

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE UNIVERSITE MOULOU MAMMARI DE TIZI OUZOU
FACULTE DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET DES SCIENCES AGRONOMIQUES
DEPARTEMENT DE BIOCHIMIE-MICROBIOLOGIE

MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDE



Spécialité : Sciences Biologiques.

Option : Microbiologie Appliquée.

Présenté par :

GUAIRAD Taous et CHETOUANE Ania

Sujet :

Les infections nosocomiales au niveau du centre hospitalier universitaire de Tizi-Ouzou.

Devant le jury composé de :

Mr MESLA Amine	UMMTO	Président
Mr SEBBANE Hillal	UMMTO	Examineur
Mr MOUALEK Idir	UMMTO	Promoteur
Melle BELOUNES Yousra	UMMTO	Co-Promoteur

Soutenu le : 10/07/2023

Remerciements

En premier lieu nous tenons à remercier Allah, notre créateur, de nous avoir donné la force pour suivre, ainsi que l'audace pour dépasser toutes les difficultés.

Ce mémoire n'aurait pas pu être réalisé sans la contribution de nombreuses personnes que nous tenons à remercier par ces quelques lignes.

Tout d'abord, ce travail ne serait pas aussi riche et n'aurait pas pu voir le jour sans l'aide et l'encadrement du Docteur MOUALEK.I, maître de conférences classe A à l'université Mouloud Mammeri de Tizi Ouzou, on le remercie pour son encadrement, sa patience, son écoute, sa rigueur et son accompagnement durant la préparation de notre mémoire.

Monsieur, votre sens de devoir, vos qualités humaines et professionnelles sont pour nous un modèle à suivre.

Merci beaucoup.

Nos remerciements les plus sincères s'adressent en particulier au service d'épidémiologie du centre hospitalier NEDIR MOHAMED de TIZI OUZOU, ainsi qu'à tout le personnel de cet établissement pour toutes les données fournies, leur accueil chaleureux et pour leur disponibilité.

Nos vifs remerciements vont aux membres de jury pour avoir accepté de juger ce présent travail.

Nous remercions également melle BELOUNES.Y de nous avoir accompagnés durant la préparation de notre mémoire.

Afin de n'oublier personne, nos remerciements s'adressent à tous ceux qui nous ont aidés et contribué à la réalisation de ce modeste mémoire.

Dédicaces

A ma chère mère

Ma douce et tendre maman. Toi qui as été là pour tes enfants, toujours attentives à nos préoccupations. Ton profond amour et ta tendresse font de toi une mère exemplaire.

Veillez trouver en ce travail, qui est aussi le vôtre, l'expression de ma profonde reconnaissance, mon respect, mon amour et mon estime. Puisse Dieu vous accorder la santé, le bonheur et une longue vie.

A mon cher père

Ton soutien fut une lumière dans tout mon parcours. Aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour, l'estime et le respect que j'ai toujours eu pour toi. Ce modeste travail est le fruit de tous les sacrifices que tu as déployés pour mon éducation et ma formation. J'implore le tout puissant pour qu'il t'accorde une bonne santé et une vie longue et heureuse.

A mes sœurs Nawel, Ouissem et Sihem pour l'affection qui nous lie, pour l'intérêt que vous portez à ma vie, pour vos soutiens, vos compréhensions et vos encouragements tout au long de mes études. A mon soutien moral et source de joie et de bonheur.

A ma très chère grand-mère Wardia que Dieu t'accorde la santé, longue vie et prospérité.

A mon très chère grand-père Bouteldja tes toujours dans nos cœurs.

Taous

Dédicaces

A ma chère mère

Ma douce et tendre maman. Toi qui as été là pour tes enfants, toujours attentives à nos préoccupations. Ton profond amour et ta tendresse font de toi une mère exemplaire.

Veillez trouver en ce travail, qui est aussi le vôtre, l'expression de ma profonde reconnaissance, mon respect, mon amour et mon estime. Puisse Dieu vous accorder la santé, le bonheur et une longue vie.

A mon cher père

Ton soutien fut une lumière dans tout mon parcours. Aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour, l'estime et le respect que j'ai toujours eu pour toi. Ce modeste travail est le fruit de tous les sacrifices que tu as déployés pour mon éducation et ma formation. J'implore le tout puissant pour qu'il t'accorde une bonne santé et une vie longue et heureuse.

À mes frères Oualid, Moumouh et Younes, ainsi qu'à ma belle-sœur Fatma, votre présence et votre soutien inconditionnel ont été une véritable source de force et de motivation pour moi. Merci pour votre amour et votre soutien constant que Dieu vous bénisse et vous protège pour moi.

Je souhaite également dédier ce travail à ma meilleure amie Sihem, qui m'a soutenue avec son aide précieuse et son encouragement, Merci infiniment pour ta confiance et ta fidélité amicale.

Table

Des

Matières

Introduction

Synthèse
Bibliographique

Matériel

Et

Méthode

Résultats

Et

Discussion

Conclusion

Recommandation
Et
Mesures correctives

Référence
Bibliographique

Annexe

Liste d'abréviation

Liste de figure

Liste des tableaux

Introduction

1-Généralité sur les infections nosocomiales	3
1-1-Définition.....	3
1-2-Les origines des germes nosocomiaux:	4
1-2-1-Une origine endogène:.....	4
1-2-2- Une origine exogène :.....	5
1-3- les réservoirs des infections nosocomiales :	5
1-3-1-Le patient et le personnel :.....	5
1-3-2-L'environnement :	5
1-4-Les modes de transmission des infections nosocomiales	6
1-4-1-L'hétéro-infection	6
1-4-2-L'auto-infection	6
1-4-3-La Xeno-infection.....	6
1-4-4-L'exo-infection :	7
1-5-Les facteurs de risque des infections nosocomiales:.....	8
1-5-1-Environnement	8
1-5-2-Susceptibilité	8
1-5-3-Méconnaissance.....	8
1-6-Les différents types des infections nosocomiales	8
1-6-1-Les infections urinaires nosocomiales.....	8
1-6-2-Les pneumopathies nosocomiales	9
1-6-3-Les infections du site opératoire :.....	10
1-6-4-Les infections sur cathéter	11
1-6-5-Les bactériémies nosocomiales :	12
1-7-Les différents microorganismes impliquent dans les infections nosocomiales:	14
1-7-1-Les virus :	14
1-7-1-1-Les virus respiratoires	15
1-7-1-3-Les virus entériques.....	15
1-7-1-3-Les virus hépatiques,	15
1-7-1-4-Les virus herpétiques,	15

7-2-Les parasites :	15
1-7-3-Les champignons :	15
1-7-4-Les prions :	16
1-7-5-Les bactéries :	16
1-7-5-1-Les bactéries commensales :	16
1-7-5-2-Les bactéries pathogènes :	16
1-8-Conséquences d'une infection nosocomiale	17
1-8-1-Mortalité et morbidité.....	17
1-8-2- Prolongation de la durée de séjour hospitalier.....	17
1-8-3-Surcoût.....	18
2-Les mesures préventives contre les infections nosocomiales.....	19
2-1-Principes généraux de prévention pour les hôpitaux :	19
2-1-1-Les bâtiments :	19
2-1-2-Le personnel de santé	19
2-1-2-1-Les médecins :	20
2-1-2-2-Le microbiologiste	20
2-1-2-3-Le personnel infirmier.....	21
2-1-3- La gestion des déchets médicaux	21
2-1-4-Utilisation appropriée des antibiotiques	22
2-1-5-Contrôle des infections nosocomiales	22
2-1-6-Surveillance des infections nosocomiales :	24
3- méthode et matériel.....	26
3-1-Cadre et lieu d'étude.....	26
3-2-Matériel.....	26
3-4-Population étudiée	27
3-4-1-Critère d'inclusion	27
3-4-2Critères de non inclusion	27
3-5- Méthodes.....	27
3-5-1-Prélèvement	27
3-6-Échantillons biologiques.....	27
3-6-1-Collecte des Urines.....	27
3-6-2-Prélèvement de la sphère ORL	28
3-6-3-Prélèvement de Pus.....	30
3-6-Examen bactériologique	30
3-6-1-Examen macroscopique.....	31
3-6-2- Examen microscopique :	31

3-7- Culture :	32
3-7-1-Ensemencement.....	32
3-7-2-Identification biochimique :	32
3-7-2-4-Galerie API	37
3-7-2-5-Identification antigénique :	38
3-8-Antibiogramme	42
3-8-1-La préparation de l'inoculum.....	42
3-8-2 -L'ensemencement	42
L'ensemencement appliquée dans un antibiogramme est celui en tapis c'est-à-dire des colonies isolées mais confluentes. Il se réalise selon les étapes suivantes :	42
3-8-3-Application des disques des antibiotiques:.....	43
3-8-4-La lecture des résultats	43
4-Résultats et discussion	45
4-1- Répartition Des Infections Nosocomiales Selon Le Type Du Germe	46
4-2-La répartition des infections nosocomiales selon le gram des germes en cause.....	47
4-3-La répartition des infections nosocomiales selon le sexe	49
4-5-La répartition des infections nosocomiales selon l'âge	52
4-6-Répartition des infections nosocomiales la localisation	53
4-7-La représentation des infections nosocomiales selon le service	55
4-8-Répartition des infections nosocomiales selon le nombre d'infections contracté :	56
4-9-La représentation des infections nosocomiales selon le nombre des germes en cause.....	57
5-10- Répartition des infections nosocomiales selon le type de prélèvement	58

Conclusion

Références bibliographiques

Annexe

Liste d'abréviation

ATB	Antibiotique
BGN	Bacilles à Gram Négatif
BGP	Bacilles à Gram Positif
BN	Bactériémie Nosocomiale
BMR	Bactérie Multi-Résistante
CDC	Centers for Disease Control and Prevention.
CTINILS	Le Comité Technique des Infections Nosocomiales et des Infections Liées aux Soins.
DM	Dispositifs Médicaux.
ESBL	Extended-Spectrum Beta-Lactamase. (bêta-lactamase à spectre étendu).
HAdV	Human adenovirus
HAI	Healthcare-Associated Infection (Infection Associée aux Soins).
HSV-1	Herpès simplex virus de type 1
HSV-2	Herpès simplex virus de type 2
IAS	Infections associées aux soins de santé.
IC	Infection sur Cathéter
IH	Infections hospitalières
IN	Infection Nosocomiale
INV	Infection Nosocomiale virale
INP	Institut National de Prévention
IUN	Infection Urinaire Nosocomiale
ISO	Infection du Site Opératoire
LCR	Liquide céphalorachidien
OMS	Organisation Mondiale de la Santé

ORL	L'oto-rhino-laryngologiste
PNC	Prévention et Contrôle des Infections
PN	Pneumopathies Nosocomiales
SARM	Staphylococcus Aureus Résistant à la Méricilline.
VHB	VHB : Virus de l'Hépatite B
VHC	Virus de l'Hépatite C.
VRS	Virus Respiratoire Syncytial.
VZV	Virus varicelle-zona

Liste des figures

N°	Intitulé	page
1	Les différentes sources d'infections nosocomiales.	5
2	Les modes de transmission des infections nosocomiales.	6
3	Répartition des différents types des infections nosocomiales selon l'enquête nationale française de prévalence.	13
4	Programme de lutte contre les infections nosocomiales.	22
5	Organisation pour une surveillance efficace des infections nosocomiales.	24
6	Macroscopie des urines.	27
7	Prélèvement de la sphère ORL.	27
8	Prélèvement de crachats.	28
9	Prélèvement de pus.	29
10	Test de catalase.	32
11	Aspect du teste d'oxydase.	33
12	Test de coagulase.	33
13	Aspect du milieu urée : rouge positive et jaune négative.	35
14	Aspect indole positif.	36
15	Modèle de dépôt du disque d'antibiogramme sur une gélose chocolat.	42
16	Modèle d'un résultat d'antibiogramme réalisé sur MH.	43
17	Evolution des infections nosocomiales.	44
18	Répartition des infections nosocomiales selon le type du germe.	45
19	Répartition des infections nosocomiales selon le gram des germes en cause.	46
20	Répartition des infections nosocomiales selon le sexe.	48

21	Répartition des infections nosocomiales selon la létalité.	49
22	Répartition des infections nosocomiales selon l'âge.	51
23	Répartition des infections nosocomiales selon la localisation.	52
24	Répartition des infections nosocomiales selon les services.	54
25	Répartition des infections nosocomiales selon le nombre d'infections contracté.	55
26	Répartition des infections nosocomiales selon le nombre de germe en cause.	56
27	Répartition des infections nosocomiales selon le type de prélèvement.	57

Liste des tableaux

N°	Intitulé	page
1	Critères simplifiés pour la surveillance des infections nosocomiales.	11
2	L'ensemble de matériels utilise Matériel utilisé dans étude.	25
3	Caractères d'identification des germes causant les infections nosocomiales.	39
4	Les paramètres biochimiques permettent l'identification des germes responsables des infections nosocomiales.	40

Résumé

Depuis des années, Les infections associées aux soins (IAS) constituent une préoccupation mondiale du fait de leur ampleur et leur coût humain et financier.

Notre travail s'intéresse au diagnostic microbiologique de ces infections au sein du centre hospitalier universitaire NEDIR MOHAMED de Tizi Ouzou.

Les examens bactériologique effectué aux laboratoires de microbiologique représentent un outil indispensable au diagnostic et permet d'isole divers germes responsables de différents type d'infection nosocomials parmi eux: Streptococcus sp , Candida albicans, Escherichia coli, Staphylococcus sp, Klebsiella pneumoniae, Pseudomonas aeruginosa etc...

Les résultats épidémiologiques ont montré que les Entérobactéries représentent la grande majorité des bactéries responsables des Infections nosocomiales (22,10%) dont Escherichia coli est l'espèce la plus incriminée.

Nous nous sommes intéressés également aux différents services de l'hôpital dans une démarche systématique pour avoir une vue d'ensemble sur l'écologie bactérienne des services, les bactéries multi résistantes, et les infections nosocomiales les plus retrouvées. Nous avons ainsi produit des recommandations et des mesures correctives qui combinées à une sur la sensibilisation, la formation continue, la communication et l'amélioration des conditions de travail. Aussi, l'implication de l'ensemble des acteurs y compris les patients et leur famille s'avère primordiale dans la lutte contre les IAS.

Mots clés : Infection nosocomiales, Bactérie, Soins, CHU, hygiène.

Abstract

For years, healthcare-associated infections (HAIs) have been a global concern due to their magnitude and the human and financial costs involved. Our work focuses on the microbiological diagnosis of these infections within the NEDIR MOHAMED University Hospital Center in Tizi Ouzou.

Bacteriological examinations conducted in the microbiology laboratories are an essential tool for diagnosis and help in isolating various pathogens responsible for different types of nosocomial infections, including *Streptococcus* sp, *Candida albicans*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus* sp, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, and others.

Epidemiological results have shown that Enterobacteriaceae represent the majority of bacteria responsible for nosocomial infections (22.10%), with *Escherichia coli* being the most implicated species. We have also taken an interest in the different hospital departments in a systematic approach to gain an overview of the bacterial ecology of these departments, multidrug-resistant bacteria, and the most commonly found nosocomial infections. As a result, we have produced recommendations and corrective measures that, combined with awareness, continuous training, communication, and improving working conditions, are crucial in the fight against HAIs.

Keywords: Nosocomial infections, Bacteria, Healthcare, University Hospital Center (CHU), hygiene.

Introduction

Les infections liées aux soins sont des maladies causées par un microorganisme et contractées à l'occasion d'un acte médical. Elles génèrent un coût économique et humain considérable, les identifier, connaître leur mode de transmission ainsi que les moyens de les combattre est un préalable indispensable. (CHALFINE *et al*, 2009).

En effet, plusieurs études en Algérie ont démontré que l'hygiène hospitalière laisse à désirer. Un diagnostic a été établi par des spécialistes de la santé publique lors des journées euromaghrébines d'hygiène hospitalière qui se sont déroulées au CHU de TIZI OUZOU. Ils affirment que l'hygiène hospitalière, préalable indispensable aujourd'hui de la qualité des soins, continue à manifester des conséquences de plus en plus sérieuses à travers les infections nosocomiales, dont les conséquences sont médicales et économique. (TAHRAOUI, 2009).

En 2004, la prévalence de ces maladies au CHU de Tizi-Ouzou était de 7,4%, contre plus de 12 % en 2008. A l'hôpital de Bologhine, elles ont atteint un taux d'infection de 3,5 % en 2008, contre 3 % en 2007. Ce constat alarmant souligne l'urgence d'une prise de conscience collective et d'une action coordonnée pour stopper la propagation des infections nosocomiales. Il est crucial de comprendre les différents facteurs de risque qui contribuent à sa survenue, tels que la présence de microorganismes pathogènes en milieu hospitalier, la transmission croisée entre patients et soignants, et les pratiques médicales invasives. (TAHRAOUI, 2009).

En effet, le risque d'attraper une infection à l'hôpital a toujours existé et a augmenté au fur et à mesure de l'évolution des techniques de soins et recrutement des patients, mais l'infection nosocomiale n'est pas le « coût à payer » du progrès médical, Car elles peuvent être au moins partiellement interrompues, comme certains pays développés l'ont montré. (TAHRAOUI, 2009).

Les évaluations des pratiques de soins révèlent de nombreuses insuffisances dans le respect lors de l'application des recommandations de prévention des infections en effet les pratiques professionnelles n'ont pas évolué et l'organisation de soins reste à parfaire. Selon une étude menée par le CHU de Sétif, 12,82 % des infirmiers ne connaissent pas les modes de transmission des infections nosocomiales et 30,76 % ne mettent pas de gants. L'évaluation de la pratique du lavage simple des mains au CHU de Batna, à travers un audit, fait ressortir que le simple savonnage des mains n'est pratiqué que dans 47 % du personnel médical. (TAHRAOUI, 2009).

Ceci met sans aucun doute en péril les progrès majeurs de la médecine moderne qui, au lieu d'améliorer simplement l'état de santé de la population, augmente le risque de contracter une infection en milieu de soins et de subir ses conséquences qui parfois s'avèrent être grave.

Dans ce contexte, le présent travail est mené sur l'étude des infections nosocomiales au niveau du centre hospitalier universitaire NEDIR MOHEMED.

L'étude vise les objectifs suivants :

- Identifier les micro-organismes représentables des infections nosocomiales dans les différents services du CHU de TIZI OUZOU.
- Examiner les principales infections nosocomiales rencontrées dans l'établissement de sante étudié, en se basant sur les donnes épidémiologique et les rapports de surveillance.
- Démontrer au personnel de santé l'impact des précautions standards et spécifiques dans la lutte contre les infections nosocomiales afin de renforcer les bonnes pratiques.
- Proposer des mesures correctives réalistes, efficaces, et adaptées aux spécificités de chaque service.

1- Généralité sur les infections nosocomiales

1-1-Définition

Le terme "nosocomial" provient du latin "nosocomium", qui signifie "hôpital", et du grec "nosos", qui signifie "maladie", et "komein", qui signifie "soigner". L'infection nosocomiale est définie conformément aux recommandations établies en 1984 par le Comité du Conseil de l'Europe comme : « Toute maladie contractée à l'hôpital, due à des micro-organismes, cliniquement et/ou bactériologiquement reconnaissables, qui affecte soit le malade du fait de son admission à l'hôpital ou des soins qu'il y a reçus, en tant que patient hospitalisé ou en traitement ambulatoire, soit le personnel hospitalier du fait de son activité, que les symptômes de la maladie apparaissent ou non, pendant que l'intéressé se trouve à l'hôpital ». (KOUMEDJINA, 2019).

Les infections nosocomiales (IN), parfois nommées infections hospitalières (IH) ou infections associées aux soins de santé (IAS), elles sont définies comme des infections qui surviennent pendant ou après une hospitalisation et qui n'étaient ni présentes ni en période d'incubation au moment de l'admission à l'hôpital. À condition qu'elle ne soit ni en période d'incubation, ni présente lors de l'admission du patient. Pour les infections bactériennes, le laps de temps entre l'admission et l'apparition de l'infection doit être de 48 à 72 heures, tandis que pour les infections virales, la période d'incubation peut entraîner un délai plus long. Il est courant d'exclure les infections materno-fœtales survenues dans les 48 heures suivant la naissance. (LACHASSINNE *et al*, 2004 ; BERCHE *et al*, 1991 ; BEAUCAIRE, 1997).

Les IN peuvent être causés par différents types d'agents infectieux, mais les infections bactériennes sont les plus fréquentes, suivies occasionnellement par les infections virales, fongiques ou parasitaires. (BERCHE *et al*, 1991).

1-2-Les origines des germes nosocomiaux

Les germes responsables d'infections nosocomiales peuvent avoir deux origines principales (HORAN *et al*, 2008) :

1-2-1-Une origine endogène

Ils font partie de la flore commensale du patient. La présence des bactéries multi-résistantes est de plus en plus retrouvée dans cette flore. Les agents pathogènes sont présents chez le patient avant son hospitalisation, telles que dans les voies respiratoires, la peau, la sphère gastro-intestinale ou génitale. (HORAN *et al*, 2008).

1-2-2- Une origine exogène

Elles sont des pathogènes peuvent provenir de la flore transitoire ou résidente du personnel soignant ou de visiteurs, de dispositifs médicaux (DM), et même de l'environnement et des locaux hospitaliers. Cela signifie que le patient a été en contact avec ces organismes pathogènes pendant son séjour à l'hôpital. (HORAN *et al*, 2008).

1-3- les réservoirs des infections nosocomiales

Les réservoirs des infections nosocomiales sont des sources potentielles de micro-organismes pathogènes présents dans l'environnement hospitalier, tels que les surfaces contaminées, le matériel médical, l'eau, l'air et même le personnel de santé. Ils sont illustrés dans la (figure 1) :

1-3-1-Le patient et le personnel

La transmission des agents pathogènes pendant le traitement peut se faire par le biais de contacts directs avec les patients (mains, salive, autres fluides corporels, etc.) ainsi que par le personnel via des contacts directs ou d'autres sources environnementales (eau, nourriture, autres fluides corporels). (KOUMEDJINA, 2019).

1-3-2-L'environnement

Le rôle de l'environnement hospitalier en tant que réservoir ou source potentielle d'infections nosocomiales est largement reconnu, bien que secondaire par rapport aux réservoirs humains et à la transmission manuportée. (HORAN et *al*, 2008).

Les pathogènes résidant dans l'environnement des soins de santé, tels que l'eau, la nourriture et les équipements, peuvent constituer une source de transmission. Lorsque ces agents infectieux se propagent d'un patient à un autre, cela crée un réservoir supplémentaire d'infection pour les patients non infectés. Ainsi, la présence de pathogènes dans l'environnement de soins de santé crée un risque accru de transmission et d'infection croisée entre les patients. Pour prévenir cette propagation, des mesures strictes doivent être mises en place, notamment des protocoles rigoureux de nettoyage et de désinfection, des contrôles de qualité approfondis pour l'eau et les aliments, ainsi que des pratiques d'hygiène strictes pour le personnel de santé. En prenant ces mesures, on peut réduire le risque de transmission et protéger ainsi les patients non infectés. (DUCEL et *al*, 2002).

Les micro-organismes sont capables de croître sur les surfaces sous la forme de communautés complexes et interdépendantes, et peuvent ainsi servir de réservoir d'infection. Le processus de développement d'un biofilm permet aux micro-organismes de se protéger contre de nombreux agents antimicrobiens. (BOUSSEBOUA, 2005).

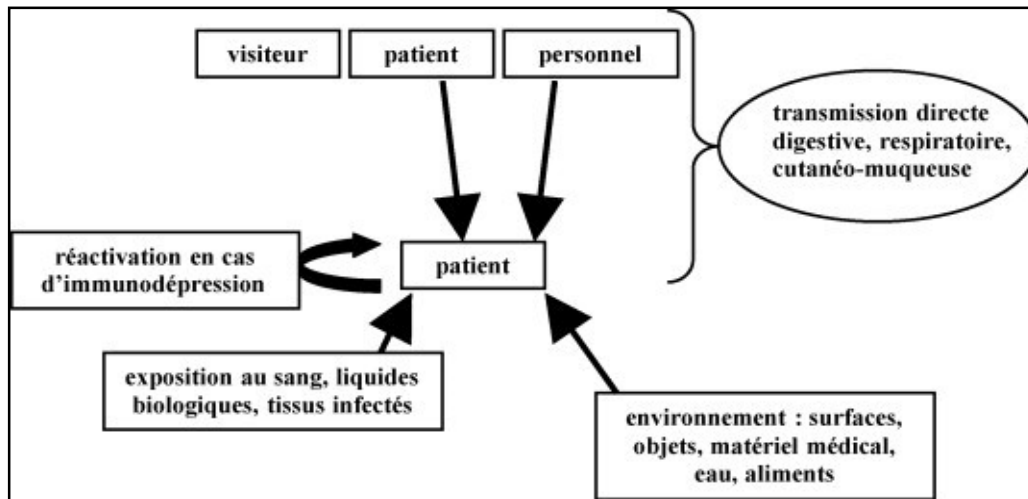


Figure 1 : Les différentes sources des infections nosocomiales. (TRAORÉ *et al*, 2010).

1-4-Les modes de transmission des infections nosocomiales

Le transfert d'un microbe depuis son réservoir à une personne saine se produit grâce à un vecteur, selon différentes modalités (figure 2) :

1-4-1-L'hétéro-infection

L'hétéro-infection, également appelée infection croisée, est un type d'infection qui se produit dans un environnement hospitalier en raison de la diminution des défenses immunitaires des patients, des protocoles d'entrée (gestes, diagnostics et thérapeutiques) et des conditions locales particulières de l'écologie bactérienne. Les micro-organismes peuvent être transmis d'un patient à l'autre, d'un soignant à un patient ou vice versa. Les agents responsables de la transmission croisée interhumaine peuvent être l'air, les gouttelettes de salive, la peau, les mains, ce qui constitue une hétéro-infection directe, ou par l'intermédiaire de matériel médical, mobilier ou local, ce qui correspond à une hétéro-infection indirecte. (BOUSSEBOUA, 2005).

1-4-2-L'auto-infection

L'auto-infection est un phénomène important qui peut se produire de deux manières : directement ou indirectement. Dans le premier cas, le malade s'infecte lui-même, notamment en raison de mains sales, de plaies ou de pansements souillés. Dans le second cas, le malade contamine son environnement avec ses propres germes, qui peuvent ensuite le contaminer à nouveau. Cette contamination peut se produire à travers un intermédiaire humain, tel que le personnel médical, ou par le biais du matériel médical ou local. (DUCEL *et al*, 2002).

1-4-3-La Xeno-infection

La Xeno-infection est une infection qui est transmise par des personnes étrangères faisant partie du personnel hospitalier. Il y a deux types de Xeno-infection : la transmission

directe, qui se fait par l'air, la salive, la peau ou les mains, et la transmission indirecte, qui se produit à travers le matériel local et hôtelier. (DUCEL et *al*, 2002).

1-4-4-L'exo-infection

L'exo-infection est une forme d'infection qui peut se propager par plusieurs voies, la plus fréquentes est le contact avec des objets contaminés tels que le linge, ou encore par l'ingestion d'aliments, l'exposition à l'air ou à l'eau contaminée. (DUCEL et *al*, 2002).

La transmission manuportée constitue un facteur de risque majeur dans le développement des infections nosocomiales, représentant entre 30% et 40% des cas identifiés. Ces infections sont souvent causées par des micro-organismes présents sur les mains de manière transitoire, notamment le Staphylocoque aureus qui est le plus fréquemment identifié. (POPI, 1999).

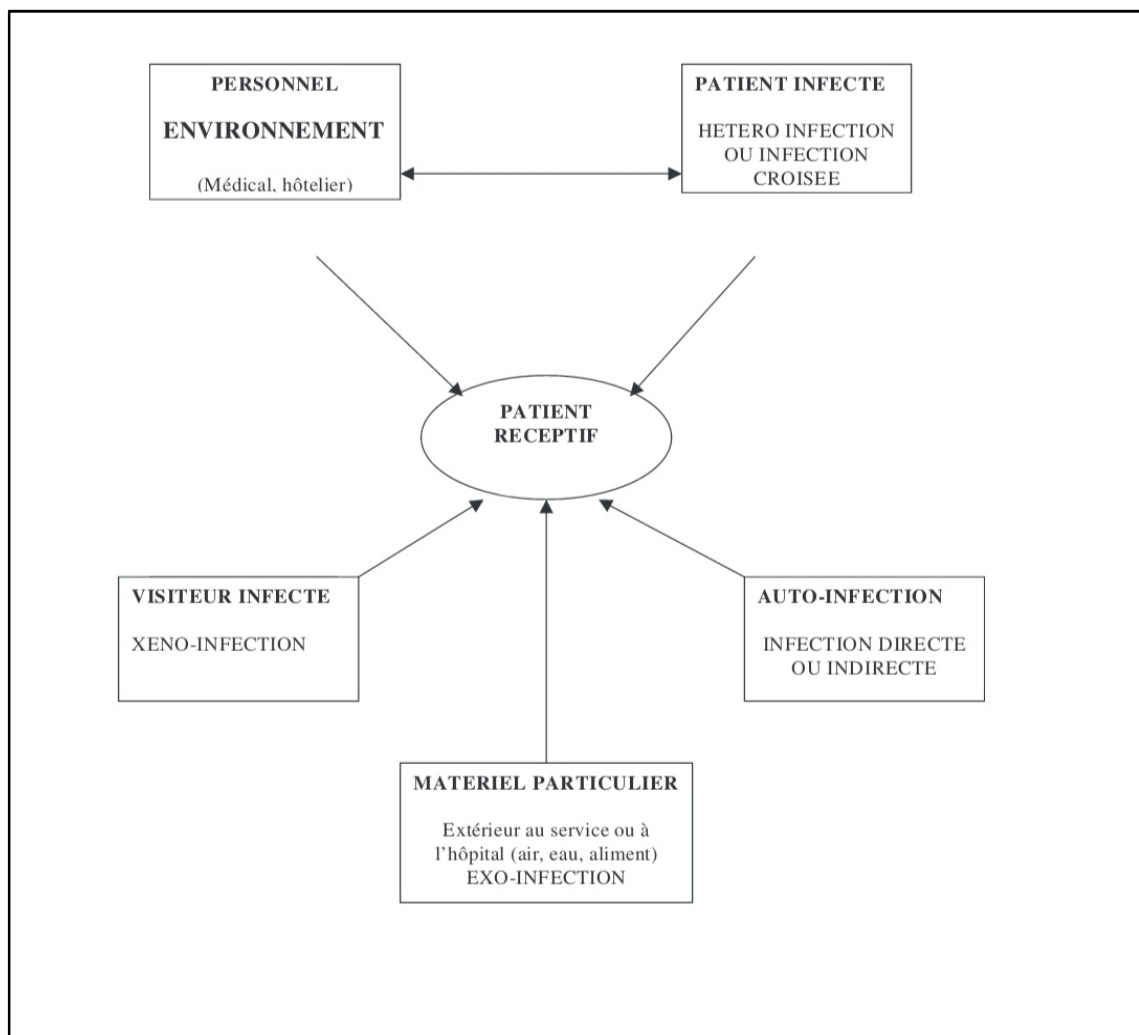


Figure 2 : Les modes de transmission des infections nosocomiales. (POPI, 1999).

1-5-Les facteurs de risque des infections nosocomiales

Les facteurs de risque déterminant les infections nosocomiales dépendent de l'environnement hospitalier, de la susceptibilité et de l'état du patient, ainsi que du manque de sensibilisation aux infections prévalences parmi le personnel et les fournisseurs de soins de santé. (KHAN *et al*, 2017).

1-5-1-Environnement

Les conditions d'hygiène médiocres et l'élimination inadéquate des déchets dans les établissements de soins de santé. (KHAN *et al*, 2017).

1-5-2-Susceptibilité

L'immunosuppression chez les patients, les séjours prolongés en unité de soins intensifs et l'utilisation prolongée d'antibiotiques (l'usage abusif des antibiotiques à large spectre). (KHAN *et al*, 2017).

1-5-3-Méconnaissance

Une utilisation incorrecte des techniques d'injection, une connaissance insuffisante des mesures de base de lutte contre les infections, une utilisation inappropriée de dispositifs invasifs (cathéters) et le manque de politiques de contrôle (WATTAL, 2014). Dans les pays à faible revenu, ces facteurs de risque sont associés à la pauvreté, au manque de soutien financier, aux établissements de soins de santé sous-effectués et à un approvisionnement inadéquat en équipements. (ALLEGIANZI *et al*, 2011).

1-6-Les différents types des infections nosocomiales

1-6-1-Les infections urinaires nosocomiales

Les infections urinaires nosocomiales, ou IUN, constituent un fléau sanitaire majeur. , et leur prévalence augmente de manière significative dans les services de moyen séjour, où elles représentent plus de la moitié des infections .Elles se manifestent dans plus d'un tiers des cas d'infections nosocomiales, Ces infections urinaires représentent près de 40 % des infections nosocomiales contractées au sein de l'établissement hospitalier. (PAVESE, 2003)

Les IUN sont les infections nosocomiales les plus fréquentes, avec 80% des cas étant associés à l'utilisation d'une sonde vésicale à demeure. Bien qu'elles présentent généralement une morbidité plus faible que d'autres infections nosocomiales, elles peuvent parfois entraîner une bactériémie potentiellement mortelle. (KOU MEDJINA, 2019).

La définition de ces infections repose généralement sur des critères microbiologiques, tels qu'une culture d'urine positive avec une quantité élevée de micro-organismes ($\geq 10^5$ micro-organismes/ml, avec un maximum de deux espèces microbiennes isolées). Les bactéries responsables proviennent soit de la flore intestinale normale du patient, notamment

Escherichia coli, soit de la flore acquise à l'hôpital, notamment les souches résistantes de *Klebsiella*. (KOUMEDJINA, 2019).

Une étude d'incidence des infections nosocomiales, une proportion de 5,7 % des patients hospitalisés ont été diagnostiqués avec une infection nosocomiale pendant leur séjour à l'hôpital. Les patients souffrant de ces infections urinaires ont une incidence journalière estimée entre 5 et 10 %, mais elles sont considérées comme peu graves avec une mortalité induite très faible de 0,8 % (0,1 % de mortalité directe et 0,7 % de mortalité indirecte). Elles entraînent une prolongation moyenne d'hospitalisation d'un jour et un surcoût, leur importance réside surtout dans leur fréquence plutôt que dans leur gravité. (HALEY et al, 1985).

1-6-2-Les pneumopathies nosocomiales

Les pneumopathies nosocomiales représentent le second facteur d'infections nosocomiales et engendrent une prolongation significative de la durée d'hospitalisation, pouvant atteindre une période de 5 à 7^{ème} jours, (CHASTRE et FAGON, 2002). Les PN sont classées au troisième rang avec un pourcentage de 14,7 %. Elles présentent des défis singuliers dans l'environnement de soins intensifs, en particulier lorsque leur apparition se produit chez des patients soumis à une ventilation mécanique. Pour cela, elles présentent un diagnostic difficile en raison de symptômes similaires à ceux de la pneumonie bactérienne. De plus, les agents pathogènes impliqués sont souvent résistants, ce qui aggrave le pronostic. (SINGH et YU, 2000).

Les PN représentent environ 25 % de toutes les infections nosocomiales en réanimation, et sont à l'origine de plus de 50 % des traitements antibiotiques administrés. (RICHARDS et al, 1999). Le taux d'incidence rapporté varie entre 9 % et 27 %. (RELLO et al, 2002).

Les pneumopathies contractées en milieu hospitalier sont classées en deux catégories, peuvent être précoces ou tardives, sont imputables à une pluralité des espèces bactériennes différentes, parfois polymicrobiennes, et sont souvent liées à une mauvaise hygiène de l'environnement hospitalier et des mains, ainsi qu'à l'usage de ventilateurs mécaniques (VERNEY et al, 2023). Les précoces qui surviennent au cours des quatre premiers jours suivant l'hospitalisation, et les tardives qui surviennent cinq jours ou plus après l'admission. Les pneumopathies tardives sont plus souvent causées par des bactéries multirésistantes et ont des conséquences plus graves sur la santé, avec une mortalité et une morbidité plus élevées que les pneumopathies précoces. Le traitement des patients atteints de ces pneumopathies doit prendre en compte deux facteurs clés : l'administration préalable d'antibiotiques et la durée de l'hospitalisation. La mortalité liée aux pneumopathies nosocomiales est estimée entre 30 et 70 %, mais seulement entre 33 et 50 % des décès sont directement attribuables à ces infections. Le terrain joue un rôle essentiel dans le développement et la prise en charge des PN. (CHASTRE et FAGON, 2002).

En outre, la nécessité d'un traitement additionnel et d'une thérapie antibiotique prolongée (VERNEY et al, 2023), les pneumopathies nosocomiales sont susceptibles

d'accroître considérablement la durée d'hospitalisation. (DOMBRET, 2003) et les coûts de soins de santé. Le coût moyen d'une pneumopathie nosocomiale est estimé à environ 30 000 € par patient, notamment chez les patients les plus vulnérables. En outre, en réanimation, elles peuvent s'avérer encore plus redoutables pour les patients les plus gravement atteints. (CHASTRE et FAGON, 2002).

Les pneumopathies précoces sont souvent causées par *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, *Staphylococcus aureus* sensible à l'oxacilline et des entérobactéries sensibles. En revanche, les pneumopathies tardives, surtout celles qui surviennent après une antibiothérapie, sont souvent causées par des germes résistants, tels que *S. aureus* résistant à l'oxacilline, *Pseudomonas aeruginosa* et des entérobactéries multi-résistantes. L'épidémiologie bactérienne peut varier considérablement et il est donc important de surveiller localement les principaux germes responsables de ces infections dans chaque service de réanimation. Au cours des dernières années, l'utilisation excessive d'antibiotiques à large spectre a entraîné l'émergence de bactéries multirésistantes (BMR) dans certains services de réanimation. Les pneumopathies nosocomiales causées par ces bactéries ont une morbidité et une mortalité nettement supérieures à celles des pneumopathies précoces. (ALLAOUCHICHE et BOSELLI, 2005). Les pneumonies nosocomiales d'origine virale sont moins fréquentes que les pneumonies nosocomiales causées par des bactéries (VERNEY et al, 2023).

1-6-3-Les infections du site opératoire

Autrement dit les infections de plaies chirurgicales sont des infections nosocomiales qui manifestent suite à une intervention chirurgicale, étant donné les complications graves qu'elles engendrent, ainsi que la prolongation du séjour hospitalier et l'augmentation des frais inhérents à leur prise en charge. (PRYOR et al, 1998 ; GEUBBELS et al, 2006).

Elles touchent 2 % à 5 % des patients soumis à une chirurgie. Elles sont principalement causées par *Staphylococcus aureus*, ce qui entraîne une hospitalisation prolongée et un risque de décès. (ANDERSON et al, 2007).

Les agents pathogènes responsables des ISO proviennent de la microflore endogène du patient. (OWEN et STOESSEL, 2008).

Les infections de plaies chirurgicales représentent environ 17% de toutes les infections chirurgicales, ce qui les place au troisième rang en termes de fréquence. Entre 5% et 12% des patients opérés développent des infections post-opératoires. (EYQUEM et al, 1998).

Le taux d'incidence des infections du ISO peut atteindre entre 5,2% et 14,8% pour toutes les interventions chirurgicales. (PRYOR et al, 1998 ; KASATPIBAL et al, 2005 ; THU et al, 2005 ; KALMEIJER et al, 2002). Et 20 % selon la procédure et les critères de surveillance utilisés. (OWEN et STOESSEL, 2008).

Selon les critères diagnostiques publiés par le Comité Technique des Infections Nosocomiales et des Infections Liées aux Soins, les ISO peuvent se manifester Les infections

liées aux soins peuvent se manifester de différentes manières. Elles peuvent affecter la surface de la peau et des muqueuses, ainsi que les tissus sous-cutanés ou les tissus situés au-dessus de l'aponévrose de revêtement, ce qui est appelé des infections superficielles. Elles peuvent également pénétrer plus profondément dans les organes et les tissus, affectant les tissus ou organes ou espaces situés au niveau ou au-dessous de l'aponévrose de revêtement, ou encore ouverts ou manipulés durant l'intervention, ce qui est appelé des infections profondes. (CTINILS, 2007).

Les micro-organismes qui pullulent dans ces zones peuvent contaminer la plaie opératoire, où *Staphylococcus aureus* et les entérobactéries occupent une place prépondérante en tant qu'agents pathogènes. Ces infections peuvent provenir de la flore cutanée de l'opéré ou du corps médical, ainsi que de sites considérés comme des réservoirs, à savoir le côlon ou l'utérus. Plusieurs facteurs prédisposent à la contamination, notamment les interventions de longue durée, la persistance de foyers de nécrose ou d'hématomes, la présence de corps étrangers, l'immunodéficience liée à l'âge, la neutropénie, le diabète et l'insuffisance rénale. (EYQUEM et al, 1998).

1-6-4-Les infections sur cathéter

Les infections nosocomiales causées par l'utilisation de cathéters constituent 10 à 20% de toutes les IN et sont responsables de complications chez près de 10% des patients hospitalisés en unité de soins intensifs. (O'GRADY et al, 2002). Ces infections constituent la deuxième cause de mortalité chez ces patients. (DURRBACH et al, 2008).

Les patients soumis à une dialyse sont sujets à des infections qui sont 100 fois plus fréquentes que dans la population générale. Leur détection précoce est vitale ainsi que leur prévention. Les patients atteints d'insuffisance rénale ont de nombreux facteurs de risque prédisposant aux infections, y compris une déficience immunitaire et des portes d'entrée cutanées multiples. (DURRBACH et al, 2008).

Les agents pathogènes les plus courants sont des cocci à Gram positif, principalement des staphylocoques, et des bacilles à Gram négatif. Ces infections peuvent mettre en péril à la fois la vie du patient et celle de la technique de dialyse. (DURRBACH et al, 2008).

Le Comité Technique des Infections Nosocomiales et des Infections Liées aux Soins (CTINILS) a procédé à une révision intégrale et documentée des définitions des infections associées aux soins (IAS) en se basant sur les références françaises et internationales publiées postérieurement à 1999. Cette mise à jour s'applique toujours actuellement. Si lorsqu'un sujet est porteur d'un cathéter et présente des cultures sanguines positives sans qu'une source d'infection évidente ne soit détectée, cela était considéré comme une bactériémie primitive, qui ne serait pas liée à la présence du cathéter. En conséquence, le groupe de travail du CTINILS a recommandé de ne pas inclure cette situation dans la définition des IAS. (CTINILS, 2007).

1-6-5-Les bactériémies nosocomiales

Une bactériémie nosocomiale (BN) est définie comme la présence d'au moins une hémoculture positive. Cependant, la présence de certains types de micro-organismes dans l'hémoculture, et cela est justifié par des signes cliniques qui indiquent une infection. Les MO tels que, les *staphylocoques à coagulase négative*, *Bacillus spp*, (sauf *B. anthracis*), *Corynebacterium spp*, *Propionibacterium spp* et *Micrococcus spp*, ne sera pas considérée comme une bactériémie. (KEITA, 2010).

Les bactériémies sont considérées comme particulièrement graves parmi ces infections, en raison de leur association avec une augmentation significative de la morbidité et de la mortalité (THABET et al, 2011), un taux de mortalité attribué qui varie entre 10 et 50%, selon la gravité de la maladie sous-jacente. (KEITA, 2010). Elles englobent différentes formes d'infections, notamment les colonisations de matériel, les infections locales, ainsi que les infections généralisées avec ou sans bactériémie. Le taux d'incidence des colonisations sont estimés à cinq à six épisodes pour 1000 jours de cathétérisme, tandis que, environ un épisode pour 1000 jours de cathétérisme pour les bactériémies (MERRER, 2005).

Tableau 1 : Critères simplifiés pour la surveillance des infections nosocomiales.(OMS, 2008)

Type d'infection nosocomiale	Critères simplifiés
infection de site opératoire	Tout écoulement purulent, abcès ou cellulite extensive sur le site opératoire dans le mois suivant une intervention chirurgicale.
infection urinaire	Uroculture positive (une ou deux espèces) avec au moins 10 ⁵ bactéries/ml, avec ou sans symptômes cliniques.
infection respiratoire	Symptômes respiratoires avec au moins deux des signes suivants apparaissant pendant l'hospitalisation : toux expectorations purulentes nouvelle infiltration visible à la radiographie pulmonaire et compatible avec le diagnostic d'infection.

infection sur cathéter vasculaire	Inflammation, lymphangite ou écoulement purulent au site d'insertion du cathéter.
Septicémie	Fièvre ou frissons et au moins une hémoculture positive.

Les infections susmentionnées représentent les quatre formes prédominantes et les plus significatives d'infections contractées en milieu hospitalier comme est illustré dans (figure 3), mais de nombreux autres sites d'infection potentiels peuvent également être recensés, tels que : (OMS, 2008)

Les complications infectieuses cutanées et des tissus mous, telles que les plaies exposées (ulcères, brûlures, escarres), augmentent la colonisation bactérienne et peuvent engendrer une infection disséminée.

La gastro-entérite, en particulier causée par le rotavirus, est la maladie nosocomiale pédiatrique la plus courante.

Dans les régions développées, *Clostridium difficile* est le principal agent étiologique des gastro-entérites nosocomiales chez les adultes. Les sinusites, ainsi que d'autres pathologies affectant la sphère ORL, les infections oculaires et conjonctivales constituent également des sources d'infection.

Les endométrites et autres infections gynécologiques survenant après l'accouchement constituent également des complications courantes, pouvant être associées à des procédures invasives telles que la césarienne. (OMS, 2008).

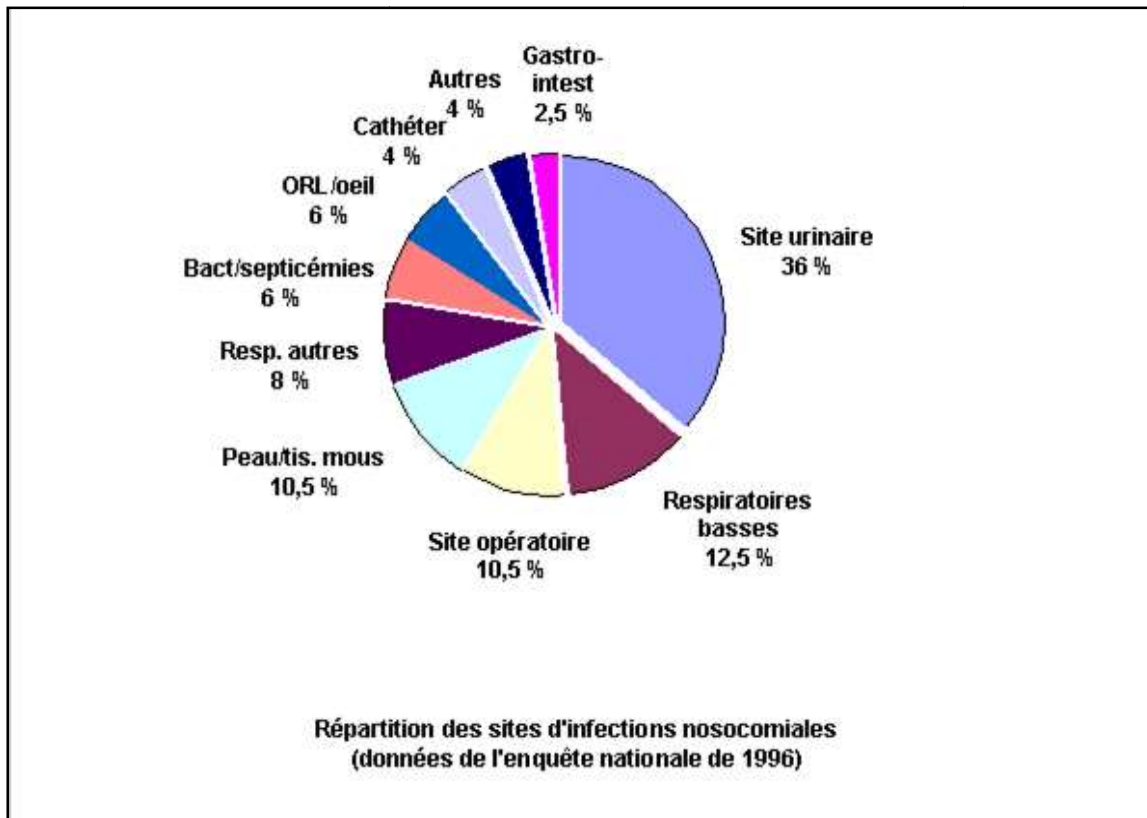


Figure 3 : Répartition des différents types des infections nosocomiales selon l'enquête nationale française de prévalence (1996). (OMS, 2008).

1-7-Les différents microorganismes impliqués dans les infections nosocomiales

1-7-1-Les virus

Les virus sont des causes importantes d'infections nosocomiales. Ils constituent un péril constant pour les établissements de soins, où ils se propagent fréquemment sous forme d'infections nosocomiales virales (INV). (AITKEN et JEFFRIES, 2001).

Les INV sont différentes des infections bactériennes et sont caractérisées par des manifestations cliniques telles que des problèmes gastro-intestinaux, respiratoires, hépatiques, etc. Les populations les plus à risque de contracter une INV sont les enfants, les personnes âgées et les immunodéprimés. La période d'infection commence souvent avant l'apparition des symptômes et peut durer plusieurs jours, voire semaines, après. Les virus peuvent persister dans l'environnement hospitalier et la transmission des virus se fait principalement par les voies digestive, respiratoire, cutanéomuqueuse et l'exposition au sang ou à des liquides biologiques. La toux, les éternuements et la parole peuvent disperser des particules infectieuses dans un large périmètre, et les mains jouent un rôle important dans la transmission des virus respiratoires. Les virus à transmission digestive sont transmis par voie fécale-orale et plusieurs exemples montrent que la possession d'une enveloppe n'est pas

synonyme de fragilité. Enfin, la transmission par le sang et les liquides biologiques est une autre voie de transmission des INV. (TRAORÉ et *al*, 2010).

Les INV entraînent une augmentation de la durée d'hospitalisation et peuvent avoir des conséquences graves pour les patients fragiles. (TRAORÉ et *al*, 2010 ; VALENTI et *al*, 1981).

Les virus qui peuvent causer des infections nosocomiales comprennent notamment: (AITKEN et JEFFRIES, 2001).

1-7-1-1-Les virus respiratoires

Le virus respiratoire syncytial (VRS) et le virus de la grippe, ainsi que le coronavirus (COVID-19), peuvent causer des INV chez les adultes et les enfants. De même, l'infection à HAdV.

1-7-1-3-Les virus entériques

Les norovirus et les rotavirus sont des causes fréquentes d'IN, en particulier chez les nourrissons, les enfants et les personnes âgées.

1-7-1-3-Les virus hépatiques

Le virus de l'hépatite C (VHC) et le virus de l'hépatite B (VHB), sont également couramment associés aux INV, avec une transmission par le sang.

7-1-4-Les virus herpétiques

HSV-1, HSV-2 et VZV sont souvent transmis par contact direct avec des lésions cutanées ou muqueuses infectées, notamment lors de soins invasifs tels que la pose de cathéters ou de tubes d'intubation.

7-2-Les parasites

Les parasites agissent en tant que pathogènes opportunistes, causant des infections nosocomiales chez les individus immunodéprimés. La plupart des parasites sont impliqués dans les infections acquises en dehors des établissements de santé (communautaire), mais leurs rôles dans les infections nosocomiales demeure extrêmement rare, voire négligeable. (DUEL et *al*, 2008).

1-7-3-Les champignons

Certains types de champignons peuvent contaminer l'environnement lors de la construction d'hôpitaux et causer des infections chez des patients immunodéprimés. Les champignons les plus souvent associés aux infections nosocomiales incluent : *Cladosporium*

spp, *Aspergillus spp*, *Penicillium spp*, *Fusarium spp*, *Bipolaris spp*, *Alternaria spp*, *Candida spp*, *Rhodotorula spp*, *Rhizopus spp*, *Trichosporon spp*, *Aspergillus section Fumigati*, *Aspergillus section Flavi*, *Aspergillus section Negri* et les *Aspergillus spp* et *C.albica*. (DIOP et al, 2022).

Les espèces d'*Aspergillus* peuvent provoquer des infections par le biais de la contamination environnementale. *Candida albicans*, *Cryptococcus neoformans* sont également responsables d'infections pendant le séjour à l'hôpital. (DUCCEL et al, 2002).

Les infections à *Candida* proviennent de la microflore endogène du patient tandis que les infections à *Aspergillus* sont causées par l'inhalation de spores fongiques présentes dans l'air contaminé lors de la construction ou de la rénovation d'un établissement de soins de santé. (SYDNOR et PERLT, 2011).

1-7-4-Les prions

Les agents infectieux se distinguent par leurs propriétés uniques qui les caractérisent. Ils sont capables de s'accumuler dans les cellules cérébrales et de les détruire, et ils présentent une résistance exceptionnelle aux agents physico-chimiques tels que la chaleur et les radiations ionisantes, ainsi qu'aux procédés conventionnels de dénaturation des acides nucléiques. (BLAND et ALTMAN *al*, 2006).

1-7-5-Les bactéries

1-7-5-1-Les bactéries commensales

Elles sont habituellement présentes dans la flore normale du corps humain ont une fonction protectrice importante en empêchant la colonisation par des agents pathogènes. Cependant, certaines bactéries commensales peuvent devenir pathogènes si les défenses immunitaires de l'hôte sont affaiblies. Par exemple, les staphylocoques cutanés coagulase-négatifs peuvent causer des infections sur cathéters vasculaires, tandis que les *Escherichia coli* présentes dans l'intestin sont les responsables les plus courants des infections urinaires. (KOUMEDJINA, 2019).

1-7-5-2-Les bactéries pathogènes

Les bactéries sont les pathogènes les plus courants responsables des infections nosocomiales. Certaines font partie de la flore naturelle du patient et ne provoquent une infection que lorsque le système immunitaire du patient devient vulnérable aux infections. (SURESH et JOSHI, 2013). Par exemple :

- ✓ *Acinetobacter* est le genre de bactéries pathogènes responsable des infections survenant dans les unités de soins intensifs. Il est présent dans le sol et l'eau et représente 80 % des infections signalées. (SURESH et JOSHI, 2013).
- ✓ *Bacteroides fragilis* est une bactérie commensale présente dans le tractus intestinal et le côlon. Elle provoque des infections lorsqu'elle est combinée avec d'autres bactéries. (JAYANTHI, 2014).

Les bacilles anaérobies à Gram positif, tels que *Clostridium difficile* provoque une inflammation du côlon entraînant une diarrhée et une colite associées aux antibiotiques, principalement en raison de l'élimination des bactéries bénéfiques conjointement avec les pathogènes. *C. difficile* est transmis d'un patient infecté à d'autres par le personnel de santé via des mains mal nettoyées. (JAYANTHI, 2014).

Les bactéries à Gram négatif, tels que les entérobactéries (résistantes aux carbapénèmes) provoquent des infections lorsqu'elles se déplacent d'autres parties du corps à partir de l'intestin, où elles sont habituellement présentes. Les entérobactéries comprennent les espèces de *Klebsiella* et *Escherichia coli*. Leur résistance élevée aux carbapénèmes rend leur élimination plus difficile. (CDC, 2016).

Les bactéries à Gram positif, comme *Staphylococcus aureus* résistant à la méthicilline (SARM) se transmet par contact direct, les plaies ouvertes et les mains contaminées. Il provoque une septicémie, une pneumonie et des infections du site opératoire en se propageant à partir des organes ou de la circulation sanguine. Il est hautement résistant aux antibiotiques appelés bêta-lactames. (CDC, 2016).

Les streptocoques beta-hémolytiques sont également des agents pathogènes importants. (KOUMEDJINA, 2019).

Les micro-organismes à Gram négatif, comme *Pseudomonas spp*, sont souvent présents dans l'eau et les milieux humides, et peuvent coloniser les voies digestives des patients hospitalisés. (KOUMEDJINA, 2019).

1-8-Conséquences d'une infection nosocomiale

Les infections nosocomiales ont de nombreuses conséquences néfastes sur la santé humaines, tels que;

1-8-1-Mortalité et morbidité

Les infections nosocomiales peuvent entraîner une augmentation de la mortalité et de la morbidité chez les patients hospitalisés. Des études estiment qu'aux États-Unis, environ 20 000 décès sont attribués chaque année aux infections nosocomiales, tandis qu'en France, ce chiffre est estimé entre 7 000 et 8 000 décès. (ALFANDARI, 1997 ; ASTRAGNEAU, 1998).

Ces infections sont responsables de 4 % à 56 % de toutes les causes de décès chez les nouveau-nés, avec un taux d'incidence de 75 % en Asie du Sud-est et en Afrique subsaharienne. (WHO, 2016).

1-8-2- Prolongation de la durée de séjour hospitalier

Les infections nosocomiales peuvent entraîner une prolongation de la durée de séjour à l'hôpital (+23 %). En France, on estime que les infections nosocomiales sont responsables d'une prolongation moyenne de 3 à 7 jours du séjour hospitalier. Cela peut avoir des

répercussions sur la récupération des patients, ainsi que sur les coûts de traitement et la disponibilité des lits d'hôpitaux. (ALFANDARI, 1997 ; ASTRAGNEAU, 1998)

Une différence significative a été trouvée entre la durée d'hospitalisation des patients infectés et non infectés. La durée moyenne d'hospitalisation des patients infectés était plus longue que celle des patients non infectés. Cette durée de séjour supplémentaire liée aux infections nosocomiales est estimée à environ 10,5 jours. (COULIBALY et *al*, 1999).

1-8-3-Surcoût

Les conséquences financières complexes soulignent l'importance des enjeux associés aux infections nosocomiales pour les établissements de santé et englobent des coûts directs et visibles tels que les indemnisations aux victimes et l'augmentation des primes d'assurance, mais aussi des coûts plus indirects et insaisissables liés à une réputation endommagée et à une perte de temps et de ressources pour prendre en charge les patients infectés. (COULIBAL et *al*, 1999).

L'augmentation de la durée de séjour à l'hôpital, associée à l'augmentation du nombre de tests antibiotiques, entraîne une augmentation totale des coûts d'hospitalisation de 32 %. Un coût supplémentaire de 1250 dollars américains pour chaque cas d'infection est supporté par le système de sécurité sociale. (COULIBAL et *al*, 1999)

Ces frais supplémentaires sont à la charge du patient et Analyse bactériologique des prélèvements, tests antibiotiques, (COULIBAL et *al*, 1999).

1-8-4-Désaffection des populations pour les hôpitaux

L'existence de nombreuses infections nosocomiales dans un établissement de santé peut entraîner une perte de confiance des populations envers cet établissement. Les patients et leurs familles peuvent craindre d'être exposés à des infections lors d'une hospitalisation et choisir d'éviter certains hôpitaux ou établissements de soins. (ALFANDARI, 1997 ; ASTRAGNEAU, 1998).

2-Les mesures préventives contre les infections nosocomiales

On dit toujours "Prévenir vaut mieux que guérir". En effet, cela prend tout son sens dans le contexte des pratiques et procédures de prévention dans les établissements de santé, qui sont basées sur des données probantes. Ces dernières, lorsqu'elles sont respectées de manière ininterrompue et durable dans les hôpitaux, les cliniques et autres établissements de santé. Peuvent considérablement réduire la transmission ou le risque de transmission de micro-organismes pathogènes du personnel médical aux patients hospitalisés ainsi qu'à leur famille (y compris les visiteurs).

C'est pourquoi, il est primordial de mettre en place une prévention rigoureuse et cohérente, en appliquant des mesures de précaution strictes, afin de garantir la sécurité et la santé de tous les patients et de leur entourage.

2-1-Principes généraux de prévention pour les hôpitaux

2-1-1-Les bâtiments

Un environnement insalubre constitue un réservoir potentiel d'organismes pathogènes, favorisant leur propagation. L'air, l'eau et les aliments peuvent être contaminés et transmettre des infections aux patients lors des soins de santé. Il est impératif de mettre en place des politiques garantissant le nettoyage et l'utilisation d'agents de nettoyage appropriés pour les murs, les sols, les fenêtres, les lits, les salles de bains, les toilettes et les dispositifs médicaux. Une ventilation adéquate et un air filtré peuvent éliminer la contamination bactérienne présente dans l'air. Il est essentiel de procéder régulièrement à des contrôles et à l'entretien des filtres et des systèmes de ventilation des services communs, des salles d'opération et des unités de soins intensifs, en consignnant ces actions. Les infections liées à l'eau sont souvent le résultat du non-respect des critères de qualité établis par les établissements de santé. Il convient d'utiliser des méthodes de surveillance microbiologique pour analyser la qualité de l'eau. Les patients infectés doivent bénéficier de bains séparés. Une manipulation inadéquate des aliments peut entraîner des infections d'origine alimentaire. Il est donc essentiel de maintenir une propreté rigoureuse de la zone et de veiller à ce que la qualité des aliments réponde aux critères standardisés. (DUCCEL et al, 2002).

2-1-2-Le personnel de santé

Les infections peuvent être transmises par le personnel de santé. Les professionnels de la santé jouent un rôle dans le contrôle des infections. L'hygiène personnelle est indispensable pour tous, il est donc primordial que le personnel la maintienne. La décontamination des

mains est nécessaire après tout contact avec des patients infectés, en utilisant des désinfectants appropriés pour les mains. Les pratiques d'injection sécurisées et l'utilisation d'équipements stérilisés sont essentielles. Le port de masques, de gants, de couvre-chefs ou d'une tenue adéquate est indispensable pour garantir des soins de santé de qualité. (DUCEL et *al*, 2002).

2-1-3- La gestion des déchets médicaux

Les résidus provenant des établissements de santé peuvent servir de foyer potentiel aux agents pathogènes et nécessitent une manipulation adéquate. Environ 10 à 25 % des déchets générés par les établissements de santé sont qualifiés de dangereux. Les déchets médicaux infectieux doivent être entreposés dans une zone à accès restreint. Les déchets contenant une forte concentration de métaux lourds ainsi que ceux issus des interventions chirurgicales, des personnes infectées, contaminés par le sang et les crachats, ainsi que des laboratoires de diagnostic, doivent être éliminés séparément. Le personnel médical et les agents d'entretien doivent être informés des dangers associés aux déchets et de leur gestion adéquate. (DUCEL et *al*, 2002).

2-1-4-Utilisation appropriée des antibiotiques:

Les antibiotiques sont largement utilisés pour soigner les maladies. L'utilisation d'agents antimicrobiens doit être justifiée par un diagnostic clinique approprié ou par la présence d'un microorganisme infectieux. Les Centers for Disease Control and Prevention (CDC) estiment qu'environ 100 millions de traitements antibiotiques sont prescrits chaque année par des médecins de cabinet, dont environ 50 % sont inutiles (COLGAN, 2001).

Le choix des antimicrobiens doit être basé sur la tolérance du patient, ainsi que sur la nature de la maladie et du pathogène. L'objectif de la thérapie antimicrobienne est d'utiliser un médicament qui est sélectivement actif contre le pathogène le plus probable et le moins susceptible de causer une résistance et des effets indésirables. (DUCEL et *al*, 2002). La prophylaxie antimicrobienne doit être utilisée lorsque cela est approprié, par exemple avant une chirurgie, afin de réduire l'incidence des infections du site opératoire postopératoires. Dans le cas des patients immunodéprimés, une prophylaxie prolongée est utilisée jusqu'à ce que les marqueurs immunitaires soient rétablis. (LEEKHA et *al*, 2011).

2-1-5-Contrôle des infections nosocomiales :

Malgré les efforts importants déployés pour prévenir les infections nosocomiales, il reste encore beaucoup à faire pour contrôler ces infections. Au cours d'une journée, un patient sur 25 peut contracter au moins un type d'infection nosocomiale (CDC, 2016).

Les établissements de santé doivent élaborer des programmes de contrôle contre ces infections. L'administration, le personnel et les personnes admises ou visitant l'hôpital doivent prendre en compte ces programmes pour jouer leur rôle dans la prévention des infections. Un

programme de contrôle des infections efficace est présenté dans (figure 3) (DUCEL et al, 2002) :

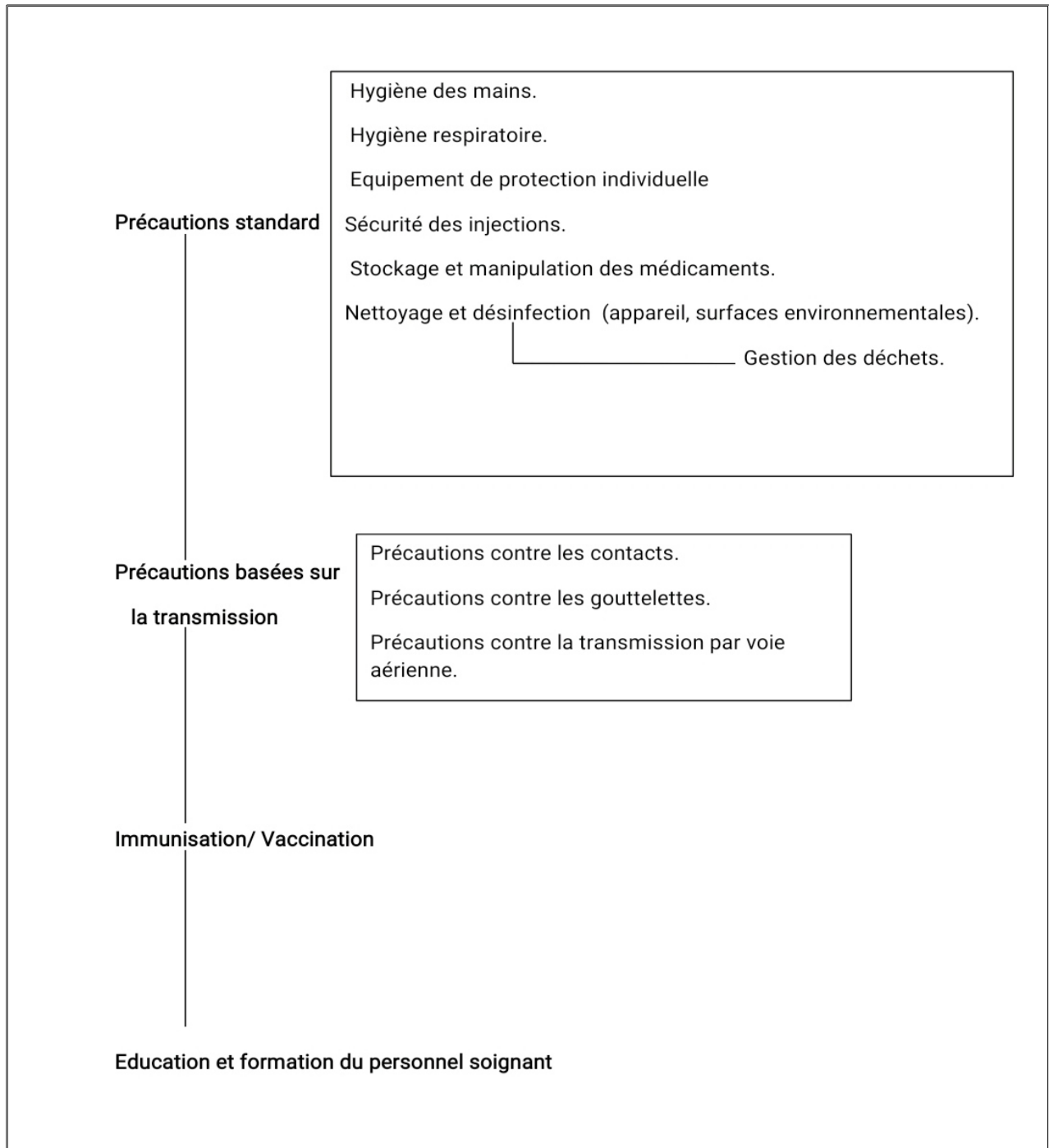


Figure 4: Programme de lutte contre les infections nosocomiales. (DUCEL et al, 2002).

2-1-6-Surveillance des infections nosocomiales :

Bien que l'objectif du programme de prévention et de contrôle des infections soit d'éradiquer les infections nosocomiales, la surveillance épidémiologique est toujours nécessaire pour démontrer l'amélioration des performances et atteindre cet objectif. Les méthodes de surveillance efficaces comprennent la collecte de données à partir de multiples sources d'information par des collecteurs de données formés et les informations devraient inclure des données administratives, des facteurs de risque démographiques, les antécédents des patients, des tests diagnostiques et la validation des données. Après l'extraction des données, l'analyse des informations recueillies devrait être effectuée, comprenant la description des déterminants, la répartition des infections et la comparaison des taux d'incidence. Les résultats et les rapports après l'analyse devraient être diffusés par les comités de contrôle des infections, la direction et les laboratoires en respectant la confidentialité des individus. L'évaluation de la crédibilité des systèmes de surveillance est nécessaire pour une mise en œuvre efficace des interventions et leur continuité. Enfin, la collecte régulière de données pour assurer l'efficacité des systèmes de surveillance devrait être rendue obligatoire. (DUCEL et *al*, 2002). Une organisation est présentée dans (figure 4) pour une surveillance efficace des infections nosocomiales :

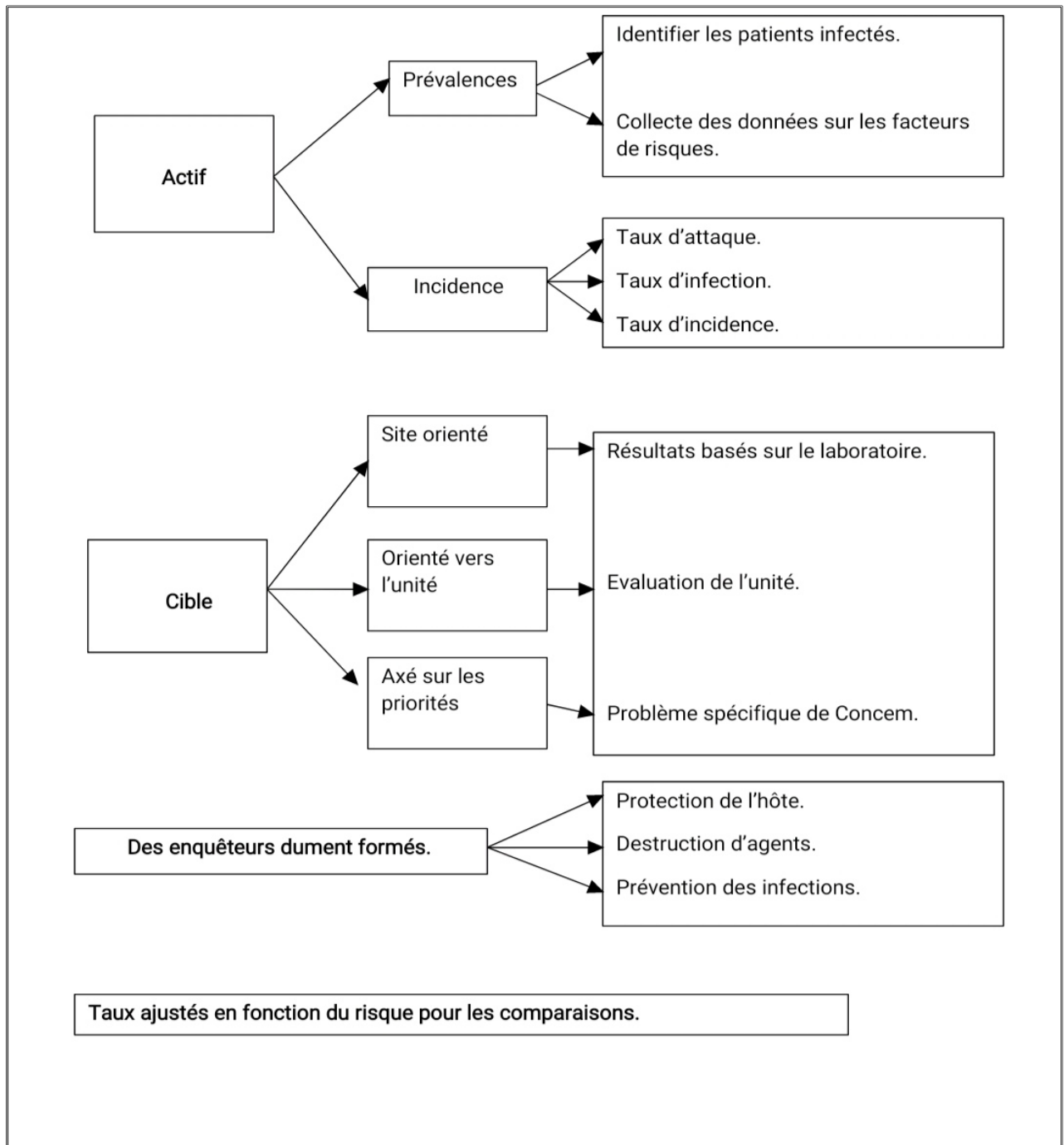


Figure 4: Organisation pour une surveillance efficace des infections nosocomiales. (AITKEN et JEFFRIES, 2001).

3-1-Cadre et lieu d'étude

Nous avons mené notre étude durant la période allant d'avril à mai 2023. Celle-ci porté sur l'ensemble des patients admis au centre hospitalier universitaire NEDIR MOHAMED durant cette période pour des problèmes de sante parmi-eux : difficultés respiratoires, problèmes de cœur, intervention chirurgical, infections, etc.

CHU NEDIR MOHAMED est une structure sanitaire située au centre ville de Tizi-Ouzou. Il relève de la Direction de la Santé et de la Population de la wilaya de Tizi Ouzou et comporte plusieurs services et structures, dont un laboratoire de microbiologie qui constitue le lieu de notre étude. Il est destiné à recevoir de différents échantillons (urine, sang, selles, liquide céphalo-rachidien, etc.) pour différentes analyses. Il est organisé en plusieurs pièces et paillasse telles que l'ORL, l'ECBU, PV etc., garantissant son efficacité en particulier lors des analyses d'urgence.

3-2-Matériel

Tableau 2: l'ensemble de matériels utilise Matériel utilisé dans étude.

Catégories	Matériel
Appareillage	Etuve bactériologique, Bec Bunsen, Balance électronique, Réfrigérateur, Microscope optique, Jarre, Bain marie, Autoclave, Réfrigérateur, Jarre d'anaérobiose, Bactalat.
Verrerie et matériel	Pipettes Pasteur, Seringues, Lames et lamelles, Gants stériles, Anse à boucle, Tubes à hémolyse, Boîtes de Pétri, Pince bactériologique, Poire, Portoirs
Milieux de culture.	Gélose au sang cuit, Gélose nutritive, Gélose Muller Hinton, Bouillon eau peptone alcaline(EPA), Gélose chromogènes, Gélose nutritive, Gélose Hektoen, Gélose au sang frais..
Colorants	Fuschine, Lugol, Violet de Gentiane, Bleu de méthylène.
Révélateurs	Milieu Urée Indole, Disques d'oxydase, Huile de vaseline, Réactifs de Kovacs, Réactif de Voges-Proskaur (VP1) et (VP2), Nitrate réductase1 (NR1) et (NR2).
Agents de dilution	Eau distillée, Eau physiologique stérile.
Antiseptique	Alcool
Autres	Registres d'admission, Fiches de traitement et de surveillance, Registres de compte-rendu, Résultats des prélèvements bactériologiques

3-4-Population étudiée

L'étude a commencée à partir du 24 avril 2023 jusqu'au 24 mai 2023 et c'est porte sur différents échantillons enregistrés au CHU de T.O (urine, liquide céphalorachidien, prélèvements vaginaux etc.) de 110 patients infectées durant les cinq dernières années au laboratoire de microbiologie.

3-4-1-Critère d'inclusion

Ont été inclus dans cette étude tous les malades hospitalisés pendant plus de 48 heures.

3-4-2 Critères de non inclusion

N'ont pas été inclus dans cette étude les malades dont la durée d'hospitalisation a été inférieure à 48 heures et les malades non hospitalisés.

3-5- Méthodes

3-5-1-Prélèvement

L'objectif du prélèvement bactériologique est de diagnostiquer une infection en mettant en évidence et en identifiant le microorganisme responsable. Dans le cadre de notre étude, nous avons effectué des prélèvements des urines, pus et ORL. Ces prélèvements ont été réalisés au début de l'apparition des signes cliniques avant l'administration d'un traitement antibiotique. Les signes cliniques nous ont guidés vers le site présumé de l'infection.

3-6-Échantillons biologiques

3-6-1-Collecte des Urines

Les échantillons d'urine analysés lors de cette étude ont été prélevés auprès de plusieurs patients. Les urines sont recueillies dans un récipient stérile (figure 6). La collecte de l'urine se fait le matin et nécessite une bonne hygiène, de préférence après un lavage minutieux des organes génitaux avec une solution antiseptique. L'urine du deuxième jet est recueillie dans des bocal stériles.

3-6-2-Prélèvement de la sphère ORL

Pour les prélèvements au niveau du nez, des oreilles et de la gorge, deux écouvillons stériles sont utilisés pour frotter la zone concernée (figure 7). Cette procédure est effectuée au laboratoire.

Pour les sécrétions broncho-pulmonaires, les crachats sont recueillis dans un récipient stérile (figure 8). Avant cela, un lavage de la cavité buccale avec une solution antiseptique suivi d'un rinçage à l'eau est nécessaire. Les expectorations sont recueillies après une toux

provoquée, par exemple après une séance de kinésithérapie respiratoire. Les échantillons émis après plusieurs rejets sont préférentiellement retenus.

Le prélèvement sera effectué avant le début d'un traitement antibiotique. Dans le cas contraire, cela doit être signalé.

3-6-3-Prélèvement de Pus

Il existe de types de prélèvements des pus :

Dans le cas d'un abcès ouvert, il est impératif de recueillir le pus dans un récipient stérile. Si la quantité de pus est insuffisante, un prélèvement par écouvillon peut être réalisé. Il est essentiel de procéder à un raclage vigoureux de la zone de transition entre les tissus sains et les tissus infectés.

Dans le cas d'un abcès fermé, il est primordial de désinfecter la peau autour de la zone touchée. Le liquide purulent doit ensuite être recueilli à l'aide d'une seringue et d'une aiguille stériles (figure 9), puis déposé dans un récipient stérile.

- ✓ Information clinique : Notre étude a été menée sur des prélèvements provenant de patients hospitalisés. Chaque prélèvement reçu au laboratoire est accompagné d'une fiche d'informations qui contient les éléments suivants :
 - Le nom et le prénom du patient.
 - Le service d'hospitalisation.
 - La date et l'heure du prélèvement.
- Transport : Il est essentiel d'assurer un transport rapide des prélèvements afin de garantir la qualité du diagnostic. Dans le cadre de notre étude, nous avons veillé à ce que les prélèvements soient acheminés très rapidement.

3-6-Examen bactériologique

Au cours de notre étude, l'examen bactériologique des prélèvements effectués au laboratoire microbiologique a été réalisé selon le protocole suivant :

3-6-1-Examen macroscopique : Il est basé sur la consistance, la couleur et de l'aspect des échantillons.

3-6-2- Examen microscopique : L'analyse microscopique est primordiale en tant qu'outil de diagnostic, car elle permet d'apporter des indications essentielles pour orienter le diagnostic. Quelle que soit la situation, cet examen permet d'envisager les prochaines étapes des investigations à entreprendre.

- Examen direct à l'état frais :

Une goutte d'eau distillée est déposée sur une lame, puis l'écouvillon est frotté en effectuant des mouvements rotatifs. Une lamelle est ensuite ajoutée et l'observation est réalisée au microscope. Cet examen permet d'analyser la morphologie des bactéries ainsi que leur éventuelle mobilité. Il permet également d'observer les cellules d'accompagnement présentes dans l'échantillon.

- La coloration de gram :

L'objectif de la coloration des bactéries est de mettre en évidence des détails qui pourraient échapper à l'observation à l'état frais. Cette coloration permet une meilleure distinction des composants cellulaires bactériens et permet de classer la plupart des microorganismes en fonction de la composition de leur paroi cellulaire en deux groupes : les GRAM- et les GRAM+.

Cette technique implique plusieurs étapes :

1. Coloration par le violet de gentiane. Laissez agir de 30 secondes à 1 minute, puis rincez à l'eau
2. Fixation au lugol (solution iodo-iodurée) : recouvrez de lugol et laissez agir le même temps que le violet de gentiane ; rincez à l'eau déminéralisée
3. Décoloration (rapide) à l'alcool (+acétone). Cette étape est la plus importante de la coloration. Versez goutte à goutte l'alcool ou un mélange alcool-acétone sur la lame inclinée obliquement, et surveillez la décoloration qui doit être rapide. Le filet doit être clair à la fin de la décoloration. Rincez abondamment avec de l'eau déminéralisée pour stopper la décoloration. Attention, l'utilisation abusive de l'alcool aura pour conséquence de rendre toutes les bactéries Gram négatif.
4. Recoloration à la fuchsine. Mettez de l'eau distillée sur la lame et quelques gouttes de fuchsine. Laissez agir de 30 secondes à 1 minute. Lavez doucement à l'eau déminéralisée. Séchez la lame à 50 °C.
5. Après la coloration de Gram, les cellules sont examinées au microscope optique (x100).

3-7- Culture :

Une fois les résultats du Gram obtenus, les milieux de culture appropriés sont soigneusement choisis pour faciliter l'isolement du genre bactérien présumé à partir de l'échantillon. Ce dernier est ensuiteensemencé sur les milieux de culture sélectionnés, offrant ainsi un environnement propice à la croissance des bactéries ciblées. Après une période d'incubation de 18 à 24 heures dans une étuve, les colonies sont identifier selon leurs aspects

macroscopique et microscopique (tableau 3), et ensuite sont soumises à des tests biochimiques et antigéniques (Tableau 4) :

Tableau 3 : L'aspect macroscopique et microscopique permet d'identifier les différents micro-organismes responsables des IN.

	Aspect macroscopique	Aspect microscopique
<i>Escherichia coli</i>	Colonies lisses, à bord régulier, blanchâtres et opaques sur gélose nutritive.	Bacille
<i>Klebsiella ssp</i>	Colonies bombées et muqueuses.	Bacille
<i>Acinetobacter baumannii</i>	Colonies convexes, circulaires, lisses, translucides ou légèrement opaques, muqueuses.	Bacille
<i>Enterobacter ssp</i>	Petites colonies translucides.	Bacille
<i>Serratia ssp</i>	Colonies sous forme circulaire a irrégulières ou lobées. lisse et brillante ou	Bacille
<i>Psuedomonas ssp</i>	Coloration du milieu en vert.	Bacille
<i>Clostridium difficile</i>	rondes, irrégulières ou en forme de filaments. lisses, granuleuses ou rugueuses et opaques.	Bacille
<i>Enterococcus ssp</i>	Colonies rondes, lisse, à bord régulier.	Cocci
<i>Streptococcies ssp</i>	Colonies rondes ou légèrement irrégulières, lisses et brillantes et opaques.	Cocci
<i>Staphylococcus à coagulase négative</i>	Petites colonies, muqueuses, bombées à contour régulier.	Cocci
<i>Staphylococcus aureus</i>	Colonies rondes, lisse et brillante, à bord régulier, opaque.	Cocci

Tableau 4 : Les paramètres biochimiques permettent l'identification des germes responsables des infections nosocomiales.

Tableau 4 : Les paramètres biochimiques permettent l'identification des germes responsables des infections nosocomiales.

	<i>Escherichia coli</i>	<i>Klebsiella ssp</i>	<i>Acinetobacter baumannii</i>	<i>Enterobacter ssp</i>	<i>Serratia ssp</i>	<i>Pseudomonas sp</i>	<i>Enterococcus sp</i>	<i>Sterptococcus ssp</i>	<i>Sathphlococcus à coagulase négative</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>
Gram	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+
OCD	-	-	-	-	-	N/A	N/A	-	N/A	N/A
LDC	-	-	-	-	-	N/A	N/A	-	N/A	+
ADH	-	-	-	-	-	N/A	N/A	-	N/A	-
Glucose	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Lactose	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+
Saccharose	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-
Gaz	+	+	+	+		N/A	+	-	+	-
H2S	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
Citrate de Simmons	-	+	+	+	-	+	+	-	+	-
Clarket lubs	+	+	+	+		+	+	N/A	+	+
VP	-	+	-	+	-	+	+	N/A	-	N/A
RM	+	-	+	-		+	-	N/A	+	+

Urée	-	+	-	-	-	-	/	-	+	-
Indol	+	-	-	-		-	N/A	-	-	-
Mannitol	+	+	+	+	+	+		+	-	
Mobilité	+	-	-	+	+	+		-	+	
OPNG	+	+	+	-	+	+		+	-	N/A

3-7-1-Ensemencement

Isolement par la technique des quadrants ou par épuisement :

C'est le type de base des ensemencements. En effet, il permet, s'il est bien réalisé, d'obtenir des colonies isolées, donc d'obtenir des cultures pures d'une espèce bactérienne.

Le principe de ce type d'ensemencement est d'épuiser un dépôt initial en faisant des étalements successifs dans différentes directions (d'où le nom de la technique : épuisement par la méthode des quadrants). Deux techniques sont couramment appliquées : 4 ou 5 étalements successifs.

Description de la technique en 5 étalements :

1. Dépôt initial de la souche près d'un bord d'une boîte de gélose adaptée à l'espèce désirée.
2. Etalement de ce dépôt en réalisant des stries serrées sur environ 1/3 de la boîte.
3. Etalement d'une partie des stries précédentes, après avoir fait tourner la boîte d'environ 50 °.
4. Faire de même pour les autres quadrants.
5. Faire un Z final vers le centre de la gélose.

3-7-2-Identification biochimique : L'identification des bactéries par leurs caractères biochimiques de la galerie API.

3-7-2-1-Test de la catalase

Ce test met en évidence l'action directe de l'enzyme catalase, caractérisée par la libération immédiate d'un gaz résultant de la décomposition du peroxyde d'hydrogène.

Technique À l'aide d'une pipette Pasteur, une goutte de peroxyde d'hydrogène (H₂O₂) est déposée au centre d'une lame propre et dégraissée. En utilisant une pipette à embout boutonné, une petite quantité de culture pure et fraîche est prélevée à partir d'un milieu gélosé nutritif, puis mise en contact avec le peroxyde d'hydrogène.

Lecture est illustrée dans la (figure 10) :

Catalase (+) : La libération de gaz indique la présence de l'enzyme catalase.

Catalase (-) L'absence de libération de gaz indique l'absence de l'enzyme.

3-7-2-2-Test d'oxydase

La recherche de l'oxydase est l'un des critères les plus discriminants et les plus utilisés pour l'identification des bactéries, en particulier les bacilles à Gram négatif. Ce test permet de mettre en évidence la capacité de la bactérie testée à oxyder la forme réduite incolore des dérivés méthylés du paraméthylène diamine, donnant une coloration rose violacée à l'état oxydé semi-quinonique.

Technique Une goutte d'eau distillée stérile est prélevée à l'aide d'une pipette Pasteur, puis déposée sur une lame propre et dégraissée. Un disque pour le test d'oxydase est saisi avec une pince stérile, hydraté avec de l'eau distillée, puis placé au centre de la lame. En utilisant une pipette Pasteur boutonnée, une petite quantité de culture pure de 18 heures prélevée sur un milieu gélosé nutritif est déposée sur le disque. Lecture est illustre Après quelques secondes, on détermine si la bactérie est :

- Oxydase positive (+) : si le disque devient rose foncé puis violet au niveau du dépôt.
- Oxydase négative (-) : s'il n'y a pas de changement de couleur.

3-7-2-3-Teste de coagulase

Le test de coagulase est utilisé pour différencier les souches de *Staphylococcus aureus* coagulase positive des autres staphylocoques coagulase négative. La coagulase est une enzyme produite par certaines souches de *Staphylococcus aureus* qui est capable d'induire la coagulation du plasma sanguin.

La technique consiste à mélanger une suspension bactérienne de *Staphylococcus* avec du plasma de lapin, puis à observer la formation de grumeaux ou de caillots dans le plasma après incubation.

Lecture du test de coagulase : (figure 12)

- Résultat positif : Si la coagulation du plasma se produit, cela indique la présence de la coagulase et donc que la souche testée est coagulase positive. On observe la formation d'un caillot ou de grumeaux dans le tube.

- Résultat négatif : Si aucun changement ne se produit dans le plasma, cela indique l'absence de coagulase et donc que la souche testée est coagulase négative. Le plasma reste liquide.

3-7-2-3-Galerie classique

Préparation de la suspension bactérienne En utilisant une anse de platine ou une pipette Pasteur calibrée stérile, une colonie présumée positive est prélevée dans une boîte, puis déposée dans un bouillon nutritif ou de l'eau distillée/physiologique (cœur cerveau). Le tube est agité jusqu'à l'apparition d'un trouble.

Ensemencement de la galerie :

3-7-2-3-1-Milieu TSI

L'ensemencement se fait en réalisant des stries suivies d'une piqûre centrale avec une à trois gouttes de suspension bactérienne. Le milieu TSI est un milieu différentiel permettant de mettre en évidence les fermentations du glucose, du lactose et/ou du saccharose, ainsi que la production d'hydrogène sulfuré (H₂S) et de gaz. Le rouge de phénol est l'indicateur coloré qui vire du rouge au jaune en cas de résultat positif. La présence de H₂S est indiquée par un noircissement du culot.

3-7-2-3-2-Milieu Mannitol-Mobilité

L'ensemencement : se fait par une piqûre centrale avec une à trois gouttes de suspension bactérienne. Ce milieu permet de tester simultanément la mobilité et l'utilisation du mannitol. Certaines bactéries peuvent dégrader le mannitol, ce qui entraîne l'acidification du milieu et un changement de couleur du rouge à l'origine au jaune. Si la bactérie est immobile, on observe des colonies à la place de la piqûre, tandis que si elle est mobile, on observe une répartition des colonies dans le milieu ou une voile autour de la piqûre.

3-7-2-3-3-Milieu Citrate de Simmons

L'ensemencement se fait par des stries à partir d'une à trois gouttes de suspension bactérienne. Ce milieu permet de tester la capacité de certaines entérobactéries à utiliser le citrate comme seule source de carbone. Si la bactérie possède l'enzyme citratase, elle peut se développer sur ce milieu et alcaliniser le milieu, ce qui fait virer le bleu de bromothymol du vert au bleu.

3-7-2-3-4-Milieu Clark et Lubs

L'ensemencement s'effectue en ajoutant quelques gouttes de suspension bactérienne dans le milieu de culture. Les réactifs sont ajoutés pendant la lecture.

3-7-2-3-5-Test du rouge de méthyle (test RM)

Ce test permet de mettre en évidence la voie fermentative des acides mixtes chez les entérobactéries. Si la fermentation du glucose produit des acides pyruviques et organiques, le rouge de méthyle vire au rouge. Dans le cas contraire, il vire au jaune.

3-7-2-3-6-Réaction de Voges-Proskauer (test VP)

Ce test permet de mettre en évidence la voie fermentaire du butane 2,3 diol chez les entérobactéries. En présence d'une base forte, l'acétoïne réagit pour donner une coloration rouge en milieu très oxygéné.

3-7-2-3-7-Milieu Urée-Indole

L'ensemencement se fait en ajoutant quelques gouttes de suspension dans le milieu de culture. Ce milieu permet de réaliser deux tests biochimiques pour l'identification des entérobactéries :

- Recherche de l'uréase : Les bactéries uréolytiques peuvent décomposer l'urée en carbonate d'ammonium, ce qui alcalinise le milieu et fait virer l'indicateur coloré (rouge de phénol dans figure 13) du jaune au rouge en milieu basique.
- Recherche de l'indole : Certaines bactéries peuvent dégrader le tryptophane en indole grâce à la tryptophanase. L'indole réagit avec le réactif de Kovacs pour former un composé coloré en rouge.

Remarque : Tous les tubes sont incubés à 37°C pendant 24 heures. Ils sont maintenus fermés, à l'exception des tubes TSI et Mannitol-mobilité en raison de la production de gaz (H₂S).

3-7-2-4-Galerie API

3-7-2-4-1-Principe API 20 E

Est un système standardisé pour l'identification des Enterobacteriaceae et d'autres Bacilles à Gram négatif. Il comprend 21 tests biochimiques miniaturisés dans des microtubes. La suspension bactérienne est inoculée dans les microtubes pour effectuer les tests. Les réactions qui se produisent pendant l'incubation se traduisent par des changements de couleur spontanés ou révélés par l'ajout de réactifs. La lecture des réactions se fait à l'aide d'un tableau de lecture, et l'identification est obtenue en utilisant un catalogue analytique ou un logiciel d'identification.

3-7-2-4-2-Préparation de la galerie Une boîte d'incubation

Est préparée avec de l'eau distillée pour créer une atmosphère humide. La galerie est retirée de son emballage et placée dans la boîte d'incubation.

3-7-2-3-3-Inoculation de la galerie

La suspension bactérienne est introduite dans les microtubes de la galerie à l'aide d'une pipette. Pour éviter la formation de bulles, la pointe de la pipette est placée sur le côté de la cupule. Certains tests nécessitent l'ajout d'huile de paraffine pour créer une anaérobiose. La boîte d'incubation est refermée, et la galerie est incubée à 37°C pendant 18 à 24 heures.

3-7-2-3-4-Lecture de la galerie API

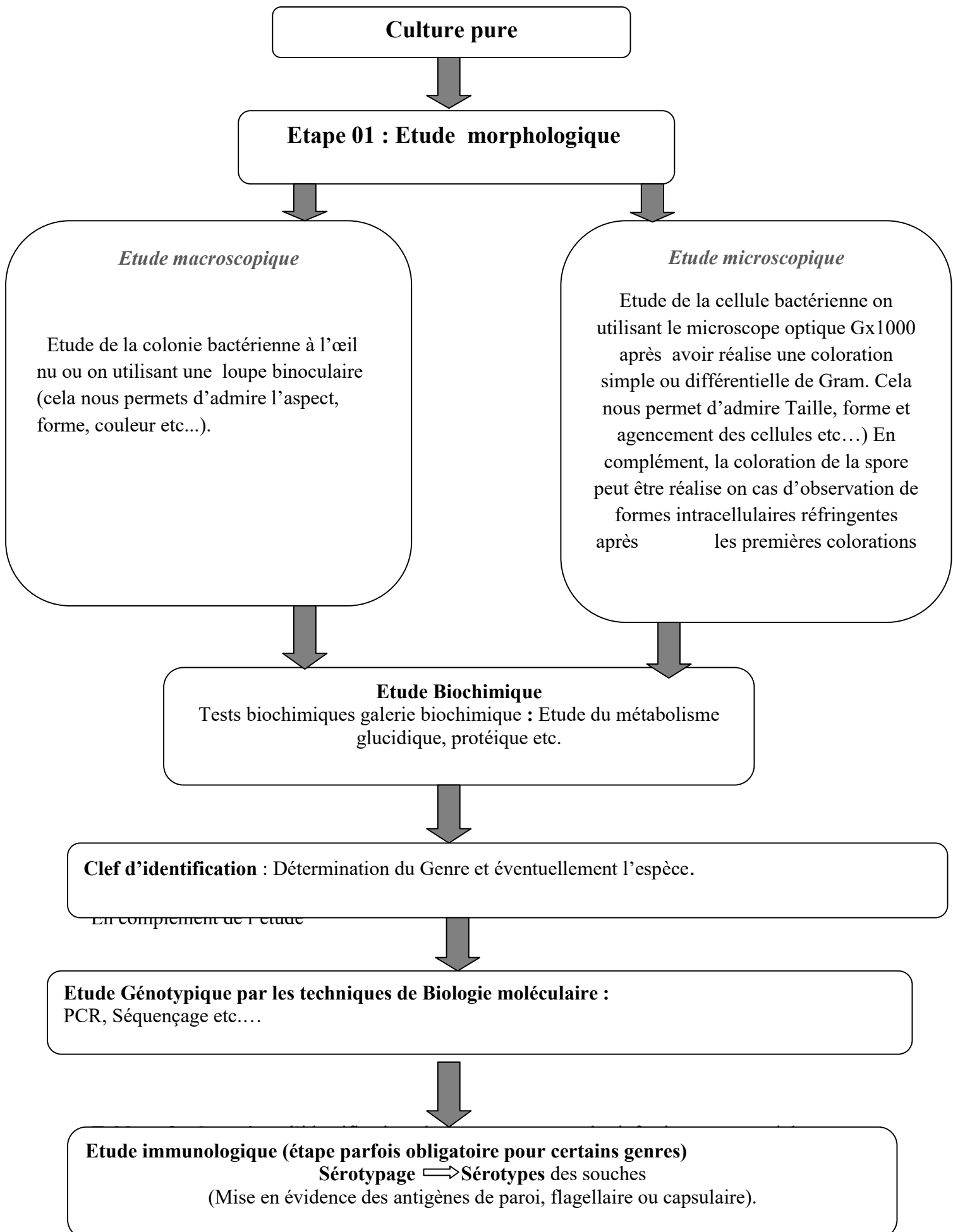
Les réactions dans les microtubes sont interprétées en se référant au tableau de lecture. L'identification de la bactérie est obtenue en utilisant le catalogue analytique ou un logiciel d'identification

3-7-2-5-Identification antigénique

L'identification antigénique est réalisée à l'aide de test d'agglutination spécifique à la bactérie isolée.

Ces étapes sont résumées dans le schéma 01 :

Schéma 1 : récapitulatif des étapes permettant l'identification des micro- organisme (Meguenni, 2016).



4-Résultats et discussion

4-1- Résultats

Dans cette étude, nous avons analysé les statistiques des infections nosocomiales allant de 2019 à 2023, il est important de souligner que dans cette dernière toutes les infections qui ont été considérées comme acquises à l'hôpital et enregistrées pendant la période d'étude, ont été prises en compte.

4-1-1-La répartition des infections nosocomiales selon le sexe

Sur un total de 110 patients infectés, nous avons constaté une prédominance féminine, représentant 58,2%, tandis que les hommes représentaient 41,8%.

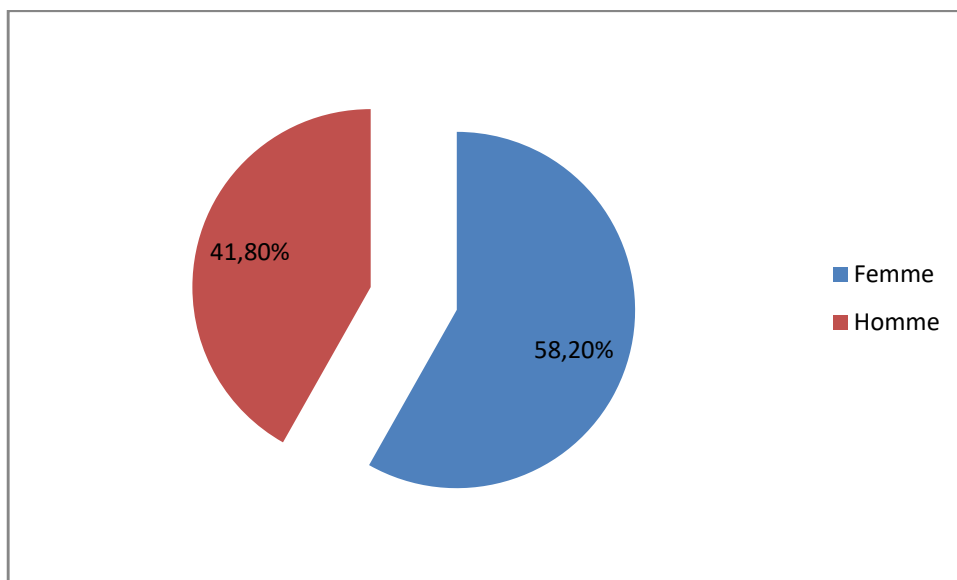


Figure 20 : Répartition des infections nosocomiales selon le sexe.

4-1-2-La répartition des infections nosocomiales selon la létalité

Sur un total de 110 patients infectés, nous avons constaté que 70,9% ont survécu à leur infection, tandis que 29,1% sont malheureusement décédés.

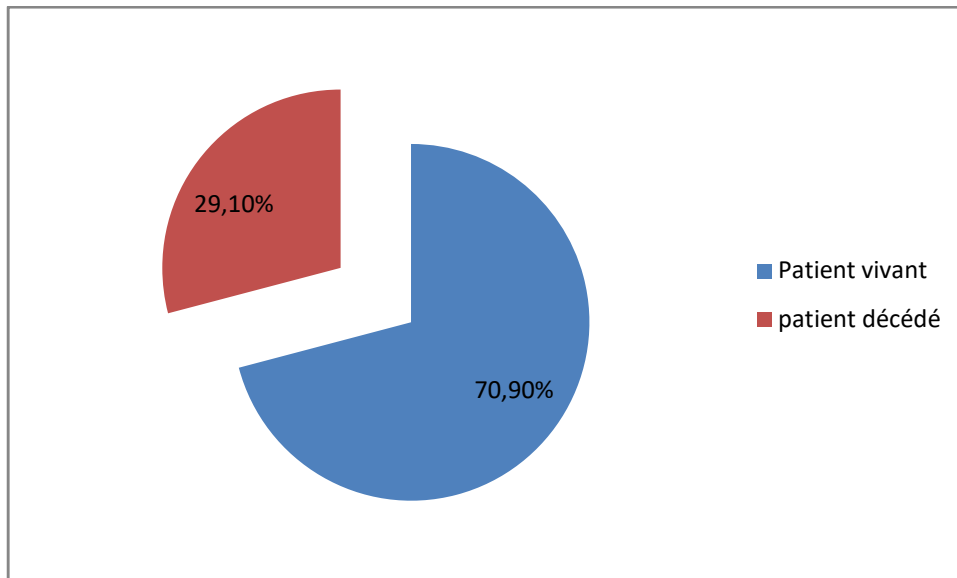


Figure 21 : Répartition des infections nosocomiales selon la létalité.

4-1-3-La répartition des infections nosocomiales selon l'âge

En analysant notre échantillon de 110 patients, nous constatons une prévalence significative dans deux tranches d'âge. La catégorie la plus représentée est celle des patients âgés de 40 à 60 ans, qui représente 31,8% de l'échantillon. Juste derrière, on retrouve les patients âgés de 60 à 80 ans, qui constituent 28,2% de notre population étudiée. Ensuite, les patients de moins de 16 ans représentent 23,6% du total, tandis que ceux âgés de 16 à 40 ans comptent pour 16,4%

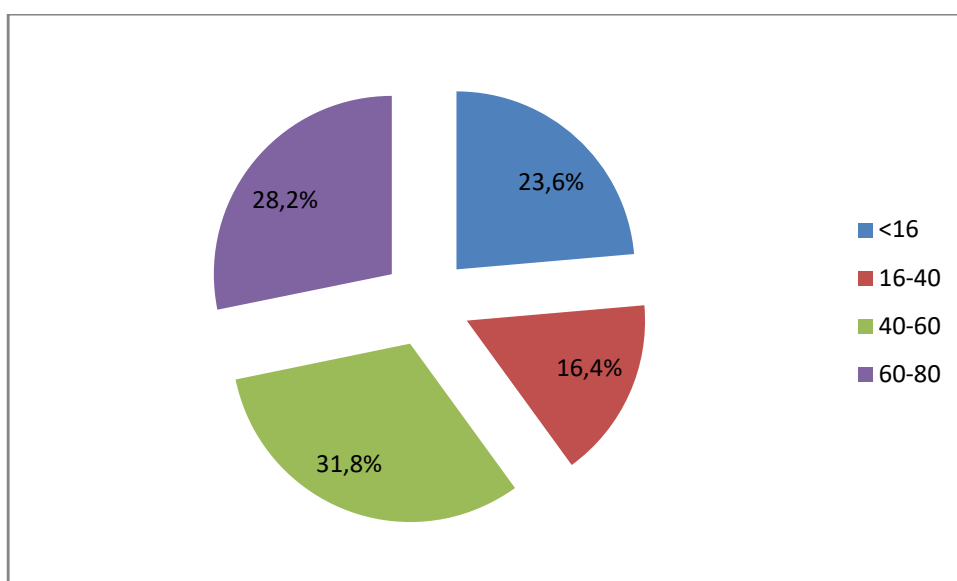


Figure 22 : Répartition des infections nosocomiales selon l'âge.

4-1-4- Répartition Des Infections Nosocomiales Selon Le Type Du Germe

Sur un total de 12 espèces mis en cause. *Escherichia coli* représente le germe le plus fréquemment identifié, avec un pourcentage de 22,10%. Il est suivi par la *Klebsiella pneumoniae* et l'*Acinetobacter baumannii*, qui ont tous deux un pourcentage de 17,80%. Le *Pseudomonas aeruginosa* est également un germe courant, avec un pourcentage de 14,70%. Parmi les autres germes impliqué, on retrouve l'*Enterobacter sp* avec un pourcentage de 9,20%. Les *Staphylococcus aureus* et le *Clostridium difficile* avec un pourcentage de 3,70%. Le *Staphylococcus à coagulase négative*, le *Candida albicans*, l'*Enterococcus sp*, le *Serratia sp* et le *Streptococcus sp* avec un taux de de 1,80%. Chacun.

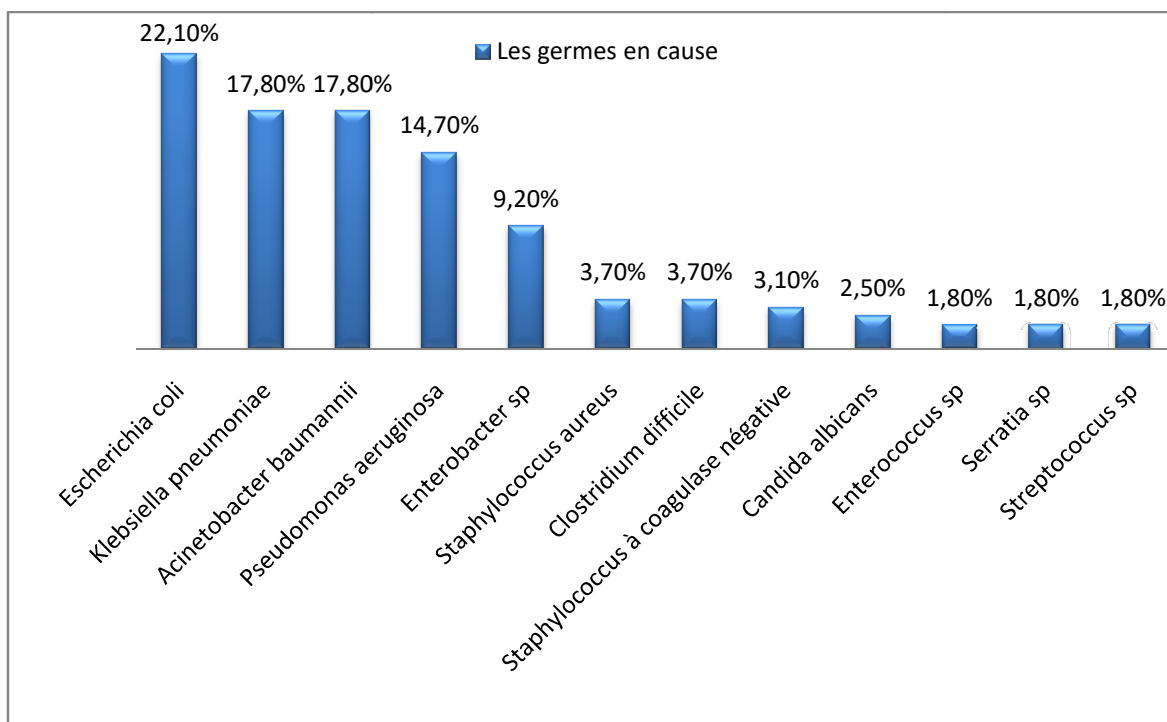


Figure 18 : Répartition des infections nosocomiales selon le type du germe.

4-1-5-La répartition des infections nosocomiales selon le gram des germes en cause.

Durant notre étude, on a identifié 12 espèces responsables des infections nosocomiales. Parmi-elles 85,53% des bactéries a gram négative et sont tous presque des bacilles, tandis que les bactéries a gram positive représentent 14,50 %.

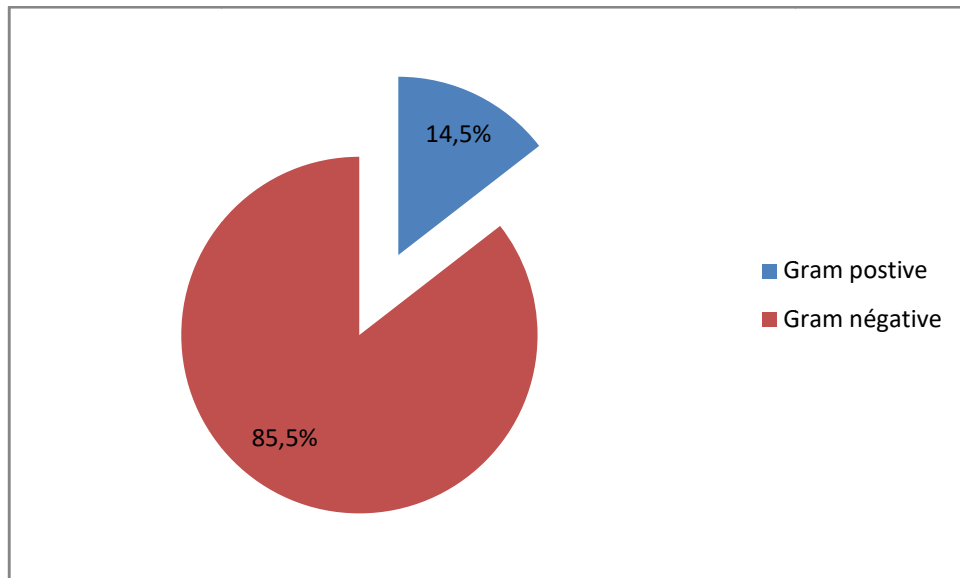


Figure 19 : Répartition des infections nosocomiales selon le gram des germes en cause.

4-1-6-Répartition des infections nosocomiales la localisation

Sur un total de 145 infections nosocomiales. La Bactériémie est la localisation la plus fréquente avec un taux de 23,45%. Elle est suivie de près par les Infections urinaires avec 22,07%. Les Infections du site opératoire et les Infections respiratoires occupent le troisième rang représentant 20% chacun. Les Infections digestives sont aussi abondantes, avec un taux de 11,72%. Les Infections sur cathéter central, les Infections de gorge, les Infections cutanées, les Infections anales et les Infections nasales ont chacune un nombre moins élevé, avec des pourcentages correspondants plus faibles.

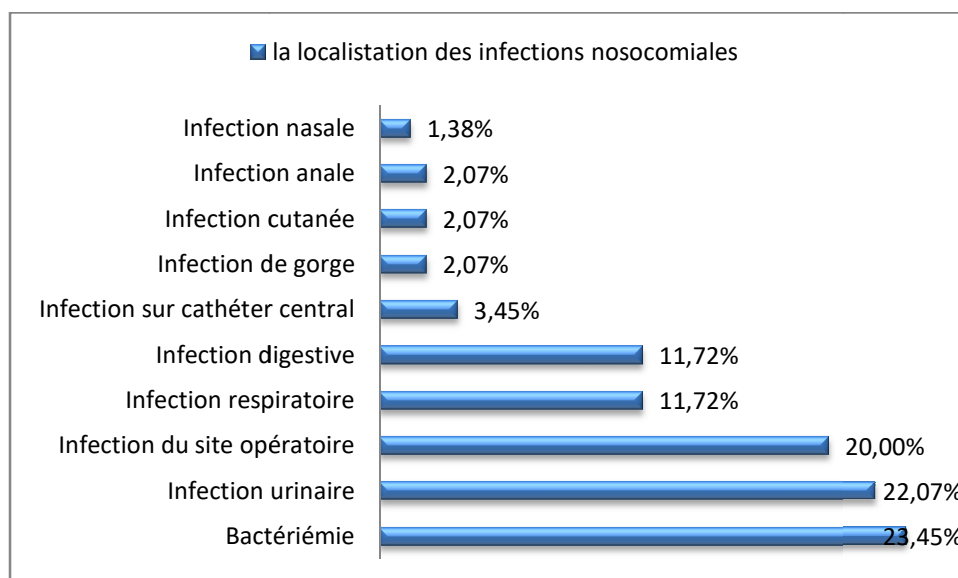


Figure 23 : Répartition des infections nosocomiales selon la localisation.

4-1-7-La représentation des infections nosocomiales selon le service

Sur total de 110 patients infectés, la Chirurgie thoracique compte le service le plus touché, avec 20% des patients infectés. Celui de Maladie infectieuse suit de près avec 14,54%. D'autres services ont également un nombre significatif de patients infectés parmi-eux l'Hématologie pédiatrique avec un taux 11,81%, la Néonatalogie avec 10%, le Médecin physique et l'Hématologie avec 9,09% chacun. Les autres structures médicales présentent un nombre plus faible de patients infectés, avec des pourcentages moins élevé.

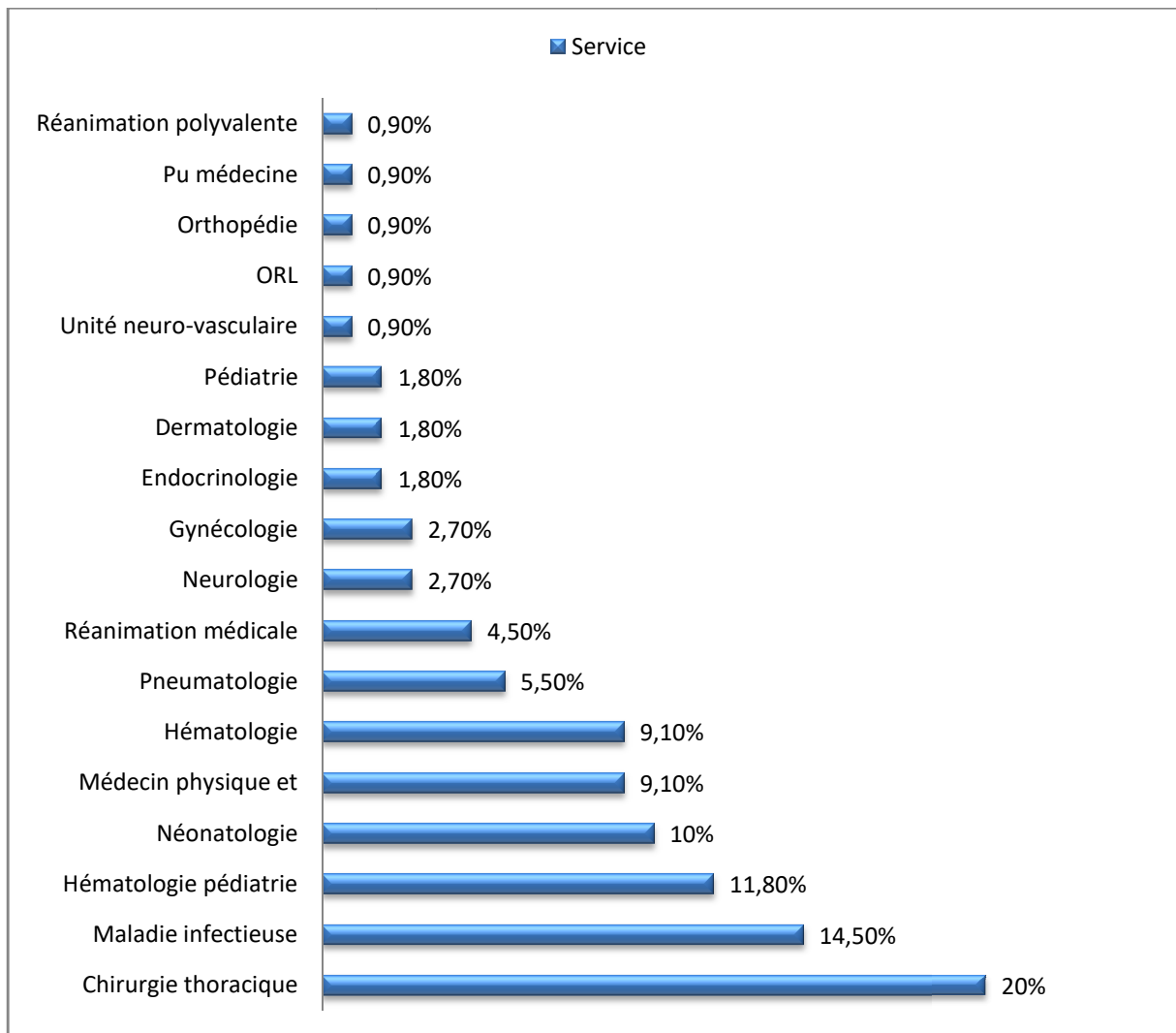


Figure 24 : Répartition des infections nosocomiales selon les services.

5-1-8- Répartition des infections nosocomiales selon le type de prélèvement

Sur un total de 148 prélèvements analysés dans la figure ci-dessous, nous avons observé que les hémocultures sont les prélèvements les plus fréquents, représentant 28,4% du total des prélèvements. Les pus et les urines sont également abondants avec des taux

respectifs de 22,30% et 19,59%. L'ORL est également significatif avec 15,5%. Cependant, les coprocultures, les prélèvements rectaux et les LCR restent moins fréquents, représentant 10,1%, 2% et 2% de manière successive.

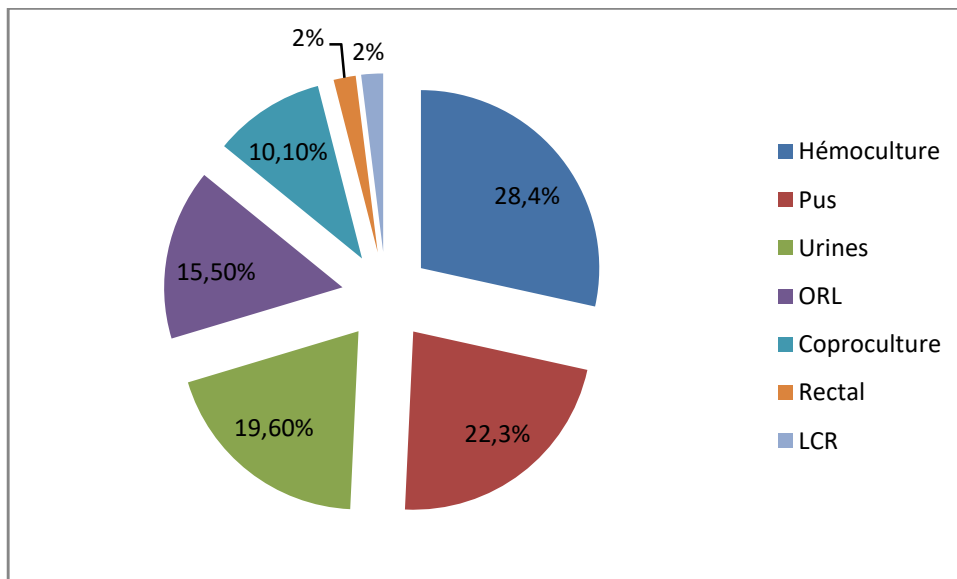


Figure27 : Répartition des infections nosocomiales selon le type de prélèvement.

4-2-Discussion

Durant notre étude on a déduit que le sexe féminin présente une prévalence plus élevée d'infections nosocomiales en raison de plusieurs facteurs. La durée du séjour à l'hôpital, la prévalence des infections gynécologiques, les caractéristiques anatomiques de l'urètre féminin, l'utilisation fréquente d'antibiotiques et les facteurs hormonaux spécifiques aux femmes contribuent à cette prédominance (BLONDEL et al, 2012; FANOU et al, 2022; BRUYERE et al, 2013; LARABI et al, 2003; AFSSAPS, 2008; BERTHELEMY S, 2014).

Le taux de létalité élevé des infections nosocomiales est influencé par la résistance aux antibiotiques, la vulnérabilité des patients, l'invasivité des agents pathogènes et la difficulté de traiter les infections compliquées (SINGH, 2016; AZEVEDO et al, 2017; MAGILL et al, 2014; ARKWRIGHT et al, 2011).

Les patients d'âge moyen (40-80 ans) ont une prévalence plus élevée d'infections nosocomiales en raison de l'affaiblissement du système immunitaire, de la présence de maladies sous-jacentes, de la fréquentation régulière des établissements de soins de santé et de la prévalence des procédures médicales invasives (NIKOLICH-ŽUGICH, 2018; HIGH et al, 2005; STRAUSBAUGH et JOSEPH, 2000; MUDER et al, 2006).

Dans notre étude, nous avons observé que *E. coli* est l'espèce la plus fréquente (22,10%) dans les infections nosocomiales, ce qui est en accord avec les études de CHIOLERO R et ses collaborateurs en 1996 (LADJAL et BAGHDADI, 2021). Cette

prévalence peut être expliquée par la présence naturelle de *E. coli* dans le tube digestif et sa transmission facilitée par voie fécale (LADJAL et BAGHDADI, 2021). De plus, la résistance aux antibiotiques, la capacité d'invasion tissulaire et la prévalence dans les environnements hospitaliers contribuent également à sa fréquence (LADJAL et BAGHDADI, 2021).

Les bacilles Gram négatif, tels que ceux identifiés dans notre étude, sont les germes les plus incriminés dans les infections nosocomiales. Cela s'explique par leur résistance aux antibiotiques, leur membrane externe protectrice, leur capacité à acquérir des gènes de résistance et leur prévalence dans les environnements hospitaliers (METINBAS et al, 2004; SAX et PITTET, 2003; MALVY et al, 1993; RIGAUX-BARRY et BLECH, 2003).

La bactériémie est la localisation la plus fréquente des infections nosocomiales, en accord avec l'étude de MATERSTON R et al en 2004. Plusieurs facteurs contribuent à cette prévalence, notamment l'accès aux voies sanguines à travers des interventions médicales telles que l'utilisation de cathéters intraveineux, la contamination des dispositifs médicaux, la suppression de la barrière de défense chez les patients affaiblis et les transmissions croisées entre patients par contact direct ou indirect.

Le service thoracique est le service le plus touché par les infections nosocomiales, confirmé par l'étude de (Dia NM et al, 2008). Plusieurs facteurs expliquent cette prévalence, notamment la nature invasive des procédures de chirurgie thoracique, la durée de l'hospitalisation prolongée, l'utilisation de dispositifs médicaux et la fragilité des patients ayant des conditions médicales préexistantes.

L'hémoculture est l'un des prélèvements les plus utilisés pour diagnostiquer les infections nosocomiales. Elle permet la détection des bactéries circulantes dans le sang et joue un rôle crucial dans le diagnostic précoce des infections. L'hémoculture est sensible et spécifique, ce qui permet d'identifier les agents pathogènes responsables des infections. L'automatisation de l'hémoculture a accéléré le processus de diagnostic en fournissant des résultats plus rapides. Elle est également utilisée pour la surveillance et le contrôle des infections nosocomiales dans les établissements de santé. En résumé, l'hémoculture est un outil essentiel dans la lutte contre les infections nosocomiales en permettant un diagnostic précoce, une identification précise des agents pathogènes et une surveillance continue des infections (JEAN-LOUIS KOECK et al, 2001).

Conclusion

Les infections nosocomiales restent un fléau omniprésent dans les établissements de santé, faisant peser une menace constante sur la santé et le bien-être des patients. Souvent insidieuses et difficiles à traiter, ces infections peuvent avoir des conséquences entraînant une hospitalisation prolongée à des complications graves voire mortelles.

Les résultats que nous avons enregistré montrent clairement que ces derniers affectent l'établissement où notre étude a été réalisée. Ainsi, nous avons déduit que la prévalence des IN dans notre étude qui était élevée (2.9%), en effet les personnes âgées de 40 ans et plus ont été les plus exposées (30%). Les bactériémies ont occupé la première place (23.45%). La survenue des infections associées aux soins a été corrélée à la présence des dispositifs médicaux invasifs. Les pathogènes les plus fréquents ont été les entérobactéries (19.23%), principalement les souches *E. coli* et *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*. Les bactéries multirésistantes ont représenté (13.65%).

Ces résultats reflètent le manque de formation en hygiène dans l'hôpital, le manque d'hygiéniste, de centre de contrôle des infections nosocomiales dans les services de l'hôpital. La réduction de cette prévalence passe par l'application des mesures préventives et une consommation réduite des antibiotiques.

AITKEN C., et JEFFRIES D J. (2001). Nosocomial Spread of Viral Disease. *Clinical Microbiology Reviews*, 14(3), 528-546.

ALFANDARI S. (1997). Infections nosocomiales. *Epidémiologie, critères du diagnostic, prévention et principe du traitement. Impact internat : Maladies infectieuses*. N°4 : 161-168

ALLEGIANZI B et BOSELLI E. (2005). TRAITEMENT DES PNEUMOPATHIES NOSOCOMIALES EN RÉANIMATION CHIRURGICALE: UN CHOIX RAISONNÉ. Service de Réanimation Polyvalente - Pavillon G - Hôpital Edouard Herriot, 5 Place d'Arsonval, 69437 Lyon Cedex 03.

ALLEGRAZI B., NEJAD S B., COMBESCURE C., GRAAFMANS W., ATTAR H., DONALDSON L. and PITTET D. (2011). Burden of Endemic Health-Care-Associated Infection in Developing Countries: Systematic Review and Meta-Analysis. *THE LANCET*, 377(9761), 228-241.

ANDERSON, J., SMITH, A., JOHNSON, R., BROWN, L. (2007). Les infections postopératoires : prévalence, agents pathogènes et conséquences. *Journal de chirurgie*, 32(3), 127-135.

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

AZAVEDO L. C., PARK B. J., SILVA D. R., RIBEIRO A. L., et ALMEIDA M. A. (2017). Impact of healthcare-associated infection on mortality: A retrospective cohort study. *BioMed Research International*, 2017, 8614285. doi: 10.1155/2017/8614285.

BEAUCAIRE G. (1997). Infections nosocomiales. *Epidémiologie, critères du diagnostic, prévention et principe de traitement. Rev Prat*, 47:201 – 209.

BERCHE P, GALLARD J. L, SIMONNET M. (1993) les infections nosocomiales d'origine bactérienne et leur prévention. *Bactériologie des infections humaines de la biologie à la clinique*. Paris. Flammarion, 64-71.

BLAND J M. and ALTMAN D G. (2006). *Statistics notes: The odds ratio. BMJ (Clinical research ed.)*, 335(7631), 965. BOUSSEBOUA H. (2005). Les biofilms bactériens : des communautés complexes et résistantes aux antimicrobiens. *Revue Francophone des Laboratoires*. 376, 49-54.

CALVANO S. E., XIAO W., RICHARDS D. R., FELCIANO R. M., BAKER H. V., CHO R. J., ... & MINDRINOS M. N. (2005). A network-based analysis of systemic inflammation in humans. *Nature*, 437(7061), 1032-1037.

CHASTRE, J., & FAGON, J. Y. (2002). Ventilator-associated pneumonia. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 165(7), 867-903. doi: 10.1164/ajrccm.165.7.2105078.

CHASTRE J et FAGON JY (2002). Ventilator-associated pneumonia. *Am J Respir Crit Care Med* 2002;165:867-90. CHASTRE J., et FAGON JY. (2002). Ventilator-associated pneumonia. *Am J Respir Crit Care Med*, 165(7), 867-903.

COULIBALY A. (1999). Etude des infections postopératoires en chirurgie « B » HPG. Thèse de médecine, Bamako, N°87.

COOK D., RANDOLPH A., KERNERMAN P., CUPIDO C., KING D., SOUKUP C., & BRUN-BUISSON C. (2008). Central venous catheter replacement strategies: A systematic review of the literature. *Critical Care Medicine*, 36(12), 3053-3065. COLGAN R. (2001). Appropriate antimicrobial prescribing: approaches that limit antibiotic resistance. *Am Fam Physician*, 64 (6), 999-1005.

COMITE TECHNIQUE DE LUTTE CONTRE LES INFECTIONS NOSOCOMIALES ET LES INFECTIONS LIEES AUX SOINS (CTINILS) 2007. Définitions des infections associées aux soins. Paris: ministère de la santé, de la jeunesse et des sports dgs/dhos.

COOK D., RANDOLPH A., KERNERMAN P., CUPIDO C., KING D., SOUKUP C., & BRUN-BUISSON C. (2008). Central venous catheter replacement strategies: A systematic review of the literature. *Critical Care Medicine*, 36(12), 3053-3065.

DANCER S. J. (2009). The role of environmental cleaning in the control of hospital-acquired infection. *Journal of Hospital Infection*, 73(4), 378-385. DAROUICHE, R. O. (2001). Device-associated infections: A macroproblem that starts with microadherence. *Clinical Infectious Diseases*, 33(9), 1567-1572.

DIOP A., DIONGUE K., NDIAYE M., SARR H., COLY M N., DIALLO M A., SECK M C., BADIANE A S., NDIAYE J L A. and NDIAYE D. (2022). Étude qualitative de la flore fongique environnementale des services à risques d'infections nosocomiales à l'hôpital de la Paix de Ziguinchor (Sénégal). *Hegel*, 1, 27-33.

DOMBRET M C. (2003). Pneumopathies nosocomiales chez le patient non immunodéprimé [6-003-D-15]. Service de pneumologie, hôpital Bichat, 46, rue Henri-Huchard, 75018 Paris, France.

DUEL, B. P., EDERER, D. J., MIRRASOUL, N., & SAWYER, R. G. (2008). Parasites are commonly associated with community-acquired infections, but are very rarely responsible for healthcare-associated infections.

DUCEL G., FABRY J., & NICOLLE L. (2002). Prevention of Hospital-Acquired Infections: A Practical Guide. World Health Organization, Geneva, 1-64.

DUEL, B. P., EDERER, D. J., MIRRASOUL, N., & SAWYER, R. G. (2008). Parasites are commonly associated with community-acquired infections, but are very rarely responsible for healthcare-associated infections.

DUMBRECK MA., HORAN TC., PEARSON ML., et al. (2001). National surveillance of nosocomial infections. In: Mayhall CG, ed. Hospital Epidemiology and Infection Control. 3rd ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 1659–1702.

EYQUEM A., ALOUF T., et MONTAGNIER L.(1998). Traité de microbiologie clinique. Editions Italie. EMORY TG et GAYNES RP. (1993). An overview of nosocomial infections including the role of the microbiology laboratory. Clin Microbiol Rev, 6:428–442.

EMORY TG et GAYNES RP. (1993). An overview of nosocomial infections including the role of the microbiology laboratory. Clin Microbiol Rev, 6:428–442.

FORBES B. A., SAHM D. F., & WEISSFELD A. S. (EDS.). (2007). Bailey & Scott's Diagnostic Microbiology (12th ed.). Mosby.

FRENCH PREVALENCE SURVEY STUDY GROUP. "Prevalence of nosocomial infections in France: results of the nation-wide survey in 1996." Journal of Hospital Infection (J. Hosp. Infect.), 46(3), 186-193, 2000.

GEUBBELS E L P E., GROBBEE D E., VANDENBROUCKE-GRAULS C M J E., WILLE J C., and DE BOER, A S. (2006). Improved risk adjustment for comparison of surgical site infection rates. Infect Control Hosp Epidemiol, 27(12), 1330-9.

HALEY R W., CULVER D H., WHITE W M., MORGAN W M. and EMORI T G. (1985). The nationwide nosocomial infection rate a need for statistics. Am J epidemiol, 121,159-167.

HIGH, K. P., BRADLEY, S. F., GRAVENSTEIN, S., MEHR, D. R., QUAGLIARELLO, V. J., RICHARDS, C., ... & YOSHIKAWA, T. T. (2005). Clinical practice guideline for the evaluation of fever and infection in older adult residents of long-term care facilities: 2008 update by the Infectious Diseases Society of America. *Clinical Infectious Diseases*, 48(2), 149-171.

HOLT, J. G., KRIEG, N. R., SNEATH, P. H. A., STALEY, J. T., & WILLIAMS, S. T. (EDS.). (1994). *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology* (2nd ed., Vol. 1-4). Williams & Wilkins.

HORAN TC., ANDRUS M. and DUDECK MA. (2008). CDC/NHSN surveillance definition of health care-associated infection and criteria for specific types of infections in the acute care setting. *Am. J. Infect. Control*, 36, 309-332. JAYANTHI A. (2014). Most common healthcare-associated infections: 25 bacteria, viruses causing HAIs, Becker's hospital review.

KALMEIJER M D., COERTJENS H., VAN NIEUWLAND-BOLLEN P M., BOGAERS-HOFMAN D., DE BAERE G A J., STUURMAN A., VAN BELKUM A. and KLUYTMANS J A J W. (2002). Surgical site infections in orthopedic surgery: the effect of mupirocin nasal ointment in a double-blind, randomized, placebo-controlled study. *Clinical Infectious Diseases*, 35(4), 353-358.

KASATPIBAL N., JAMULITRAT S. and CHONGSUVIVATWONG V. (2005). Standardized incidence rates of surgical site infection: a multicenter study in Thailand. *AMERICAN JOURNAL OF INFECTION CONTROL*, 33(10), 587-594.

KHAN H A., BAIG F K. and MEHBOOB. (2017). Nosocomial infections: Epidemiology, prevention, control and surveillance. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 7(5), 478-482. KOUMEDJINA K V. (2019). Évaluation de la connaissance et de l'application des mesures de prévention des infections nosocomiales dans le service des maladies infectieuses du C.H.U. de Point G (Thèse de doctorat en pharmacie). Université des Sciences Techniques et Technologies de Bamako. LEEKHA S et EDSON R S. (2011). General principles of antimicrobial therapy. *Mayo Clin Proc*, 86 (2), 156-167.

LE THI ANH THU., SOHN ANNETTE H., NGUYEN PHUC TIEN., VO THI CHI MAI, VO, VAN NHO, NGUYEN, TRINH HANH TRAN, EWALD, BEN, & DIBLEY, MICHAEL. (2006). Microbiology of surgical site infections and associated antimicrobial use

among Vietnamese orthopedic and neurosurgical patients. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, 27(8), 855-862.

MAGILL, S. S., EDWARDS, J. R., BAMBERG, W., BELDAVS, Z. G., DUMYATI, G., KAINER, M. A., ... & FRIDKIN, S. K. (2014). Multistate point-prevalence survey of health care-associated infections. *New England Journal of Medicine*, 370(13), 1198-1208.

MERRER, J. (2005). Épidémiologie des infections liées aux cathéters en réanimation. *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation*, 24(3), 278-281.

METINBAS S, AKGUN Y, DERMAZ G, KALYONAU C. (2004). "Prevalence and characteristics of nosocomial infections in a Turkish University Hospital." *American Journal of Infection Control (Am J Infect Control)*, 22(7), 404-413.

MUDER, R. R., BRENNEN, C., & SWENSON, D. L. (2006). Healthcare-associated infections in older adults. *Infectious Disease Clinics*, 20(3), 697-71.

MURRAY, P. R., ROSENTHAL, K. S., & PFALLER, M. A. (EDS.). (2015). *Medical Microbiology* (8th ed.). Elsevier. NIKOLICH-ŽUGICH, J. (2018). The twilight of immunity: Emerging concepts in aging of the immune system. *Nature Immunology*, 19(1), 10-19.

O'GRADY, N. P., ALEXANDER, M., BURNS, L. A., DELLINGER, E. P., GARLAND, J., HEARD, S. O., LIPSETT, P. A., MASUR, H., MERMEL, L. A., PEARSON, M. L., RAAD, I. I., RANDOLPH, A. G., RUPP, M. E., SAINT, S., et le Comité consultatif sur les pratiques de contrôle des infections liées aux soins de santé (HICPAC) (Appendix 1). (2011). Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-related Infections. *Clinical Infectious Diseases*, 52(9), e162-e193. doi: 10.1093/cid/cir257.

ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTÉ OMS, (2008). Prévention des infections nosocomiales guide pratique. 2ème édition. Surveillance des infections nosocomiales. 71.

WHO/CDS/EPH. 2002.12 PAVESE, P. (2003). Nosocomial urinary tract infections: definition, diagnosis, physiopathology, treatment. *Médecine et Maladies Infectieuses*, 33(Supplement 4), 266-274.

RAMIREZ, M. S., TOLMASKY, M. E., & WALSH, T. R. (2014). Antibiotics: Mechanisms of action and resistance. In *Microbiology Spectrum* (Vol. 2, No. 2). RIGAUX-BARRY F,

BLECH M-F. (2003). "Enquêtes de prévalence des infections nosocomiales: résultats régionaux de la Lorraine de 1997 à 2000."

SAX H, PITTET D. (2003). "Surveillance des infections nosocomiales en Suisse: méthodologie et résultats des enquêtes de prévalence 1999 et 2002." *Swiss Noso*, 10, 1-5.

SINGH, N., & YU, V. L. (2000). Rational empiric antibiotic prescription in the ICU. *Chest*, 117(5), 1496-1499. doi: 10.1378/chest.117.5.1496.

STRAUSBAUGH, L. J., & JOSEPH, C. L. (2000). The burden of infection in long-term care. *Infection Control & Hospital Epidemiology*, 21(10), 674-679. SWISS NOSO (2003). "Surveillance des infections nosocomiales en Suisse: méthodologie et résultats des enquêtes de prévalence 1999 et 2002." *Swiss Noso*, 10, 1-5.

THU L T A., DIBLEY M J., EWALD B., TIEN N. P. and LAM L D (2005). Incidence of surgical site infections and accompanying risk factors in Vietnamese orthopaedic patients. *Journal of Hospital Infection*, 60(4), 360-367.

THABET L, ZOGHLAMI A, BOUKADIDA J. (2013). Étude comparative de la résistance aux antibiotiques des principales bactéries isolées au service de Réanimation de brûlés durant deux périodes (2005- 2008, 2008-2011) et dans deux structures hospitalières (Hôpital Aziza Othmana, Centre de traumatologie et grands brûlés Ben Arous). *Tunis Med*. 91:138–142.

TRAORÉ O., AUMERAN C. and HENQUELL C. (2009). Particularités épidémiologiques et prévention des infections nosocomiales virales. *Antibiotiques (Paris)*, 11(1), 29-36.

VALENTI W M., MENEGUS M A., HALL C B., PINCUS P H. and DOUGLAS JR R G. (1981). Nosocomial viral infections: I. Epidemiology and significance. *Infect Control*, 2(1), 33-37. VANDENBERGHE C., MARTIN B. (2007). Pathogènes émergents : quelles conséquences pour la prévention des infections nosocomiales ? *Hygiènes*, XV(6), 377-380.

VANDENBROUCKE-GRAULS C M J E., VRIEND H J., et al. (2000). The prevention of postoperative wound infections. *Clinical Microbiology and Infection*, 6(2), 66-73.

WALDHER G. (2006). Gastrointestinal nosocomial infections. *Medecine et Maladies Infectieuses*, 36(6), 351-359.

WEIST K., MUELLER N., PETZOLD T., BOBENKOVA D., HARTUNG D., ROISE O., WIEMANN M., DUDECK M. A., GASTMEIER P. and RUHLE C. (2014). Prevalence of

nosocomial infections in Germany: Results of the four national prevalence studies 2003-2011 from the German Nosocomial Infection Surveillance System. *European Journal of Clinical Microbiology & Infectious Diseases*, 33(9), 1455-1465. WHO. (2002). *Prevention of hospital-acquired infections: A practical guide*. 2nd edition. Geneva, Switzerland: World Health Organization. ZINGG W., HOLLENBECK M., COSTANZO A., et al. (2011). Distribution and determinants of ICU-acquired candidemia: a multicenter study. *Crit Care Med*, 39(4), 716-20

-

La maîtrise des Infections Nosocomiales constitue un défi d'envergure nécessitant la mobilisation de multiples acteurs, citons l'infirmier médecins, microbiologiste qui jouent un rôle central dans la surveillance et les recommandations de mesures correctives, sans oublier l'administration hospitalière qui doit être particulièrement vigilante quant à cet enjeu capital. En ce qui concerne la mise en œuvre concrète : (OMS, 2008)

Une lutte efficace commence par une surveillance efficace :

Qu'il s'agisse d'une surveillance continue ou intermittente, à caractère global ou axée sur des priorités spécifiques (comme les sites infectieux présentant une fréquence et une gravité préoccupantes, les unités particulièrement contaminées, surchargées ou insalubres), il est absolument essentiel d'approfondir notre compréhension de ce phénomène. À la lumière de nos résultats, nous recommandons une vigilance accrue en ce qui concerne les infections pulmonaires, les bactériémies et les infections de la peau et des tissus mous.

- La détermination du niveau d'asepsie et des protocoles de désinfection utilisés nécessite la réalisation de fréquents audits exigeants.
- La réalisation d'enquêtes exigeant des prélèvements sur les respirateurs et les appareils de Ventilation Mécanique (tels que les humidificateurs des Cpap) permet de recueillir des données précises.
- La réalisation d'audits rigoureux sur le matériel médical utilisé, tels que les cathéters, les sparadraps, les compresses stériles, etc., permet de garantir leur conformité et leur sécurité.
- Les mesures de précaution standards, qui sont censées être une norme et une routine pour tout le personnel soignant, sont indispensables. De plus, il est judicieux, en se basant sur les travaux réalisés au HUG par exemple, de mettre en place une règle spécifique.

Les précautions à prendre dépendent du mode de transmission des micro-organismes.

Le personnel médical devrait avoir en permanence à sa disposition un flacon de solution hydroalcoolique (SHA).

Un praticien de la santé = Un flacon de SHA à disposition en permanence

Mesures de précaution à prendre en cas de transmission aéroportée de maladies :

Telles que la tuberculose, la varicelle ou la rougeole, où les agents pathogènes se propagent par des noyaux de gouttelettes de moins de 5 µm :

- Les patients doivent être placés en chambre individuelle, idéalement avec une ventilation adéquate et, si possible, une pression négative. Les portes doivent être

fermées en tout temps. Il est recommandé d'assurer un minimum de 6 renouvellements d'air par heure pour maintenir une qualité d'air optimale.

- Le port de masques est essentiel pour le personnel soignant, les patients et les gardes malades. Les masques doivent être appropriés à la situation, tels que des masques respiratoires N95 ou équivalents, pour assurer une protection adéquate contre les particules en suspension dans l'air.

Mesures de précaution à prendre en cas de transmission par gouttelettes :

De plus de 5 µm, par exemple pour des maladies telles que les méningites bactériennes, le VRS (virus respiratoire syncytial) ou la diphtérie :

- Le patient doit être placé dans une chambre individuelle afin de limiter la propagation de l'infection.
- Le personnel soignant doit porter un masque de protection pour réduire le risque de transmission de la maladie.

Lorsque le patient doit sortir de sa chambre pour des raisons nécessaires, il est important de restreindre sa circulation. Le patient doit porter un masque chirurgical pour minimiser le risque de propagation des agents pathogènes.

Mesures de précaution à prendre en cas de transmission par contact :

Il est préconisé, dans la mesure du possible, de réserver une chambre individuelle au patient, ce qui permet de réduire drastiquement le risque de transmission à d'autres patients.

Lorsque cela est réalisable, le regroupement des patients atteints de maladies similaires dans une même zone, également appelé "cohorting", constitue une stratégie efficace pour mieux contrôler la propagation de l'infection.

- Le personnel médical doit impérativement revêtir des gants lorsqu'il pénètre dans la chambre du patient, et doit également porter des blouses et des sur-blouses pour tout contact avec le patient, les surfaces potentiellement contaminées ou le matériel médical.
- Le lavage des mains, effectué avec rigueur, est une mesure primordiale avant et après tout contact avec le patient, ainsi qu'à la sortie de la chambre, afin de minimiser le risque de contamination croisée.
- Il convient de restreindre les déplacements du patient, de manière à limiter autant que possible le risque de propagation de la maladie vers d'autres zones de l'établissement de santé.
- Un nettoyage, une désinfection et une stérilisation appropriés de l'environnement et du matériel médical sont indispensables pour maintenir des conditions d'hygiène optimales et prévenir toute source potentielle de transmission.

En cas d'isolement strict d'un germe :

Il est nécessaire en cas de risque d'infection par un agent hautement virulent et potentiellement dangereux, tels que les fièvres hémorragiques, le *Staphylococcus aureus* résistant à la vancomycine et le COVID-19, les mesures suivantes doivent être mises en place :

- Privilégier l'utilisation de chambres individuelles au sein d'un secteur dédié à l'isolement, lorsque cela est possible.
- Toute personne pénétrant dans la chambre doit obligatoirement porter un masque, des gants, une blouse, une coiffe et une protection oculaire.
- Effectuer un lavage hygiénique des mains à l'entrée et à la sortie de la chambre, afin de minimiser les risques de transmission.
- Les aiguilles et les seringues doivent être incinérées, et les instruments médicaux doivent être soumis à une désinfection rigoureuse.
- Assurer une désinfection appropriée du linge utilisé, tout en limitant strictement l'accès des visiteurs et du personnel aux zones d'isolement.
- Effectuer une désinfection quotidienne et une désinfection terminale approfondie à la fin du séjour du patient.
- Privilégier l'utilisation de matériel à usage unique pour réduire les risques de contamination.
- Assurer un transport et une manipulation adéquats des échantillons prélevés chez le patient en les acheminant vers un laboratoire approprié.

Les hygiénistes médicaux :

Une profession à part entière :

Repenser l'architecture, la disposition des unités et progressivement mettre en place des matériaux reconnus pour leur faible capacité à héberger des micro-organismes (par exemple, remplacer les poignées de porte par des poignées en cuivre antimicrobien, comme cela est courant dans les pays développés). Les praticiens hygiénistes constituent une profession à part entière présente dans de nombreux pays avancés, et il est utile de s'inspirer de leurs expériences. Par exemple, en France, le Comité de Lutte contre les Infections Nosocomiales (CLIN) recommande la présence d'au moins un infirmier hygiéniste pour 400 lits. Si le recrutement d'un expert s'avère impossible pour diverses raisons, cette responsabilité pourrait être déléguée à une personne disposant des compétences nécessaires pour intervenir auprès du personnel en cas de dépassements. De plus, la création de cellules de crise pourrait être envisagée pour prendre en charge les flambées d'infections nosocomiales ou les épidémies à l'hôpital.

- ✓ Le bon usage des antibiotiques est une préoccupation majeure :

Après avoir observé une utilisation parfois irrationnelle des agents anti-infectieux, il est recommandé de mettre en place un moratoire sur les protocoles actuels afin de repenser l'utilisation empirique des antibiotiques. Cette réflexion pourrait être menée en collaboration avec les équipes de microbiologie et de pharmacie clinique, dont l'expertise serait précieuse pour cette réflexion collective. La rédaction de manuels de prescription pourrait également être utile pour harmoniser et repenser le processus de prescription et d'administration. Des principes tels que la désescalade, la restriction et la diversification (cycle de traitement - alternance) pourraient être envisagés.

- ✓ La formation du personnel de santé et l'éducation des patients et des gardes malades sont essentielles :

Des débats, des tables rondes, des cours destinés aux étudiants en sciences médicales, ainsi que des actions de sensibilisation auprès du grand public, des brochures et des vidéos explicatives peuvent contribuer à résoudre ce problème. Toutes ces mesures doivent être accompagnées d'une volonté inébranlable de lutter contre les infections nosocomiales et d'une sensibilisation efficace, créative et facilitant la mise en œuvre de bonnes pratiques.

Des prospectus spécifiques adressés aux gardes malades et aux visiteurs sont également recommandés. Une documentation concise et accessible permet d'intégrer un maillon essentiel dans la solution, à savoir les gardes malades. Ce type de documentation est régulièrement utilisé dans les stratégies de lutte multidimensionnelles de certains pays, où la communication joue un rôle crucial.

- ✓ Une stratification des risques en fonction des patients (comorbidités, exposition) et des services de soins est judicieuse. :

Il serait opportun de développer des matrices permettant d'évaluer les risques ou de s'inspirer de matrices existantes afin de mieux comprendre les différentes dimensions du risque.

À titre d'exemple, le guide pratique de la prévention des infections nosocomiales de l'OMS propose la stratification suivante : tableau et .

Tableau 01: Stratification des infections nosocomiales suivant le risque infectieux selon guide pratique de lutte contre les infections nosocomiales de l'OMS.

Mesure	Question	Recommandation	Force de la recommandation	Qualité de la preuve
Bain préopératoire	<ul style="list-style-type: none"> Est-ce qu'un bain préopératoire avec un savon antiseptique est plus efficace pour réduire les ISO qu'un bain avec un savon non antiseptique ? Est-ce qu'une toilette avec une lingette imprégnée de CHX est plus efficace pour réduire les ISO qu'un bain avec un savon antiseptique ? 	<ul style="list-style-type: none"> Prendre un bain en préopératoire est une bonne pratique clinique. Les experts suggèrent qu'il est possible d'utiliser un savon avec ou sans antiseptique. Les experts ne formulent aucune recommandation pour l'usage de lingettes imprégnées de CHX en raison du très bas niveau de preuves. 	Conditionnelle	Modérée
Décolonisation du patient par mupirocine nasale associée ou non à une toilette corporelle à la CHX pour prévenir une ISO à <i>Staphylococcus aureus</i> en cas de portage nasal de ce microorganisme	<ul style="list-style-type: none"> Est-ce que la décolonisation par mupirocine nasale avec ou sans toilette corporelle à la CHX est efficace pour réduire le nombre d'ISO à <i>S. aureus</i> chez l'opéré porteur nasal de ce microorganisme ? 	<ul style="list-style-type: none"> Les experts recommandent pour les patients porteurs connus de <i>S. aureus</i> une application nasale de mupirocine à 2 % avec ou sans toilette corporelle à la CHX avant une intervention cardiothoracique ou orthopédique. Les experts suggèrent d'envisager également cette mesure pour d'autres types de chirurgie. 	Forte	Modérée
Dépilation	<ul style="list-style-type: none"> Est-ce que la dépilation a une incidence sur les taux d'ISO ? Par quelle méthode et à quel moment la dépilation est-elle associée à une réduction des ISO ? 	<ul style="list-style-type: none"> Les experts recommandent, quel que soit le type de chirurgie, de ne pas dépiler sauf si cela est indispensable et seulement avec une tondeuse. Le rasage mécanique est fortement déconseillé en préopératoire ou en salle d'intervention. 	Forte	Modérée
Préparation du champ opératoire	<ul style="list-style-type: none"> Doit-on utiliser une solution antiseptique alcoolique ou aqueuse pour l'antisepsie du champ opératoire et plus particulièrement de la CHX ou de la PVPI ? 	<ul style="list-style-type: none"> Les experts recommandent d'utiliser une solution antiseptique de CHX alcoolique pour l'antisepsie du champ opératoire. 	Forte	Basse à modérée
Ventilation de la salle d'intervention avec un flux unidirectionnel (laminaire)	<ul style="list-style-type: none"> Est-ce que le recours à un flux unidirectionnel est associé à une réduction de toutes les ISO ou des ISO profondes ? Est-ce que l'usage de climatiseurs augmente le taux d'ISO ? Est-ce qu'une aération naturelle représente une alternative acceptable à la ventilation mécanique ? 	<ul style="list-style-type: none"> Les experts suggèrent qu'un système de ventilation par flux unidirectionnel ne doit pas être utilisé pour réduire le risque d'ISO chez les patients devant être opérés d'une prothèse articulaire totale. Les experts ne formulent aucune recommandation pour ces deux questions en raison de l'absence de preuves. 	Conditionnelle	Basse à très basse

CHX : chlorhexidine ; ISO : infection du site opératoire ; PVPI : povidone iodée.

Tableau 2 : Stratification des IN suivant le risque infectieux selon guide pratique de lutte contre les infections nosocomiales de l'OMS.

Risque infectieux	Type de patient	Type d'intervention
1 Minimal	Non immunodéprimé ; pas de maladie sous-jacente significative	Non invasive Pas d'exposition aux liquides biologiques*
2 Moyen	Patients infectés, ou patients présentant des facteurs de risque (âge, affections tumorales)	Exposition aux liquides biologiques ou Procédure invasive non chirurgicale (par exemple cathéter veineux périphérique, mise en place d'une sonde urinaire)
3 Élevé	Patients gravement immunodéprimés (<500 leucocytes par ml), polytraumatisés, grands brûlés, transplantés	Intervention chirurgicale ou Procédures invasives à haut risque (par exemple cathéter veineux central, tubage endotrachéal)

* Liquides biologiques : sang, urine, selles, LCR, liquides des cavités.

ANNEXE I : Questionnaire sociodémographique Code de la fiche / _____ /

Date de l'entretien / ___ / ___ / jour / ___ / ___ / mois / ___ / ___ / ___ / ___ / Année

Lieu de l'entretien : / ___ / sur le lieu du travail / ___ /

Durée de l'entretien : / _____ /

Mon Informations socioprofessionnelles

1. Age / _____ / ans
2. Sexe : M / ___ / F / ___ /
3. Niveau d'étude : / _____ / primaire / _____ / secondaire / ___ / supérieur.
4. Qualification : / _____ / IB / _____ / IDE / _____ / AS
5. Unité de soins :
6. Poste occupé :
7. Ancienneté dans le poste actuel : / ___ / ___ / années
8. Fonctions occupées en tant que personnel médical
:.....
.....
.....
.....

ANNEXE II : Fiche médical individuelle. Code de la fiche / _____ /

Q1 : N° d'identification / __ / __ / __ /

Q2 : Date d'admission à l'hôpital / __ __ / __ __ / __ __ __ __ / (jj-mm-aaaa)

Q3 : Date d'inclusion / __ __ / __ __ / __ __ __ __ / (jj-mm-aaaa)

Q4 : Nom et Prénoms du malade _____

Q5 : Sexe / __ / 1= masculin 2= féminin

Q6 : Age / __ / __ / ans

Q7 : Adresse _____

—

Q8: Provenance / __ /

1.1=SAU, 1.2=Chirurgie Générale 1.3= Gynéco-obstétrique, 1.4=Neurologie,
1.5=Néphrologie, 1.6=Cardiologie, 1.7=Pneumologie 1.8=Infectiologie 1.9= Médecine
Interne, 1.10= Rhumatologie, 1.11=Psychiatrie, 1.12=Hémato Oncologie, 1.13=urologie
1.14=Autres si autre, préciser.....

Q9 : Antécédents / __ / 1= Diabète 2= Corticothérapie 3= Insuff. Rénale 4= Insuff. Hépatique
5= HTA 6= Asthme, 7= AVC, 8= Aucun 9= Autres, Si Autres, Préciser

Q10 : Habitudes / __ / : 1= Thé 2= Tabac 3= Alcool, 4=Toxicomane, 5= Kola 6= autres, Si
Autres, Préciser _____

Q11 : Durée du séjour hospitalier avant l'admission en réanimation / __ __ __ / Jour(s)

Q12a : Antibiothérapie effectuée / __ / 0= Non 1= Oui, Si oui, Préciser
.....

Q12b : Traitement : Antalgique / __ /, Antipyrétique / __ / 0= Non 1= Oui 0= Non 1= Oui

Q13 : Durée d'hospitalisation préopératoire / __ / 0= 0j 1= 1-2j 2= 3-5j 3= 6-8j 4= 9-11j 5=
12-15j 6= Autres, 7= Indéterminé

Q14 : Infection préopératoire / __ / 0= Non 1= Oui

Q14a : Si oui le siège / __ / 1= cutanée 2= sous-cutanée 3= péritonéale 4= pleuropulmo 5=
Osseuse 6= Autres, Si Autres, Préciser

Q14b : Infection préopératoire traitée /__ / 1= Oui 2= Non LABORATOIRE AVANT
ADMISSION EN REANIMATION Q15 : NFS /__ / 0= Non 1= Oui

Q15a : Globules rouges:/ __, __/10³/ul Hb=/__ __, __/g/dl ; Hte=/__ __, __/% ; VGM=/__
__, __/fl ; CCMH=/__ __, __/g/l Q15b : Globules blancs. / __, __ __/ 10³u/l GRA= / __,
__/10³/ul ; LYM =/ __, __/10³ul ; MID=/ __, __/10³ul ; EOS=/ __, __/10³ul ; BAS=/ __,
__/10³ul Q15c : Plaquettes:/__ __ __/10³/ul

Q16 : Bilan rénal /__ / 0= Non 1= Oui Q16a : Créatininémie (Valeur en umol/l) : /__ __ __ __,
__ __ / Créatininémie (normale/ anormale) : /__ / 1= Normale 2= Hypercréatininémie
3= Hypocréatininémie.

Q16b : Urémie (Valeur en mmol/l) : /__ __, __ / Urémie (normale/anormale) : /__ /
1= Normale 2= Hyperurémie 3= Hypourémie

Q17 : Glycémie (valeur en g/l) : /__ , __ __ / Glycémie (normale/ anormale) /__ / :
1= Normale 2= Hyperglycémie 3= Hypoglycémie

Q18 : Autre bilan, si autre à préciser.....

Q19 : chirurgie ? (OUI/ NON) /__ / 0=Non, 1=Oui

Q20 : Durée de l'intervention : /__ __ __ / (mn)

Q21 : Antibioprophylaxie préopératoire /__ / 0= Non 1= Oui Si oui,
preciser.....

Q22 : Antibiothérapie postopératoire : /__ / 0= Non 1= Oui Si oui,
preciser.....

Q25. Motif(s) d'admission

Q26.Diagnostic (site d'infection)

Q27 : Date d'admission : /__ __ / __ __ / __ __ __ __ / (jj-mm-aaaa)

Q28 Etat général : Température : /__ / __ / __, __ / C Poids / __ / __ / __ / kgs PAS, / __ / __ / __ / mmhg, PAD / __ / __ / __ / mmhg, FR / __ / __ / cycles/mn, FC / __ / __ / __ / batt/mn, SPO2 / __ / __ / __ / %, Ictère / __ / 0= Non 1= Oui, Diurèse / __ / __ / __ / ml, Pâleur / __ / 0= Non 1= Oui, Autres, Si Oui, préciser.....

Q29. Examen clinique :

1. Glasgow.....
2. Neuro.....
3. Pleuropulmonaire.....
4. Cardiovasculaire.....
5. Abdominal.....
6. Autres.....

Q30 : Voie veineuse périphérique / __ / 0= Non 1= Oui Date de début : / __ __ / __ __ / __ __ __ __ / (jj-mm-aaaa) Date de fin : / __ __ / __ __ / __ __ __ __ / (jj-mm-aaaa)

Q30a : Durée / __ / __ / Jour (s)

Q30b : Nombre de renouvellements / __ / 1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6= Autres, Si autre, préciser.....

Q30c : Autres voies veineuses périphériques / __ / 0= Non 1= Oui, si oui préciser.....

Q31 : Voie veineuse centrale / __ / 0= Non 1= Oui Date de début : / __ __ / __ __ / __ __ __ __ / (jj-mm-aaaa) Date de fin : / __ __ / __ __ / __ __ __ __ / (jj-mm-aaaa)

Q31a : Durée / __ / __ / (Jours) Q31b : Nombre de renouvellements / __ / 1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5= Autres, Si autre, préciser.....

Q32c : Autres voies veineuses centrales / __ / 0= Non 1= Oui, si oui préciser.....

Q32 : Sonde nasogastrique : / __ / 0= Non 1= Oui Date de début : / __ __ / __ __ / __ __ __ __ / (jj-mm-aaaa) Date de fin : / __ __ / __ __ / __ __ __ __ / (jj-mm-aaaa)

Q32a : Durée / __ / __ / (Jours) Q32b : Nombre de renouvellements / __ / 0 ; 1 ; 2 ; 3 ; 4= Autres, Si autre, préciser

Q33 : Sonde urinaire / __ / 0= Non 1= Oui Date de début : / __ __ / __ __ / __ __ __ __ / (jj-mm-aaaa) Date de fin : / __ __ / __ __ / __ __ __ __ / (jj-mm-aaaa)

Q33a : Durée / __/ __/(Jours) Q33b n : Nombre de renouvellements / __/ 1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6=
Autres Si autre, préciser Q34 : Cathéter sus-pubien / __/ 0= Non 1= Oui

Q34a : Durée / __/ __/(Jours) Q34b : Nombre de renouvellements / __/ 1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6=
Autre, Si autre, préciser.... Q35 : Ponction d'ascite / __/ 0= Non 1= Oui, si oui préciser
l'aspect.....

Q35a : Nombre de ponction/ __/ 1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7=Autre, préciser....

Q36 : Ponction pleurale / __/ 0= Non 1= Oui, si oui préciser l'aspect.....

Q36 a : Nombre de ponction/ __/ 1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7=Autre, préciser.....

Q37 : Ponction péricardique / __/ 0= Non 1= Oui, si oui préciser l'aspect.....

Q37a : Nombre de ponction/ __/ 1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7=Autre, préciser.....

Q38 : Ponction Lombaire/ __/ 0= Non 1= Oui, si oui préciser l'aspect.....

Q39 : Drain thoracique / __/ 0= Non 1= Oui, Si oui Nombre / __/

Q40 : Drain abdominal / __/ 0= Non 1= Oui, Si oui Nombre / __/

Q41 : Intubation endotrachéale / __/ 0= Non 1= Oui Si oui Q41a : Durée / __/ __/(Jours) 1 ; 2 ;
3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7= Autres si autre, préciser Q 41 b : Nombre de ré intubation / __/ 1 ; 2 ; 3 ;
4 ; 5 ; 6 ; 7= Autres si autre, préciser ...

Q42 : Ventilation mécanique / __/ 0= Non 1= Oui Q42a : si oui Date Début : / __ __ / __ __ / __
__ __ __ / (jj-mm-aaaa) Date Fin : / __ __ / __ __ / __ __ __ __ / (jj-mm-aaaa) Q42b : Durée
/ __/ __/(Jours)

Q43 : Trachéotomie / __/ 0= Non 1= Oui

Q43 a : si oui Début Date : / __ __ / __ __ / __ __ __ __ / (jj-mm-aaaa) Fin : / __ __ / __ __ / __
__ __ __ / (jj-mm-aaaa) Q43 : Durée / __/ __/(Jours) Q43 c : Nombre de changement de la
canule/ __/ 1 ; 2 ; 3 ; 4= Autres si autre, préciser....

Q44 : Escarres / __ / 0= Non 1= Oui Q44a : Date d'apparition Escarre : / __ __ / __ __ / __ __ __ __
__ / (jj-mm-aaaa)

Q45 : Date d'apparition fièvre : / __ __ / __ __ / __ __ __ __ / (jj-mm-aaaa) Température :
/ __ / __ / __ / C

Q46 : Température au moment du prélèvement : / __ / __ / __ / C

Q47 : Constantes à l'apparition de la fièvre : PAS, / __ / __ / __ / mmhg, PAD / __ / __ / __ / mmhg,
FR/ __ / __ / cycles/mn, FC/ __ / __ / __ / btt/mn, SPO2/ __ / __ / __ / % Diurèse horaire/ __ / __ /
/ __ / ml/kg/h ; Autres si autre, préciser.....

Q48 : Types de prélèvement / __ / __ / __ / __ / 1= Site opératoire/ __ / 0= Non 1= Oui, si oui
préciser la date / __ __ / __ __ / __ __ __ __ / (jj-mm-aaaa) 2 = Pus escarres/ __ / 0= Non 1=
Oui, si oui préciser la date : / __ __ / __ __ / __ __ __ __ / (jj-mm-aaaa) 3= Pus brûlure/ __ / 0=
Non 1= Oui, si oui préciser la date : / __ __ / __ __ / __ __ __ __ / (jj-mm-aaaa) 4=Pus autre
sites à préciser-----, si oui préciser la date / __ __ / __ __ / __ __ __ __ / (jj-mm-aaaa)
5= ECBU/ __ / 0= Non 1= Oui, si oui préciser la date : / __ __ / __ __ / __ __ __ __ / (jj-
mmaaaa) 6=Bronchique/ __ / 0= Non 1= Oui, si oui préciser la date / __ __ / __ __ / __ __ __ __
/ (jjmm-aaaa) 7= cathéter périphérique/ __ / 0= Non 1= Oui, si oui préciser : / __ __ / __ __ / __
__ __ __ / (jj-mm-aaaa) 8= Cathéter central/ __ / 0= Non 1= Oui, si oui préciser la date: / __ __
/ __ __ / __ __ __ __ / (jj-mm-aaaa) 9= Hémocultures/ __ / 0= Non 1= Oui
9.1=Hémoculture1/ __ / 0= Non 1= Oui, si oui préciser : / __ __ / __ __ / __ __ __ __ / (jjmm-
aaaa) 9.3= Hémoculture2/ __ / 0= Non 1= Oui, si oui préciser la : / __ __ / __ __ / __ __ __ __ /
(jjmm-aaaa) 9.3=Hémoculture 3/ __ / 0= Non 1= Oui, si oui préciser : / __ __ / __ __ / __ __ __
__ / (jjmm-aaaa) 10=Aures, préciser..... , si oui date : / __ __ / __ __ / __
__ __ __ / (jjmm-aaa

Q49 : Radiographie pulmonaire / __ / 0= Non 1= Oui
Résultat _____

RESULTAT LABORATOIRE

Q50 : NFS / __ / 0= Non 1= Oui

Q50a : Globules rouges/ __, __/10³/ul Hb=/ __, __/g/l ; Hte=/ __, __/% ; VGM=/ __, __/fl ; CCMH=/ __, __/g/l Q50b : Globules blancs. / __, __ / 10³u/l GRA= / __, __/10³/ul ; LYM =/ __, __/10³ul ; MID=/ __, __/10³ul ; EOS=/ __, __/10³ul ; BAS=/ __, __/10³ul Q50c : Plaquettes:/ __ __ __/10³/ul

Q51 : Bilan rénal / __ / 0= Non 1= Oui Q51a : Urémie (valeur) / __ __, __ /mmo/l Normale/Anormale1/ __ / 1= Normale 2= Hyperurémie 3= Hypourémie Q51b : Créatininémie(valeur) / __ __ __ __, __ __/umol/L Normale/Anormale1/ __ / 1= Normale 2= Hypercréatininémie 3= Hypocréatininémie

Q52 : Glycémie / __, __/ g/L Normale/Anormale1/ __ / 1= Normale 2= Hyperglycémie 3= Hypoglycémie

Q53 : Autres examen biologiques à préciser _____

Q54 : Autres examens radiologiques à préciser _____

Q55 : Durée du séjour en réanimation / __ / __/(Jours)

Q56 : Evolution / __ / préciser la date:/ __ __ / __ __ / __ __ __ __ / (jj-mm-aaaa) 1= Décès 2= Transfert 3= Sortie pour domicile 4= autres si autre, préciser.....

Q57 : Durée globale du séjour hospitalier / __ / __/(Jours) Examens Bactériologiques Examen direct / __ / 1= Présence de Cocci Gram + 2= Présence de Cocci Gram - 3= Présence de bacille Gram + 4= Présence de bacille Gram - 5= Absence de germes Culture / __ / 1= Culture stérile 2= Culture positive

Si positive Germes identifiés, précisé Test de sensibilité aux antibiotiques/ __ / __ / __ / __ / __ / __ / 1=Peni-G 2=AMX 3=OXA 4=AMC 5=PTZ 6=CEF 7=FOX 8=CTX 9=CRO 10=CAZ 11=FEP 12=IMP 13=CS 14=TIC 15=PIP 16=ATM 17=GM 18=TM 19=AN 20=TET 21=D 22=CIP 23=NA 24=PEF 25=SSS 26=OFL 27=NOR 28=SXT 29=TMP 30=E 31=L 32=SP 33=PI

Annexe III :



Une urine normal (jaune, témoin)

Urine anormal (verdâtre, patient infecté).

Figure 1 : Macroscopie des urines. (Photo personnel).

Annexe VI :



Figure 2: Prélèvement de la sphère ORL. (Photo personnel).



Figure 3 : Prélèvement de crachats. (Photo personnel).

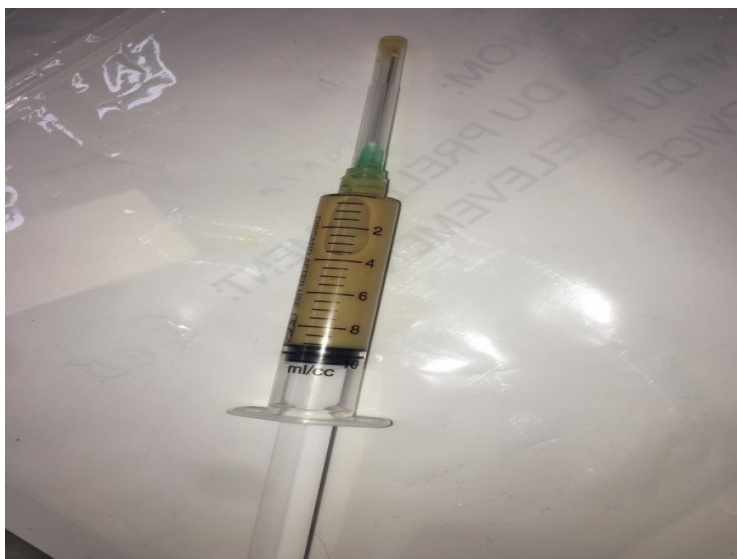


Figure 4: Prélèvement de pus (photo personnel).

Annexe V :

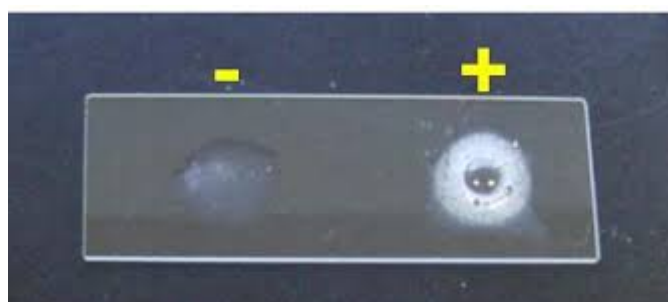


Figure 5 : Test de catalase. (Photo personnel).

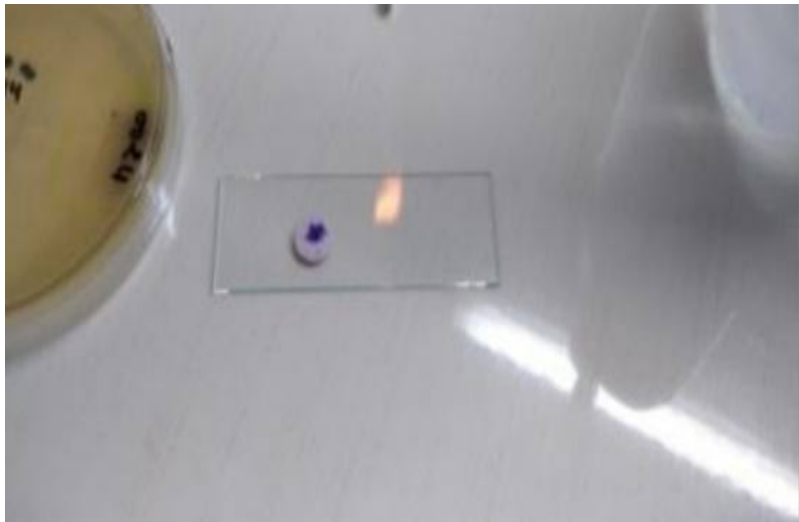


Figure 6 : Aspect du teste d'oxydase. (Photo personnel).



Figure 7 : Test de coagulase. (Photo personnel).



Figure 8 : Aspect du milieu urée : rouge positive et jaune négative. (Photo personnel).

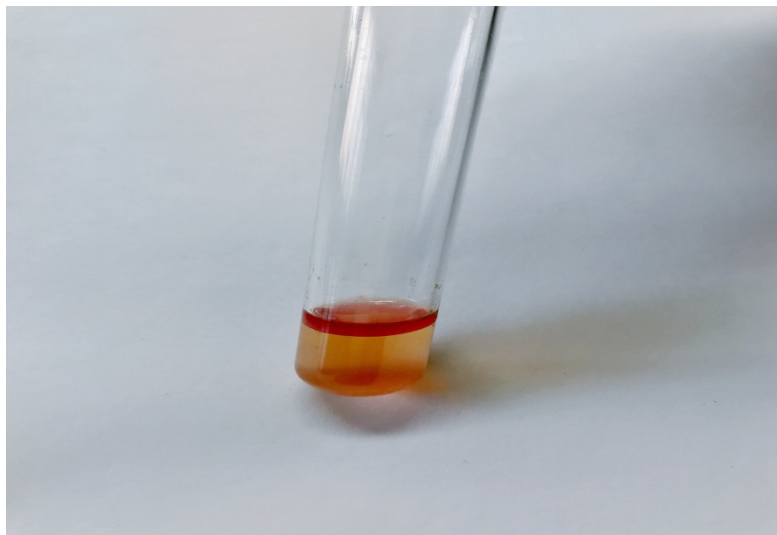


Figure 9 : Aspect indole positif. (Photo personnel).