

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
جامعة 08 ماي 1945 قالمة
Université 8 Mai 1945 Guelma
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Sciences de la Terre et de l'Univers



Mémoire En Vue de l'Obtention du Diplôme de Master

Domaine : Science de la Nature et de la Vie

Filière : Biologie

Spécialité / Option : Microbiologie Appliquée

Département : Écologie et Génie de l'Environnement

Thème

Les infections du site opératoire

Présenté par :

BOUDRA Djihane

KHAMASSI Radja

Devant le jury :

Présidente :	HAMDIKEN M.	M.C.B	Université de Guelma
Examinatrice :	BOUSSADIA M.I	M.C.B	Université de Guelma
Encadreur :	ROUAIGUIA M.	M.C.B	Université de Guelma

Année universitaire 2019/2020

Remerciements

Il n'ya rien de plus beau que d'admettre les remerciements de quelqu'un à nous, et il vaut mieux que cela envoie un message expressif rempli de mots de remerciement et de reconnaissance, exprimant la sincérité des sentiments en nous et notre gratitude pour ce qu'il fait pour nous.

Plus particulièrement, nous tenons à remercier :

En premier lieu : « Allah » le tout puissant qui nous avoir donné la volonté et la patience d'accomplir ce travail.

Au terme de ce travail, nous tenons à exprimer nos remerciements et notre profond gratitude à Monsieur **HOUHAMDI Moussa**, professeur à l'université de Guelma, d'avoir bien accepté de présider ce jury. Nous vous remercions pour l'intérêt que vous avez porté à ce travail et pour vos précieux conseils et remarques.

Nous souhaitons exprimer notre gratitude à Madame **DJAMAA Fatma**, Maître de conférences B à l'université de Guelma, pour avoir exprimé son entière disponibilité à participer à ce jury et examiner ce mémoire.

Notre directrice de ce mémoire M^{lle} **ROUAIGUIA Meriem** Maître de conférences B a l'université de Guelma pour nous avoir encadrés, orienté, aidé, conseillé, et pour sa patience, sa disponibilité et surtout ses judicieux conseils, qui ont contribué à alimenter notre réflexion, et la confiance que vous nous avez accordée lors de la préparation de cette mémoire.

Nous remercions pour toute l'équipe du laboratoire pédagogique de la faculté des sciences de la nature et de la vie et des sciences de la terre et de l'univers surtout M^{lle} « Houda » pour leurs aides et leurs conseils.

Tout les enseignants, intervenants et toutes les personnes qui par leurs paroles, leurs écrits, leurs conseils et leurs critiques ont guidé nous réflexions et ont répondre à nos questions durant notre recherches.

Dédicace

Chaque succès a des dédicaces et une appréciation

Si les mots de gratitude aident ceux qui disent, alors ils échouent face à la grandeur des positions de nos parents.

Mon cher père « Mohammed », je te remercie pour ton amour et aide à faire de moi toujours la meilleure.

Ma chère mère « Linda », la source de la vie et la raison du succès. Merci d'avoir tant enduré des choses stressantes juste pour nous rendre heureux.

Mes chers frères « Ilyes et Maher » et mes chères sœurs « Sarra et Malek Serine », et mes amies « Imen, Ines et Yasmine » merci pour vos encouragements permanents et vous soutien moral.

Mon petit étoile qui brille dans mon cœur pour toujours. L'oiseau de paradis, tu es ma force qui me pousse toujours en avant. Tu me manque infiniment

Mon chéri

"Abd el Samad"

Et à tous les membres de ma famille qui m'ont toujours soutenue et poussée à continuer mes études.

Ce présent travail a pu voir le jour grâce à leur soutien.

Merci d'être toujours là pour moi.

A tout ma famille que je l'aime trop.

BOUDRA Djihane

Dédicace

Je dédie ce modeste travail aux être qui sont les plus chère :

A mes grands parents, ma source de bonheurs que dieu vous garder en bonne santé.

A mes parents, Samira et Mourad, pour leur amour,

A mes très chères adorable frère Aymen et Marwan,

A mes petites sœurs Nihad, Nessrine et Sara, pour leurs encouragements je te souhaite une
longue vie plein de réussite, de bonheurs et de la joie.

A tous les membres de ma famille qui ont été toujours la pour m'aider

A mes meilleurs au monde, Bouthaina, Hassina, Rania, Zaki et Wadoud que dieu vos gardé a
vous parents.

A un bon homme, merci Ramzi d'être la toujours a mes cotés.

Un grand merci pour les deux qui ont donnée tout leur temps pour la réalisation de ce
travaille ;

Ma binôme Djihane merci pour tes efforts, et M^{lle} ROUAIGUIA Meriem pour votre patience
et tes conseils.

Merci pour tous ceux qui on contribué de loin au de près a la réalisation de cette mémoire.

KHAMASSI Radja

Table des matières

Liste des figures	
Liste des tableaux	
Liste des abréviations	
Introduction	1
Première partie : Étude bibliographique	
Chapitre 1 : Généralité sur les infections du site opératoire	
1. Définition des infections du site opératoire	3
2. Classification des infections du site opératoire	3
2.1. Infection superficielle	4
2.2. Infection de la partie profonde de l'incision	4
2.3. Infection de l'organe ou de l'espace concerné par le site opératoire	5
3. Physiopathologie de l'infection du site opératoire	5
3.1. Paramètre déterminants la survenue de l'infection du site opératoire	5
3.2. Source de contamination	6
3.2.1. Sources exogènes	6
3.2.1.1. Équipe chirurgicale	6
3.2.1.2. Matériel chirurgical	7
3.2.1.3 Air	7
3.2.2. Sources endogènes	8
3.3. Voies de contamination et de transmission	9
4. Facteurs de risque	10
4.1. Facteurs liés à l'intervention selon le risque de contamination	10
4.2. Facteurs liés au patient	10
4.2.1. Facteurs non modifiables	11
4.2.2. Facteurs modifiables	11
4.2.2.1. Malnutrition	11
4.2.2.2. Diabète	12
4.2.2.3. Obésité	12
4.2.2.4. Corticothérapie, chimiothérapie et radiothérapie	12
4.2.2.5. Antibio prophylaxie abusive	13
4.2.2.6. Foyers d'infection préexistants	13

4.3. Facteurs liés à l'environnement	12
4.3.1. Hospitalisation	12
4.3.2. Locaux chirurgicaux	13
4.3.3. Conditions de ventilation du bloc opératoire	13
Chapitre 2 : Microbiologie des infections du site opératoire	
1. Aperçu générale sur la microbiologie des infections du site opératoire	14
2. Voie de contamination	14
3. Agentes responsables	15
3.1. Flore commensale	15
3.2. Bactéries pathogènes	15
3.2.1. Cocci Gram positifs	15
3.2.1.1. <i>Staphylococcus</i>	15
3.2.1.2. <i>Streptococcus</i>	16
3.2.2. Entérobactéries	16
3.2.2.1. <i>Escherichia coli</i>	17
3.2.2.2. <i>Klebsiella</i>	17
3.2.2.3. <i>Serratia</i>	17
3.2.3. Bacilles Gram négatif non entérobactéries	18
3.2.3.1. <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	18
3.2.3.2. <i>Acinetobacter</i>	18
4. Diagnostique des infections du site opératoire	18
4.1. Critère de diagnostique	18
4.2. Moyen de diagnostique	19
5. Traitement	20
Chapitre 3 : Prévention et hygiène hospitalière	
1. Voies de transmission des agents infectieux	21
1.1. Par contact	21
1.2. Par des gouttelettes	21
1.3. Par l'air ambiant ou par voie aérienne	21
2. Procédures de prévention des infections du site opératoire	22
2.1. Prévention préopératoire	22
2.1.1. Informer le patient	22
2.1.2. Rechercher les foyers infectieux potentiels	22

2.1.3. Préparation cutanée du patient à la chirurgie	22
2.1.3.1. Hygiène corporelle	23
2.1.3.2. Dépilation de la zone opératoire	23
2.1.3.3. Préparation du champ opératoire	23
2.1.4. Administrer une antibioprofylaxie	24
2.2. Prévention per-opératoire	25
2.2.1. Tenue de patient au bloc opératoire	25
2.2.2. Discipline en salle d'opération	26
2.2.3. Contrôle de niveau d'oxygénation des tissus	26
2.2.4. Pansements de la plaie opératoire	26
2.3. Prévention postopératoire	27
2.3.1. Surveillance des plaies	27
2.3.2. Vaccination du personnel	27
3. Principes de l'hygiène hospitalière	27
3.1. Définition de l'hygiène hospitalière	27
3.2. Historique de l'hygiène hospitalière	27
3.3. Pratique de l'hygiène hospitalière	29
3.3.1. Hygiène personnel	29
3.3.1.1. Lavage des mains	29
3.3.1.2. Port d'équipement protecteur individuel	30
a. Les gants	30
b. La blouse	30
c. Les masques	30
3.3.2. Désinfection et stérilisation des matériels et des surfaces	31
3.3.3. Ventilation du bloc opératoire	31
3.3.4. Gestion des déchets	31

Deuxième partie : Étude expérimentale

Chapitre 4 : Matériel et méthodes

1. Matériel	32
2. Protocole expérimentale	32
2.1 Période et lieu de stage	32
2.2. Objectifs de l'étude	32
2.3. Prélèvement	32

2.4. Traitement de prélèvement	33
2.4.1. Isolement	33
2.4.2. Purification	34
2.4.3. Identification	35
2.4.3.1. Aspect macroscopique	35
2.4.3.1. Aspect microscopique	35
a. Examen à l'état frais	35
b. Observation après coloration	35
2.4.4. Identification biochimique	36
a. Test catalase	36
b. Test oxydase	37
c. Test coagulase	37
d. Galerie API	38
2.3. Antibiogramme	39
Chapitre 5 : Résultats et discussion	
1. Observation macroscopique	41
2. Observation microscopique après la coloration de Gram	42
3. Discussion	43
Conclusion	46
Références bibliographiques	47
Résumé	
Abstract	
ملخص	
Annexes	

Liste des figures

N° Figure	Titre	Page
Figure 1	Classification anatomique des infections du site opératoire	3
Figure 2	Nombre de particules émises par un individu par minute	7
Figure 3	Sources des microorganismes impliqués dans les infections du site opératoire	8
Figure 4	Passage de la contamination de l'infection	14
Figure 5	Chronologie de la préparation cutanée de l'opéré	24
Figure 6	Résultat positive de catalase	37
Figure 7	Galerie biochimique (API 20 Système)	38
Figure 8	Guide de lecture de la galerie biochimique API20	39
Figure 9	Résultat de culture sur milieux gélosé	42
Figure 10	Résultat de la coloration de Gram	42

Liste des tableaux

N° Tableau	Titre	Page
Tableau 1	Voies de contamination et de transmission	9
Tableau 2	Classe de contamination des interventions chirurgicales selon Altemeier	10
Tableau 3	Critères de diagnostique des ISO	19
Tableau 4	Nature et sites des prélèvements	33
Tableau 5	Observation macroscopique des colonies obtenues après culture	41

Liste des abréviations

API : Appareillage et Procédé d'Identification

CDC : Centre de Contrôle et de Prévention des Maladies.

CES : Certificat d'Étude Spéciale.

CHU : Centre Hospitalier Universitaire.

C.L.I.N C : Comité de Lute Contre les Infections Nosocomiales.

CO.TE.R.E.HOS : Comité Technique Régional de l'Environnement Hospitalier ; DRASS RHONE ALPES – France.

DAS : Déchets d'Activité des Soins.

EPI : Équipement Protecteur Individuel.

FMAT : Flore Mésophile Aérobie Totale.

I : Intermédiaire.

IN : Infection Nosocomiale.

IncISO : Réseau de Surveillance des Infections du Site Opérateur.

INSP : Institut National de Santé Publique.

ISO : Infection du Site Opérateur.

ORL : Oto-Rhino-Laryngologie .

R : Résistant.

S : Sensible.

S.F.H.H : Société Française d'Hygiène Hospitalière.

VIH : Virus de l'Immunodéficience Humaine ou SIDA.

VMC : Ventilation Mécanique Contrôlée.

Introduction

L'infection du site opératoire (ISO) est la troisième infection hospitalière la plus importante et est associée à des résultats graves en termes de morbidité, de mortalité et de coûts hospitaliers (**Graves, 2004**).

Les infections du site opératoires appelée aussi infection du site chirurgical, il s'agit de toute infection de la plaie opératoire qui surviennent dans les 30 jours qui suivent une intervention chirurgicale ou dans l'année s'il y a eu mise en place d'un implant ou d'une prothèse aggravant la situation antérieure par leur morbidité et même par leur mortalité (**CDC 1990 in Traore, 2017**).

Les patients sont à risque d'infections du site opératoire en raison de ces dispositifs à demeure tels que les cathéters veineux centraux et périphériques, drains, cathéters urinaires, fils de stimulation externe, tubes nasogastriques, et les tubes endotrachéaux, dont chacune peut permettre l'entrée des microorganismes peut être pathogènes portées sur les mains des travailleurs de la santé (anesthésistes, chirurgiens, infirmières ...), sur les appareils utilisés dans les processus ou sur la flore du patient lui-même (**Tammelin, 2003**).

Donc le risque pour un patient de s'infecter en post-opératoire dépend de plusieurs facteurs peut être liée au patient ou à son environnement du voies endogène ou exogène. Ainsi la survenue des infection du site opératoire dépend du type de chirurgie (propre, propre contaminée, contaminée, sale et infectée) mais également du niveau de contamination du site opératoire (superficielle, profonde, de l'organe ou de l'espace) (**Abdoulaye et al., 2018**).

Sur le plan bactériologique l'infection sur site chirurgical peut s'agir d'une infection mono microbienne ou pluri microbienne (**Amadou, 2008**) où les bactéries sont les agents microbiens qui présentent la majorité des causes dans les ISO. Ces bactéries normalement inoculés durant l'intervention et proviennent de la peau ou des muqueuses non stériles touchées. En outre, les agents microbiens peuvent provenir par plusieurs voies de contamination et de transmission (aérienne, par contact et par gouttelettes) à partir des vecteurs tel que le personnel chirurgical, l'environnement de la salle opératoire et tous les instruments qui entrent en contact avec le site chirurgicale (**Benedetto, 2013**).

Afin de diminuer l'incidence de cette pathologie, il est nécessaire d'en améliorer la détection, la mise en place des applications de mesures préventives pré, per et postopératoire et les pratiques d'hygiène hospitalière au bloc opératoire ou en salle d'hospitalisation, et enfin d'adapter les traitements prophylactiques au niveau de risque correspondant. Tout ceci

nécessite une prise en charge pluridisciplinaire, une information bien claire pour les patients sur ce risque, et une implication consciencieuse de l'ensemble des acteurs de soins (**Fournel, 2017**).

La présente étude a pour objectif général de mettre en évidence de différents germes responsables d'ISO et la détermination des mesures préventives prises par le personnel de l'hôpital Hakim OKBI.

Ce travail est subdivisé en deux parties :

Dans la partie théorique, nous traitons des connaissances générales concernant les infections du site opératoire (classification, physiopathologie, facteurs de risque ...), des caractéristiques microbiologiques, et les mesures préventives et les pratiques d'hygiène qui peuvent diminuer la charge pathologique qui provoque l'infection.

Dans la partie pratique, nous essaierons d'identifier les différents germes qui causent l'infection du site opératoire selon des méthodes microbiologiques *in vitro*.

Une conclusion générale fera la synthèse des résultats tirés de l'ensemble des chapitres.

Première partie

Étude bibliographique

Chapitre 1

Généralité sur les infections du site opératoire

1. Définition des infections du site opératoire

Selon les critères établis par les centres de contrôle et de prévention des maladies (CDC) en 1992/1999, l'infection du site chirurgicale est une manifestation clinique située dans une ou tous les canapés de tissus touchés par l'intervention (**Benedetto *et al.*, 2013**).

L'infection de la plaie opératoire peut être définie aussi par la présence de pus au niveau de l'incision chirurgicale, qu'il s'agisse de pus sur les points de ponction cutanée des fils de suture ou d'une béance de la plaie opératoire avec émission de pus pouvant s'accompagner d'une nécrose cutanée voire même d'une phlébite septique (**Guetarni, 2014**).

On différencie donc les infections incisionnelles superficielles concernant seulement la peau et les tissus sous cutanés, les infections incisionnelles profondes impliquant les tissus mous profonds en dessous de l'aponévrose. En plus les infections d'un organe ou d'une cavité à proximité ou à distance du site opératoire mais liées à l'intervention (**Guetarni, 2014**).

2. Classification des infections du site opératoire

Les définitions de CDC en 1992/1999 décrivent trois types d'ISO classés selon leur profondeur. Ils sont présentés par la figure suivante (**Fig. 1**):

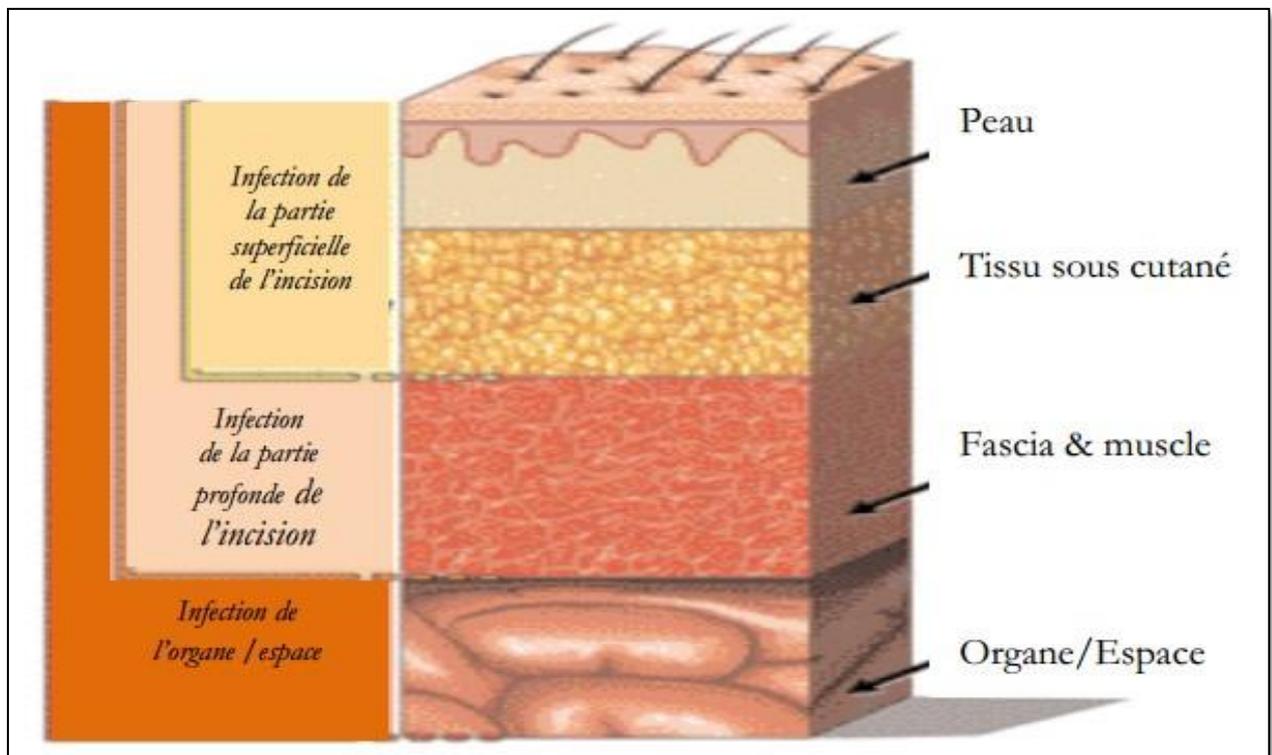


Figure 1. Classification anatomique des infections du site opératoire selon CDC 1992/1999 (**Guetarni, 2014**).

2.1. Infection superficielle

Infection survenant dans les 30 jours suivant l'intervention, et affectant la peau, les tissus sous cutanés ou les tissus situés au-dessus de l'aponévrose **(C.L.I.N, 1995)**.

On distingue les signes suivant :

- Du pus provenant de la partie superficielle de l'incision.
- Un germe isolé à partir d'une culture d'un liquide ou d'un tissu prélevé aseptiquement et provenant de la partie superficielle de l'incision.
- Un signe d'infection (douleur, sensibilité, rougeur, chaleur...) associé à l'ouverture délibérée de la partie superficielle de l'incision par le chirurgien, sauf si la culture est négative.
- Diagnostic d'infection de la partie superficielle de l'incision est porté par le chirurgien **(C.L.I.N, 1995)**.

2.2. Infection de la partie profonde de l'incision

Infection survient dans les 30 jours suivant l'intervention chirurgicale si aucun implant n'est laissé en place ou dans un délai d'un an si l'implant est en place et que l'infection semble être liée à l'intervention chirurgicale et que l'infection concerne des tissus mous profonds (les couches faciales et musculaires) de l'incision, et au moins un des éléments suivants est présent :

- Drainage purulent à partir de l'incision profonde, mais pas à partir de la composante organe ou espace du site chirurgical.
- Une incision profonde se décompose spontanément ou est délibérément ouverte par un chirurgien lorsque le patient présente au moins l'un des signes ou symptômes suivants: fièvre ($> 38^{\circ}\text{C}$), douleur localisée ou sensibilité, sauf si la culture de l'incision est négative.
- Un abcès ou tout autre signe d'infection impliquant l'incision profonde est constaté lors d'un examen direct, lors d'une ré-opération, ou par examen histopathologique ou radiologique.
- Diagnostic d'infection du site opératoire incisive profonde par un chirurgien ou un médecin traitant **(Horan et al., 1992)**.

2.3. Infection de l'organe ou de l'espace concerné par le site opératoire

Infection survient dans les 30 jours suivant l'opération si aucun implant n'est laissé en place ou dans un délai d'un an si l'implant est en place et que l'infection semble être liée à l'opération et l'infection concerne toute partie de l'anatomie (des organes ou des espaces), autre que l'incision, qui a été ouverte ou manipulée pendant une opération et au moins l'un des éléments suivants :

- Drainage purulent d'un drain placé à travers une plaie coupante dans l'organe ou l'espace. Organismes isolés à partir d'une culture obtenue de manière aseptique de fluide ou de tissu dans l'organe ou l'espace.
- Un abcès ou une autre preuve d'infection impliquant l'organe ou l'espace qui se trouve lors de l'examen direct, lors de la ré-opération ou par examen histopathologique ou radiologique.
- Diagnostic d'un organe/ espace par un chirurgien ou un médecin traitant (**Mangram *et al.*, 1999**).

3. Physiopathologie de l'infection du site opératoire

3.1. Paramètre déterminants la survenue de l'infection du site opératoire

La contamination microbienne est un précurseur indispensable de développement d'ISO. Les paramètres déterminant la survenue d'une infection du site opératoire sont:

- Degré de colonisation.
- Virulence des microorganismes.
- Défenses de l'hôte.
- Présence de tissus dévitalisés ou corps étranger (**Guertarni, 2014**).
- Schématiquement, leur relation avec le risque d'ISO est représentée par l'équation suivante :

$$\text{Risques d'ISO} = \frac{\text{Importance de l'inoculum} \times \text{Virulences des germes}}{\text{Résistance de l'hôte}}$$

Sur le plan quantitatif, il est démontré que le risque d'ISO est augmenté lorsque le site chirurgical est contaminé par plus de 10⁵ microorganismes par gramme de tissu. Néanmoins ce risque peut être aussi augmenté lorsque la quantité de germes est basse, en cas de présence d'un matériel au niveau site (**Elek *et al.*, 1957 ; James *et al.*, 1961 in Mangram *et al.*, 1999**).

Les microorganismes peuvent contenir ou produire des toxines et d'autres substances qui augmentent leur capacité à envahir un hôte, produire des dommages à l'intérieur de l'hôte, ou survivre sur ou dans l'hôte comme des nombreuses bactéries Gram négatif (BGN) produisent des endotoxines qui stimulent la production de cytokines, qui modulent la réponse de syndrome inflammatoire systémique pouvant parfois mener à des défaillances multi viscérales (**Henderson *et al.*, 1996 ; Demling *et al.*, 1995**).

Des constituants de la surface bactérienne, notamment les polysaccharides de la capsule, peuvent inhiber la phagocytose qui constitue la réponse immunitaire rapide et importante de défense contre les micro-organismes (**Birgand, 2014**).

Certaines souches de *Clostridium* et de Streptocoques bêta-hémolytiques produisent des exotoxines qui détruisent la membrane ou altèrent le métabolisme cellulaire (**Birgand, 2014**).

Une variété de micro-organismes, y compris des bactéries à Gram positif telles que les staphylocoques coagulase négatifs, produisent du glycocalyx et un composant associé appelé slime qui protège physiquement les bactéries des phagocytes ou inhibe la liaison ou la pénétration d'agents antimicrobiens (**Goeau-Brissonniere *et al.*, 1987 ; Mills *et al.*, 1984**).

3.2. Source de contamination

La source de l'infection post opératoire dépend aux voies de transmission des micro-organismes qui ne sont pas parfaitement connues. Toutefois, les microorganismes proviennent pour la plupart de la flore microbienne du patient lui-même dite source endogène à 90% et plus précisément du site incisionnel avec 95% de la source endogène. Ou par voie exogène, à partir de l'environnement ou du personnel de salle d'opération, où on trouve des données à la fois cliniques et expérimentales suggèrent que 24 à 48 heures après l'opération, le site chirurgical est suffisamment cicatrisé pour devenir résistant à toute infection d'origine exogène (**Francioli *et al.*, 1996**).

3.2.1 Sources exogènes

Les sources exogènes comprennent :

3.2.1.1 Équipe chirurgicale

Le site chirurgical peuvent contaminer par plusieurs micro-organismes proviens à partir les mains (une mauvaise hygiène des mains) et les ongles du personnel chirurgical et la contamination se fait par inoculation directe durant la procédure chirurgicale, cela peut

augmenter le risque de contamination exogène du site opératoire (**Fig. 2**) (**Wan *et al.*, 2011 ; Panahi *et al.*, 2012**). En effet, le personnel soignant doit se soumettre à un traitement hygiénique des mains à l'entrée du bloc puis à l'entrée de la salle à l'aide de solutions de type gel hydro alcoolique (**1**).

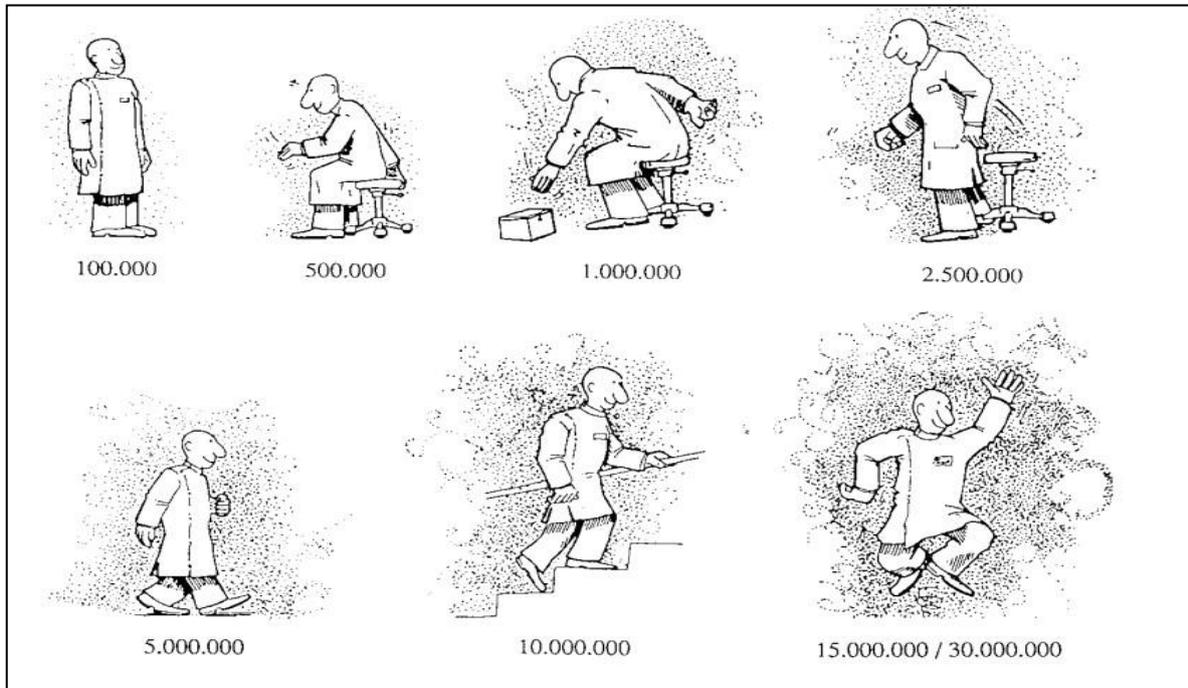


Figure 2. Nombre de particules émises par un individu par minute (**1**).

3.2.1.2. Matériel chirurgical

Problème de stérilisation, de contamination, où la qualité des soins est une étape très importante pour tous les acteurs du système de santé. C'est pour ça il est essentiel qu'il existe des référentiels, des protocoles pour la stérilisation et la propreté des matériels, et que cela soit respecté à chaque intervention chirurgicale. L'hygiène fait partie intégrante de ce processus et en est un des rouages (**Honnart, 2004**).

3.2.1.3. Air

Il existe de nombreux micro-organismes qui utilisent l'air comme moyen de dissémination dans les blocs opératoires cela peut réduire la qualité de l'air, c'est notamment le cas des anaérobies, des bactéries Gram positif (*Staphylococcus* et *Streptococcus*) dans la flore exogène (**2**). Donc un traitement de l'air doit se faire.

La ventilation forcée des hôpitaux et l'augmentation des volumes d'air par patient, jusqu'alors considérées comme seul moyen de prévention des infections (**Albrecht, 2015**).

Guetarni, estime à 10% au maximum les infections post opératoire dont les microorganismes sont d'origine exogène (Guetarni, 2014).

3.2.2. Sources endogènes

La contamination du site opératoire survient surtout au période per opératoire. A partir de la flore du patient, au niveau ou à contiguïté du site opéré avant incision, et de celle du personnel. Les flores normales de la peau, les muqueuses et le tractus gastro-intestinal à l'origine des infections endogènes du sujet opéré constituent le réservoir principal de micro-organismes en chirurgie propre (Rundstadler, 2002).

Les *S. aureus* et le *Staphylococcus* à coagulase négative, premier et second micro-organisme les plus fréquemment rencontrés et sont à haut risque de contaminer le site opératoire durant l'incision ou les manipulations. Sont inégalement répartis sur notre peau selon les zones suivantes : de 10^2 micro-organismes/cm² dans les zones sèches à 10^7 /cm² dans les zones humides (aisselles, plis inguinaux, etc...). Le portage nasal ou cutané des *S. aureus* est un facteur de risque de l'incidence de l'infection post opératoire et peut quadrupler le risque de l'infection à ce même germe, en comparaison de patients non porteurs (Borer *et al.*, 2001).

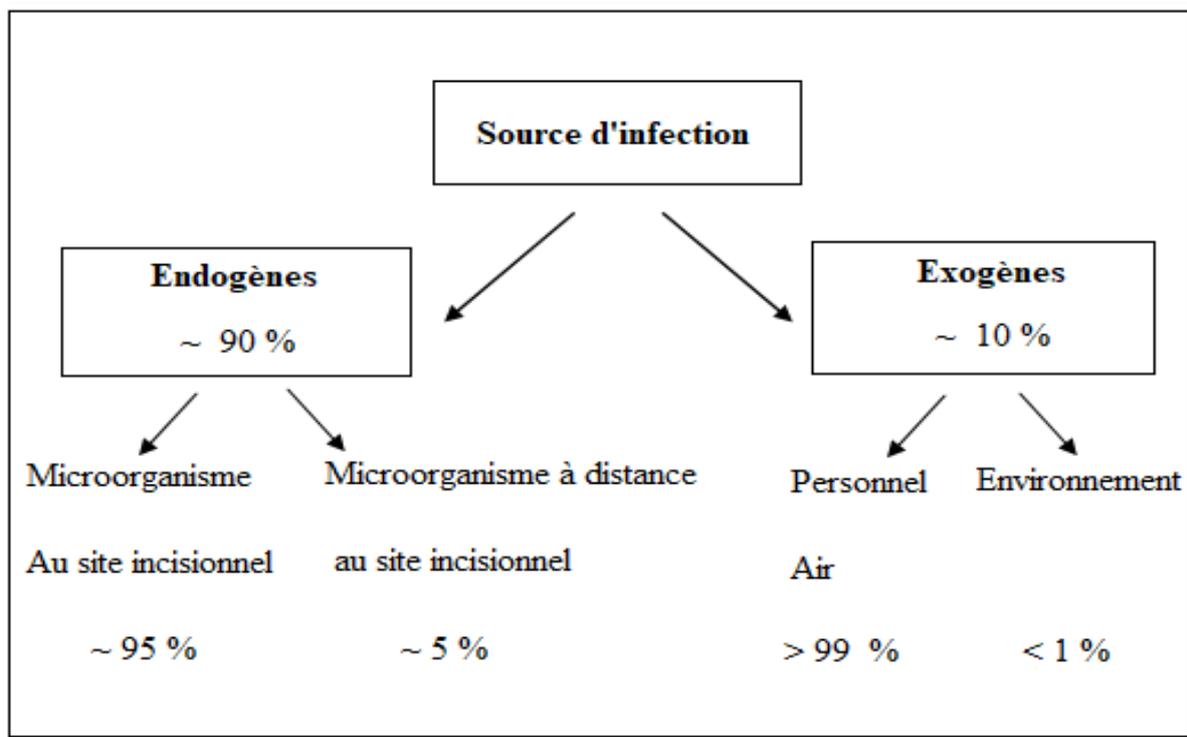


Figure 3. Sources des microorganismes impliqués dans les infections du site opératoire (Francioli *et al.*, 1996).

3.3 Voies de contamination et de transmission

Les principales voies de contamination et de transmission des microorganismes dans le milieu hospitalier sont résumées dans le tableau 1.

Tableau 1. Voies de contamination et de transmission (Sidibe, 2015 ; 3).

Mode de contamination	Préopératoire	Per-opératoire	Post opératoire
Voie de contamination	<ul style="list-style-type: none"> – Endogènes – Plaies ouvertes – Séjour préopératoire 	<ul style="list-style-type: none"> – Endogènes – Exogène 	<ul style="list-style-type: none"> – Drains – Pansements – Soignants
Source des germes	<ul style="list-style-type: none"> – Les micro-organismes proviennent généralement lui-même, <ul style="list-style-type: none"> ➤ Soit déjà présent au site opératoire. ➤ Soit de leur flore cutanée. – La flore du personnel de l'équipe chirurgicale est rarement en cause. 		
Germes en cause	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Staphylococcus sp, méti S ou métiR</i> – <i>Streptocoque, propionibacteriu macnes</i> – <i>Clostridium sp</i> – <i>Aeromomonas</i> 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Staphylococcus aureus,</i> – <i>Staphylococcus epidermidis</i> – Autres staphylocoques à coagulase négative méti S ou méti R – <i>Propioni-bacteriumacne</i> – <i>Peptostreptocoque</i> et autres anaérobies 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Staphylocoques</i> – <i>Entérobactéries,</i> – <i>P. aeruginosa</i> – <i>Streptocoques</i> non groupables – <i>Pasteurella...</i> – <i>Entérobactéries (salmonelle...),</i> – <i>entérocoque,</i> – <i>Bacteroides,</i> – <i>Listeria, Yersinia, Haemophilus, pneumocoque...</i>
Voie de transmission	<ul style="list-style-type: none"> – Voie aérienne (aérobiocontamination, aérocontamination : squames, gouttelettes respiratoires → support aux bactéries) – Voie manuportée ou de contiguïté. 		

4. Facteurs de risque

4.1 Facteurs liés à l'intervention selon le risque de contamination

Selon Altemeier, on peut répartir les actes chirurgicaux en quatre stades dans le tableau 2 :

Tableau 2. Classe de contamination des interventions chirurgicales selon Altemeier, (Dupin, 2010).

Classe d'Altemeier et le Type de Chirurgie	Les critères de sélection
<p>Classes I : Chirurgie propre</p>	<p>Incision de tissu primitivement fermé, non drainé, non traumatique, sans inflammation ni faille dans la technique d'asepsie, en l'absence d'ouverture de l'oropharynx, du tube digestif, de l'appareil génito-urinaire ou des voies respiratoires.</p>
<p>Classe II : Chirurgie propre contaminée</p>	<p>Ouverture de l'appareil génito-urinaire en l'absence d'uroculture positive ; ouverture des voies respiratoires ou du tube digestif dans de bonnes conditions et sans contamination anormale ; ouverture de l'oropharynx ou des voies biliaires en l'absence de bile infectée; rupture minime d'asepsie et drainages mécaniques.</p>
<p>Classe III : Contaminée</p>	<p>Plaies traumatiques récentes moins de 4 heures; ouverture de tractus biliaire ou génito-urinaire en présence de bile ou d'urines infectées. Contamination importante par le tube digestif, ruptures majeures d'asepsies ; interventions en présence d'inflammation aiguë sans pus.</p>
<p>Classe IV : Chirurgie sale et infectée</p>	<p>Plaies traumatiques souillées ou traitées de façon retardée plus de 4 heures ; présence de tissus dévitalisés, d'inflammation bactérienne avec pus, de contamination fécale ou des corps étrangers et viscères perforés.</p>

4.2. Facteurs liés au patient

Les comorbidités chez les patients peuvent contribuer de façon importante au risque potentiel de l'infection post opératoire. C'est l'âge, l'obésité, le tabagisme, le diabète sucré, la malnutrition, la dyslipidémie, immunodépression. Donc il est indispensable de faire

l'identification de ces facteurs de risque avec des antécédents préopératoires et physiques appropriés examen (**Young et al., 2014**).

Le principe de base pour la gestion de ces patients liés à ces facteurs de risque est l'amélioration préopératoire, et vu que bon nombre des comorbidités du patient ne sont pas modifiables, il peut y avoir une augmentation significative du risque d'infection post opératoire. En particulier dans les situations urgentes ou émergentes, il peut ne pas y avoir la possibilité d'améliorer totalement l'état comorbide d'un patient. On s'attend à ce que le taux de l'infection sur le site opératoire soit beaucoup plus élevé en chirurgie d'urgence que dans les cas non urgents, ce qui a été démontré dans de nombreuses études et de façon anticipée, pire résultat (**Mangram et al., 1999 ; Watanab et al., 2008**).

D'autres facteurs de risque liés au patient sont également souvent non modifiables dans la planification préopératoire. Bien que l'âge soit clairement non modifiable, d'autres comorbidités, comme le diabète, l'obésité et l'immunodépression, ne sont pas faciles réversibles à court terme. L'optimisation de ces facteurs de risque est essentielle (**Mangram et al., 1999**).

4.2.1. Facteurs non modifiables

L'âge du patient est un facteur non modifiable. Les cellules sont en pleines mitoses chez les petits enfants cela garantit la cicatrisation rapide des plaies par rapport les personnes âgées qui est beaucoup plus lente. Avec les vieillissements la défense immunitaires sera diminue et cela influence le taux d'infection postopératoire, ce qui montrer qu'il existe une association significative avec l'âge avancé, supérieur à 65 ans, et la survenue d'ISO (**Kaye et al., 2005**).

4.2.2. Facteurs modifiables

4.2.2.1. Malnutrition

La dénutrition a un impact négatif sur le patient en chirurgie. Elle augmente le risque des complications postopératoires. Les patients dénutris ont une morbidité et une mortalité postopératoires plus élevées (**Shim et al., 2013 in Alassani et al., 2018 ; Calon et al., 2014**). La dénutrition favorise une dépression de l'immunité, un risque accru de développer les infections, une inefficacité du traitement médicamenteux, un retard de cicatrisation des lésions postopératoires et une augmentation de la durée d'hospitalisation (**De Luis et al., 2014 Afaneh et al., 2015**).

4.2.2.2. Diabète

Le diabète sucré joue un grand rôle dans la genèse de ces infections post opératoires et sont très souvent causes de complications sévères telles que des fistules urinaires et digestives, des septicémies, des toxi-infections, des chocs septiques, des comas générés par l'infection chez le diabétique, des gangrènes, des cellulites pelviennes, voire la mort (**Amadou, 2008**).

4.2.2.3. Obésité

Trois fois plus de risque pour un obèse de développer une infection du site opératoire (**De Oliveira et al., 2006**). Des couches épaisses de tissu adipeux peuvent créer un espace mort pendant la fermeture chirurgicale de la plaie. Ces zones peuvent devenir nécrotiques avec une mauvaise perfusion vasculaire, ce qui peut entraîner à des infections superficielles des plaies (**Maragakis et al., 2009 ; Kabon et al., 2004**).

4.2.2.4. Corticothérapie, chimiothérapie et radiothérapie

Ses traitements modifient les défenses dans le sens d'une immunosuppression cela augmente le risque infectieux (**Camara et al., 1992**).

4.2.2.5. Antibio prophylaxie abusive

Elle est reconnue généralement derrière des modifications au niveau de la flore physiologique et augmente la résistance des bactéries par sélection de mutants résistants (**Bouchari, 2020**).

4.2.2.6. Foyers d'infection préexistants

Plusieurs patients présentent des infections des tissus mous lors de l'intervention chirurgicale. Si ces infections préexistantes sont localisée proximité du site chirurgical, le risque de développer une ISO augmente de trois à cinq fois (**Pears, 2007**). Même en existence de foyers infectieux à distance, une infection hématogène peut se transmettre au site opératoire (4).

4.3. Facteurs liés à l'environnement

4.3.1. Hospitalisation

La présence des germes multirésistants dans le milieu hospitalier représente un facteur de risque d'infection postopératoire. En effet, il est prouvé que l'allongement de la durée de l'hospitalisation préopératoire augmente le risque d'infection allant de 1% pour une durée

supérieure à un jour, à 4% pour une durée supérieure à 14 jours en chirurgie propre (**Sidibe, 2015**).

4.3.2. Locaux chirurgicaux

L'absence d'isolement des salles opératoires et d'un circuit d'aération influence le risque d'infection du site opératoire. Alors, l'hygiène en salle opératoire en rapport avec le nombre de personnes au cours des interventions et le nettoyage régulier des locaux a un rôle déterminant pour réduire l'infection (**Kitzis, 1997 in Nizar, 2019**).

4.3.3. Conditions de ventilation du bloc opératoire

L'utilisation des flux laminaires est recommandée mais non indispensable (**Lidwell et al., 1982**) mais le manque de renouvellement d'air influence sur la survenue des infections postopératoires par la présence d'air ambiant contenant des particules chargées de germes peut être pathogène (**Kitzis, 1991 in Dembele, 2005**).

Chapitre 2

Microbiologie des infections du site opératoire

1. Aperçu générale sur la microbiologie des infections du site opératoire

L'infection résulte d'interactions dynamiques entre les trois suivant : un hôte, un germe potentiellement pathogène et l'environnement. Elle survient quand des micro-organismes parviennent à échapper aux stratégies de défenses de l'hôte, ce qui nuit gravement à ce dernier (5). La prolifération microbienne ayant pour conséquence des réactions cellulaires, tissulaires ou générales, se traduisant, le plus souvent, par un syndrome inflammatoire (Bone *et al.*, 1992).

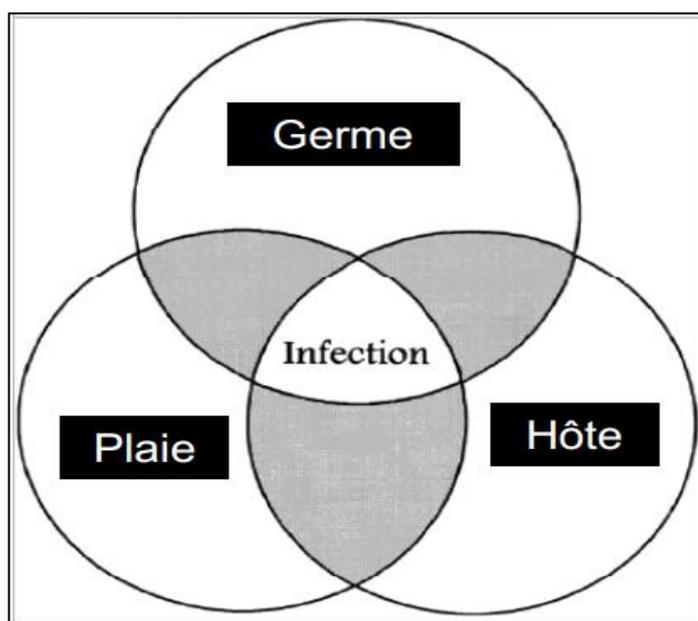


Figure 4. Passage de la contamination de l'infection (6).

2. Voie de contamination

La pénétration des microorganismes dans un site, normalement stérile, peut survenir :

- **Avant l'intervention:** comme le cas des fractures ouvertes, sur les lieux de l'accident, lors du ramassage et de l'emballage, ou lors du premier parage à l'hôpital.
- **Pendant l'intervention:** provenant directement du personnel, de l'environnement ou du malade lui-même.
- **Après l'intervention :** par contiguïté à travers la plaie dont les berges ne sont pas encore cicatrisées, ou par l'intermédiaire de l'air, l'eau de lavage, ou les fautes d'asepsie à l'occasion de la réfection du pansement lorsque la plaie est fermée (Sidibe, 2014 ; Bouchari, 2020).

3. Agentes responsables

Plusieurs agents pathogènes peuvent être à l'origine d'ISO. Les agents infectieux varient selon le type d'intervention, leur site anatomique abordé et l'origine de la contamination c'est elle est endogènes ou exogène a partir de l'environnement hospitalière.

Selon le rapport INCISO 2011 CCLIN Paris Nord les micro-organismes les plus fréquents sont (C.L.I.N, 2011):

- *Staphylococcus aureus* : 26.0%
- *Escherichia coli* : 24.8%
- *Enterococcus faecalis* : 5.7%
- *Pseudomonas aeruginosa* : 5.7%

3.1. Flore commensale

De nombreuses bactéries sont normalement présentes sur la peau et les muqueuses des sujets sains. Elles constituent les flores commensales résidentes. Celles-ci participent activement au maintien de la santé (7).

Le nombre des bactéries de la flore commensale est variable allant de 10^2 & 10^3 germes/cm² de peau pour les bactéries aérobies et de 10 à 10^5 germes/cm² de peau pour les bactéries anaérobies. Leur répartition sur la peau est hétérogène (Teyssou *et al.*, 1997).

Ces microorganismes provoquant une infection lorsque le système immunitaire est affaibli. Les Staphylocoques cutanés à coagulase négatif provoquent des infections sur cathéter vasculaire et les *Escherichia coli* présentes dans l'intestin sont la cause la plus courante des infections urinaires (Bouras *et al.*, 2016).

3.2. Bactéries pathogènes

Les bactéries pathogènes sont des bactéries qui provoquent un ensemble de troubles spécifiques chez un hôte infecté (8).

3.2.1. Cocci Gram positif

3.2.1.1. *Staphyloquoccus*

Staphylococcus ou staphylo en grec signifié grappe, ils sont les plus trapus que les streptocoques. Est une bactérie pathogène majeure pour l'Homme et les animaux à sang chaud, tristement célèbre pour son exceptionnelle résistance aux traitements antibiotiques et son implication dans les infections nosocomiales (Le loir *et al.*, 2009).

On les trouve dans nombreux sites de l'organisme notamment sur la peau, ce sont les germes les plus susceptibles de produire du pus dans les blessures et peuvent être l'origine d'une infection sévère des tissus profonds lors d'une intervention chirurgicale.

Deux antigènes fondamentaux ont été isolés sur la paroi bactérienne : le polysaccharide A et la protéine A. Les *Staphylococcus aureus* produit des toxines (les hémolysines alpha et bêta, leucocidine, l'exfoliatine et les enterotoxines), et des enzymes (coagulase, fibrinolysine, hyaluronidase, nucléase) (9).

3.2.2. *Streptococcus*

Les bactéries des genres *Streptococcus* sont des Cocci à Gram positif, catalase négative, à métabolisme anaérobie. Les streptocoques regroupent de nombreuses espèces. Dont le plus pathogène d'entre eux est le streptocoque bêta-hémolytique du groupe A de LANCEFIELD, appelé *Streptococcus pyogenes*, qui est responsable de la majorité de affections provoquées par les Streptocoque (Kientega *et al.*, 2012).

Les Streptocoques sont ubiquitaires et possèdent des antigènes capsulaires, des antigènes liés à la paroi (antigènes de groupe, des antigènes de type) et des antigènes cytoplasmiques (10).

3.3.2. Entérobactéries

La famille des entérobactéries se définit par les caractères suivants :

- Bacilles à Gram négatif (2 à 4 microns de long sur 0,4 à 0,6 microns de large).
- Mobiles avec ciliature péri triche ou immobiles.
- Poussant sur milieux de culture ordinaires.
- Aérobie - anaérobie facultatif.
- Fermentant le glucose avec ou sans production de gaz.
- Réduisant les nitrates en nitrites.
- Oxydase négatif (7).

Les entérobactéries sont une famille très hétérogène pour ce qui est de leur pathogénie et de leur écologie. Les espèces qui composent cette famille sont en effet soit parasites (*Shigella*, *Yersinia pestis*), soit commensales (*Escherichia coli*, *Proteus mirabilis*, *Klebsiella sp.*), soit encore saprophytes (*Serratia sp.*, *Enterobacter sp.*) (7).

3.2.2.1. *Escherichia coli*

Le genre *Escherichia* comprend cinq espèces : *E. coli*, *E. fergusonii*, *E. hermannii*, *E. vulneriae* et *E. blattae*. Les *E. coli* sont des hôtes normaux du tube digestif, mais elles n'existent normalement pas dans l'eau ni dans le sol et leur présence est donc un indicateur de contamination fécale. En plus la plupart des *E. coli* sont uropathogènes et possèdent des adhésines protéiques qui leur permettent de se multiplier à la surface des cellules épithéliales de l'arbre urinaire et certaines souches sont toxigènes et peuvent provoquer une gastroentérite infectieuse alors que d'autres sont responsables de pneumonies nosocomiales (Lemsanni, 2016).

3.2.2.2. *Klebsiella*

Le genre *Klebsiella* est composé de plusieurs espèces pathogènes pour l'homme : *Klebsiella pneumoniae*, *Klebsiella oxytoca*, *Klebsiella rhinoscleromatis* et *Klebsiella ozenae* et sont les espèces les plus rencontrées et fréquemment isolées des eaux, du sol et des végétaux. Elles sont présentes dans la flore fécale de l'homme et sont souvent commensales de la peau, des muqueuses et des voies respiratoires. Les malades s'infectent soit avec leurs propres souches, soit des souches responsables de petites épidémies hospitalières (Kientega *et al.*, 2012).

Ces souches sont alors manu portées de malade à malade. Les *Klebsiella* ont une résistance naturelle à l'Ampicilline et la Carbénicilline. Elles sont normalement sensibles aux Céphalosporines. La majorité des souches héberge des plasmides qui rendent ces souches résistantes à de nombreux antibiotiques (Kientega *et al.*, 2012).

3.2.2.3. *Serratia*

Le genre *Serratia* comporte plusieurs espèces dont le plus fréquent est *Serratia marcescens*. Ce sont des *Enterobacteriaceae* généralement mobiles, donnant parfois des colonies pigmentées en rouge. Elles se comportent comme des pathogènes opportunistes avec un double tropisme : arbre respiratoire et urinaire, elle présente aussi l'espèce la plus fréquente au sein de ce genre : 90% des isolements humains.

Les *Serratia* sont les espèces bactériennes les plus résistantes aux antibiotiques. Elles ont une résistance naturelle à la Céphalotine, à la Colistine et aux Tétracyclines (Chouakri, 2019).

3.2.3. Bacilles Gram négatif non entérobactéries

3.2.3.1. *Pseudomonas aeruginosa*

Le bacille pyocyanique se trouve dans l'environnement hospitalière où elle peut contaminé le matériel médical (sondes, trocarts, cathéters) ou chirurgical (instruments, matériels de prothèse), les solutions antiseptique, les solutions injectable des produits médicamenteux ou cosmétiques (**Mebarki et al., 2017**).

Leur transmission peut se faire a partir des sources environnementales, soit directement par l'intermédiaire des matériels, elles peuvent aussi être interhumaines a partir d'un sujet colonisé (**Mebarki et al., 2017**).

L'un des critères majeur de l'identification du *Pseudomonas* est la production de deux pigments : la pyocyanine (pigment bleu), qui est spécifique de *Pseudomonas aeruginosa*, et la pyoverdine ou fluorescéine qui est présente chez d'autres *Pseudomonas* (**11**).

3.2.3.2. *Acinetobacter*

Le genre *Acinetobacter* comprend 17 espèces dont *A. baumannii* commensale de la flore cutanée caractérisée par sa multi-résistance, qui est la principale espèce responsable d'infection chez l'être humain. Ce germe ubiquitaire peut être isolé d'échantillons d'origine variée : plantes, certains aliments, eau douce, eau de mer, peau, conjonctives, oropharynx, et organes génitaux de l'homme sain (**Lemsanni, 2016**).

4. Diagnostique des infections des sites opératoires

Les signes cliniques classiques d'une infection (rougeur, douleur, œdème, tuméfaction, sécrétion) ne sont pas toujours univoques. Ce n'est souvent qu'au cours de l'évolution que l'on arrive à reconnaître une infection par des douleurs de plus en plus fortes, une déhiscence secondaire de la plaie ou une sécrétion persistante ou nouvelle (**Benedetto et al., 2013**).

4.1. Critère de diagnostique

Les critères de diagnostique des infections du site opératoire sont résumés dans le tableau suivant :

Tableau 3. Critères de diagnostique des ISO (C.L.I.N, 2016).

Code de critère	Description du critère de diagnostique
1	Pus provenant de la partie superficielle ou profonde de l'incision ou d'un drain placé dans l'organe ou l'espace.
2	Un germe est isolé d'une culture d'un liquide ou d'un tissu prélevé aseptiquement et provenant de la partie superficielle de l'incision ou de l'organe ou de l'espace. Ou la partie profonde de l'incision ouverte spontanément ou délibérément par le chirurgien quand le patient présente un des signes suivants : fièvre > 38°C, douleur ou sensibilité localisées, sauf si la culture est négative.
3	<p>Un signe d'infection (douleur, sensibilité, rougeur, chaleur...) associé à l'ouverture délibérée de la partie superficielle de l'incision par le chirurgien sauf si la culture est négative.</p> <p>Ou un abcès ou un autre signe évident d'infection de la partie profonde de l'incision est retrouvé à l'examen macroscopique pendant la ré-intervention ou par examen radiologique, ou histopathologique.</p> <p>Ou un abcès ou un autre signe évident d'infection de l'organe ou de l'espace est retrouvé à l'examen macroscopique pendant la ré-intervention ou par un examen radiologique ou histopathologique.</p>
4	Le diagnostic d'infection est porté par le chirurgien ou le praticien en charge du patient.

4.2. Moyens de diagnostique

Les prélèvements de pus obtenu par ponction franche en zone saine, d'une collection, d'un abcès, d'une infection profonde qui contient des polynucléaires neutrophiles à l'examen direct et des bactéries en culture sur milieux gélosés enrichis en aérobie et en anaérobie ou en milieux d'enrichissement contenant ou non des résines ou du charbon inhibant les antibiotiques **(12)**.

- Prélèvements tissulaires per-opératoires.
- Hémocultures positives.
- Recherche d'une porte d'entrée systématique dans les ISO aigus.

Dans les infections chroniques en présence de matériel, laissez le temps aux bactéries de croissance lente d'apparaître sur les milieux de culture (culture prolongée parfois 15 jours) **(12)**.

5. Traitement

Le traitement des ISO doit toujours respecter les règles chirurgicales de base. L'antibiothérapie ne sera indiquée que dans certains cas. Il est impératif de procéder préalablement au débridement des tissus nécrotiques, à une désinfection local, à la réparation des brèches responsables d'infection endogènes, mais surtout au drainage d'une collection infectée, que ce soit par la simple ouverture de quelque points de suture ou par une ré-intervention complexe **(Latabi, 2013)**.

Il ne faut pas oublier que les antibiotiques seuls ne peuvent guérir une infection collectée (abcès ou empyème). Dans une telle situation, leur rôle consiste à préserver les tissus viables et à prévenir une dissémination systémique. La culture bactériologique d'un écoulement ou d'une collection est importante chaque fois qu'elle est possible avant la prescription d'une antibiothérapie. En effet, la liste des bactéries potentiellement en cause est longue et même les germes les plus communément impliqués tels que le *Staphylococcus aureus*, posent de plus en plus de problèmes de résistance qui compromettent le succès du traitement **(Tayeb et al., 2011)**.

Chapitre 3

Prévention et hygiène hospitalière

Avant de présenter les principes de l'hygiène, il convient de présenter les voies ou modes de transmission des agents infectieux et les procédures des préventions dans le milieu hospitalier.

1. Voies de transmission des agents infectieux

En milieu de soins, la transmission des agents infectieux s'effectue principalement de trois façons :

- Par contact avec des personnes, des objets ou avec l'environnement ;
- Par des gouttelettes projetées lorsque les personnes parlent, toussent ou éternuent ;
- Par l'air ambiant (transmission aérienne) **(Québec, 2006)**.

1.1. Par contact

Est par ailleurs très importante dans les hôpitaux et toutes les collectivités où sont réalisés des soins (services chirurgicaux, ...) où les agents infectieux sont transmis d'un patient à un autre par l'entremise des mains des soignants, médecins ou infirmiers (le toucher). On parle de transmission manuportée (contact direct) ou par contact indirect si la transmission s'effectue par l'intermédiaire d'une surface ou d'un véhicule contaminé (eau, aliment, objet, produit biologique, sang, organe, ustensile médical, ...). Cette voie est la cause majeure des infections hospitalières **(Québec, 2006 ; 13)**.

1.2. Par des gouttelettes

Les gouttelettes des particules supérieures ou égales à 5 µm, émises lors de la toux, l'éternuement, de la parole et sont déposées rapidement sur les muqueuses ORL (Oto-Rhinolaryngologie) à distance inférieure à un mètre et sur les surfaces environnantes **(14)**.

1.3. Par l'air ambiant ou par voie aérienne

La transmission aérienne est définie par le transfert des micro-organismes qui sont en suspension avec l'air depuis une source à une personne à partir d'aérosols (des particules inférieures à 5 microns), qui déclenchant une infection à la personne en cas d'inhalation (avec ou sans maladies) **(Bouvet, 2007)**.

Au cours des interventions chirurgicales les plaies opératoires peuvent constituer une large porte d'entrée à la contamination aérienne **(13)**.

2. Procédures de prévention des infections du site opératoire

Il se décompose en trois étapes :

- La phase pré-opératoire : correspond à la prise en charge du patient jusqu'à la veille de l'intervention.
- La phase per-opératoire : définit la période de l'intervention.
- La phase post-opératoire : recouvre l'ensemble des soins reçus par le patient à l'issue de l'intervention (**Chaabane, 2004**).

2.1. Prévention préopératoire

La prévention des ISO commence dès la période pré- opératoire. Les facteurs de risque doivent être évalués lors des consultations chirurgicales et d'anesthésie, évaluation difficile à réaliser en cas d'intervention en urgence (**Grynfogel, 2010**).

2.1.1 Informer le patient

Il convient tout d'abord d'informer le patient des risques infectieux préopératoires, d'une part pour l'aspect médico-légal du consentement éclairé portant sur les éventuelles complications chirurgicales dont les ISO, d'autre part pour améliorer la compliance du patient aux différents protocoles d'hygiène pré-opératoires en vigueur dans les unités concernées (**Fournel, 2017**).

2.1.2 Rechercher les foyers infectieux potentiels

Avant tout type de chirurgie. Il doit rechercher les foyers infectieux potentiels (particulièrement dentaires et urinaires), traiter les infections déclarées et maintenir la qualité de la réanimation pré, per et postopératoire contribue à la prévention de l'infection en corrigeant les déséquilibres nutritionnels, métaboliques (diabète) et circulatoires (hypovolémie) (**6**).

2.1.3 Préparation cutanée du patient à la chirurgie

Les infections sont souvent d'origine endogène, cela veut dire que les agents pathogènes responsables de l'infection proviennent du patient lui-même, et en chirurgie, ces microbes, présents sur la flore cutanée, et lors d'un geste chirurgical ou d'une exploration invasive, peuvent être responsables d'une complication infectieuse du site opératoire (**Valleix, 2011**).

En effet, Une préparation cutanée préopératoire rigoureuse diminue les risques d'infections chirurgicales pariétales et/ou profondes post opératoires (**C.L.I.N, 2004**).

2.1.3.1. Hygiène corporelle

Douche et toilette préopératoire doit faire l'objet d'un protocole premièrement avec information du patient et avec vérification de la qualité de la réalisation (**Latabi, 2013**). Donc il est recommandé de suivre les conseils ci-après :

- Celle-ci n'est pas possible la toilette, la douche doit être réalisée la veille et le matin de l'intervention (**Latabi, 2013**).
- L'utilisation des produits (savon) antiseptiques majeurs à large spectre à base de polyvinylpyrrolidone iodée ou de chlorhexidine dans le but de diminuer la charge bactérienne au niveau de la peau. Le savon sera à la même gamme que l'antiseptique utilisé au bloc opératoire (**C.L.I.N, 2001**).
- Brossage des dents avant toute intervention chirurgicale dans l'hygiène de base.
- Enlever les bijoux, alliances, sillons sous-mammaires, vernis, faux ongles etc ..., avant toute intervention, pour éviter le risque de contamination (**SFHH, 2004**).
- Rincer abondamment du haut de la tête au bas du corps (**15**).

2.1.3.2. Dépilation de la zone opératoire

La dépilation est nécessaire pour des raisons de confort opératoire, quand ils sont gênants pour l'intervention ou pour le pansement, où il n'est pas démontré que la dépilation diminue le risque d'infection du site opératoire. Les taux d'infection du site opératoire plus bas chez les patients dépilés avec une crème dépilatoire ou part tonte (**Astagneau et al., 2001 in Latabi, 2013**).

Il est recommandé de ne pas pratiquer une dépilation, en routine et de privilégier la tonte, et de ne pas faire de rasage mécanique surtout à la veille de l'intervention (**Paget, 2020**). Dans tous les cas la douche doit être réalisée après la dépilation (**C.L.I.N, 2001**).

2.1.3.3. Préparation du champ opératoire

La préparation du champ opératoire la dernière étape de la préparation cutanée du malade, une meilleure continuité elles doivent réaliser aux conditions suivant :

- De préférence au bloc opératoire dans la salle de préparation ou la salle d'induction.
- Dans l'heure qui précède l'intervention (**C.L.I.N, 2001**).

Au bloc opératoire, faire une préparation suffisamment large du champ opératoire, en partant de la zone d'incision vers la périphérie, en quatre étapes :

- Détertion à l'aide d'un savon antiseptique.
- Rinçage soigneux à l'eau ou sérum physiologique stérile.
- Séchage avec compresses ou linges stériles.
- Antiseptie en deux applications avec une solution antiseptique de même gamme que le savon et en respectant le temps de séchage entre les deux couches (C.L.I.N, 2004).

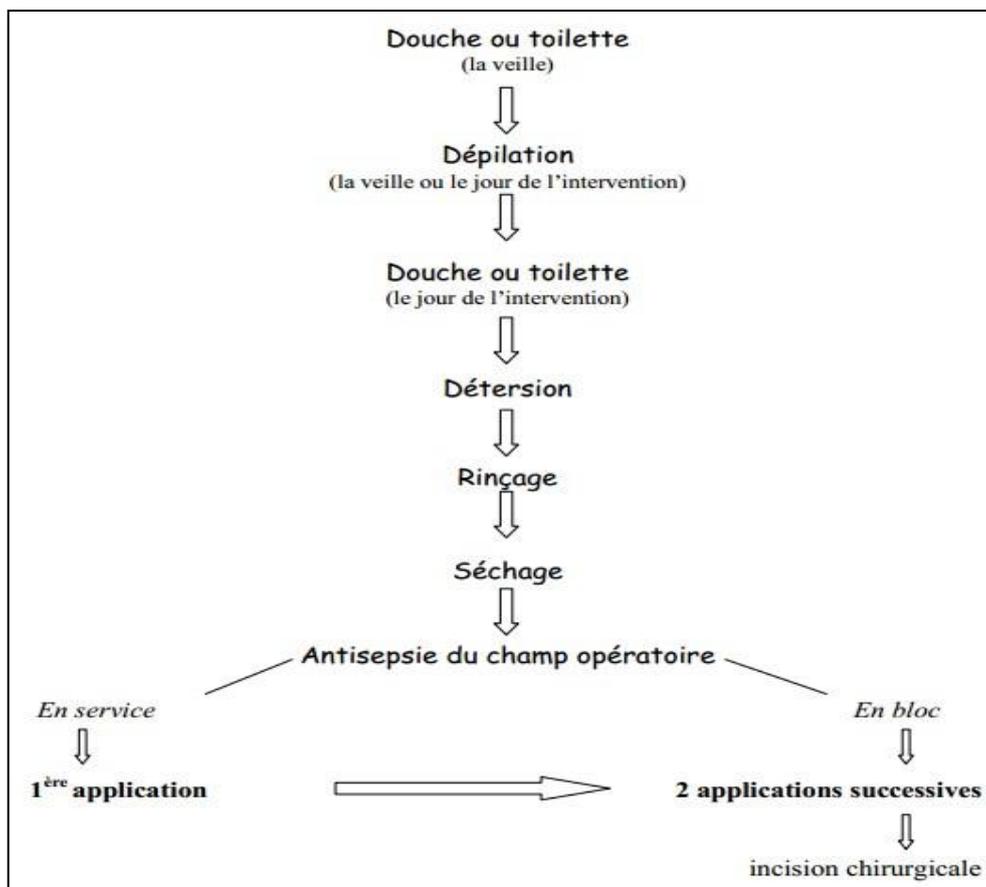


Figure 5. Chronologie de la préparation cutanée de l'opéré (C.L.I.N, 2001).

2.1.4 Administrer une antibioprofylaxie

Chaque fois qu'une intervention est associée à un haut risque infectieux ou comporte un risque vital en cas d'infection même si le risque infectieux est faible (chirurgie avec prothèse) (Tayeb, 2011).

L'antibioprofylaxie doit être réservée :

- Aux interventions associées à une fréquence élevée d'infections post-opératoires: chirurgie de classe II (ouverture d'un viscère creux, notamment ceux normalement colonisés par une flore commensale, tels le tube digestif, les voies respiratoires, ou le tractus génital).

- Aux interventions de classe I, dont les complications sont rares, mais graves : infection cardiaque, infection ostéo-articulaire avec ou sans matériel étranger (infection sur prothèse).
- Les chirurgies de classe III et de classe IV, relèvent d'une antibiothérapie préemptive ou curative.
- Cependant lors de prise en charge précoce du patient (dans les 6 premières heures) l'antibiothérapie précoce s'apparente à une antibioprophylaxie mais le plus souvent l'administration d'antibiotiques doit être poursuivie après l'intervention.
- Une prophylaxie de plus de 48h peut sélectionner des bactéries résistantes. La dose initiale est le double de la dose usuelle et une concentration tissulaire efficace doit être maintenue durant toute l'intervention et en particulier lors de chirurgie cardiaque d'une durée de > de 4 h (injection d'une seconde dose en cours d'intervention).
- L'administration intraveineuse est la voie optimale pour obtenir des taux d'antibiotiques suffisants pendant toute la durée de l'intervention et doit être réalisée 30 min avant l'incision. La dose utilisée n'est jamais inférieure à la dose thérapeutique standard. Lors d'intervention longue, une ré-administration doit être programmée. Il n'y a pas lieu de poursuivre une antibioprophylaxie en dehors de la période péri opératoire. Elle doit être courte et ne pas dépasser 24 heures après l'opération, même lorsque les drains restent en place.
- Dont l'efficacité en prophylaxie est démontrée par des études randomisées. Administrer l'antibiotique juste avant le début de l'intervention et doit être administré 60 minutes avant l'incision de la peau **(16)**.

2.2. Prévention per-opératoire

Généralement c'est la plus courte des trois phases, même si la plus important sur le plan médical.

2.2.1. Tenue de patient au bloc opératoire

La tenue vestimentaire spéciale au bloc opératoire est l'une des premières étapes dans les techniques d'asepsie après la douche pré-opératoire. Dans le but d'éviter la contamination des patients par le personnel médical (contamination de l'extérieur vers l'intérieur) **(Pascal et al., 2011)**.

Naturellement le corps humain perd constamment des poils, des cellules de la peau et des bactéries. La contamination par les bactéries et particules doit être réduite ou limitée autant que possible dans le bloc opératoire pour empêcher l'infection du patient et la contamination des équipements et du champ opératoire stériles (**Pascal *et al.*, 2011**).

2.2.2. Discipline en salle d'opération

Dans la salle d'intervention le personnel doit être présent en nombre suffisant, donc il est fortement recommandé de réduire au minimum nécessaire les allées et venues et mouvements du personnel au strict nécessaire (personnes présentes, équipe d'anesthésie, infirmière circulante) (**Baradelle, 2015**), ainsi que les ouvertures de porte dans la salle d'opération ou durant l'intervention (**Clarivet, 2019**).

2.2.3. Contrôle de niveau d'oxygénation des tissus

Les plaies chirurgicales sont à haut risque d'hypoxie, donc les mesures préventives doivent inclure la perfusion et l'oxygénation sous-cutanées optimales (O₂ artérielle) et prévenir les conditions qui limitent la perfusion périphérique, comme l'hypovolémie, la douleur excessive, les médicaments vasoconstricteurs et l'hypothermie (**Hopf *et al.*, 1997**).

2.2.4. Pansements de la plaie opératoire

Le terme pansements désigne l'ensemble du matériel (selon un classement par domaine d'utilisation : bandes, escarres, orthopédie, pansements, phlébologie, protection cutanée, stomies, etc ...) (**C.L.I.N, 2004**). Le pansement sert à calmer la douleur, à protéger la plaie, à faciliter la cicatrisation, et pour couvrir, protéger et favoriser la guérison d'une plaie (**Lenfant, 2000**).

Actuellement, les pansements commercialisés sont des **dispositifs médicaux** de différents types et sont classés en quatre classes est réalisée en fonction de la durée d'utilisation :

- Temporaire, il sera utilisé en continu pendant moins de soixante minutes.
- Court terme, il sera utilisé en continu pendant trente jours au maximum.
- Long terme, il sera utilisé en continu pendant plus de trente jours (**Décret no 95-292, 1995 in C.L.I.N, 2004**).

2.3. Prévention postopératoire

2.3.1 Surveillance des plaies

La plaie est doit surveillée quotidiennement. Tout défaut de cicatrisation nécessite un geste de reprise précoce pour assurer le recouvrement **(6)**.

Le changement de pansement doit respecter les règles de l'asepsie ; hygiène des mains par friction avec un produit hydro-alcoolique **(Grynfogel, 2010)**.

L'application de pommades, produits désinfectants ou cosmétiques est fermement contre indiquée en dehors d'une prescription médicale. L'éducation du patient et de son entourage est justifiée en le prévenant des symptômes d'alerte locaux et généraux. Les mesures d'hygiène générale lui seront prodiguées **(Grynfogel, 2010)**.

2.3.2 Vaccination du personnel

Représente aussi une mesure de prévention du risque infectieux en milieu hospitalier, mais elle n'est qu'une arme parmi d'autres. La vaccination est un acte médical complet efficace pour éviter la diffusion des maladies épidémiques et diminuer voire annuler la morbidité des infections transmissibles **(Quaranta et al., 2004 in Arfaoui et al., 2008)**.

3. Principes de l'hygiène hospitalière

3.1. Définition de l'hygiène hospitalière

Le mot hygiène est emprunté du grec hugieion, dérivé d'hugieia qui signifie santé. L'hygiène se définit comme l'ensemble des principes et des pratiques qui visent à conserver la santé, assurer l'intégrité des fonctions de l'organisme **(Nizar, 2019)**.

Hygiène hospitalière est l'ensemble des moyens individuels et collectifs, des principes et pratiques mis en œuvre dans un établissement de soin pour prévenir la propagation des infections **(Kara, 2010)**.

3.2. Historique de l'hygiène hospitalière

En Algérie, la législation en matière d'hygiène hospitalière a commencé à partir du début des années 80 **(Benhabules et al., 2015 in Guetarni, 2014)**.

C'est en 1985 qu'il y'a eu l'avènement de la loi n°85-05 du 16/02/1985 relative à la protection et à la promotion de la santé et notamment son article 215 qui stipule l'application des normes de prescription de construction, d'hygiène et de sécurité des équipements. Dans la

même année, les services d'épidémiologie et de médecine préventive ont été créés et parmi leurs rôles, le contrôle de l'hygiène hospitalière (**Benhabules et al., 2015 in Guetarni, 2014**).

En 1988, un guide technique, qui est toujours d'actualité, a été élaboré avec la coopération française (**Benhabules et al., 2015 in Guetarni, 2014**).

En 1994 La réhabilitation du service public dans les établissements du secteur de la santé a été ordonnée et le texte réglementaire stipule la désignation d'un comité d'hygiène hospitalière et une série de mesures réglementant l'hygiène du milieu (**Benhabules et al., 2015 in Guetarni, 2014**).

En 1995, la sortie du texte régissant le tri et l'élimination des déchets hospitaliers (**Guertarni, 2014**). Ensuite, un réseau de surveillance de la résistance bactérienne aux antibiotiques a été créé en partenariat entre l'OMS et l'Institut Pasteur d'Algérie (IPA) en 1996 (**Benhabules et al., 2015 in Guetarni, 2014**).

En 1998, il y a eu création de deux comités nationaux ; le comité national de la formation en hygiène hospitalière et le comité national d'hygiène hospitalière. Dans la même année, des comités de lutte contre les infections nosocomiales (CLIN) ont été créés au niveau de chaque établissement de santé (**Benhabules et al., 2015 in Guetarni, 2014**).

En 2000, sous l'égide de l'institut national de santé publique (INSP), un projet de programme national de lutte contre les infections nosocomiales, sans suite, a été élaboré, dans l'objectif de réduire de 50%, la prévalence des infections nosocomiales en 5 ans. Un programme euro méditerranéen (Noso-Med) a été mis en place dans l'objectif de réaliser des audits et des enquêtes sur la base de protocoles standardisés, afin d'obtenir des données permettant d'établir les comparaisons. Au cours de cette année, pour une meilleure approche du problème et pour la formation continue des praticiens, il a été mis en place un certificat d'études spéciales en sciences médicales (CES) en hygiène hospitalière (**Benhabules et al., 2015 in Guetarni, 2014**).

En 2001, il a été mis en place, la formation en direction des agents de service de l'entretien des locaux des établissements de santé et les mesures préventives pour lutter contre les infections liées à la pratique médicale. Durant cette année, la loi relative à la gestion, le contrôle et l'élimination des déchets est instaurée. Elle définit les différentes catégories de déchets et fixe les grands axes de leur gestion (tri, conditionnement, traitement, valorisation et logistique), comme elle fixe les infractions à l'élimination des déchets (**Guertarni, 2014**).

En 2002, une série de textes réglementaires a été élaborée notamment, l'obligation de la vaccination contre l'hépatite B et la prévention des hépatites virales, du VIH et des accidents exposant au sang en pratique dentaire (**Guetarni, 2014**).

En 2003, les modalités de gestion des déchets d'activités de soins (DAS) ont été définies (**Guetarni, 2014**).

A partir de 2004, l'utilisation du savon en pain est interdit dans les blocs opératoire, et son remplacement avec du savon liquide (**Guetarni, 2014**).

En 2005, la première enquête nationale de prévalence des IN et le remplacement de deux comités par une seule qui s'appelle le comité nationale de lutte contre les IN (CLIN). Au CHU Oran, deux enquêtes de prévalence in IN ont réalisées en 2004 et 2007 (**Benhabules et al., 2015 in Guetarni, 2014**).

3.3. Pratique d'hygiène hospitalière

3.3.1. Hygiène personnel

L'homme naturellement porteur de germes sur les mains, les vêtements, les cheveux, le nez, la bouche, etc. ce qui en fait le principal vecteur de contamination. Donc les actions menées à réduire la transmission des agents infectieux entre les patients et le personnel :

3.3.1.1. Lavage des mains

Est une étape très important dans l'hygiène hospitalière. Il contribue significative à la diminution de la fréquence des infections post opératoire manuportée, en réduisant la flore microbienne des mains. On distingue quatre types de lavage des mains :

- Lavage simple : il vise, par effet mécanique à réduire d'au moins 90% le nombre de germes constituant la flore transitoire.
- Lavage antiseptique : il permet l'élimination de la flore transitoire ainsi que la réduction de la flore résidente.
- Lavage chirurgical : il permet l'élimination de la flore transitoire et une réduction drastique de la flore résidente, de 2 à 3 log de 10. Il assure ainsi une réduction maximale du risque de contamination par contact des mains avec des plaies ou du matériel. Cependant la flore résidente se reconstitue rapidement après ce type de lavage.
- Lavage par friction vise à éliminer la flore cutanée transitoire et réduire la flore cutanée résidente pour éviter la transmission manuportée (**Boukassim, 2003**).

La technique employée avant et après tout acte chirurgical et la durée du lavage des mains sont importantes pour garantir l'élimination des microorganismes (**Health Canada, 2012**). Pour la désinfection chirurgicale des mains au bloc opératoire, il est recommandé d'utiliser un produit hydroalcoolique d'efficacité prouvée (**Boukassim, 2003**).

3.3.1.2. Port d'équipement protecteur individuel

Le port d'équipement protecteur individuel (EPI) est important pour réduire le risque de transmission de maladies infectieuses chez le personnel, car les équipes soignantes sont en contact étroit et fréquent avec les patients lors de l'intervention.

a. Les gants

Sont déclarés régulièrement a utilisés par tout l'équipe chirurgical avec une variation qui semble importante selon les services et les nombreux types de gants (**Davillerd, 2001**). Il y'a des gants stériles et non stériles pour protéger l'utilisateur et le patient et pour éviter la contamination des mains par le sang et exsudats de la plaie opératoire.

b. La blouse

La blouse c'est l'uniforme portée par l'équipe chirurgicaux a son importance dans l'amélioration des pratiques d'hygiène des milieu de soin et dans processus de lutter contre les infection post opératoire, en effet il est recommandé de la nettoyer après chaque utilisation quotidienne (**Brodeur et al., 2006**).

c. Les masques

Le port d'un masque facial a un double effet de protection du l'équipe chirurgical et le patient durant l'intervention chirurgical contre les risques d'inhalation d'agents infectieux transmissibles par voie aérienne ; par les gouttelettes (**17**).

En outre, il existe des autre tenue vestimentaire recommandé a utilisé dans les salles des opérations pour éviter la contamination entre les personelles telle que la coiffè ou un capuchon couvrant entièrement les cheveux. Les chaussures et les couvre-chaussures, la protection oculaire, en plus, les ongles seront propres et coupés court. La barbe, les cheveux et la moustache seront propres et taillées court. Le personnel ne devrait porter aucun bijou aux mains ou aux poignets (**Chantale et al., 2009**).

3.3.2. Désinfection et stérilisation des matériels et des surfaces

L'utilisation inappropriée des matériels peut rendre les mesures hygiéniques inefficaces et avoir pour conséquence de ne pas protéger les patients contre les infections. Donc il doit identifier les endroits où se trouvent les agents infectieux aide à cibler les interventions hygiénique dans le but d'éviter les risque d'infection du site opératoire **(Québec, 2019)**.

Le matériel piquant ou tranchant à usage unique ne pas recapituler, ne pas les désadapter à la main, déposer immédiatement après usage sans manipulation ce matériel dans un conteneur adapté pour éviter la contamination et le matériel réutilisable doit être manipulé avec précautions et le matériel souillé par du sang ou tout autre produit d'origine humaine **(C.L.I.N, 1999)**.

Il doit vérifier que les surfaces et surtout le matériel ont subi les procédés de nettoyage, stérilisation et désinfection approprié avant d'être réutilisé, pour éliminer les agents pathogènes ou d'en réduire sensiblement la charge sur les surfaces contaminées **(C.L.I.N, 1999 ; Québec, 2019)**.

3.3.3. Ventilation du bloc opératoire

Tout bloc opératoire doit avoir une ventilation distribuant un air climatisé, filtré et en surpression **(6)**. L'aération doit renouveler l'air à un débit suffisant pour éliminer les pollutions chimiques et organiques émises par les personnes et les activités exercées dans les locaux **(Arfaouie *et al.*, 2008)**.

Le débit de renouvellement de l'air devra donc être adapté à la destination des locaux. L'évacuation de l'air peut être naturelle ou mécanisée, donc maîtrisée. Une ventilation mécanique contrôlée (VMC) est recommandée car elle permet une régulation des débits selon les locaux **(CO.TE.R.E.HOS, 1997 in Arfaouie *et al.*, 2008)**.

3.5 Gestion des déchets

La gestion des déchets à la source réduit le risque infectieux. Il existe plusieurs catégories de déchets dans le milieu hospitalière ; biomédicaux (anatomiques ou non anatomiques), pharmaceutiques, chimiques, radioactifs et généraux. Il est encadré par le règlement sur les déchets biomédicaux de la loi sur la qualité de l'environnement **(Drolet, 2012)**.

Deuxième partie

Étude expérimental

Chapitre 4

Matériel et méthodes

1. Matériel

Le matériel et les réactifs utilisés durant notre étude expérimentale sont représentés dans (**Annexe 1**).

2. Protocole expérimentale

2.1. Période et lieu de stage

Notre stage a été programmé dans le service de la chirurgie générale et le service de maternité de l'hôpital de El Hakim OKBI à la wilaya de Guelma, afin de réaliser les prélèvements nécessaires et leur traités dans le laboratoire de microbiologie à l'université de 8 mai 1945 Guelma.

2.2. Objectifs de l'étude

L'objectif principal de cette recherche été l'isolement et l'identification des germes responsables d'une infection du site opératoire et de déterminer les mesure préventif pris par l'équipe soignante de l'hôpital El Hakim OKBI.

Malheureusement notre travailler n'été pas réalisé a cause de l'émergence du *Corona virus* et la période de confinement.

2.3. Prélèvements

Durant la période de stage nous avons réalisé huit (8) prélèvements appartenant aux différents sites des patients déjà opérés ou ré-hospitalisés, soit superficielle (pus) au l'intérieure de la plaie ouvertes. Dont la plupart des prélèvements sont réalisés après une intervention gastro-intestinale (**Tableau 4**).

Tableau 4: Nature et sites des prélèvements

Patients	Sites des prélèvements	Numéro des prélèvements	Nature des prélèvements	Signes clinique
1 : Femme	Anus	1	Superficiel	Présence de pus Signe inflammatoire (rougeur et douleur)
		2	A l'intérieur de plaies	
2 : Femme	Partie inférieure de l'estomac	3	Superficiel	Présence de pus Signe inflammatoire (rougeur et douleur)
		4	A l'intérieur de plaies	
3 : Femme	Vagins	5	Superficiel	Absence de pus
		6	A l'intérieur de plaies	
4 : Homme	Poche	7	Échantillon 1	Présence de pus
		8	Échantillon 2	

Le pus provenant des zones profondes a été recueilli soit par aspiration au cours d'un acte chirurgical soit par ponction à travers la peau ou les muqueuses. Ce qui concerne les pus qui provenaient des zones superficielles, le prélèvement a été fait par passage direct d'écouvillons stérile à usage unique ou peut se faire à l'aide d'une pipette ou d'une seringue sans aiguille (**Ouédraogo et al., 2011**).

Les écouvillons sont étiquetés (date, heure, site de prélèvement, et service) et transporté sans utilisation d'un milieu de transport car nos échantillons étaient transmis immédiatement au laboratoire de microbiologie de l'université.

3.3. Traitement prélèvement

3.3.1. Isolement

A partir des prélèvements on a ensemencé quatre milieux de culture, Gélose Nutritive (GN), milieu Chapman, Hektoen et Sabouraud par la méthode des stries en utilisant les écouvillons de prélèvements.

Les boîtes en GN, Chapman et Hektoen sont incubées à 37°C pendant 24h à 48h, et les boîtes de milieu Sabouraud Chloramphénicol sont incubées à 20-25°C de 3 à 7 jours. Les

colonies obtenues sont purifié par un repiquage successif sur les mêmes milieux, on a utilisé la méthode d'ensemencement par quadrant.

– **Gélose Nutritive (GN)**

Milieu d'isolement utilisé pour la recherche de flore mésophile aérobie revivifiables (FMAR) (Vincent, 2008 in Cherafa *et al.*, 2017).

La Gélose Nutritive est un milieu largement utilisé pour la culture des micro-organismes peu exigeants. Elle est recommandée dans de nombreuses méthodes standardisées d'analyses des aliments, des laitages, de l'eau et d'autres produits (18).

– **Gélose de Chapman**

Mannitol Salt Agar est un milieu sélectif d'isolement des staphylocoques et leur numérotation. Il permet également l'étude de l'attaque du mannitol (différencier les espèces fermentant le mannitol de celles qui ne le fermentent pas). Sa sélectivité est basée sur la présence de chlorure de sodium qui inhibe la croissance des bactéries Gram positif et favorise la croissance des halophiles (Cherafa *et al.*, 2017).

– **Gélose de Hektoen**

La gélose Hektoen est un milieu sélectif différentiel des bactéries entérobactéries pathogènes, particulièrement de *Salmonella* et de *Shigella*. La composition du milieu permet la différenciation des colonies fermentant rapidement un des 3 sucres (virage du bleu au rouge-saumon) et, ou produisant de l'H₂S (centre noir) (19).

– **Gélose Sabouraud**

La gélose Sabouraud constitue un milieu classique pour la culture, l'isolement et l'identification des levures et des moisissures saprophytes ou pathogènes. Dans le cas de prélèvements fortement contaminés, il est préférable d'utiliser la gélose Sabouraud additionné de Chloramphénicol (20).

3.3.2. Purification

La purification consiste à effectuer des repiquages successifs sur Gélose Nutritive, Chapman, Hektoen, jusqu'à l'obtention de colonies pures bien distinctes et homogènes. La purification des souches sur milieu gélosé se fait par la méthode des stries (Bezzazi *et al.*, 2017).

La technique consiste à prélever quelques colonies à partir des géloses utilisées, à l'aide d'une anse de platine préalablement flambée et refroidie, qu'on dispose à la surface de la gélose et on ensemence par la méthode des stries. Les boîtes de Pétri et les tubes sont mis en incubation durant 37°C pendant 24 à 48 heures (**Bousseboua, 2003 in Bezzazi et al., 2017**).

3.3.3. Identification

L'identification des souches purifiées est réalisée selon les étapes suivantes :

3.3.3.1. Aspect macroscopique

L'identification macroscopique des germes basée sur l'observation à l'œil nu, l'aspect des colonies obtenues à partir des différents milieux d'isolement. Cette observation servira de milieu d'orientation pour identification plus approfondie (**Mebarki et al., 2017**).

3.3.3.2. Aspect microscopique

a. Examen à l'état frais

Il permet l'étude microscopique des bactéries vivantes, en l'absence de toute fixation ou coloration. Cette méthode permet d'observer :

- La morphologie des bactéries, leur mode de regroupement
- Sa mobilité, sa densité ou leur proportion de chaque microorganisme en cas de mélange.
- Disposé une goutte de l'eau distillé stérile et une colonie bactérienne entre lame et lamelle puis l'observation se fait à grossissement $\times 40$ ou $\times 60$ (**21**).

b. Observation après coloration

La bactérie vivante n'accepte jamais d'être colorée, la fixation de la colonie sur la lame et une étape indispensable pour la réalisation de coloration.

• Préparation de frottis

- Déposé sur une lame une goutte d'eau distillée stérile.
- Étala la colonie sur la lame pour éviter la condensation des cellules.
- Séché et fixé le frottis au dessous de la flamme de bec benzène.

• Coloration de Gram

C'est une coloration différentielle qui permette de divisé le monde bactérienne on 2 groupe selon le type de gram soit les Gram positif (+) ou les Gram (-).

Les bactéries Gram (-), avec une paroi plus fine et plus perméable à la décoloration, perdent la couleur violette. De manière à visualiser les bactéries Gram (-), on recolore avec de la Fuschine (rose).

Les bactéries Gram (+) en raison de leur paroi de structure plus épaisse et de composition chimique particulière (riche en peptidoglycane), les bactéries Gram+ gardent la coloration violette (22). La coloration de Gram est réalisée selon les étapes suivant :

- A partir de la culture à étudier, préparer un frottis.
- Réaliser une coloration simple au violet de Gentiane sur le frotti, laisser agir pendant 1 minute puis rincer a l'eau.
- Ajouter quelque goutte de Lugol et laisser agir pendant 1 minute puis laver à l'eau.
- Décolorer à l'alcool à 95°C jusqu'à ce que le violet ne s'écoule plus du frottis.
- Recolorer avec la Fuchsine, laissé agir pendant 30 secondes, puis rincer à l'eau.
- Observer au microscope ($\times 100$) à immersion après avoir déposer une goutte d'huile de cèdre au centre de la lame (Bounab *et al.*, 2011).

3.3.4. Identification biochimique

a. Test catalase

La catalase est une enzyme qui catalyse la dégradation du peroxyde d'hydrogène (H_2O_2). Le test consiste à mettre des bactéries en quantité suffisante en contact de peroxyde d'hydrogène (H_2O_2). Si elles possèdent la catalase, elles dégradent le peroxyde d'hydrogène en eau et dioxygène visible par la formation de bulles de O_2 . Selon les étapes suivantes :

- Déposer sur une lame une goutte d'eau oxygénée (peroxyde d'hydrogène) à l'aide d'une pipette Pasteur.
- Prélever une colonie à l'aide de l'anse.
- Dissocier la colonie dans la goutte.
- La lecture dans la **figure 6 (23)**.



Figure 6. La lecture de test catalase positive.

b. Test oxydase

L'oxydase ou cytochrome oxydase est une enzyme présente dans certaines chaînes respiratoire cyto-chromiques bactériennes (**Delarras, 2014**). Les cytochromes sont des protéines qui appartiennent à la chaîne respiratoire, composée d'une succession de transporteurs d'électrons, en particulier les cytochromes. En fait, ce test recherche le cytochrome oxydase.

- Prendre un tube à hémolyse contenant 0,5 ml d'eau physiologique stérile.
- Faire une suspension épaisse de bactéries à partir d'une culture jeune sur gélose.
- Ajouter un disque oxydase.
- Les bactéries produisant l'enzyme oxydase : oxydent ce réactif pour former un composé violet, la suspension devient alors violette après 30 à 60 secondes et la couleur persiste pendant 15 minutes environ.
- La coloration n'est pas modifiée dans le cas contraire (**Delarras, 2014**).

c. Test coagulase

La coagulase libre est présent chez *S. aureus* mais aussi peut être produit par *S. intermidus* ou *S. hycus* et ce test consiste à mettre en évidence la coagulase libéré dans le milieu extérieur (**Afissa, 2014**).

La détection de coagulase s'effectue en ajoutant dans un tube a hémolyse 0.5 ml du plasma humain et 0.5 ml d'une culture de Staphylocoque de 24h on bouillon Cœur Cerveille, le mélange est placé a l'étuve a 37°C et incubé pendant 24h. La souche de *S aureus* provoquant la coagulation de plasma le plus souvent les trois premières heures. Un test positif se traduit par la formation d'un coagulum (**Afissa, 2014**).

d. Galerie API

Le système API (Appareillage et Procédé d'Identification) est une version miniaturisée et standardisée des techniques biochimiques conventionnelles pour l'identification des bactéries (24).

Elle est composée d'un nombre variable de micro-tube qui contenant des substrats déshydratés. Lorsqu'une suspension bactérienne de densité convenable est répartie dans les différentes alvéoles qui composent la micro-galerie, les métabolites produits durant la période d'incubation se traduisent par des changements de couleur spontanés ou révélés par addition de réactif (24).

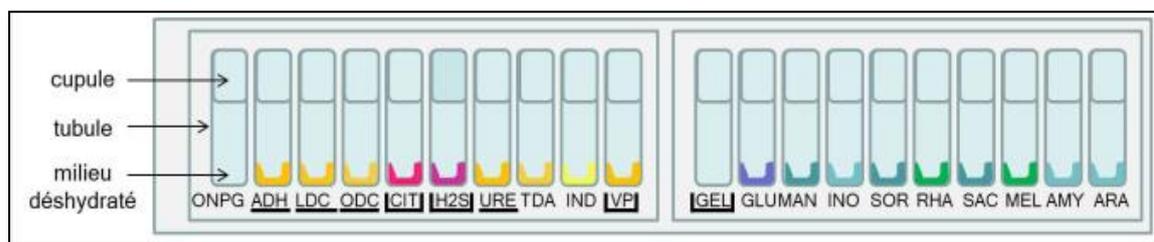


Figure 7. Galerie biochimique (API 20 Système).

• Technique de manipulation

↳ Préparation de la galerie

- Réunir fond et couvercle d'une boîte d'incubation et répartir de l'eau dans les alvéoles pour créer une atmosphère humide.
- Déposer stérilement la galerie dans la boîte d'incubation (24).

↳ Préparation de l'inoculum

- Ouvrir une ampoule de suspension medium (ou un tube d'eau distillée stérile).
- Prélever une seule colonie bien isolée sur milieu gélosé.
- Réaliser une suspension bactérienne faible (opacité 0,5 sur l'échelle Mc Farland) (24).

↳ Inoculation

- La suspension bactérienne à analyser, souvent obtenue suite à une purification des colonies bactériennes sur milieux sélectifs, est versée dans chacun des tubules de la galerie.
- Les substrats dont le nom est encadré (CIT, VP...), il convient de remplir la cupule. L'objectif est de réaliser des tests en aérobiose (riche en oxygène).
- Pour les substrats dont le nom est souligné (ADH, LDC...), il convient de remplir la cupule avec de l'huile de paraffine. Cette huile empêche le contact avec l'oxygène,

créant ainsi un milieu anaérobique et empêche également les composés volatiles synthétisés lors de la réaction de s'échapper du tube (24).

- **Lecture de la galerie**

Après une période d'incubation de 18 à 24h à température adaptée, la lecture des résultats peut se faire. Il convient de regarder si la réaction est positive ou négative séparément pour chacun des tests.

La révélation est permise par la présence d'indicateurs colorés dans les substrats. Un changement de couleur du milieu dans le tube, signifié généralement que le test est positif (24).

Un tableau des caractères à vérifier pour chaque milieu est fourni par le fabricant afin de permettre l'interprétation des résultats (24).

Concernant l'interprétation des résultats, les tests sont regroupés par triplet de gauche à droite. Un test négatif vaut toujours 0. La valeur des tests positifs, quant à elle, est différente selon la position du test dans le triplet. Dans chacun d'eux, si le premier test est positif, il vaut 1, si c'est le deuxième, 2, et si c'est le troisième, 4 (24).

Il faut ensuite additionner les trois valeurs obtenues pour obtenir le code du triplet (seules huit valeurs, de 0 à 7, sont possibles). Un code à sept chiffres est obtenu par lecture des codes des triplets de gauche à droite. Ce code, comparé à ceux référencés dans la base de données gérée par le fabricant, permet l'identification de la bactérie (24).

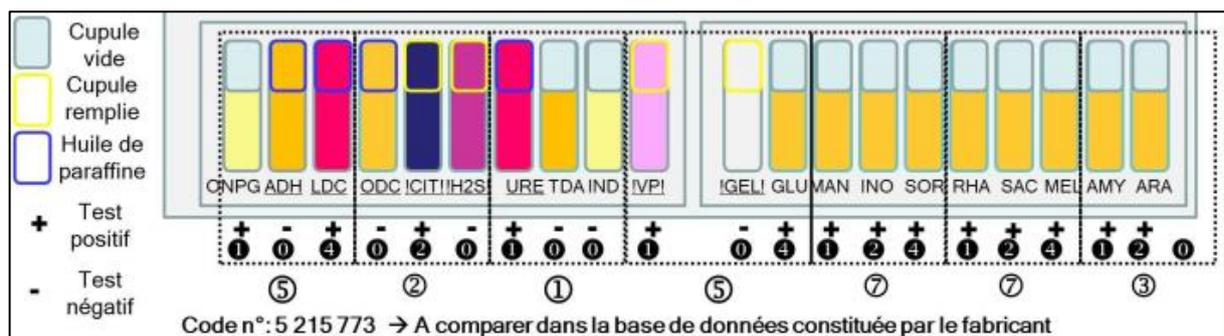


Figure 8. Guide de lecture de la galerie biochimique API20.

3.4. Antibiogramme

L'antibiogramme standard est un test *in vitro* de sensibilité d'un germe à un ou plusieurs antibiotiques par la technique de diffusion sur milieux gélosés. Il a pour but de guider les microbiologistes dans le choix de l'antibiotique pour traiter une infection bactérienne,

d'exploitées les données pour la surveillance des résistances bactériennes aux antibiotique **(25)**.

La méthode s'effectuée par diffusion sur gélose Muller Hinton, il doit être coulé en boîtes de pétri sur une épaisseur de 4mm et les géloses doivent être sèches solidifier avant l'emploi. L'antibiotique diffuse à partir du disque en créant un gradient de concentration **(26)**.

- **Technique**

En pratique, la suspension cellulaire doit être préparée dans de l'eau physiologique stérile à partir d'une culture jeune et pure sur milieu d'isolement approprié. Elle doit être ajustée à l'aide d'un photomètre ou par comparaison avec un étalon d'opacité (échelle de 0,5 Mc Farland) **(26)**.

- Plonger l'écouvillon dans la suspension et éliminer l'excès de liquide en tournant l'écouvillon sur les parois du tube.
- ensemencer toute la surface du milieu (passages à orientation décalée de 60 pour la boîte est l'écouvillon).
- Déposer les disques d'antibiotiques sur la gélose (maximum 6 disques sur boîte de pétri de 9cm de diamètre).
- L'incubation est rapide dans les 15 minutes qui suivent le dépôt des disques (au delà de 30 min zones d'inhibition seront faussement agrandies) après l'incubation sera à 37°C pendant 16-24 heures.

- **Interprétation des résultats**

La lecture à partir les diamètres des zones d'inhibition mesurée se présentent sous forme de bandes présentant deux données qui délimite les zones sensible, intermédiaire et résistante aux antibiotiques d'une bactérie isolée dans le prélèvement.

Chapitre 5

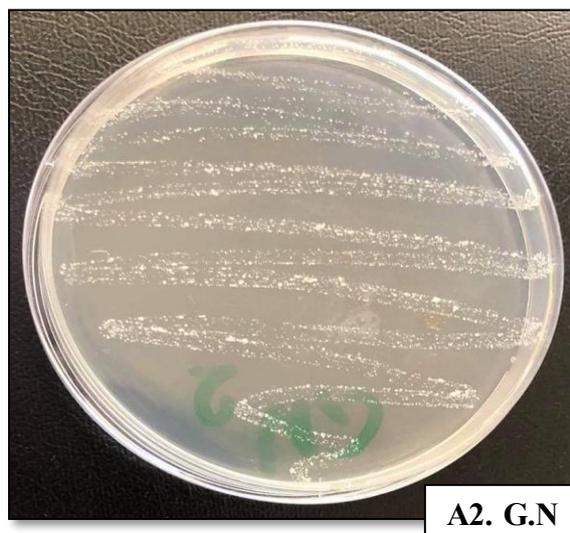
Résultats et discussion

1. Observation macroscopique

Les résultats de l'isolement sur milieu de culture gélosé sont mentionnés dans le tableau 5.

Tableau 5. Observation macroscopique des colonies obtenues après culture.

Nombre de prélèvements	Gélose Nutritif	Chapman	Hektoen	Saboraaud
1	Petites colonies d'une pigmentation vert, et bleu vert.	Colonies d'une taille petite	Colonies de taille moyenne, petites, et autre à centre noir.	Culture négative
2				
3	Translucides Réguliers Plates	Crémeuses		
4	Rugueuses Crémeuses (Fig. 9 A1)	Changement de couleur de milieu vers le jaune (mannito ⁺)		
5	Colonie blanche de petite taille			
6	(Fig. 9 A2)	(Fig. 9 B)	(Fig. 9 C)	
7				
8	Culture négative	Culture négative	Culture négative	



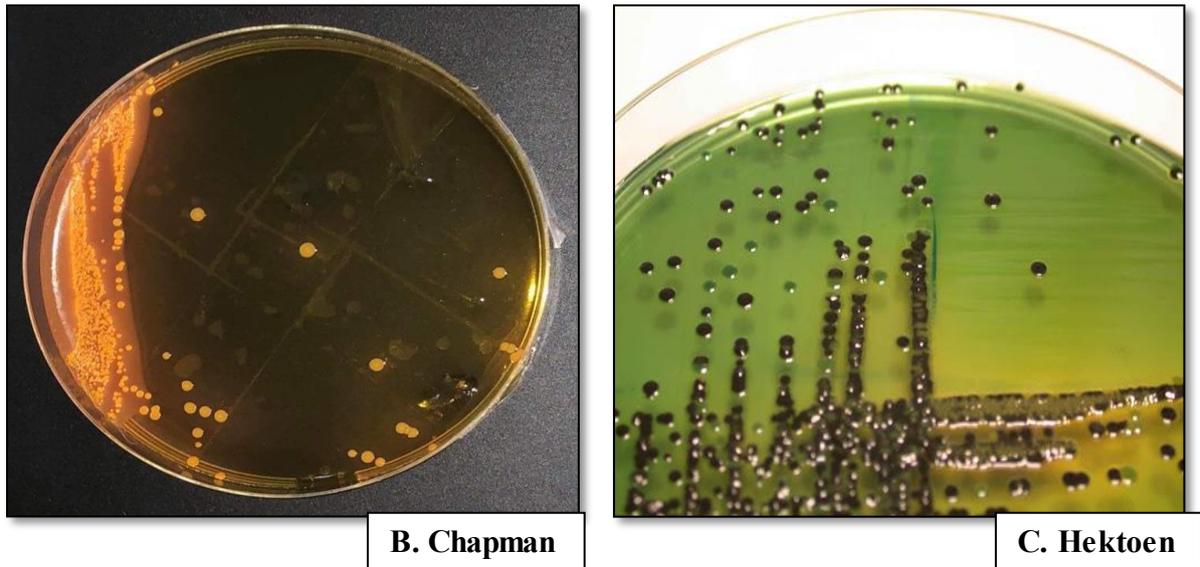


Figure 9. Résultat de culture sur milieux gélosé.

2. Observation microscopique après coloration de Gram

Le résultat obtenu après coloration de Gram montre une variété bactériennes dans notre prélèvements ce qui nécessite autre repiquage a fin d'avoir des cultures pur. Sous le microscope on a observé :

- (A) : Des bacilles Gram négatif (-).
- (B) : Des Cocci Gram positif (+)

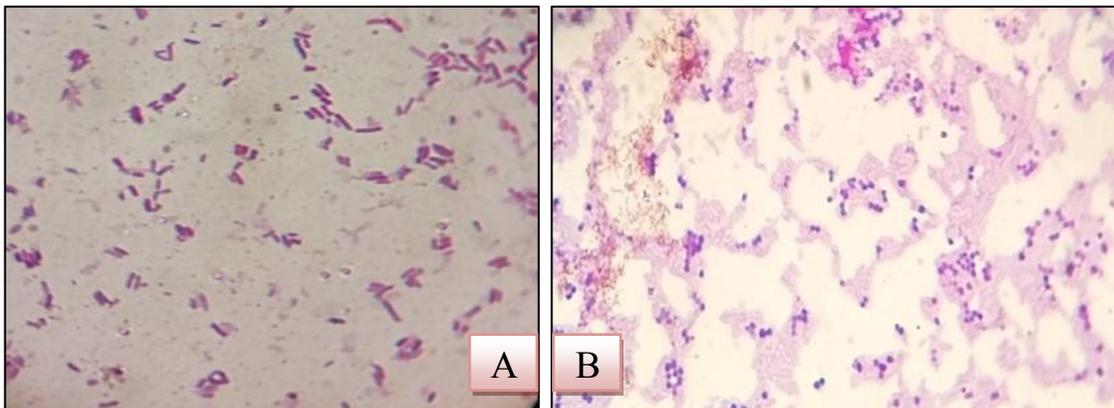


Figure 10. Résultat de la coloration de Gram.

3. Discussion

Pendant la période de notre stage un nombre important des patients de deux sexes ont été opérés et hospitalisés dans l'hôpital d'El Hakim OKBI.

L'examen microscopique après coloration de Gram aussi a confirmé une abondance des bacilles Gram négatif par rapport à les Cocci Gram positif regroupé en amas, du genre Staphylocoques et en enchainâtes significatif du genre Streptocoques.

Cependant, Ouédraogo a observé que les bactéries en cause sont surtout des bacilles à Gram négatif avec une forte proportion d'entérobactéries, dont *E. coli* est le chef de file (30,0%), suivi de *Staphylococcus aureus* (16,5%) et de *Pseudomonas aeruginosa* (12,0%) (**Ouédraogo et al., 2010**). Et aussi Ouologuem trouvé que sur 43 cas d'infections du site opératoire *E. coli* a représenté 42,85% des germes isolés suivi par *S. aureus* (26,53%) et *P.aeruginosa* (6,12%) (**Ouologuem, 2011**). Alors que dans le même service de l'hôpital, Bourama montré que *E.coli* a été le germe prédominant avec 51,7%, suivi par *Proteus mirabilis* (13 ,8%), *Klebsiella pneumoniae* (10,34 %) et *S. aureus* (6,89%) (**Bourama, 2011**).

Les études de Toure dans le même service précédent déterminé que la présence de *Escherichia coli* est de 29.1%, *Staphylococcus aureus* (11.3%), *Pseudomonas euruginosa* (8.1%), *Citrobacter frundii* (8.1%), *Klebsiella pneumoniae* (8.1%), *Enterobater cloacae* (8.1%), *Proteus mirabilis* (3.2%) (**Toure, 2004 in Dembel, 2005**).

Arias et ces collaborateurs ayant trouvé que la plupart des germes communs récupérés d'une infection du site opératoire sont *Escherichia coli* (23.9%), *Staphylococcus* à coagulase négative (22.8%), *Enterococcus* (13.5%), *Staphylococcus aureus* (11.9%), *Pseudomonas aeruginosa* (5.5%), *Klebsiella pneumoniae* (4.8%) (**Arias et al., 2003**).

Dans les études de Bersion, *S. aureus* constitue la première cause d'ISO suivi de différentes espèces d'entérobactéries et de *P. aeruginosa* (**Bercion et al., 2007**). Comme Leblanc a prouvé que le Staphylocoque blanc (*S. épidermidis*) est le germe le plus souvent retrouvé en cas d'infection postopératoire (**Leblanc, 2010**). Il est spécialement présent dans les infections de dérivation ventriculaire externe où il représente plus de 2/3 des germes (**Beer et al., 2008**).

A partir les autres résultats obtenus de culture bactériologique sur les milieux sélectifs et ordinaires. On a marqué une absence de la flore fongique ensemencée sur la gélose Sabouraud *Chloramphénicol*, au contraire des cultures bactériennes qui ont donnés des

résultats positifs sur les différents milieux. Mais, une variation importante des études épidémiologiques montrés que les microorganismes tel que *Candida* et *Aspergillus* peuvent être à l'origine des ISO.

Weiss et ces collaborateurs ayant trouvé que *C. albicans* était le troisième isolat le plus courant des ISO (Anaya *et al.*, 2001; Kirkland *et al.*, 1999 in Arias *et al.*, 2003). Alors que dans le rapport de Arias et ces collaborateurs montrés que l'incidence de *Candida spp* est assez faible (seulement 1,17% des isolats) (Arias *et al.*, 2003).

Les analyses bactériologique et biochimique montrés aussi que le prélèvement réalisé étaient poly bactérienne. L'examen macroscopique des cultures permette de déterminés des pigmentations vert, bleu-vert et autres aspect des colonies poussées sur milieu d'isolement.

Ainsi que, les caractéristiques structurelles, la production d'enzymes et des produits métaboliques contribuent à la virulence et au pouvoir pathogène des bactéries responsables d'infections de plaies. Telle que la présence d'une capsule (*Pseudomonas aeruginosa* et *Klebsiella pneumoniae*). Les fins appendices (pili) (*Pseudomonas aeruginosa* et *Escherichia coli*). Des composants polysaccharidiques de la paroi bactérienne (*Staphylococcus* et *Streptococcus*) (5).

D'une façon générale, les infections superficielles est provoquée par les bactéries dite commensale de la peau, alors que celles du tractus digestif sont majoritairement à l'origine d'ISO profondes. Ces tendances ne sont pas remarquées pour tous les types de chirurgie, notamment pour les chirurgies propres pour lesquelles une forte teneur de bactéries au niveau du site anatomique stérile pourra provoquer une infection profonde (Public Health England, 2013 in Bouchari, 2014).

Concernant les mesures préventives, la présence des bactéries dans les prélèvements réalisés dans ce travail indique qu'il y a un manque d'hygiène de la part du patient au de l'équipe soignante de El Hakim OKBI.

L'un de problème majeur du bloc opératoire est de maintenir l'environnement hospitalière stériles, a ce propos l'instrument perdent immédiatement leur stérilisation après leurs ouvertures. La contamination des instruments s'accroître au cours du l'intervention et en présences des autres facteurs favorisent le développement des microorganismes dans des sites normalement stériles et influer négativement sur le résultat de l'acte chirurgical.

De ce fait la, les mesures préventifs et les pratiques d'hygiène mentionné dans la partie théorique sont indispensable et obligatoire tout au long l'intervention chirurgicale.

Est reste l'acte d'hygiène des mains est la mesure de prévention des infections la plus efficace et la moins coûteuse, mais elle est aussi l'une des moins suivies. Les recommandations établies sont mal respectées tant au plan qualitatif que quantitatif (**Pittet *et al.*, 2001 ; Boyce *et al.*, 2002**).

Diverses études ont également révélé que les soignants connaissaient mal les indications à l'hygiène des mains et que l'entendement de leur niveau propre de performance est bien supérieur à la réalité. Ainsi, chez des médecins pensant avoir adhéré à 80 % aux normes en cours, on a mesuré une observance inférieure à 30 % (**François *et al.*, 2005**).

Conclusion

Les résultats obtenus durant la période de notre stage à l'hôpital de El Hakim OKBI, nous a permis de connaître les différents agents pathogène responsable d'une infection du site opératoire et les différentes mesures préventifs appliqué par l'équipe soignante dans l'hôpital, pour évité tout risque infectieux durent l'intervention chirurgicale.

Les bactéries isolées à partir des prélèvements sont déjà mentionné par les différentes recherches scientifiques comme des germes responsables de ce type d'infection.

Les infections du site opératoire ayant des conséquences grave sur le niveau sanitaire provoquant des complications mortelles chez les sujets âgés, immunodéprimés, au porteur de prothèse, et au niveau financière ils augmentent le séjour de l'hospitalisation et dans certains cas nécessitent une ré-intervention.

Devant ces infection la prévention reste la seul moyen pour diminuer le risque d'infection du site opératoire ce qui sera effectué pendant la pris en charge des ISO, les règles d'hygiène hospitalière doivent être respecté par le personnel de l'hôpital en fonction des moyennes disponible.

Non seulement durant l'intervention mais aussi le respect des règles d'asepsie est obligatoire au cours de réalisation des soins nécessaires, ces derniers ne seront pas parfaite sauf que par changement de comportement manifesté par lavage des mains et bonne stérilisation du matériels.

Une prise de conscience de ces ISO qui ne peut passer sans la formation continue du personnel médical et paramédical, sa motivation et son implication dans les différentes mesures à prendre.

En conclusion, ce travail met en avant des pistes d'amélioration pour la pratique hygiénique et préventive permettant d'augmenter la qualité des soins avec la connaissance des germes en cause.

Références bibliographiques

- ✎ **Abdoulaye O., Harouna Amadou., ML., Amadou O., Adakal O., Lawanou HM., Boubou L., Mamadou S. (2018).** Aspects épidémiologiques et bactériologiques des infections du site opératoire (ISO) dans les services de chirurgie à l'Hôpital National de Niamey (HNN). *Pan African Medical Journal*. P (5).
- ✎ **Afaneh C., Gerszberg D., Slattery E., Seres DS., Chabot JA., Kluger MD. (2015).** Pancreatic cancer surgery and nutrition management: a review of the current literature. *Hepatobiliary surgery and nutrition*. Volume (4). Session N°1. P (59).
- ✎ **Afissa HS. (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 de Ouargla. P (36).
- ✎ **Alassani A.C., Hodonou AM., Dovonou A.C., Gbessi GD., Ahoui S., Dossou FM., Mèhinto DK. (2018).** Fréquence et déterminants de la dénutrition post-opératoire en chirurgie viscérale au Centre National Hospitalier et Universitaire Koutoucou Hubert Maga, Cotonou. *Pan African Medical Journal*. P (29).
- ✎ **Albrecht A. (2015).** Les infections nosocomiales d'origine bactérienne, ce que doit savoir le pharmacien d'officine. *Thèse Doctorat en Science Médicales*. Université de Lorraine. P (127).
- ✎ **Amadou B. (2008).** Infection du site opératoire chez le diabétique opéré d'adénome de prostate au service d'urologie du CHU Gabriel Touré. *Thèse de Doctorat en médecine*. Université de Bamako. P (96).
- ✎ **Anaya DA., Quintero GA. Infección del sitio operatorio. In Quintero GA, Nieto JA, Lerma CH. (2001).** Editors. Infección Quirúrgica, Bogotá. *Editorial Médica Panamericana*. P (153–164).
- ✎ **Arfaoui C., Hamza R., Attia Annabi T., Kammoun H., Bouzouia N., Mrabet Tanazefi K., Dhaouadi Gadhoun L., Njah M., Ennigrou S., Souilah Daghfous H., Guizani MH. Zouari B. et Haddad MS. (2008).** Hygiène Hospitalière et lutte contre les infections associées aux soins. *Hygiène hospitalière : Concepts, domaines et méthodes*. Volume (1). *ANCSEP-Tunis*. P (106).

- ✂ **Arias C.A., Quintero G., Vanegas B.E., Rico C.L., Patiño J.F. (2003).** Surveillance of surgical site infections: decade of experience at a Colombian tertiary care center. *World journal of surgery*. Volume (27). Session N° 5. P (529-533).
- ✂ **Arias C.A., Quintero G., Vanegas B.E., Rico C.L., Patiño J.F. (2003).** Surveillance of Surgical Site Infections: Decade of Experience at a Colombian Tertiary Care Center. *World Journal of Surgery*. Volume (27). Session N° 5. P (529–533).
- ✂ **Astagneau P., Borel T., Golliot F., Farret D., Baffoy N. (2001).** Prévention de l'infection du site opératoire: évaluation des pratiques dans les services de chirurgie du réseau INCISO. *Hygiènes (Lyon)*. Volume (9). Session N°3. P (194-199).
- ✂ **Baradelle O. (2015).** Qualité de l'air au bloc opératoire et autres secteurs interventionnelle. Volume (23). Session N° 2. P (64).
- ✂ **Beer R., Lackner P., Pfausler B., Schmutzhard E. (2008).** Nosocomial ventriculitis and meningitis in neurocritical care patients. *Journal of neurology*. Volume (255). Session N°11. P (1617-1624).
- ✂ **Benhabyles H.N., Guerchani M.K.** Histoire de l'hygiène hospitalière en Algérie. www.docstoc.com/docs130401615/Diapositive-1.
- ✂ **Bercion R., Gaudeville A., Mapouka P.A., Behoude T., Guetahoun Y. (2007).** Infections du site opératoire dans le service de chirurgie orthopédique de l'hôpital communautaire de Bangui, République centrafricaine. *Bull Pathol Soc Exot*. Volume (100). P (197-200).
- ✂ **Bernard L. (2003).** Infections de prothèse articulaire. *Médecine et maladies infectieuses*. Volume (33). Session N° 5. P (231-239).
- ✂ **Bezzazi Y., Miloudi A. (2017).** Contamination bactérienne des claviers des ordinateurs après leurs utilisations par les étudiants. *Mémoire de Master*. Université 8 Mai 1945. P (124).
- ✂ **Birgand G. (2014).** Infections du site opératoire : approches originales du diagnostic et de la prévention. Santé publique et épidémiologie. *Thèse de doctorat*. Université Pierre et Marie Curie - Paris VI. Français. P (213).
- ✂ **Bone R.C., Balk R.A., Cerra Delinger R.P., Fenam., Knaus W.A., Schein R.M., Sibbald W.J. (1992).** Definitions for sepsis and organ failure and guidelines for the use of innovative therapies in sepsis. The ACCP/SCCM Consensus Conference Committee. *American College of Chest Physicians/Society of Critical Care Medicine. Chest*. Volume (101). Session N°6. P (1644-1655).

- ✂ **Borer A., Gilad J., Meydan N., Riesenber K., Schlaeffer F., Alkan M., Schlaeffer P. (2001).** Impact of active monitoring of infection control practices on deep sterna infection after open-heart surgery. *The Annals of Thoracic Surgery*. Volume (72). Session N°2. P (515–520).
- ✂ **Bouchari A. (2020).** Aspects épidémiologiques de l'infection du site opératoire en traumatologie et orthopédie : étude rétrospective à l'hôpital militaire My Ismail de Meknès (2014-2015). *Thèse de Doctorat en médecine*. Université Sidi Mohamed Ben Abdellah. Maroc. P (109).
- ✂ **Boukassim M. (2003).** Pratiques d'hygiène hospitalière dans les structures sanitaires : Hôpital Gabriel Touré, Hôpital Régional de Sikasso, CNOS. Centre de Santé Référence de la Commune IV de Bamako. Université de Bamako. P (67).
- ✂ **Bounab R., Chekakla M., Saci H. (2011).** Isolement et identification des bactéries responsables d'une infection nosocomiale chez les patients - nouveaux nés-. *Mémoire de Master*. Université 8 Mai 1945 Guelma. P (88).
- ✂ **Bourama B.D. (2011).** Infection du site opératoire dans le service de chirurgie pédiatrique du centre hospitalier universitaire Gabriel Toure. *Thèse de Doctorat en médecine*. Université de Bamako. P (112).
- ✂ **Bouras N., Belarbi A.Y. (2016).** Etude de quelques germes responsables des infections nosocomiales au niveau des services de la maternité et de la médecine interne (CHU D'ORAN). *mémoire de Master*. Université Abdelhamid Ibn Badis Mostaghanem. P (83).
- ✂ **Bousseboua H. (2003).** Cours de microbiologie générale. Université Mentouri Constantine. P (28).
- ✂ **Bouvet E. (2007).** Mécanismes de la transmission aérienne des agents infectieux. 50^{ème} journée du Claude Bernard. P (34).
- ✂ **Boyce JM., Pittet D. (2002).** Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. Society for Healthcare Epidemiology of America. Association for Professionals in Infection Control. Infectious Diseases Society of America. Hand Hygiene Task Force. Guideline for Hand Hygiene in Health-Care Settings: recommendations of the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee and the HICPAC/SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force. *Infection Control and Hospital Epidemiology*. Volume (23). Session N°12, Suppl. P (S3-S40).

- ✂ **Brodeur J., Thibault C., Durand S. et Ordre des infirmières et infirmiers du Québec. (2006).** La tenue vestimentaire des infirmières prise de position. Montréal: Ordre des infirmières et infirmiers du Québec. P (20).
- ✂ **C.D.C. Atlanta. (1990).** Les infections nosocomiales Recommandations en matière d'enregistrement des infections nosocomiales. *American Journal of Infection*. Volume (14). P (1-10).
- ✂ **C.L.I.N. C. Paris Nord. (2016).** Réseau INCISO 2017. Surveillance des infections du site opératoire. P (85).
- ✂ **C.L.I.N. C. Sud-Est. (2004).** Guide Technique d'Hygiène Hospitalière. Fiche n° 8.11. P (2).
- ✂ **C.L.I.N. C. Sud-Est. (2004).** Infection de plaie opératoire. Fiche n° 2.02. P (6).
- ✂ **C.L.I.N. C. Sud-Ouest. (2001).** Recommandations pour la préparation cutanée de l'opéré. Version n° 2. P (23).
- ✂ **C.L.I.N. C (Comité Technique National de Lutte contre les Infections Nosocomiales). (1999).** Les 100 recommandations pour la surveillance et la prévention des infections nosocomiales. Ministère de l'Emploi et de la Solidarité. P (120).
- ✂ **C.L.I.N. C. Ouest. (2004).** Hygiène des plaies et pansement. *CHU de RENNES Pontchaillou*. P (104).
- ✂ **Calon B., Ludes P.O. (2014).** Indications et modalités de la nutrition préopératoire chez le patient dénutri et non dénutri. *Le Praticien en anesthésie réanimation*. Volume (18). Session N°1. P (17-25).
- ✂ **Camara E.S., Cissé A., Sow M.C., Diop E.A., Coly B. (1992).** Étude prospective de l'antibioprophylaxie sur un an au centre de traumatologie, d'orthopédie et de rééducation fonctionnelle de Dakar. *Médecine d'Afrique Noire*. Volume (39). Session N°10. P (702-704).
- ✂ **Chaabane S. (2004).** Gestion prédictive des blocs opératoires. Sciences de l'ingénieur [physique]. *INSA de Lyon*. P (204).
- ✂ **Chantale S., Marc R., Brigitte L. (2009).** La tenue vestimentaire au bloc opératoire. *CHUQ-UETMIS*. P (14).
- ✂ **Cherafa I., Ziadi Chibane M. (2017).** Isolement des bactéries en milieu hospitalier et l'étude de la résistance aux antibiotique. *Mémoire de Master*. Université 8 Mai 1945 Guelma. P (90).

- ✂ **Chouakri N. (2019).** Infection du site opératoire en chirurgie digestive. *Thèse Doctorat en médecine.* Université de Mohamed V Rabat. P (36).
- ✂ **Clarivet B. (2019).** Comportements au bloc opératoire et risque infectieux. *HPCI CHUV.* Publier le : 19 Mars 2019. P (30).
- ✂ **Comité technique Régional de l'environnement Hospitalier (CO.TE.R.E.HO); DRASS RHONEALPES–France. (1997).** Hygiène et architecture dans les établissements de santé.
- ✂ **Davillerd C. (2001).** Prévention et port des équipements de protection individuelle. 6. Un centre hospitalier. L'application des prescriptions de sécurité par le personnel infirmier. Notes scientifiques et techniques de l'INRS NS 215. *Institut National de Recherche et de Sécurité.* P (42).
- ✂ **De Luis DA., Culebras JM., Aller R., Eiros-Bouza JM. (2014).** Surgical infection and malnutrition. *Nutricion hospitalaria.* Volume (30). Session N°3. P (509-513).
- ✂ **De Oliveira A.C., Ciosak S.I., Ferraz E.M., Grinbaum R.S. (2006).** Surgical site infection in patients submitted to digestive surgery: risk prediction and the NNIS risk index. *American Journal of Infection Control.* Volume (34). Session N°4. P (201-207).
- ✂ **Décret no 95-292.** 16 mars 1995. Relatif aux dispositifs médicaux définis à l'article L. 665-3 du code de la santé publique et modifiant ce code (deuxième partie: Décrets en Conseil d'Etat).
- ✂ **Delarras C. (2014).** Pratique en microbiologie de laboratoire Recherche de bactéries et de levures-moisissures. *Lavoisier.* Paris. 2^e édition. P (800).
- ✂ **Dembele D. (2005).** Antibio prophylaxie dans les services de chirurgie générale et pédiatrique de l'hôpital Gabriel Toure. *Thèse de Doctorat en médecine.* Université de Médecine, de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie à Bamako Mali. P (139).
- ✂ **Demling R., LaLonde C., Saldinger P., Knox J. (1993).** Multiple-organ dysfunction in the surgical patient: pathophysiology, prevention, and treatment. *Current Problems in Surgery.* Volume (30). Session N°4. P (345-414).
- ✂ **Di Benedetto C. (2013).** Infection du site chirurgical: facteurs de risqué, prévention, diagnostic et traitement. *Maladies infectieuses.* Volume (401). Session N ° 34. P (1832-1839).
- ✂ **Drolet C. (2012).** Principes généraux d'aménagement en prévention et en contrôle des

- infections nosocomiales: répertoire des guides de planification immobilière. Corporation d'hébergement du Québec, Québec (Province), et Ministère de la Santé et des Services sociaux. P (41).
- ✂ **Dupin C. (2010).** Antisepsie préopératoire : la chlorhexidine alcoolique, médaille d'or, publié le 11/01/2010 JIM.
- ✂ **Elek S.D., Conen P.OE. (1957).** The virulence of *Staphylococcus pyogenes* for man: a study of problems with wound infection. *British Journal of Experimental Pathology*. Volume (38). P (573-86).
- ✂ **Fournel L. (2017).** Les infections du site opératoire Surgical site infections. *Revue Francophone de cicatrisation*. Volume (1). Session N°2 . P (27-30).
- ✂ **Francioli P., Nahimana I., Widmer A. (1996).** Infection du site chirurgical. *Revue SwissNoso*. Volume (3). Session N°1. P (1-6).
- ✂ **Goeau-Brissonniere O., Leport C., Guidoin R., Lebrault C., Pechere J.C., Bacourt F. (1987).** Experimental colonization of an expanded polytetrafluoroethylene vascular graft with *Staphylococcus aureus*: a quantitative and morphologic study. *Vase Surgery*. Volume (5). Session N°5. P (743-8).
- ✂ **Graves N. (2004).** Economics and preventing hospital-acquired infection. *Emerging Infectious Diseases*. Volume (10). Session N°4. P (561–6).
- ✂ **Grynfogel B. (2010).** Surveiller Et Prévenir Les IAS. Infections du site opératoire ISO. *Société Française d'Hygiène Hospitalière*. Volume (18). Session N° 4. P (111-119).
- ✂ **Guetarni N. (2014).** Les infections du site opératoire (ISO) au CHU d'Oran. *Thèse de Doctorat en Science Médicales*. Faculté de Médecine d'Oran. P (192).
- ✂ **Health Canada. (2012).** Pratiques en matière d'hygiène des mains dans les milieux de soins. *Agence de la santé publique de Canada*. P (104).
- ✂ **Henderson B., Poole S., Wilson M. (1996).** Microbial/host interactions in health and disease: who controls the cytokine network? *Immunopharmacology*. Volume (35). Session N°1. P (1-21).
- ✂ **Honnart-Thomas M. (2004).** Apport de l'hygiène dans la qualité des soins en bloc opératoire d'ophtalmologie. *Journal Français d'Ophtalmologie*. Volume (4). P (424-428).

- ✂ **Hopf HW., Hunt TK., West JM., Blomquist P., Goodson III WH., ArthurJensen J., Kent J., Philip BP., John MR., Robert AU., Karl VS., Joanne DW. (1997).** Wound tissue oxygen tension predicts the risk of wound infection in surgical patients. *Archives of Surgery*. Volume (132). P (997–1004).
- ✂ **Horan T.C., Gaynes R.P., Martone W.J., Jarvis W.R., Emori T.G. (1992).** CDC definitions of nosocomial surgical site infections, a modification of CDC definitions of surgical wound infections. *Infection of Control Hospital Epidemiology*. Volume (13). Session N°10. P (606-8).
- ✂ **James R.C., MacLeod C.J. (1961).** Induction of staphylococcal infections in mice with small inocula introduced on sutures. *British Journal of Experimental Pathology*. Volume (42). Session N°3. P (266-77).
- ✂ **Kabon B., Nagele A., Reddy D., Eagon C., Fleshman JW., Sessler DI., Kurz A. (2004).** Obesity decreases perioperative tissue oxygenation. *Anesthesiology: The Journal of the American Society of Anesthesiologists*. Volume (100). Session N°2. P (274-280).
- ✂ **Kara. (2010).** Programme des 1ères journées d'échange d'expérience entre médecins des deux rives. *la solidarité médicale en action*. P(64).
- ✂ **Kaye KS., Schmit K., Pieper C., Sloane R., Caughlan KF., Sexton DJ., Schmader KE. (2005).** The effect of increasing age on the risk of surgical site infection. *The Journal of infectious diseases*. Volume (191). Session N°7. P (1056-1062).
- ✂ **Kientega S. Judith. Angela P. (2012).** Les infections du site opératoire : aspects épidémiologiques, clinique, bactériologique et thérapeutiques dans le service de chirurgie viscérale du CHUYO a propos de 55 cas. *Thèse de Doctorat en Médecine*. Université de Ouagadougou. P (103).
- ✂ **Kirkland K.B., Briggs J.P., Trivette S.L., Wilkinson W.E., Sexton D.J. (1999).** The impact of surgical-site infections in the 1990s: attributable mortality, excess length of hospitalization, and extra costs. *Infection Control and Hospital Epidemiology*. Volume (20). Session N° 11. P (725-730).
- ✂ **Kitizis M. (1991).** Risques infectieux en chirurgie Antibioprophylaxie : nouvelles stratégies 9ème congrès Français de chirurgie. *Rev Prat*. Volume (9). P (15-21).
- ✂ **Kitzis M. (1997).** Prévention du site opératoire. *Hygiène*. Volume (5). P (291-296).

- ✂ **Latabi A. (2013).** Incidence des infections du site opératoire étude prospective au sein du service de chirurgie viscérale. *Thèse de Doctorat en médecine.* Université de Cadi Ayyad, Marrakech. P (123).
- ✂ **Le Loir Y., Michel Gautier. (2010).** *Staphylococcus Aureus.* Editions Lavoisier TEC et DOC. P (283).
- ✂ **Leblanc P.E., Cheisson G., Martin L., Vigué B. (2010).** Infections postopératoires en neurochirurgie. P (235-243).
- ✂ **Lemsanni M. (2016).** Les infections nosocomiales en réanimation pédiatrique. *Thèse de Doctorat en Médecine.* Université de Cadi Ayyad Merrakech. P (150).
- ✂ **Lenfant N., Trocme N. (2000).** Les pansements. *Editions Maloine.* P (345).
- ✂ **Lidwell O.M., Lowbury E.J., Whyte W., Blowers R., Stanley S.J., Lowe D. (1982).** Effect of ultraclean air in operating rooms on deep sepsis in the joint after total hip or knee replacement: a randomised study. *British Journal of Experimental Pathology (Clin Res Ed).* Volume (285). Session N° 6334. P (10-14).
- ✂ **Mangram A.J., Horan T.C., Pearson M.L., Silver L.C., Jarvis W.R., Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. (1999).** Guideline for prevention of surgical site infection. *American journal of Infection Control & Hospital Epidemiology.* Volume (20). Session N° 4. P (247-280).
- ✂ **Maragakis L.L., Cosgrove S.E., Martinez E.A., Tucker M.G., Cohen D.B., Perl T.M. (2009).** Intraoperative fraction of inspired oxygen is a modifiable risk factor for surgical site infection after spinal surgery. *Anesthesiology: The Journal of the American Society of Anesthesiologists.* Volume (110). Session N°3. P (556-562).
- ✂ **Mebarki M.L., Kedadra Y., Diakaridia K. (2017).** Isolement et identifications des bactéries responsables des infections nosocomiales au niveau de service des urgences de l'hôpital El Hakim OKBI. *Mémoire de Master.* Université 8 Mai 1945 Guelma. P (99).
- ✂ **Mills J., Pulliam L., Dall L., Marzouk J., Wilson W., Costerton JW. (1984).** Exopolysaccharide production by *viridans* streptococci in experimental endocarditis. *Infection and Immunity.* Volume (43). Session N° 5. P (359-67).
- ✂ **Nizar C. (2019).** Infection du site opératoire en chirurgie digestive. *Thèse de Doctorat en médecine.* Université de Mohamed V de Rabat. Maroc. P (141).
- ✂ **Ouédraogo AS., Somé DA., Dakouré PWH., Sanon BG., Birba E. Poda GEA., Kambou T., Trop M. (2011).** Profil bactériologique des infections du site opératoire au centre

- hospitalier universitaire Souro Sanou de Bobo Dioulasso. *Médecine tropicale*. Volume (71). Session N°1. P (49-52).
- ✂ **Ouologuem H.O. (2011)**. Infection du site opératoire dans le service de chirurgie pédiatrique du centre hospitalier universitaire Gabriel Toure. *Thèse de Doctorat en médecine*. Université de Bamako. P (109).
- ✂ **Paget S. (2020)**. Prévention des infections du site opératoire et information de la personne. Centre Hospitalier Universitaire (CHU) Dijon Bourgogne. P (64).
- ✂ **Panahi P., Stroh M., Casper DS., Parvizi J., Austin MS. (2012)**. Operating room traffic is a major concern during total joint arthroplasty. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. Volume (470). Session N°10. P (2690–2694).
- ✂ **Pascal G., Poumitiquen X., Guilbaud Y., Laloé V. (2011)**. Manuel de l'infirmier de bloc opératoire en situation isolée. *Chirurgie Solidaire, Herblay, France*. P (102).
- ✂ **Pears SM. (2007)**. Patient Risk Factors and Best Practices for Surgical Site Infection Prevention. *Managing Infection Control*. P (56-64).
- ✂ **Pittet, D., Boyce JM. (2001)**. Hand hygiene and patient care: pursuing the Semmelweis legacy. *The Lancet Infectious Diseases*. Volume (1). P (9-20).
- ✂ **Public Health England. (2013)**. Surveillance of Surgical Site Infections in NHS Hospitals in England. <http://www.hpa.org.uk/>.
- ✂ **Quaranta JF., JAMBOU P. (2004)**. Vigilances sanitaires : coordination et gestion des risques ; In : Maîtrise des infections nosocomiales de A à Z. Editions *HEALTH&CO*.
- ✂ **Québec. (2006)**. Groupe Hygiène et salubrité au regard de la lutte aux infections nosocomiales. Lignes directrices en hygiène et salubrité: analyse et concertation. La Direction des communications du ministère de la Santé et des Services sociaux, *Gouvernement du Québec*. P (54).
- ✂ **Québec. (2019)**. Entretien. Hygiène et salubrité des objets, des surfaces, et des locaux. Chapitre 4 : pratique de base. P (53-69).
- ✂ **Rundstadler Y., Di Majo P. (2002)**. Lutter contre la contamination au bloc opératoire. *ITBM-RBM*. Volume (23). Session N°3. P (180-185).
- ✂ **Shim H., Cheong JH., Lee KY., Lee H., Lee JG., Noh SH. (2013)**. Perioperative nutritional status changes in gastrointestinal cancer patients. *Yonsei Medical Journal*. Volume (54). Session N°6. P (1370-1376).

- ✂ **Sidibe R. (2015).** Les infections post opératoire dans le service de traumatologie et d'orthopédie du CHU GABRIEL TOURE. *Thèse de Doctorat en Pharmacie*. Faculté du Pharmacie Mali. P (86).
- ✂ **Société Française D'Hygiène Hospitalière (SFHH). (2004).** « Gestion préopératoire du risque infectieux ». *Conférence de consensus*. Paris. P (3-12).
- ✂ **Tammelin A., Klötz F., Hambræus A., Ståhle E., Ransjö U. (2003).** Nasal and Hand Carriage of *Staphylococcus Aureus* in Staff at a Department for Thoracic and Cardiovascular Surgery: Endogenous or Exogenous Source? *Infection Control & Hospital Epidemiology*. Volume (24). Session N° 9. P (686- 689).
- ✂ **Tayeb MR., Zemmallache M., Nemiche I., Bouklikha M., Amiri F., Benahmed N. (2011).** Les infections nosocomiales du site opératoire, *Thèse de fin d'étude*. Université Abou Bekr Belkaid Telemcen. P (44).
- ✂ **Teyssou R., Koeck JL., Buisson Y. (1997).** La flore cutanée. *Revue française des laboratoires*. Volume (1997). Session N°291. P (49-55).
- ✂ **Traore S. (2017).** Infections du site opératoire dans le service de chirurgie « A » du CHU du POINT-G. *Thèse de Doctorat en médecine*. Faculté de la médecine Mali. P (119).
- ✂ **Valleix D. (2011).** La douche préopératoire. Service de chirurgie digestive, générale et endocrinienne hôpital Dupuytren. *CHU : Centre Hospitalier Universitaire de Limoges*. P (4).
- ✂ **Vincent A., Laprucne-garcia E. (2008).** Infections associées aux soins : définition, fréquence et facteurs de risque (en ligne). *Fiches conseils pour la prévention du risque infectieux*. P (1-5).
- ✂ **Wan GH., Chung FF., Tang CS. (2011).** Long-term surveillance of air quality in medical center operating rooms. *American Journal of Infection Control*. Volume (39). Session N° 4. P (302–308).
- ✂ **Watanabe A., Kohnoe S., Shimabukuro R., Yamanaka T., Iso Y., Baba H., Higashi H., Orita., Emi Y., Takahashi I., Korenaga D., Maehara Y. (2008).** Risk factors associated with surgical site infection in upper and lower gastrointestinal surgery. *Surgery Today*. Volume (38). Session N°5. P (404–12).
- ✂ **Young P.Y., Khadaroo R.G. (2014).** Surgical Site Infections. *Surgical Clinics of North America*. Volume (94). Session N°6. P (1245-64).

Site internet

- (1) **Deauville (2010)**. La qualité de l'air donné de base, Maîtrise, Contrôle, *Hopitech*. Disponible sur http://sofia.medicalistes.org/spip/IMG/pdf/la_qualite_de_l_air-Donnees_de_base_Maitrise_Controle_2010_.pdf. Consulter le 4 août 2020.
- (2) **France Air. (2019)**. Comprendre le traitement de l'air en milieu hospitalière. 9 Mai 2019. Disponible sur <https://www.france-air.com/blog/2019/05/09/comprendre-le-traitement-de-lair-en-milieu-hospitalier/> . consulté le 23 Mars 2020.
- (3) **Le Berre R. (2013)**. **Infection du site opératoire**. Disponible sur : <https://slideplayer.fr/slide/9128813/>. 19 Novembre 2013. Consulter le 24/02/2020.
- (4) **la Trousse de départ. Prévention des infections du site opératoire. (2014)**. **Soins de Santé Plus Sécuritaires Maintenant!** Disponible sur www.soinsplussecuritairesmaintenant.ca. Consulter le 20 Août 2020.
- (5) **European Wound Management Association (EWMA). (2005)**. L'identification des critères d'infection des plaies. London: *MEP Ltd*. Disponible sur http://ewma.org/fileadmin/user_upload/EWMA.org/Position_documents_20022008/English_pos_doc_final.pdf. Consulter le 20 Août 2020.
- (6) **Abid F. (2020)**. Les infections postopératoires causes et prévention. Disponible sur <http://www.infectiologie.org.tn>. Consulter le 20 Juillet 2020.
- (7) **Bactériologie. (2003)**. Services de Bactériologie. Université *Pierre et Marie Curie*. Niveau DCEM1. P (122). Consulter le 8 mars 2020.
Disponible sur <http://www.chups.jussieu.fr/po/lys/bacterio/bacterio/POLY.Chp.10.html>.
- (8) **La France insoumise**. Les bactéries pathogènes. Consulter le 15 août 2020.
Disponible sur http://www.ecosociosystemes.fr/bacteries_pathogenes.html.
- (9) **Actualité Médical Quotidienne**. Bactériologie. *Staphylocoque*. Consulter le 15 août 2020. Disponible sur <https://www.medical-actu.com/cours/bacteriologie/staphylocoques/>.
- (10) **Streptocoque. CHU de Rouen**. Validé par des médecins du travail des services de santé au travail des CHU. P (7). Consulter le 20 Août 2020. Disponible sur <http://www.chu-rouen.fr/mtp/h/fiches/STREPTOCOQUE.pdf>.

- (11) **Microbiologie DCEM1**. Faculté Lyon Sud « Minifiches bactériologie ». *Pseudomonas aeruginosa*. Consulter le 15 août 2020. Disponible sur <http://spiralconnect.univ-lyon1.fr/webapp/course/course.html?id=1676760&viewMode=visu&idChapter=1676760#>.
- (12) **Nicole D.** *GH Diaconesses Croix Saint Simon-Paris*. Consulter le 29 Août 2020. Disponible sur <https://pdfslide.tips/documents/physiopathologie-des-iso-moyens-diagnostiques-physiopathologie-des-iso-moyens.html>.
- (13) **Catherine D. (2011)**. Voies de transmission de l'infection. *Développement et Santé*. Biologiste, Créteil, France. Disponible sur <https://devsante.org/articles/voies-de-transmission-de-l-infection>. Consulter le 23 Mars 2020.
- (14) **Québec. (2007)**. Programme De Formation En Hygiène Et Salubrité. Chapitre 1 : Connaissances en gestion des risques infectieux. *Santé et Service sociaux*. UQAR, 2007. Disponible sur : <https://slideplayer.fr/slide/12067491/>. Consulter le 16 juillet 2020.
- (15) **Clinique j. (2012)**. Préparation cutanée préopératoire. Version novembre 2012. Disponible sur : www.clinique.juge.com. Consulté le 18 juillet 2020.
- (16) **HPCI : Hygiène, Prévention et Contrôle de l'Infection. (2018)** . Bloc opératoire et antibioprofylaxie en chirurgie. 30 Mai 2018. Disponible sur <https://www.hpci.ch/prevention/bases-theoriques/sp%C3%A9cialit%C3%A9s/antibioprofylaxie-en-chirurgie#:~:text=L'objectif%20de%20l'antibioprofylaxie,ou%20des%20consensus%20d'experts>. Consulter le 28 juillet 2020.
- (17) **Ministère des Solidarités et de la Santé (MMS). (2020)**. Recommandations d'utilisations des masques faciaux dans le contexte d'un processus progressif de déconfinement. *Fiche doctrine de Coronavirus (COVID-19)*. Publiée le 6 mai 2020. Disponible sur <https://solidarites-sante.gouv.fr/>. Consulté le 16 Juillet 2020.
- (18) **Fiche technique de Gélose Nutritive. Indicia**. Disponible sur https://www.humeau.com/media/blfa_files/TC_305-Nutritive-gelose_FR_030315.pdf. Consulter le 20 Août 2020.
- (19) **Fiche technique de Gélose Hektoen. (2010)**. *Indicia*. Disponible sur https://www.humeau.com/media/blfa_files/TC_180-Hektoen_FR_030315.pdf. Consulter le 21 Août 2020.

- (20) **Guillaume 2004.** Biochimie. La gélose Sabouraud chloramphénicol. Disponible sur http://py.guillaume1.free.fr/pierre-yves/site%20microbiologie/page%20les%20milieux%20de%20culture/milieu_en_boite/sabouraud.htm. Consulter le 21 Août 2020.
- (21) **StuDocu. (2014).** Cours Microbiologie (BCH). Examen microscopique : à l'état frais. Disponible sur https://www.studocu.com/hk/document/universite-de-yaounde-i/microbiologie/lecture-notes/etat-frais-observation-microscopique/5660650/view?fbclid=IwAR0GekuNa2vsFPFJxJieRhoKWRa184fzEZReR_R-PjAAH9PDkrHqCi5sYM. Consulter le 29 Août 2020.
- (22) **Bioutils.** *Support de Biologie expérimentale depuis 2007. La coloration de gram.* Disponible sur <https://www.bioutils.ch/protocoles/5-la-coloration-de-gram>. Consulter le 20 Août 2020.
- (23) **Fiche technique de La Catalase.** 1ère STL - 2005/2006. Disponible sur http://stl.bgb.liberte.free.fr/microbio_fiches/catalase1.pdf. Consulter le 20 Août 2020.
- (24) **Fiche technique de Galerie API20E.** Disponible sur http://mas.stephanie.free.fr/microbiologie_bio1/fiches%20pdf/galerieAPI20E.pdf. Consulter le 20 Août 2020.
- (25) **L'antibiogramme.** Cours. Disponible sur <http://fac.umc.edu.dz/snv/faculte/microbio/2017/Cours%20microbiologie%20clinique%20chaptre%20l'antibiogramme.pdf>. Consulter le 29 Août 2020.
- (26) **Standardisation de l'Antibiogramme en Médecine Humaine a l'échelle nationale selon les recommandations de l'OMS.** 5ème édition. (2008). Disponible sur <http://www.sante.dz/aarn/documents/pdf/standardisation-medhum-2008.pdf>. Consulter le 29 Août 2020.

Résumé

L'infection du site opératoire (ISO) est la troisième plus fréquente de l'infection nosocomiale qui survient après une intervention chirurgicale,

Leur risque infectieux est déterminé par le degré de contamination bactérienne et les facteurs de risque liés au patient ou son environnement (hygiène hospitalière). La littérature scientifique en Algérie contient très peu de données sur ce type d'infection et les mesures préventives prises par le personnel hospitalier durant l'intervention chirurgicale.

De ce fait, notre étude épidémiologique des ISO nous a permis de déterminer les différents germes responsables et de mettre en évidence les différentes mesures d'hygiène et de prévention.

Le diagnostic des prélèvements des différentes suppurations ont été prélevés et analysés au laboratoire de bactériologie.

Les différentes analyses microbiologiques, biochimiques effectuées, ont montré une abondance de flore bactérienne telle que les *S.aureus*, les entérobactéries et les *pseudomonas* par rapport à la flore fongique.

L'adaptation des traitements prophylactiques au niveau du risque correspondant à l'infection post opératoire sera selon le type de l'intervention et les germes en cause.

Enfin, il est nécessaire d'améliorer le niveau d'hygiène dans nos hôpitaux par la mise en évidence de programmes de lutte rigoureuse et la formation de l'équipe médicale et paramédicale.

Mots clé : Infection nosocomiale, Hygiène hospitalière, Infection du site opératoire, Bactéries.

Abstract

Surgical site infection (SSI) is the third most common nosocomial infection that occurs after surgery,

Their infectious risk is determined by the degree of bacterial contamination and the risk factors related to the patient or his environment (hospital hygiene). The scientific literature in Algeria contains very little data on this type of infection and the preventive measures taken by hospital staff during surgery.

Therefore, our epidemiological study of SSI has allowed us to determine the different germs responsible and to highlight the different hygiene and preventive measures.

The diagnosis of the different suppurations were taken and analyzed in the bacteriology laboratory.

Microbiological and biochemical analysis was carried out, showing an abundance of bacterial flora (different species) such as *S.aureus*, enterbacteria and *pseudomonas* compared to the fungi.

The adaptation of prophylactic treatments to the level of the corresponding risk of postoperative infection will depend on the type of intervention and the germs involved.

At the end we can say that it is necessary to improve the level of hygiene in our hospitals by highlighting rigorous control programs and the training of the medical and paramedical team.

Key words: Nosocomial infection, Hospital hygiene, Surgical site infection, Bacteria.

ملخص

عدوى الموقع الجراحي (ISO) هي ثالث أكثر أنواع عدوى المستشفيات شيوعاً و التي تحدث بعد الجراحة. يتم تحديد مخاطر العدوى من خلال تحديد درجة التلوث البكتيري وعوامل الخطر المتعلقة بالمريض أو بيئته (نظافة المستشفى).

تحتوي الأدبيات العلمية في الجزائر على القليل جداً من البيانات حول هذا النوع من العدوى وكذلك المعلومات المتعلقة بالإجراءات الوقائية داخل المستشفيات و من طرف أفراد الطاقم الطبي.

و لذلك ، تهدف دراستنا الوبائية لمعايير ISO الى تحديد الجرائم المسؤولة عنها وتسلط الضوء على تدابير النظافة و الوقاية المناسبة.

من اجل تحقيق هذا الهدف، قمنا بأخذ عينات من التقرحات المختلفة للمرضى المتواجدين بالمستشفى وتحليلها في مختبر علم الجراثيم و ذلك من خلال إجراء التحليل الميكروبيولوجي. أظهرت لنا النتائج المتحصل عليها وفرة في المجموعات البكتيرية (أنواع مختلفة) مثل *Enterobacteria* , *S. aureus* و *Pseudomonas* مقارنة بالمجموعات الفطرية المجهرية التي لم تظهر خلال هذا البحث.

يعتمد تكييف العلاجات الوقائية مع مستوى الخطر المقابل لعدوى ما بعد الجراحة على نوع التدخل والجراثيم المعنية.

في النهاية يمكن القول انه من الضروري تحسين مستوى النظافة في مستشفياتنا من خلال تسليط الضوء على برامج المراقبة الصارمة وتدريب الفريق الطبي وشبه الطبي.

الكلمات المفتاحية : عدوى المستشفيات، نظافة المستشفى، عدوى مكان الجراحة، بكتيريا.

Annexe 1 : Matériel utilisé dans l'expérience.

Appareillages	Milieux de culture	Réactifs et colorant	Autres matériel
– Autoclave	– Gélose Nutritive	– Alcool a 95°	– Étiquettes
– Étuve	– Gélose Hektœn	– Fuchsine	– Anse de platine
– Réfrigérateur	– Gélose Chapman	– Huile de cèdre	– Bec bunsen
Verrerie	– Milieu Sabouraud	– Lugol	– Boîte de pétri stériles
	– Bouillon Nutritif	– Réactifs de Kovacs	– Portoir
– Lames		– Réactif de TDA	– Marqueur
– Lamelles		– Rouge de méthylène	– Écouvillons
– Pipettes		– Violet de Gentiane	– Micro pipette
– Pasteur		– Voges-Proskauer (VPI, VPII)	– Tubes à hémolyse
– Tubes à essai stérile		– Peroxyde d'hydrogène	– Système API20E
		– Disque d'oxydase	– Système API20NE
		– Disque ONPG	– Système API Staph
		– Sérum humain (O+)	
		– Disques d'antibiotique	