Fès (Thèse de doctorat, Université Sidi Mohammed Ben Abdellah.

**Chamoune, 2009.** Infectieux - Le risque d'infections nosocomiales en réanimation, Etudiante infirmière en 3ème année. Présentation de la formation · TFE - Travail de fin d'étude · DE - Diplôme d'Etat · Initiatives et projets · Archives programme.

**CHU de Tizi-Ouzou (2013).** Centre Hospitalo-universitaire de Tizi-Ouzou Enquête de prévalence des infections nosocomiales Service d'Epidémiologie et Médecine Préventive.

**Commission Européenne. (2011).** Communication de la Commission au Parlement Européen et au Conseil; Plan d'action pour combattre les menaces croissantes de la résistance aux antimicrobiens; Direction générale de la santé et des consommateurs; Bruxelles ; p: 2.

**Cronin, W., Tietjen, L. (1992).** Prévention des infections .Guide à l'intention des programmes de planification familiale. JHPIEGO Corporation, Baltimore, Maryland, ch 13 p5.

**Cruse PJ, Foord R.** The epidemiology of wound infection. A 10-year prospective study of 62,939 wounds. *Surg Clin North Am* 1980; 60:27-40. Back to cited text no 8. [Pubmed].

### D

**Dali youcef. A, Hassaine. H. 2007.** Etude instantannée de quelques sources et vecteurs contaminants, responsables d'infections hospitalières du service de chirurgie générale CHU Tlemcen et Sidi Belabes. Mémoire DES. 2007.

**Dali, A, A. (2015).** Infections nosocomiales à bactéries multirésistantes (BMR) en réanimation adulte à l'EHUO, profil épidémiologique, facteurs de risque et facteurs pronostiques (thèse de doctorat, Université d'Oran 1 Ahmed BENBELLA).

**Denève, C., Janoir, C., Poilane, I., Fantinato, C., Collignon, A. (2009).** New trends in *Clostridium difficile* virulence and pathogenesis. *International Journal of Antimicrobial Agents*; 33: 24-8.

**Denis F., Ploy M-C., Martin C., et al. 2007.** Bactériologie médicale. 2ème Edition. Ellipses. Paris. 573p.

**Dominique, G., Valence, B., et al. (2013).** Études supérieures de stérilisation Hospitalière, document d'information.

**Dortet, I., Legrand, P., Claude-James, S. & Cattoir, V. (2006).** Bacterial identification, clinical significance, and antimicrobial susceptibilities of *Acinetobacter ursingii* and *Acinetobacter schindleri*, two misidentified opportunistic pathogens. *J Clin Microbiol* **44**, 4471–4478.

**Dridi E, Chetoui A, Zaoui A (2006).** Prévalence de l'infection nosocomiale dans un hôpital régional tunisien Santé publique, volume 18, no 2, pp. 187-194

**Ducel G, Fabry J, Nicolle L.** Prevention of Hospital-acquired infections: a practical guide (2nd ed). 2002, WHO/CDS/CSR/EPH/2002.12.

### E

**E. Pilly. (2004).** Maladies infectieuses et tropicales. Collègues des universitaires de maladies. 19ème Ed : 2M2, Paris, pp 535-609.

**Espinassea, F., Pageb, B., Cottard-Boulléa, B. (2010).** Risques infectieux associés aux dispositifs médicaux invasifs. *Revue francophone des laboratoires - novembre 2010 - n°426*.

**European centre for disease prevention and control: Annual Epidemiological Report on Communicable Diseases in Europe 2008.** Stockholm: ECDC, 2008.

### F

**Filloux, A. et Vallet, I. (2003).** risques infectieux associés aux dispositifs médicaux invasifs. *Med Sci (Paris)* **19**, 77-83.

**Forestier, E., Remy, V., Mohseni-Zadeh, M., Lesens, O. & Jauhlac, B. (2007).** Bactériémie à *Staphylococcus aureus* résistant à la méthicilline : aspects épidémiologiques et thérapeutiques récents. *Rev Médecine Interne* **28**, 746–755.

**Fraser S. I., Arnett M. et Sinave C.P. 2010.** *Enterobacter* infections. *emedicine specialties. Infectious diseases. Bacterial infections. Contributor information and disclosures.*

### G

**Ghernaout-Benchouk, S. (2013).** *Prevalence du portage nasal de staphylococcus aureus : son rôle dans l'infection du site opératoire* (thèse de doctorat, Aboubekr Belkaid, Tlemcen).

**Giamarellou H., Antoniadou A. et Kanellakopoulou K. 2008.** *Acinetobacter baumannii*: a universal threat to public health. *International Journal Antimicrobial Agent* ; **32** :106-119.

**Gordona N.C., Warehama, D.W. (2010).** Multidrug-resistant *Acinetobacter baumannii*: mechanisms of virulence and resistance. *International Journal of Antimicrobial Agents*. 35: 219–226.

**Gribi, K. (2011).** Isolement et caractérisation de bactéries pathogènes nosocomiales dans deux milieux hospitaliers Chlef et Batna (mémoire de master, Université Hassiba).

### H

**Haddadi, A, Z, A. (2013).** Construction d'un score prédictif du risque nosocomial pour des patients de réanimation. Médecine humaine et pathologie. Université du Droit et de la Santé - Lille II, Français.

**Haddadin AS, Fappiano SA, Lipsett PA.** Methicillin resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) in the intensive care unit. *Postgrad Med J* (2002) 78: 385-392.

**Hafiane A. Ravaoarino M.. 2008.** Différentes méthodes de typage des souches de *Pseudomonas aeruginosa* isolées des patients atteints de mucoviscidose Various typing methods of *Pseudomonas aeruginosa* strains isolated from cystic fibrosis patients , *Médecine et maladies infectieuses* ;38(5) : 238-247.

**Hall-Stoodley, L. and Stoodley, P. (2009)** Evolving concepts in biofilm infections. *Cell Microbiol* 11, 1034-1043.

**Hassaine H, Djebbar F, Bouazzaoui S.** Contribution à l'étude des infections du site opératoire de patients opérés « service de chirurgie B » et « traumatologie » CHU Tlemcen. 2003.

**Hugard, L.** 2003. Hygiène et soins infirmier, 2ème Ed : LAMARRE, France, 153p.

**HYGIE V. ;** 1988. Hygiène hospitalière, Ed : C et R, France, 410p.

### I

**Ifsi CROIX ROUGE. (2006).** Prévention des Infections Nosocomiales : rôle des Infirmiers(es).

**Infections nosocomiales**, prévalence nationale, Algérie Presse Service, consulté le 24 - 05 – 2012.

### J

**Jaouhar M (2017).** Validation d'un protocole de désinfection des surfaces d'un service hospitalier. Université Sidi Mohammed Ben Abdellah Faculté des Sciences et Techniques .MEMOIRE DE Master.74p.

**Jepsen, O, B. (1996).** Surveillance of hospital infection with limited resources. *Clinical Infectious Diseases*, 2:211–223.

**Joffin JN., Leyral G. (2001).** Microbiologie technique : Dictionnaire des techniques. Bordeaux : CRDP d'Aquitaine, 320p.

**Johnson E.N., Burns T.C., Hayda R.A., Hospenthal D.R., Murray C.K. (2007).** Infectious complications of open type III tibial fractures among combat casualties. *Clin Infect Dis.* 45: 409-15.

**Johnson, J. A. (2002).** Nosocomial infections. *Vet Clin North Am Small Anim Pract*, 32, 1101-26.

### K

**K. Amazian, 1. J. (2010).** Prévalence des infections nosocomiales dans 27 hôpitaux de la région méditerranéenne. *Eastern Mediterranean Health Journal La Revue de Santé de la Méditerranée orientale*, Vol. 16 (No.10).

**Kakupa D K, Muenze P K, Baudouin B, Wilmet M D (2016).** Etude de la prévalence des infections nosocomiales et des facteurs associés dans les deux hôpitaux universitaires de Lubumbashi, République Démocratique du Congo: cas des Cliniques Universitaires de Lubumbashi et l'Hôpital Janson Sendwe. *The Pan African Medical Journal.* 2016 ; 24:275.

**Kama, U., Fereirra, A., Amonkar, D., Motghare, D. & Kulkarni, M. (2009).** Epidemiology of hospital acquired urinary tract infections in a medical college hospital in Goa. *Indian J Urol* 25, 76–80.

**Kaoutar, B. July, C.l'Herite, F. Barbut, F. Robert, J. Denis, M., et al (2004).** Nosocomial infections and hospital mortality: a multicenter epidemiology study. *J Hosp infect.* 58:268-75.

**Kara-Terki I. (2014).** Caractérisation et évaluation de la formation de biofilm des souches de staphylocoques isolées de sondes urinaires chez des patients hospitalisés au CHU Tlemcen. Thèse de doctorat. Université de Tlemcen 98 page.

**Kayembe, F. ( 2000 ).** MISE EN PLACE D'UN PROGRAMME DE SURVEILLANCE DES INFECTIONS NOSOCOMIALES EN REANIMATION CHIRURGICALE . *Université Henri Poincaré, Nancy I* .

**Kernane, S. KHANOUCHE, M. (2013).** Contribution à l'étude du dispositif algérien de lutte contre les infections nosocomiales : Cas des C.H.U de Béjaïa et de Tizi-Ouzou( Mémoire de master. Université A. MIRA – BEJAIA).

**Kienlen** Infections à pyocyaniques en réanimation 40 CONGRES SFAR Ed. ELSEVIER. 1998 551-567.

**Klevins R.M., Tokars J.I., Andrus M. (2005).** Electronic reporting of infections associated with hemodialysis. *Nephrol. News Issues* 19: 37- 38,43.

**Kone, (2010).** Etude des infections nosocomiales dans le service de traumatologie et chirurgie orthopédique du chu gt. Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odontostomatologie ; université de Bamako.

### L

**Leboucher B, Leblanc M, Berlie I, Savagner C, Lemarié C, Le Bouédec S.** Prévention des septicémies nosocomiales sur cathéters veineux centraux dans une unité de réanimation néonatale : impact d'une procédure d'information. Arch Pédiatr 2006; 13 : 1-6.

**Lim. SM, Webb SAR.,** 2005 Nosocomial bacterial infections in ICU. Anesthesia. 60: 887-902.

**Lippert, A., Fulton, R. B., JR. et Paar, A. (1988).** Nosocomial infection surveillance in a small animal intensive care unit. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.*, 24, 627-636.

### M

**M'Hamed, I, Aboura. (2015).** Evaluation de la formation de biofilms des souches d'*Acinetobacter baumannii* isolées de dispositifs médicaux au CHU de Tlemcen (thèse de doctorat, Université Abou Bekr Belkaid Tlemcen).

**Madji, F et Mahtout, S. (2017)** Isolement et caractérisation des bactéries multirésistantes impliquées dans les infections nosocomiales au niveau de l'EPH de Sidi Aich Université A. MIRA – Bejaia (Mémoire de MASTER).

**Mandell G.L., Bennett J.E., Dolin R. 2005.** *Pseudomonas aeruginosa*. Principles and Practice of Infectious Diseases. Elsevier. Canada. p2587- 2615.

**Margoud L. ; 2004.** Etude bactériologique des bactéries isolées en milieu hospitalier, thèse de magistère en microbiologie de l'environnement, Université Hadj Mokhtar, Annaba.

**Marie-Claude M. 2012.** Infection nosocomiale à *Staphylococcus aureus* résistant à la méthicilline chez un patient adulte hospitalisé. *Pharmactuel* ; 46 (1) : 23.

**Méité S. Boni-Cissé C. Monemo P. Mlan Tanoa Ap. Faye-Ketté H. Dosso H. (2010).** Surveillance microbiologique des surfaces au niveau d'un établissement hospitalier de niveau tertiaire : exemple du chu de Yopougon, abidjan, cote d'ivoire. *J. sci. pharm. biol.*, Vol.11, n°1 - 2010, pp. 73-81.

**Menzinger S, Schneider A, Tschopp C. (2008).** Immersion en communauté Infections nosocomiales.

**Mesaros N., Nordmann P., Plésiat P., Roussel-Delvallez M., Van Eldere J., Glupczynski Y., Van Bambeke, F. 2007.** *Pseudomonas aeruginosa*: résistance et options thérapeutiques à l'aube du deuxième millénaire. *Antibiotiques* ; 9(3), 189-198.

**Ministère de la santé et des solidarités. (2006).** Guide de prévention des infections liées aux soins en chirurgie dentaire et en stomatologie, DGS, France ; p : 72.

**Mis, J. (2003).** Hygiène hospitalière et infections nosocomiales, Ed : Formus blouse brothers, 11p.

**Motaouakkil, S. Aalloula, O. (2011).** Infections nosocomiales : L'affaire de tous, *2em Edit.*

### N

**Nachchar I, Harti A.** Facteurs de risque des infections nosocomiales en milieu de réanimation chirurgicale : étude épidémiologique. Thèse pour l'obtention du doctorat en médecine. Faculté de médecine Casablanca. *Année 2000. Thèse N°37.*

**Nachchar.I, Harti.A.,** 2000. Facteurs de risque des infections nosocomiales en milieu de réanimation chirurgicale : étude épidémiologique. Faculté de médecine Casablanca. Thèse N°37.

**Nauciel C.etVildéJ.L. 2005.** Bactériologie clinique : connaissances et pratique. 2ème édition. Masson. Paris. p.259.

**Njall, C. Adiogo, D. Bita, A. Ateba, N. Sume, G. Kollo, B. et al (2013).** Écologie bactérienne de l'infection nosocomiale au service de réanimation de l'hôpital Laquintinie de Douala, Cameroun. *Pan Afr Med J*, 14:140.

### O

**OMS (Organisation mondiale de la santé). (2010).** *Prévention des infections nosocomiales : Guide Pratique.*

**Oubihi, B. (2015).** Epidémiologie des infections nosocomiales en milieu de réanimation (thèse de doctorat, Université Cadi Ayyad, Marrakech) 136 p.

### P

**Pebert, F. 2003.** Maladies infectieuses, Ed : Heures de France, France, 592p.

**Perl TM, Cullen JJ, Wenzel RP, et al.** Intranasal mupirocin to prevent post operative staphylococcus aureus infections. *New England Journal of medicine* 2002; 346: 1871-7.

### Q

**Qassimi, L. (2010).** Epidémiologie des infections nosocomiales en milieu de réanimation (a propos de 147 cas). (thèse de doctorat, université sidi Mohammed ben Abdellah, Fes) 186p.

### R

**Raisin** - a national program early warning investigation and surveillance of healthcare associated infection in France. Descenlos JC RAISIN working group eurosurveil 2009:14(46) pil: 19408).

**Raisin. (2009).** Réseau d'alerte d'investigation et de surveillance des infections nosocomiales. Enquête nationale de prévalence des infections nosocomiales, France, juin 2006. Méthodes, résultats, perspectives. INVS. Vol. 1, p. 81.

**Raisin. (2012).** Enquête nationale de prévalence des infections nosocomiales et des traitements anti-infectieux en établissements de santé, France, mai-juin 2012. Résultats. *St-Maurice Inst Veille Sanit.*

**Raisin.** SURVEILLANCE DES BACTERIEMIES NOSOCOMIALES.2004 Réseau d'Alerte, d'Investigations et de Surveillance des Infections Nosocomiales.

**Rea-raisin.** Surveillance des Infections Nosocomiales en Réanimation Adulte. 2005. RAISIN, Réseau d'Alerte, d'Investigations et de Surveillance des Infections Nosocomiales.

**Remede, (2003).** hygiène hospitalière et infections nosocomiales.

**Richard, k. (2005).** Génomique fonctionnelle in vivo de l'oxydoréductase PA 3498 chez *Pseudomonas aeruginosa*. Maitrise en microbiologie-immunologie.

**Rossello, J. Amazian, K. Castella, A. et al. (2010).** Prévalence des infections nosocomiales dans 27 hôpitaux de la région méditerranéenne, Eastern Mediterranean Health Journal. *Rev de Santé de la Méditerranée orientale*, EMHJ • Vol. 16 No.10 ; p : 1074.

### S

**Samou, F, H, S. (2005).** Les infections nosocomiales dans le service de chirurgie « B » de l'hôpital du point G. (Thèse de doctorat, Université du Mali).

**Sougakoff, w., Trystram, d. ( 2003).** Résistances aux  $\beta$ -lactamines. Université pierre et marie curie. Faculté de médecine *pitié-salpêtrière*. p 31-46.

**Soukhal A, Belkaid R, Nait-Djoudi K, Adjali M.** Incidence des ISO chez les patientes césarisées à la maternité du CHU Beni-Messous-Alger. 2005-2006. XVII congrès national de SFHH. Nantes.

### T

**Tayeb, M.R. Zemmellache, M. A. Nemiche, I.Bouklikha, M .Amiri, F .Benahmed ,N. (2011).** Les infections nosocomiales du site opératoire(thèse de doctorat, université Abou Bekr Belkaid).

**Thiolet JM. et al.** Enquête nationale de prévalence des infections nosocomiales, France, 2006 (groupe de travail Raisin ENP 2006).

**Thiolet, J., Vaux, S., Lamy, M., Barret, A. & Léon, L. (2013).** Réseau d'alerte, d'investigation et de surveillance des infections nosocomiales (Raisin). Enquête

nationale de prévalence des infections nosocomiales et des traitements anti-infectieux en établissements de santé, France, mai-juin 2012. *Résultats St-Maurice Inst Veille Sanit.*

### V

**Vande P et al. (2006).** Recommandations en matière de stérilisation, conseil supérieur d'hygiène p : 65.

**Vaubourdolle, M. (2007).** Infectiologie. Collection le moniteur internat. Wolterskluwer. 1328 p.

**Verhaegen, J. (2017).** Bactériologie prof.Dr Jan Verhaegen les Entéobactéries.

**Vincent JL, Bihari DJ, Suter PM, et al.** The prevalence of nosocomial infection in intensive care units in Europe. Results of the European prevalence of infection in the intensive care (EPIC) study. EPIC international advisory committee. *Journal of the American Medical Association(JAMA)*, 1995; 274: 639-44.

**Vos, P., Garrity, G., Jones, D., Krieg, N.R., Ludwig, W., Rainey, F.A., Schleifer, K.-H., Whitman, W. (2009).** *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology* (2ème édition., vol 3: *The Firmicutes*). Springer-Verlag New York.

**Vosylius S, Sipylaite J and Ivaskevicius J. (2003).** Intensive care unit acquired infection: a prevalence and impact on morbidity and mortality. *Acta Anesthesiol Scand*; 47: 1132-1137.

### W

**Wolfgang M. C., Kulasekara B. R., et al. 2003.** Conservation of genome content and virulence determinants among clinical and environmental isolates of *Pseudomonas aeruginosa*. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*; 100(14): 8484-8489.

**World health organization (WHO). 2011.** Report on the burden of endemic health care-associated infection worldwide: a systematic review of the literature. Geneva, World Health Organization.

**Wylie J. L. and Nowicki D. L. 2005.** Molecular Epidemiology of Community and Health Care-Associated Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* in Manitoba, Canada. *Journal of Clinical Microbiology*; 43: 2830–2836.

### Z

**Zeroual, Z (2010).** Profil épidémiologique et bactériologique des infections nosocomiales (à propos d'une enquête de prévalence des infections nosocomiales du chu ibn sina de rabat janvier-2010) (thèse de doctorat, Université Mohammed V Faculté De Médecine Et De Pharmacie –Rabat).

**ANNEXE**

**ANNEXE 1 : fiche signalétique utilisée pour la collecte des données épidémiologiques.**

## Fiche établissement

**Fiche administratives**

**date d'enquête :**

### Données administratives

Nom de l'établissement :

Type d'établissement :

### Capacité d'accueil

Nombre total de chambres

Nombre total de lits :

### Prévention et contrôle des infections associées aux soins

Programme annuel de prévention des IAS :  Oui  Non

Rapport annuel de prévention des IAS :  Oui  Non

## Fiche patient

N° fiche patient :

date d'enquête :

Service:

### Patient

Date hospitalisation :

Motif d'hospitalisation :

Durée de séjour :

Age:

sexe: H  F

Transfert de l'hôpital: oui  non

Transfert de service : oui  non

Habitude de vie :  tabagisme  alcoolisme  autres

Comorbidité :  diabète  tumeur maligne  autres

Traitement :  corticothérapie  immunosuppresseurs

### Patient a été :

**opéré dans les derniers 30 jours**  Oui  Non

**perfusé :**  Oui  Non

• Cathéter : (un ou plusieurs)..... durée de la pose

- veineux
- artériel
- sous-cutané

**sondé :**  Oui  Non

• Sonde urinaire : durée de la pose

**intubation trachéale :**  Oui  Non

Si Oui : durée de la pose

Traitement anti-infectieux : oui  non

Antibiotique	Date de début	Voie d'administration 1- intraveineux 2- intra musculaire 3- locale 4- per os	Diagnostic 1- Curatif pour infection communautaire 2- Curatif pour infection nosocomiale 3- Prophylactique
	/ /	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/>

**Signe clinique**

- Fièvre supérieure a 38 C°  Oui  Non
- Toux encombrement  Oui  Non
- Abcès écoulement purulent  Oui  Non
- Difficulté urinaire  Oui  Non
- Urée purulente  Oui  Non
- Diarrhée et vomissement  Oui  Non

Infection nosocomiale : oui  non

Date de diagnostique :

- Type d'infection :
- 1- infection urinaire
  - 2- infection pulmonaire
  - 3- infection cathéter
  - 4- infection du site opératoire
  - 5- septicémie/bactériémie

Recherche des germes : fait  non fait  fait  fait

Prélèvement : positive  négative  positive  négative

Les microorganismes (si le Prélèvement est positive)

**Antibiogramme**

Germes	ATB	Sensible	Intermédiaire	Résistant
1	1			
	2			
2	1			
	2			

**ANNEXE 2 : caractéristiques des patients inclus dans l'étude.**

Patient	Âge et Sexe	Service	DH	Dispositif				ATB
				KT 1	KT2	SU	SI	
1	F 75	MED -INT	9	1				CZO
2	F67	MED -INT	9	2				CZO
3	H72	MED -INT	2	2				CZO
4	H 57	MED -INT	18	2				CZO
5	H 84	MED -INT	2	2				CZO
6	H 51	MED -INT	2					CZO
7	F 53	MED -INT	9	2				
8	F 52	MED -INT	3	3				
9	F 78	MED -INT	9	4				CTZ
10	F 68	MED -INT	3	1				CTZ
11	F 40	MED -INT	7	2				CTZ
12	H 70	MED -INT	3	1				CTZ
13	H 47	MED -INT	3	1				CTZ
14	H 58	MED -INT	9	1				CZO
15	H 8	MED -INT	9	1				CZO
16	F 18	MED -INT	5	1				CZO
17	H 20	MED -INT	3	2				CZO
18	F 24	MED -INT	3	1				CZO
19	F 40	MED -INT	8	1				
20	H 63	MED -INT	9	1				
21	H 67	MED -INT	5	1				
22	H 33	CHIR	2	2				CZO
23	H 52	CHIR	2	2				CZO
24	H 38	CHIR	2	2				CZO
25	F 46	CHIR	2	2				CZO
26	F 51	CHIR	2	2				CZO
27	F 10	CHIR	3	2				CZO
28	H 14	CHIR	5	2				CZO
29	H 19	CHIR	3	2				CZO
30	H 22	CHIR	8	2				CZO

31	F 45	CHIR	5	2				CZO
32	F 62	CHIR	8	2				CZO
33	F 68	CHIR	8	2				CZO
34	H 27	URO	Mois	3		15		MTR
35	H 21	URO	2	2				CZO
36	H 35	URO	2	3				CZO
37	H 27	URO	9	1				CZO
38	H 37	URO	9	2				CZO
39	H 42	URO	3	2				CZO
40	H 61	URO	5	2				CZO
41	H 64	URO	3	1				CZO
42	H 66	URO	5	3				CZO
43	H 38	TRAUM	5			5		CZO
44	H 20	TRAUM	6	1				CZO
45	H 29	TRAUM	2	2				MTR-AMC
46	F 40	TRAUM	10	2				CFDL
47	H 48	TRAUM	5	2				CTZ
48	F 26	TRAUM	3	1		2		CZO-CTZ
49	H 22	TRAUM	2					CTZ
50	F 45	TRAUM	4	2				CZO-CTZ
51	H 6	TRAUM	9					CZO-CTZ
52	H 12	TRAUM	3	2				CZO-CTZ
53	F 17	TRAUM	5	1				CZO-CTZ
54	H 21	TRAUM	9					
55	F 29	TRAUM	3	2				
56	H 47	TRAUM	5	1				
57	F 31	REA	15	3		4	7	CTZ
58	H 21	REA	9	2		4	7	CTZ
59	H 30	REA	5	3		4	7	CTZ
60	F 33	REA	8	2		4	7	CTZ
61	H 50	REA	9	1		4	7	CTZ
62	F 53	REA	8	2		4	7	CTZ
63	H 43	REA	8	3		4	7	CTZ

64	F 70	CARDIO	3	2	1			MTR
65	H 34	CARDIO	7	1				MTR
66	H 77	CARDIO	4	3				MTR
67	H44	CARDIO	8					Vonco
68	F 60	CARDIO	10	7				Vonco
69	H 35	CARDIO	8	3				
70	F 55	CARDIO	3	2				MTR
71	F 57	CARDIO	3	2				MTR
72	F 41	CARDIO	8	2				MTR
73	H 60	CARDIO	9	1				MTR
74	F 65	CARDIO	8	1				
75	H 69	CARDIO	5	3				
76	F 6	CCI	10	1	3			CZO -CN
77	H 10	CCI	2	3				AMC
78	F 5	CCI	9	3				
79	H 4	CCI	M+17jr	2				CZO
80	H 12	CCI	2	2		2		MTR
81	H 9	CCI	3	3				CZO
82	H 7	CCI	15	2				CZO
83	H 4	CCI	2	2		2		CZO
84	H 7	CCI	2	2				CN
85	H 14	CCI	20	3				CZO-MTR
86	H 1,5	CCI	10	1				MTR
87	H 18	CCI	3M	1				MTR
88	H 9	CCI	3	2				MTR

**H** : Homme, **F** : Femme, **DH**: durée d'hospitalisation, **ATB**: antibiotique, **URO**: Urologie, **TRAUM**: Traumatologie, **CHIR**: Chirurgie, **CARDIO**: Cardiologie, **REA**: Réanimation, **CCI**: Chirurgie infantile, **KT**: Cathéter, **SI** : sonde d'intubation, **SU**: Sonde urinaire, **CZO (C1G)**: Céfazoline (céphalosporine de première génération), **CTZ (C3G)**: Ceftizoxime (céphalosporine de troisième génération), **MTR**: Métronidazole (imidazolés), **Vonco** : Vancomycine.

**ANNEXE 3 : origine, identification et résultats de l'antibiogramme des germes isolés chez les patients infectés.**

Code	Âge et Sexe	Service	DH	TI	G+	G-	dispositif	ATB	Résistance aux ATB
A	H 77	URO	13	ISO	-	PA	KT-SU	CIP-CN	CTX-TCC-TIC
B	H 64	TRAUM	38	ISO	-	SL	KT	CN-MTR-E	CTX- CIP-AX-AMC
C	F 54	CHIR	04	ISO	SCN	PA	KT	CZO (C1G)	NOR-DA-E-OX-AMP-CTX-TCC-TIC
D	F 63	CHIR	04	ISO	SCN	PA	KT-SU	CZO (C1G)	NOR-DA-E-OX-AMP-CTX-TCC-TIC
E	H 38	TRAUM	06	ISO	-	PL	KT	CTZ (C3G)	CTX-TCC-TIC
F	F 05	CCI	08	ISO	SCN	PA	KT	CZO (C1G)	NOR-DA-E-OX-AMP-CTX-TCC-TIC
G	H 14	CCI	07	ISO	SCN		KT	CN-CTZ (C3G) - CZO (C1G)	NOR-DA-E-OX-AMP
H	F 75	CARDIO	15	UI		KP	KT-SU		CIP-AX-AMC
I	F 10	CCI	06	ISO	SCN	-	KT	CTZ (C3G)	NOR-DA-E-OX-AMP
J	H 60	URO	09	ISO	-	PA	KT-SU	CIP	CTX-TCC-TIC
K	H 28	REA	06 Mois	Pneumo	-	-	KT-SI-SU	IMP	-
L	F 42	REA	04 Mois	IO	-	-	KT-SI-SU	CZO (C1G)-CIP	-

**TI:** Type d'infection, **G+:** Gram +, **G-:** Gram -, **PNEUMO:** Pneumopathie, **IO:** Infection oculaire, **ISO:** Infection de Site Opératoire, **UI:** Infection urinaire, **SCN:** Staphylocoques à coagulase négative, **PA:** *Pseudomonas aeruginosa*, **SL:** *Serratia liquefaciens*, **PL:** *Pseudomonas luottella*, **KP:** *Klebsiella pneumoniae*, **CZO (C1G):** Céfazoline (céphalosporine de première génération), **CTZ (C3G):** Ceftizoxime (céphalosporine de troisième génération), **CIP:** Ciprofloxacine (Fluoroquinolones), **MTR:** Métronidazole (imidazolés), **E:** Erythromycine (macrolides), **CN:** Gentamicine (Aminosides), **IMP:** Imipénème (Carbapénèmes), **TCC:** Ticarcilline + acide clavulanique, **CTX:** Céfotaximes, **TIC:** Ticarcilline, **CIP:** Ciprofloxacine, **AX:** Amoxicilline, **AMC:** Amoxicilline + acide

clavulanique, **NOR:** Norfloxacin, **DA:** clindamycine, **E:** erytromycine, **OX:** Oxacilline, **AMP:** Ampiciline.

**ANNEXE 4 : résultats d'identification biochimique des isolats par la galerie API 20E**

Tests	O N P G	A D H	L D C	O D C	C I T	H 2 S	U R E	T D A	I N D	V P	G E L	G L U	M A N	I N O	S O R	R H A	S A C	M E L	A M Y	A R A	A R A	Biotype
PA	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2206000
PL	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+	-	+	-	+	-	+	+	+	3206002
SL	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	6306523
KP	+	-	+	-	+	-	+	-	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	5215773

**PA:** *Pseudomonas aeruginosa*, **SL:** *Serratia liquefaciens*, **PL:** *Pseudomonas luottella*, **KP :** *Klebsiella pneumoniae*

**ANNEXE 5: résultat de l'identification par la galerie API 20E.**

API 20E REF: EISO 1

Origine / Source / Herkunft /  
Origen / Origen / Προέλευση /  
Ursprung / Oprindelse / Pochodzenie :

BIOMÉRIEUX

Autres tests / Other tests / Andere Tests /  
Otras pruebas / Altri test / Outros testes /  
Άλλες εξετάσεις / Andra tester /  
Andre tests / Inne testy : *pseudomonas Luteola*

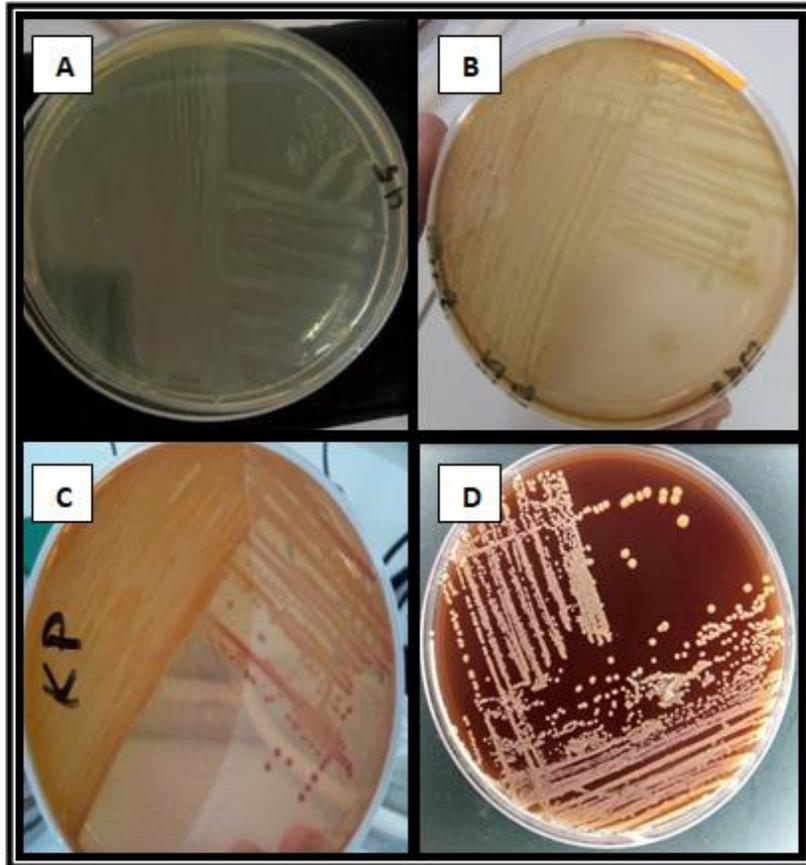
Ident. / Ταυτοποίηση : *3206002*



**ANNEXE 6 : observation macroscopique des déférents isolats sur milieux Mac-Conkey, Chapman mannitol.**

*A : Pseudomonas aeruginosa, Pseudomonas luotella B : Serratia C : Klebsiella.*

*D : staphylocoques à coagulase négatif*



**ANNEXE 7 : composition des milieux de culture (pour 1l d'eau distillée, en g/L)**

**Gélose Mueller Hinton :**

Infusion de viande de bœuf .....	3g
Hydrolysate de caséine.....	17, 5g
Amidon.....	1,5g
Agar.....	17g

**Gélose Chapman :**

Extrait de viande.....	1g
Chlorure de sodium.....	75g

Peptone.....	10g
Gélose.....	15g
Mannitol.....	10g
Rouge de phénol.....	0,025g

**Gélose Mac Conkey :**

Peptone de caséine.....	17g
Peptone de viande.....	03g
Sels biliaires.....	1.5g
Cristal violet.....	0,001g
Lactose.....	10g
Rouge neutre.....	0,03g
Chlorure de sodium.....	05g
Ag.....	13g
ZnSO4.....	0,07g

**Bouillon nutritif:**

Peptone.....	10g
Chlorure de sodium.....	5g
Extrait de viande.....	5g

**Gélose nutritive :**

Extrait de viande.....	5g
Peptone.....	10g
Chlorure de sodium.....	5g
Agar.....	20g

**Composition des réactifs utilisés**

**Réactif de Kovacs :**

p-diméthylaminebenzaldéhyde .....	10ml
Acide chloridrique.....	50ml
Alcool amylique.....	150ml

## Résumé

Les infections nosocomiales sont universellement reconnues comme étant un problème de santé publique. L'objectif de notre travail est d'estimer la prévalence des infections nosocomiales au niveau de l'hôpital Benzardjeb de Ain Témouchent et de déterminer les germes responsables de celles-ci et leurs profils de sensibilité aux antibiotiques. Sur les patients inclus dans notre étude, 12 patients présentent une infection nosocomiale, soit un taux de prévalence de 11,65%. L'identification bactérienne a montré une prédominance de *Pseudomonas aeruginosa* et *staphylocoques à coagulase négatif* (38,46%), suivi de *Serratia liquefaciens*, *Pseudomonas luteola*, *Klebsiella pneumoniae* (7,69%). L'étude de la sensibilité aux antibiotiques des germes responsables présente une multirésistance vis-à-vis de plusieurs antibiotiques.

**Mots clés :** Infection nosocomiale, l'hôpital Benzardjeb de Ain Témouchent, *Pseudomonas aeruginosa*, *Pseudomonas luteola*, *Serratia liquefaciens*, *Klebsiella pneumoniae*.

## Abstract

Nosocomial infections are universally recognized as a public health problem. The objective of our work is to estimate the prevalence of nosocomial infections at the Benzardjeb hospital in Ain Témouchent and to determine the germs responsible for them and their susceptibility profiles to antibiotics. Of the patients included in our study, 12 patients had nosocomial infection, a prevalence rate of 11.65%. Bacterial identification showed a predominance of *Pseudomonas aeruginosa* and negative coagulase staphylococci (38.46%), followed by *Serratia liquefaciens*, *Pseudomonas luteola*, *Klebsiella pneumoniae* (7.69%). The study of antibiotic susceptibility of the causative organisms presents a multiresistant to several antibiotics.

**Key words:** nosocomial infection, Benzardjeb hospital in Ain Témouchent, *Pseudomonas aeruginosa*, *Pseudomonas luteola*, *Serratia liquefaciens*, *Klebsiella pneumoniae*.

## المخلص

عدوى المستشفيات معترف بها عالميا كمشكلة صحية عامة. الهدف الرئيسي من عملنا هو تقدير مدى انتشار عدوى المستشفيات في مستشفى بن زرجب في عين تموشنت وتحديد الجراثيم المسؤولة عنها و دراسة حساسيتها للمضادات الحيوية. من المرضى المشمولين في دراستنا ، كان 12 مريض عدوى المستشفيات ، بمعدل انتشار 11.65 %.

أظهر التعرف على السلالات غلبة الزائفة الزنجارية والمكورات العنقودية السلبية المخثرة (38.46 %)، تليها السراتية السائلة، الزائفة المصفرة، الكلبسيلا الرئوية (7.69 %). تقدم دراسة الحساسية للمضادات الحيوية للكائنات المسببة للمضادات مقاومة متعددة للعديد من المضادات الحيوية.

**الكلمات المفتاحية:** عدوى المستشفيات، مستشفى بن زرجب في عين تموشنت، الزائفة الزنجارية، الزائفة المصفرة، السراتية

السائلة، الكلبسيلا الرئوية.