

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique Et Populaire

Ministère De L'enseignement Supérieur Et De La Recherche
Scientifique

جامعة عين تموشنت بلحاج بوشعيب

Université BELHADJ Bouchaib D'Ain-Témouchent



Faculté des sciences

Département de science de la nature et de la vie

Mémoire

Pour l'obtention du Diplôme de Master en Sciences

Biologiques Option : Microbiologie Appliquée

Thème

Etude bactériologique des produits pathologiques à L'Hôpital Dr BENZARDJEB d'ain Temouchent

Présenté Par :

Mlle MAGHRAOUI Kheira

Mlle MALKI Amina

Mlle YAHIAOUI Amina Kawther

Devant le jury composé de :

Mr. ZIANE M

MCA

UAT.B.B (Ain Temouchent)

Président

Mr. Mouaden R.N

MAA

UAT.B.B (Ain Temouchent)

Examinateur

Mlle. Chibani H.R

MCB

UAT.B.B (Ain Temouchent)

Encadrant

Année Universitaire 2021/2022

Remerciement

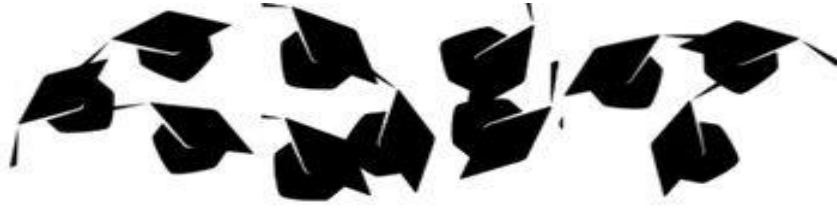
Nous tenons tout d'abord à remercier Dieu le tout puissant et miséricordieux, qui nous a donné le courage et la force pour mener ce modeste travail jusqu'au bout.

Avant de commencer la présentation de ce travail, nous profitons de l'occasion pour remercier toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce projet de fin d'études.

Tout d'abord, nos remerciements les plus sincères et notre respect vont à notre encadreur **Mlle. CHIBANI Hiba Errahmen** enseignante à l'Université BELHADJ Bouchaib, d'Ain-Témouchent qui nous a donné l'opportunité de réaliser ce travail, nous le remercions de tout cœur pour la patience et la confiance qu'elle nous a toujours accordée durant ces mois de travail. Nous le remercions également pour sa disponibilité sans fail, ces précieux conseils scientifiques et ces encouragements qui nous ont indiscutablement permis d'évoluer.

Un grand merci pour le service du laboratoire de l'hôpital (Dr Benzerdjeb) d'Ain Temouchent. Nous sommes reconnaissants pour l'aide et les informations données.

Nos vifs remerciements vont aux membres du jury, **M. Ziane M. et M. Moueden R.** enseignants à l'Université BELHADJ Bouchaib, pour l'intérêt qu'ils ont porté à ce travail en acceptant d'examiner ce mémoire et de l'enrichir par leurs suggestions. Veuillez trouver ici le témoignage de notre reconnaissance et notre respect le plus profond.



Dédicace

Je dédie ce projet :

A ma chère mère,

A mon cher père,

Qui n'ont jamais cessé, de formuler des prières à mon égard, de me soutenir et de m'épauler pour que je puisse atteindre mes objectifs.

A la mémoire de mon papa, qu'il repose en paix.

A mon cher frère Kamel

A mes chères sœurs Fatima Zohra et Loudjina

Pour ces soutiens moraux et leurs conseils précieux tout au long de mes études.

A mes chères amies Sahar, Amina et Aicha

A toute mes deux familles MAGHRAOUI et BENBAHI

Kheira





Dédicaces

Je dédie ce modeste travail

*Ma grand-mère, **HADJA K'HEIRA**, disparu mais bien présente. Il qui m'a toujours soutenu et encouragé, que ce mémoire soit le meilleur cadeau que je puisse d'offrir.*

À mon père, qui ont tant veillé sur mon parcours éducatif de ma première année primaire jusqu'à maintenant, que dieux te garde et te donne longue vie

A ma douce et tendre Mère, le symbole de la tendresse, du courage, de la responsabilité et de l'amour. En témoignage de ses prières, sa bénédiction, sa patience et ses sacrifices. Que Dieux te garde, te comble de santé, et te donne longue vie.

*À mon cher frère **MOHAMED LAMINE***

*À mes chères sœurs **Ikrem Khouloud Kheira et Hakima***

*A mon beau frère **Yamina** et mon neveu **Taim Allah akhil***

*A mon cher fiancé **Abdelbasset** et sa famille*

Toute ma famille paternelle et maternelle.

*A ma chère copine **Kheira** et sa famille, je les remercie pour le courage qu'elle m'a donné et tous les moments qu'on a passé ensemble.*

*A tout mes collègues de travail au niveau d **EPSP Hassi Al Hballa***

*A ma promotion et tous qui connaisse **Amina***

Amina





Dédicaces

D'un profond amour et d'une immense gratitude, je dédie ce modeste travail :

*A Mes Très Chers Parents **Mr Abdalkader** et **Mme Khadra** tous les mots du monde ne sauraient exprimer l'immense amour que je vous porte la profonde gratitude que je vous témoigne pour tous les efforts et les sacrifices que vous n'avez jamais cessé de consentir pour mon instruction et mon bien-être. Vous êtes les meilleurs, vous avez su m'entourer d'attention, m'inculquer les valeurs nobles de la vie, m'apprendre le sens du travail, de l'honnêteté et de la responsabilité. J'espère avoir répondu aux espoirs que vous avez fondés en moi et réalisé aujourd'hui l'un de vos rêves Qu'Allah vous garde et vous procure santé, bonheur et longue vie afin que vous demeuriez le flambeau illuminant mon chemin.*

*A la mémoire de **ma grande -mère**, Qu'elles reposent en paix.*

*A mes tendres, gentilles et adorables sœurs **Chorouk** et **Manar** et Mon adorable frère*

***Mohammed Elfarouk** .*

*À mes merveilleuses cousines **Imane**, **Nour Elhouda**, **Jalila**, **Fatima**, et mes tantes **Houaria** et **Rahmouna** ,sans oublier mes chers amis **Hind**,**Nibed**,**Riad** et **Yassine**, Je les remercie pour le sourire qu'elles ont su toujours dessiner sur mon visage.*

*A **Mr. Bendjilali Mohammed** et **Mme Aidoun Badra** je les remercie pour son soutien .*

A toutes les personnes qui m'ont aidée de près ou de loin pour la réalisation de ce travail.

Et à tous ceux que j'aime.

Kawther



Table des matières

Dédicaces	
Résumé	
Liste d'abréviation	
Liste des tableaux	
Listes des figures	
Introduction	1

Chapitre I

Synthèse bibliographique

1	Généralité sur les infections nosocomiales	4
1.1	Définition.....	4
1.2	Épidémiologie.....	4
1.3	Mode de transmission	5
1.3.1	La transmission par contact.....	5
1.3.2	La transmission aérienne.....	5
1.3.3	La transmission par l'eau	5
1.4	Les agents infectieux responsables des IN.....	5
1.4.1	Les bactéries	6
1.5	L'impact des infections nosocomiales.....	10
1.5.1	Coût de l'IN.....	10
1.5.2	Morbidité.....	10
1.5.3	Mortalité	10
1.6	La résistance des bactéries responsables d'IN	11
1.7	Les facteurs de risque d'infections nosocomiales	11
1.7.1	Les facteurs de risque liés au patient, parmi ces facteurs de risque.	11
1.7.2	Les facteurs de risque liés aux soins et aux interventions, parmi ces facteurs	12
1.7.3	Les facteurs de risque liés à l'agent infectieux, parmi ces facteurs .	12
1.7.4	Les facteurs de risque liés à l'environnement, parmi ces facteurs :	12

1.8	Les principaux types des infections nosocomiales.....	13
1.8.1	Infection urinaire	13
1.8.2	Les infections des plaies opératoires	13
1.8.3	Pneumonie nosocomiale	13
1.8.4	Infections sur cathéter.....	13
1.8.5	Bactériémies nosocomiales	14
1.8.6	Autres infections nosocomiales.....	14
2	Bactériologie de produits pathologiques.....	14
2.1	Le sang	14
2.2	L'urine.....	15
2.2.1	Pathogénicité	15
2.2.2	Infection urinaire	15
2.2.3	Etiologie bactérienne des infections urinaires	17
2.2.4	Caractérisation pathologiques des principales bactéries responsables d'IU (les entérobactéries).....	18
2.3	Les selles	20
2.3.1	Pathogénèse	20
2.3.2	Diarrhée infectieuse	21
2.3.3	Etiologie bactérienne de diarrhée infectieuse	21
2.3.4	Caractérisations pathologiques des principales bactéries responsables de diarrhée infectieuse nosocomiale.....	21
3	Prévention des infections nosocomiales	23
3.1	Principes généraux de prévention pour les hôpitaux.....	23
3.2	Mesures spécifiques de prévention.....	24
3.3	Plan de lutte contre les infections nosocomiales.....	26

Chapitre II

Matériel et méthodes

1	Présentation du lieu de l'étude.....	28
2	Urine	28

Prélèvement urinaire	28
2.1 Enrichissement d'urine	29
2.2 Examen cyto bactériologique des urines (ECBU)	30
Examen macroscopique	30
2.2.1 Examen microscopique	31
2.3 Isolement des germes bactériens	31
3 Selles	32
3.1 Prélèvement des selles	32
3.2 Enrichissement des selles :	32
3.3 Isolement à partir des selles (coproculture)	33
3.3.1 Examen macroscopique	34
3.3.2 Examen microscopique	34
4 Identifications des bactéries(urine et selles)	34
4.1 Examen macroscopique	35
4.2 Examen microscopique	35
4.2.1 Examen après coloration	36
4.2.2 Coloration de gram	36
4.3 Identification par la galerie API 20E	37
5 Antibiogramme	38
5.1 Préparation de la suspension bactérienne	38
5.2 Préparation de l'antibiogramme	39

Chapitre III

Résultats et discussion

1 Urine	42
1.1 Répartition de l'infection urinaire dans les échantillons	42
1.2 Aspect macroscopique des urines	43
1.3 Répartition des infections urinaires selon le sexe	44
1.4 Répartition des patients selon les tranches d'âge	45
1.5 Répartition des germes responsables d'infection urinaire	46

1.6	Antibiogramme d'urine	47
2	Les selles	49
2.1	Répartition des tests de la coproculture dans les échantillons	49
2.2	Répartition des tests de la coproculture selon le sexe	50
2.3	La répartition des tests de la coproculture selon les tranches d'âge	51
2.4	Répartition des germes isolés dans les tests de la coproculture	52
2.5	Antibiogramme des selles	53
	Conclusion	56
	Références Bibliographiques	59
	Les annexes	59

Résumé

Les infections nosocomiales sont les infections contractées au cours d'un séjour dans un établissement de santé (hôpital, clinique...). Elles sont l'une des principales causes de morbidité et de mortalité chez les patients, car cette infection constitue un véritable problème de santé publique qui entraîne des coûts économiques et humains importants. Notre étude est basée sur l'isolement de la flore bactérienne à partir des produits pathologiques (urines et selles) prélevées dans le service de laboratoire de microbiologie de l'hôpital Dr Benzerdjeb.

Dans notre étude 104 échantillons de cytbacteriologie urinaire ont été traités. Parmi ces échantillons 42,3% ont été révélés comme positifs pour l'infection urinaire, et elle était significativement répandue chez les femmes avec 22,73% par rapport aux hommes. L'identification des bactéries isolées a montré une prédominance de *Escherichia coli* avec 70,45%. La répartition selon l'âge montre que les patients les plus atteints d'infections urinaires sont les personnes qui ont entre 18-50ans avec un pourcentage de 57,69% par rapport aux adultes et aux enfants. L'antibiogramme a montré que les germes bactériens réagissent différemment aux antibiotiques dont la majorité des échantillons (*E. coli*) sont sensibles à la plupart des antibiotiques. Pour les tests de coproculture 56% ont été révélés comme positifs et ils étaient significativement répandus chez les hommes avec 71,42% par rapport aux femmes. Les bactéries *E.Coli* et *Staphylococcus aureus* présentent une prédominance dans les selles (50%). La répartition selon l'âge montre que les patients les plus atteints des diarrhées aiguës sont les personnes qui ont entre 18-50ans. On peut conclure que même s'il existe plus d'antibiotiques actifs, le meilleur contrôle des infections nosocomiales est la prévention, considérée comme économiquement nécessaire sur la base d'une application stricte des mesures d'hygiène.

Mots clés : Infection nosocomiale, Produits pathologiques, Urines, Selles.

Abstract

Nosocomial infections are infections contracted during a stay in a health establishment (hospital, clinic, etc.). Pathological products are biological products in which the micro-organisms responsible for the infection have multiplied. Our study is based on the isolation of the bacterial flora isolated from pathological products (stool urine (in a hospital environment from samples taken in the microbiology laboratory department of the Dr Benzerdjeb hospital, According to the comparative study of previous work on the bacteriology of pathological products, we have found that *E. COLI* bacteria present a predominance with a too high rate in the urine. On the other hand, *E. COLI* and *staphylococcus aureus* present a predominance and a too high rate. raised in the stool. The study of sensitivity to antibiotics has confirmed to us that among the species isolated bacteria, some exhibit resistance to the various antibiotics used.

Key words : Nosocomial infection, pathological product , urine, stool.

الملخص :

عدوى المستشفيات هي عدوى تنتقل أثناء الإقامة في مؤسسة صحية (مستشفى, عيادة)

المنتجات المرضية هي منتجات بيولوجية تتكاثر فيها الكائنات الحية الدقيقة المسؤولة عن العدوى .

اعتمدت دراستنا على عزل البكتيريا المعزولة من المنتجات المرضية (البول , البراز) في المستشفى و ذلك انطلاقا من العينات المأخوذة من مخبر الأحياء الدقيقة في مستشفى الدكتور بن زرجب , من خلال المقارنة للعمل السابق على علم سائدة الجراثيم للمنتجات المرضية وجدنا أن بكتيريا سائدة بمعدل مرتفع جدا في البول أما في البراز وجدنا أن بكتيريا بمعدل مرتفع و قد أكدت لنا دراسة حساسية المضادات الحيوية أن بعضها يبدي مقاومة للمضادات الحيوية المستخدمة و الأخرى تظهر حساسية .

الكلمات المفتاحية: عدوى المستشفيات,المنتجات المرضية ,البول ,البراز

Liste des abréviations

API 20E : Analytical profile index 20E (E= Entérobactéries)

ATB : Antibiotique

BMR : Bactérie Multi Résistante

CHU :Centre Hospitalier Et Universitaire

ECBU : Examen Cytobactériologique Des Urines

EPEC : Enteropathogène Escherichia Coli

EPH : Etablissements Publics Hospitaliers Non Universitaires

GN : Gélose Nutritive

Gram⁻ : Gram négatif

Gram⁺ : Gram positif

IN : Infection Nosocomiale

ISO : Infection de Site Opératoire

IU : Infection Urinaire

IUN : Infection Urinaire Nosocomiale

MH : Gélose Mueller Hinton

PN : Pneumonie Nosocomiale

SCN : Staphylocoque à Coagulasse Négatif

VIH : Virus de l'Immunodéficience

CLIN : Comité de lutte contre les infections nosocomiales

OMS : Organisation Mondiale de Santé

CMI : Concentration minimale d'inhibition.

Liste des Tableaux

Tableau 1: Principaux microorganismes responsables des infections nosocomiales.....	07
Tableau 2: Les principes bactéries responsables d'IU.....	18
Tableau 3: Mesures spécifiques de prévention.....	25
Tableau 4: Fréquence des ECBU positifs et négatifs dans les prélèvements totaux.....	42
Tableau 5 : Répartition de l'aspect macroscopique des urines prélevées dans la totalité des échantillons.....	43
Tableau 6 : Répartition des ECBU positifs selon le sexe.....	45
Tableau 7 : Répartition des patients selon les tranches d'Age.....	46
Tableau 8 : Répartition des patients selon les germes.....	47
Tableau 9 : Résultats de l'antibiogramme des souches isolées.....	48
Tableau 10: Fréquence des ECBU positifs et négatifs dans les prélèvements totaux.....	49
Tableau 11 : Répartition des tests de la coprocultures positifs selon le sexe.....	50
Tableau 12 : Répartition des tests de la coproculture selon les tranches d'âge.....	51
Tableau 13: Répartitiondes germes isolées dans les tests de la coproculture.....	53
Tableau 14 : Résultats de l'antibiogramme de la souche isolée.....	54

Liste des Figures

Figure 1: Forme topographique de type d'infection.....	16
Figure 2: Etablissement Hospitalier Dr BENZARDJEB.....	28
Figure 3: Phase d'enrichissement d'urine.....	30
Figure 4: Les différentes méthodes d'enrichissements.....	31
Figure 5: Schéma des différentes étapes d'examen cytot bactériologique des urines.....	32
Figure 6: Phase d'enrichissement des selles.....	33
Figure 7: La mise en culture des selles.....	34
Figure 8: Morphologies des colonies bactériennes.....	35
Figure 9: Les étapes de préparation d'un frottis bactérien.....	36
Figure 10: Les étapes de coloration de Gram.....	37
Figure 11: Mode opératoire d'une galerie API 20E.....	38
Figure 12: La préparation d'une suspension microbienne.....	39
Figure 13: Exemple de résultats de l'antibiogramme.....	40
Figure 14 : Fréquence des ECBU positifs et négatifs dans les prélèvements totaux.....	43
Figure 15 : Répartition de l'aspect macroscopique des urines prélevées dans la totalité des échantillons.....	44
Figure 16 : Répartition des ECBU positifs selon le sexe.....	45
Figure 17 : Répartition des échantillons selon l'âge.....	46
Figure 18 : Répartition des germes isolés.....	47
Figure 19 : Fréquence des tests de la coproculture positifs et négatifs dans les prélèvements totaux.....	50
Figure 20: Répartition des tests de la coproculture positif selon le sexe.....	51
Figure 21 : Répartition des tests de coproculture selon l'âge.....	52
Figure 22 : Répartition des germes isolés.....	53

Introduction

Introduction

Le risque de contracter une infection à l'hôpital a toujours existé et ce risque s'est accru avec l'évolution des pratiques de soin et de recrutement des patients. La pratique de soins plus efficaces mais souvent plus invasifs s'est accompagnée d'une possibilité de contamination par des micro-organismes d'origine endogène ou exogène. De plus, le recrutement des patients hospitalisés s'est modifié en particulier avec la prise en charge de personnes de plus en plus vulnérables à l'infection (patients immunodéprimés, interventions chirurgicales lourdes, patients présentant plusieurs pathologies graves, patients polytraumatisés en réanimation)(**Astragneau,1998**).

L'infection nosocomiale bactérienne étant l'une des principales causes de morbidité et de mortalité chez le patient (**Siah et al., 2009**) dont les principales IN bactériennes sont les infections urinaires, les pneumopathies, les infections de site opératoire (ISO), les bactériémies (**Barbut, 2005**) et les diarrhées aiguës nosocomiales qui sont dans la majorité des cas dues à une infection intestinale (**Beaugerie et Sokol, 2013**).Les IN sont dues généralement au défaut de sécurité des soins par manque de respect des mesures d'hygiène dont la stérilisation est inefficace et la désinfection est insuffisante, ainsi une antibiothérapie mal conduite tel administration d'antibiotique à large spectre qui déséquilibre les flores commensales de barrière de patient et favorise la sélection des bactéries multi résistante(BMR) (**Barbut, 2005**).

Selon l'organisation mondiale de santé (OMS), les infections nosocomiales sont l'une des causes principales de la morbidité et la mortalité chez les patients hospitalisés, alors que l'infection nosocomiale constitue un problème réel qui génère un coût économique et humain considérable. Dans certains pays en voie de développement, le taux le plus élevé de prévalence de ces infections est estimé à environ 25 %. Plus de 1,4 millions de personnes hospitalisées dans le monde souffrent de ces infections(**Pittet et al.,2008**) En Algérie, des épidémiologistes ont depuis longtemps alerté de la prévalence très élevée des infections nosocomiales dans les établissements de soins Algériens.

Le risque des produits pathologiques dans la création d'infection hospitalière ou d'INvarie d'un établissement à l'autre mais il reste toujours possible et effroyable, ces IN même celles de faible gravité mais très fréquentes comme les infections urinaires (IU) (**Brun-Buisson et Durand-Zaleski, 1999**).

Introduction

Le profile bactériologique de divers produits pathologiques (urine, sang, selles,..) montre que les bactéries responsables des IN étaient en majorité des cas des BMR (**Njall *et al.*, 2013**) qui jouent un rôle majeur dans la dissémination aux espèces pathogènes (**Andremont, 2002**).La gravité des IN qui est liée à ces produits pathologiques est revenu à la virulence de ces bactéries mais également à leur survenue sur terrain débilisé avec un effet favorisant important des dispositifs invasifs (**Berthelot *et al.*, 2005**) .

Cependant, il est indispensable de mettre en place des programmes de lutte efficace contre les infections nosocomiales, comme la formation du personnel spécialisé, la surveillance active, la sensibilisation de la population, la modernisation et l'évolution des méthodes thérapeutiques. S'ajoute à ces mesures des analyses et des contrôles bactériologiques systématiques(**Talat *et al.*,2003**).

Le but de cette contribution est d'isoler et identifier les bactéries responsables d'IN isolées de produits pathologiques de l'EPH Dr Benzardjeb d'Ain Témouchent et situer leur place épidémiologique, et de déterminer les facteurs de risque de ces IN: l'âge, état pathologique du patient, la durée de séjours ensuite évaluer le niveau de sensibilité de ces germes vis-à-vis de quelques antibiotiques disponibles.

Chapitre I

Synthèse bibliographique

1 Généralité sur les infections nosocomiales

1.1 Définition

Le terme nosocomial est issu du grec *nosos* (maladie), *komein*: soigner.

Selon l'OMS, une infection nosocomiale – ou infection hospitalière peut être définie comme suit : Infection acquise à l'hôpital par un patient admis pour une raison autre que cette infection. Infection survenant chez un patient à l'hôpital ou dans un autre établissement de santé et chez qui cette infection n'était ni présente ni en incubation au moment de l'admission. Cette définition inclut les infections contractées à l'hôpital mais qui se déclarent après la sortie, et également les infections professionnelles parmi le personnel de l'établissement. **(C.E.P., 2010 - 2011).**

L'infection est généralement considérée comme nosocomiale si elle apparaît après 48 heures d'hospitalisation. Si elle apparaît avant un tel délai, on considère en général qu'elle était en incubation lors de l'entrée dans l'établissement. **(Vincent, 2008).**

Ce délai est porté à 30 jours pour les infections nosocomiales sur un site opératoire et jusqu'à l'année suivant la pose d'une prothèse ou d'un implant **(Albrecht, 2015).**

Ces infections peuvent être directement liées aux soins (par exemple l'infection d'un cathéter) ou simplement survenir lors de l'hospitalisation indépendamment de tout acte médical (par exemple une épidémie de grippe). **(Spicer, 2002).**

1.2 Épidémiologie

Les infections nosocomiales sont un problème de santé publique préoccupant. Elle affecte un grand nombre de patients dans le monde, ce qui augmente considérablement le taux de mortalité et les pertes financières. En 2009, l'OMS (organisation mondiale de la santé) , estimait que plus de 1,4 million de personnes hospitalisées dans le monde souffrent de ces infections. Dans les pays développés, ces infections touchent 5 à 10 % des patients, **(WHO, 2009).**

En Algérie, des experts ont depuis longtemps alerté de la prévalence très élevée des infections nosocomiales (en Algérie). Selon l'enquête réalisée par la Ministère de la santé en 2005, le taux de prévalence des infections nosocomiales varie entre 7 et 14% en Algérie. **(Kernane et Khanouche, 2013).**

En 2012, une autre enquête a été réalisée et qui a révélé un taux de prévalence national variant de 12 à 15 %. Un peu plus tard, en 2013, le Pr. SOUKEHAL A., chef de service au C.H.U de Beni Messous, déclare que le taux de ces infections est en état d'aggravation, passant de 15 à 18 % (**Kernane et Khznouche, 2013**).

1.3 Mode de transmission

La transmission d'un germe de son réservoir à une personne indemne se fait à l'aide d'un vecteur, et selon différentes voies :

1.3.1 La transmission par contact

Cette transmission consiste en un transfert des micro-organismes à partir d'un contact physique direct entre deux surfaces corporelles (les infections transmises par les mains) les agents infectieux peuvent être véhiculés par les personnels de santé et provenir d'une première contamination provoquée par les soins à d'autres patients ou par toute personne travaillant à l'hôpital. Tout le personnel hospitalier est concerné, ainsi que les visiteurs et la famille, qui représentent aussi une population à risque pour le patient. Les plis, les espaces interdigitaux les ongles constituent autant de gîte bactérien moins aisément accessible (**Tabib et Toumi, 2009**).

1.3.2 La transmission aérienne

La densité des germes dans l'air diffère suivant les lieux, l'horaire et saison. L'origine des germes de l'air est essentiellement humaine et extrahumaine. Le nuage de germes infectieux humain provient de la respiration, la parole, les germes d'origines extrahumaines proviennent du matériel hospitalier, des vêtements, la literie et notamment des poussières des locaux mises en mouvement (**Tabib et Toumi, 2009**).

1.3.3 La transmission par l'eau

La contamination des réseaux de distribution de l'eau à l'hôpital est une source potentielle de nombreuses maladies hydriques hospitalières d'origine bactériennes (fièvre typhoïde, paratyphoïde et autres salmonelloses, choléra et dysenteries) ou virales (poliomyélite aiguë, hépatites virales,) ou bien parasitaire (**Tabib et Toumi, 2009**).

1.4 Les agents infectieux responsables des IN

Des agents pathogènes très divers peuvent être à l'origine d'IN, les agents infectieux varient selon les populations de patients et les types d'établissements de santé où les parasites et les champignons ont une virulence importante car Certains parasites

(par exemple *Giardia lamblia*) se transmettent facilement chez l'adulte et l'enfant. De nombreux champignons et autres parasites sont des agents opportunistes et provoquent des infections en cas de traitement antibiotique prolongé et d'immunodépression sévère, parmi ces espèces fongiques : *Candida albicans*, *Aspergillus spp.*, *Cryptococcus neoformans*, *Cryptosporidium spp.* Ces espèces sont une des causes majeures d'infection généralisée chez les patients immunodéprimés. La contamination de l'environnement par des germes aéroportés comme *Aspergillus spp.* présents dans les poussières et le sol est également préoccupante, en particulier lors de la construction d'hôpitaux. L'espèce *Sarcoptes scabiei*, agent de la gale est un ectoparasite qui provoque régulièrement des flambées épidémiques dans les établissements de santé (Ducel et al., 2012).

1.4.1 Les bactéries

Ce sont les plus courants des agents pathogènes. Ce groupe représente 90% des microorganismes impliqués dans les infections nosocomiales. Parmi ces bactéries, on trouve :

- Les bactéries commensales :Elles sont présentes dans la flore normale des sujets en bonne santé, elles jouent un rôle protecteur significatif en empêchant la colonisation par des micro-organismes pathogènes.

Certaines bactéries commensales peuvent provoquer une infection si les défenses immunitaires de L'hôtes ont affaiblies. Par exemple, les *staphylocoques* à coagulase négatif (SCN) cutanés provoquent des infections sur cathéter vasculaire et les *Escherichia coli* présentes dans l'intestin sont la cause la plus courante des infections urinaires (Michel et al., 2004).

- Les bactéries pathogènes :Elles ont une virulence plus élevée et provoquent des infections (sporadiques ou épidémiques) quel que soit l'état immunitaire de l'hôte. (Tableau 1) ci-dessous représente les principaux germes, ceux qui sont le plus souvent rendus responsables d'infections nosocomiales.

Tableau 4: Principaux microorganismes responsables des infections nosocomiales.

Les souches Bactériennes	Porte(s) d'entrée à l'hôpital	Caractères bactériologique et biochimiques	Pouvoir pathogène
	BACILLES A GRAM	POSITIF	
<i>Clostridium Difficile</i>	- Digestive. - Endogène.	Caractères bactériologique : - Bacille à gram positif, anaérobie strict, mobile. Caractères biochimiques : - Nitrate réductase (-) - Uréase (-). - Métabolisme glucidique : fermentation du glucose, du fructose, du mannitol, et du mannose.	- Diarrhée post-antibiothérapie. - Colite pseudo-membraneuse.
<i>Listeria monocytogenes</i>	- Digestive. - Respiratoire.	Caractères bactériologique : - Bacille à Gram positif, en chaînes courtes ou petits amas. - Mobile 22°C (péritriche), immobile 37°C. - Non capsulé, non sporulé. - Aéro-anaérobie facultative. Caractères biochimiques : - Catalase (+) ; oxydase (-) ; citrate (-) ; uréase (-) ; indol (-), H ₂ S (-). - Fermente le glucose sans production de gaz.	- Listériose chez l'immunodéprimé (méningite, méningo-encéphalite, septicémie ...).
	Bacilles a gram	Négatif(enterobacteris)	
<i>E. coli</i>	- Digestive. - Endogène.	Caractères bactériologique : - Bacilles à gram négatif, aérobie, soit mobiles par ciliature péri triche, soit immobiles, parfois capsulé. Caractères biochimiques - Indoles (+). - ONPG (+). - Mannitol (+).	- Suppuration. - Infections urinaire et génitale. - Bactériémie. - Méningite néonatales. - Toxi-infection alimentaire. - Infections intestinales : les entérites (diarrhée aigüe).
<i>Enterobacter Sp</i>	- Cutanéomuqueuse. - Digestive.	Caractères bactériologique :	- Pneumopathie. - Suppuration.

	- Respiratoire. - Endogène.	- Bacilles gram négatif. - Anaérobies. - Mobile (flagelle péritriche). Caractères biochimiques : - La fermentation du glucose, donnent une réaction négative à l'épreuve au rouge de méthyle et une réaction positive au test de Voges-Proskauer	- Bactériémie. - Infection urinaire.
<i>Proteus sp</i>	-Digestive. -Endogène.	Caractères bactériologique : - Bacilles à Gram négatif polymorphes. - Très généralement mobiles. caractères biochimiques - Glucose(+); ind (-) Lactose(-); ONPG(-); Mobilité(+); H ₂ S(+); uréase(+); TDA(+); VP- donc RM (+); Saccharose(-).	-Infection cutanée, surinfection des plaies chirurgicales des brûlures. -septicémie grave chez le nouveau-né. - Infection des voies respiratoires chronique supporté sinusites, et infection broncho pulmonaire
<i>Klebsiella sp</i>	-Cutanéomuqueuse. - Digestive. - Respiratoire. - Endogène.	Caractères bactériologique : - Bactéries Gram négatif. - Forme bâtonnet. - Non mobile. - Généralement encapsulées. caractères biochimiques Ces bactéries produisent de la lysine-décarboxylase, mais pas d'ornithine-décarboxylase.	- Suppuration. - Bactériémie. - Pneumopathie. - Infection urinaire.
<i>Salmonella enterica</i> (typhi, paratyphi)	Digestive.	Caractères bactériologique : - Bacille à Gram négatif. - Mobile. Caractères biochimiques : Catalase (+); Oxydase (-) lactose (-); H ₂ S (+); uréase(-).	- Fièvres typhoïde et paratyphoïdes. - Toxi-infections alimentaires.
	Autres bacilles a	Gram négatif	
<i>Pseudomona Saeruginosa</i>	-Cutanéomuqueuse. - Digestive. - Respiratoire. - Endogène.	Caractères bactériologique : - Bacilles à gram négatif. - <i>Pseudomonas aeruginosa</i> doit son nom à sa	- Pneumopathie. - Infection urinaire. - Infection de la peau et des parties molles (plaie, brûlure).

		<p>pigmentation liée à la production des pigments hydrosolubles.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mobile par flagelle polaire. <p>caractères biochimiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>P. aeruginosa</i> possède une catalase, un cytochrome oxydase et une arginine dihydrolase. 	<ul style="list-style-type: none"> - Bactériémie. - Suppuration.
<i>Acinetobacter sp</i>	<ul style="list-style-type: none"> -Cutanéomuqueuse. -Digestive. 	<p>Caractères bactériologique :</p> <ul style="list-style-type: none"> - bacilles courts à gram négatif souvent en diplocobacilles. - Aérobie stricts. - Immobiles, souvent encapsulés. <p>caractères biochimiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> - catalase (+). - Oxydase (-). - ne réduisent pas les nitrates. 	<ul style="list-style-type: none"> - Pneumopathie. - Bactériémie.
	Cocci a gram	Négatif	
<i>Staphylococcus aureus</i>	<ul style="list-style-type: none"> -Cutanéomuqueuse - Percutanée - Digestive - Respiratoire - Endogène 	<p>Caractères bactériologique :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les staphylocoques sont des cocci à gram positif en amas, en diplocoques en courtes chainettes, voir engrappetypique. - Sont des bactéries aérobies anaérobies facultatives. - Ils sont immobiles, a sporulés, parfois capsulés. <p>Caractères biochimiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Catalase(+). - Coagulase (+). - Mannitol (+). 	<ul style="list-style-type: none"> - Staphylococcie. - Infection de la peau et des parties molles (plaie, brûlure). - Pneumopathie. - Bactériémie, septicémie. - Infection urinaire. - Infection osteo-articulaire. - Infection sur cathéter et sur prothèse. - Toxi-infection alimentaire.
<i>Staphylococcus à coagulase négative (S. epidermidis)</i>	<ul style="list-style-type: none"> -Cutanéomuqueuse. - Percutanée. - Endogène. 	<p>Caractères bactériologique :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cocci à gram positif - - Anaérobie facultative.- - - Petites colonies blanches ou beiges. <p>Caractères biochimiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Catalase(+). - Coagulase (-). - Mannitol (-) 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Staphylococcie</i>. - Bactériémie. - Infections sur cathéter et sur prothèse.

<i>Streptococcus pneumoniae</i> (pneumocoque)	-Respiratoire. - Endogène.	Caractères bactériologique : - Cocci à Gram positif - Diplocoque, courtes chaînettes. - Non sporulé ; immobile ; capsulé. Caractères biochimiques : - Catalase (-). - Oxydase (-).	- Pneumonie. - Bronchite. - Infections ORL. - Bactériémie. - Méningite. - Arthrite.
--	-------------------------------	--	--

1.5 L'impact des infections nosocomiales

L'impact des infections nosocomiales, s'évalue principalement par la prolongation de la durée de séjour, l'augmentation de la consommation en moyens de diagnostic et de soins et la mortalité. Parmi les principales conséquences des infections nosocomiales :

1.5.1 Coût de l'IN

La mesure effective des coûts est complexe, en effet le surcoût financier est lié à l'augmentation de la charge de travail, l'accroissement des besoins en personnel (**Astagneau et al., 2002**).

Tant que ce surcoût est en raison d'une durée de séjour d'hospitalisation importante, parfois plus de 10 jour et de l'emploi supplémentaire de médicament des divers soins (**Pebret, 2003**)

1.5.2 Morbidité

Les services les plus touchés sont par ordre décroissant : la réanimation avec des taux de prévalence moyens de l'ordre de 30%, la chirurgie avec des taux de 7 à 9%, et la médecine avec des taux de prévalence de 5 à 7% (**Pebret, 2003**).

1.5.3 Mortalité

Tous les travaux qui se sont intéressés à la mortalité due aux IN, ont montré une relation entre les infections nosocomiales et la mortalité. Toutefois, l'évaluation de la part de mortalité attribuable à l'infection nosocomiale, chez les patients infectés varie selon les études.

Cette mortalité attribuable varie également en fonction du type d'infection nosocomiale et du service d'hospitalisation. Ainsi elle est plus élevée pour les pneumopathies nosocomiales, de 7 % (pour l'ensemble des patients) à 30 % (pour les patients hospitalisés en réanimation). Le taux de létalité est particulièrement élevé chez les patients ventilés en

réanimation. Les pneumopathies nosocomiales contribueraient directement au décès dans un tiers à deux tiers des cas selon les études (**Astagneau, 2002**).

1.6 La résistance des bactéries responsables d'IN

Une souche bactérienne est considérée résistante à un ATB donné, lorsqu'elle est capable de croître en présence de cet ATB, à une concentration significativement plus élevée que celle normalement active sur les souches sensibles de cette espèce (**Mainardi, 2018**).

Les résistances bactériennes aux antibiotiques peuvent être naturelles ou acquises. Certaines bactéries sont naturellement résistantes à des antimicrobiens. Plus préoccupante, la résistance acquise concerne l'apparition d'une résistance à un ou plusieurs antibiotiques chez une bactérie auparavant sensible.

Ces résistances peuvent survenir via une mutation génétique affectant le chromosome de la bactérie, ou bien être liées à l'acquisition de matériel génétique étranger porteur d'un ou plusieurs gènes de résistance en provenance d'une autre bactérie (**Mainardi, 2018**).

1.7 Les facteurs de risque d'infections nosocomiales

Par définition, un facteur de risque agit en augmentant l'incidence de la maladie chez des sujets qui y sont exposés, mais on parle aussi de facteur lorsque l'incidence diminue avec la baisse de l'exposition. Cette notion est très importante dans la mesure où la maîtrise de l'exposition devrait permettre de baisser l'incidence de la maladie. Les facteurs de risques se classent en facteurs intrinsèques et en facteurs extrinsèques.

On peut distinguer quatre familles de facteurs de risque :

1.7.1 Les facteurs de risque liés au patient, parmi ces facteurs de risque

- Augmentation du nombre de patients immunodéprimés plus sensibles à l'infection ;
- Augmentation du nombre de personnes âgées (le risque d'infection nosocomiale augmente avec l'âge) ;
- Augmentation du nombre de personnels qui gravitent autour des malades (transmissions croisées) ;
- Le sexe du patient a aussi un poids sur l'infection par exemple, l'infection urinaire est plus fréquente chez les femmes que les hommes.
- La durée de séjour qui augmente l'incidence des infections (**Benhaddouche, 2016**).

1.7.2 Les facteurs de risque liés aux soins et aux interventions, parmi ces facteurs

- Le manque des pratiques d'hygiène du personnel (lavage des mains, des instruments, des meubles...).
- Le mauvais usage des produits.
- Les gestes de soins non rigoureux.
- Le non-respect des protocoles et procédures.
- Un manque d'hygiène corporelle du personnel.
- Une mauvaise organisation du travail.
- Toutes les prothèses, comme les sondes urinaires, les cathéters vasculaires, les drains, les sondes digestives favorisent l'apparition de ces infections (**Behaddouche, 2016**).
- Les interventions chirurgicales ont un impact du premier degré sur la contraction des infections nosocomiales.
- La pression thérapeutique (antibiotiques, corticoïdes...).

1.7.3 Les facteurs de risque liés à l'agent infectieux, parmi ces facteurs

- Le degré de pathogénicité des agents infectieux.
- La résistance bactérienne (l'administration de trop et de tous les antibiotiques provoque l'émergence de souches bactériennes résistantes qui ne disposent plus d'antibiotique qui permettent de les éliminer) (**Behaddouche, 2016**).

1.7.4 Les facteurs de risque liés à l'environnement, parmi ces facteurs :

- L'architecture mal adaptée.
- l'entassement, la promiscuité.
- l'encombrement des services.
- le manque d'isolement.
- les circuits non conformes.
- l'entretien et la désinfection des locaux non respectés.
- la contamination de l'environnement (air, eau...)(**Behaddouche, 2016**).

1.8 Les principaux types des infections nosocomiales

L'étiologie des INs est très variable, selon la région étudiée, le type de service hospitalier et les patients concernés, quelques catégories d'infections se distinguent néanmoins des autres (Zeroual,2010).

1.8.1 Infection urinaire

Ce sont les infections nosocomiales les plus courantes ; 80 % des infections sont liées à un sondage vésical à demeure. Les infections urinaires sont associées à une plus faible morbidité que les autres infections nosocomiales, mais peuvent dans certains cas provoquer une bactériémie potentiellement mortelle. Ces infections sont habituellement définies selon des critères microbiologiques : uroculture quantitative positive ($\geq 10^5$ micro-organismes/ ml, avec au maximum deux espèces microbiennes isolées). Les bactéries responsables proviennent de la flore intestinale du patient, normale (*Escherichia coli*) ou acquise à l'hôpital (*Klebsiella multi résistantes*) (Ducel, 2002).

1.8.2 Les infections des plaies opératoires

Infections du site opératoire :Les infections du site opératoire sont également fréquentes : leur incidence va de 0,5 % à 15 % selon le type d'intervention et l'état général du patient. Il s'agit d'un problème important qui limite le bénéfice potentiel des interventions chirurgicales. L'impact sur les coûts hospitaliers et la durée du séjour postopératoire (3 à 20 jours de plus) est considérable (Ducel ,2002).

1.8.3 Pneumonie nosocomiale

Les pneumopathies nosocomiales s'observent chez plusieurs catégories de patients, principalement les patients sous ventilation artificielle dans les unités de soins intensifs, où leur taux atteint 3 % par jour. La pneumopathie associée à la ventilation assistée possède un taux de létalité élevé, bien que le risque attribuable soit difficile à déterminer du fait de l'importance des co-morbidités. Les micro-organismes colonisent l'estomac, les voies respiratoires supérieures et les bronches, et provoquent une infection pulmonaire (pneumopathie) ; ils sont souvent endogènes (appareil digestif ou rhinopharynx) mais peuvent être exogènes, souvent à partir d'un appareil respiratoire contaminé. (Ducel ,2002).

1.8.4 Infections sur cathéter

Le cathéter peut être contaminé par des bactéries qui migrent le long de la surface externe des tubulures, par contamination manu portée par le personnel médical et paramédical ou par voie hématogène c'est-à-dire par des germes présents dans la circulation

sanguine qui viennent(s'accrocher) au cathéter. Les seuls signes cliniques peuvent être l'aspect inflammatoire du point de ponction (point où le cathéter entre dans la peau) et écoulement purulent. Mais le risque est que l'infection du cathéter entraîne une bactériémie, c'est-à-dire la circulation des bactéries dans le sang qui peut donner une infection généralisée. Le traitement consiste en général, à enlever le cathéter en cause si c'est possible et à un traitement antibiotique (**Stammn ,1986**).

1.8.5 Bactériémies nosocomiales

Les bactériémies ne représentent qu'une faible proportion des infections nosocomiales (environ 5 %) mais possèdent un taux de létalité élevé – plus de 50 % pour certains microorganismes. Leur incidence est en augmentation, en particulier pour certains microorganismes comme *Staphylococcus* et *Candida spp.* coagulase-négatifs multi résistants.

L'infection peut se développer au point d'insertion cutané d'un dispositif intravasculaire ou sur le trajet sous-cutané d'un cathéter (infection du tunnel). Les microorganismes qui colonisent le cathéter à l'intérieur du vaisseau peuvent provoquer une bactériémie sans infection externe visible. L'infection prend sa source dans la flore cutanée résiduelle ou temporaire. Les principaux facteurs de risque sont la durée du cathétérisme, le niveau d'asepsie lors de l'insertion, et les soins continus une fois le cathéter en place. (**Ducel,2002**).

1.8.6 Autres infections nosocomiales

Les infections décrites plus haut sont les quatre types les plus fréquents et les plus importants d'infections nosocomiales, mais il existe de nombreux autres sites potentiels d'infection, par exemple :infection de la peau et des tissus mous(Les plaies ouvertes) ; La gastro-entérite (*Clostridium difficile* est la cause principale des gastro-entérites nosocomiales chez l'adulte.) ; Sinusites (infections de l'œil et de la conjonctive.) ; Endométrite (De l'appareil génital après l'accouchement) (**Ducel et al.,2012**).

2 Bactériologie de produits pathologiques

2.1 Le sang

Le sang est habituellement un milieu stérile, quand les bactéries se retrouvent en quantité importante dans le sang, on parle de septicémie. Dans la majorité des cas, le

pathogène provient d'un foyer infectieux déjà existant chez le patient, comme une infection des poumons, de la cavité abdominale ou du système urinaire.

Environ 50% des pathogènes à l'origine d'infection du sang sont des bactéries Gram+, 40% des bactéries Gram- (**Bisceglia, 2013**).

L'hémoculture permet de mettre en évidence le passage des micro-organismes dans le sang, de les identifier et de caractériser leur profil de sensibilité aux anti-infectieux. De très nombreux agents pathogènes peuvent être isolés à partir d'hémocultures.

L'infection sanguine était définie comme une bactériémie avec des symptômes d'infection (frissons, de fièvre, de signes de toxicité et d'hypotension...) (**Mohee et al., 2016**). *E. coli* et *Staphylococcus aureus* sont les deux germes les plus fréquemment isolés des hémocultures.

Les infections urinaires sont à l'origine de la majorité des bactériémies à *E. coli* et ces dernières s'observent surtout chez les personnes âgées (**Vandenbos et al., 2004**).

2.2 L'urine

2.2.1 Pathogénicité

Liquide biologique ; organique qui se forme dans le rein, ensuite accumulée au niveau de la vessie entre les mictions (**Ait Miloud, 2011**).

L'urine est un liquide normalement stérile, de couleur jaune ambrée et d'odeur safranée, très souvent acide, ce n'est pas un milieu favorable à la croissance d'un grand nombre d'espèces bactériennes et son pH acide inhibe sa croissance (**Bérézin, 2006**).

Toute présence confirmée de germes dans l'urine intra vésicale est pathologique. La présence de plus de 10⁸ microorganismes/L dans l'urine doit être reconnue comme un signe d'une (IU) possible. (**Thirion et Williamson, 2003**).

2.2.2 Infection urinaire

Une infection urinaire (IU) est une infection qui touche le système urinaire. Selon les cas, il peut s'agir des reins, de la vessie, de l'urètre, ou encore de la prostate chez l'homme (**Appit, 1997**).

L'infection urinaire est définie par une multiplication microbienne au sein de système urinaire, associée à une réaction inflammatoire locale, les bactéries et les cellules de l'inflammation se retrouvent dans les urines qui sont normalement stériles et témoignent alors d'un processus infectieux (**Riegel, 2003**).

Les microorganismes qui infectent les cavités excrétrices et le parenchyme rénal ou prostatique provoquent dans la majorité des cas une réaction inflammatoire locale.

Ces microorganismes et les cellules de l'inflammation retrouvée dans l'urine sont les témoins de l'infection urinaire (**Tiouit, 2009**). Il existe quatre types d'infections urinaires (**Figure 1**), selon l'organe qu'elles touchent :

- La cystite ou l'infection de la paroi vésicale.
- La pyélonéphrite ou infection du parenchyme rénal.
- La prostatite ou infection de la prostate.
- Urétrite (atteinte de l'urètre).

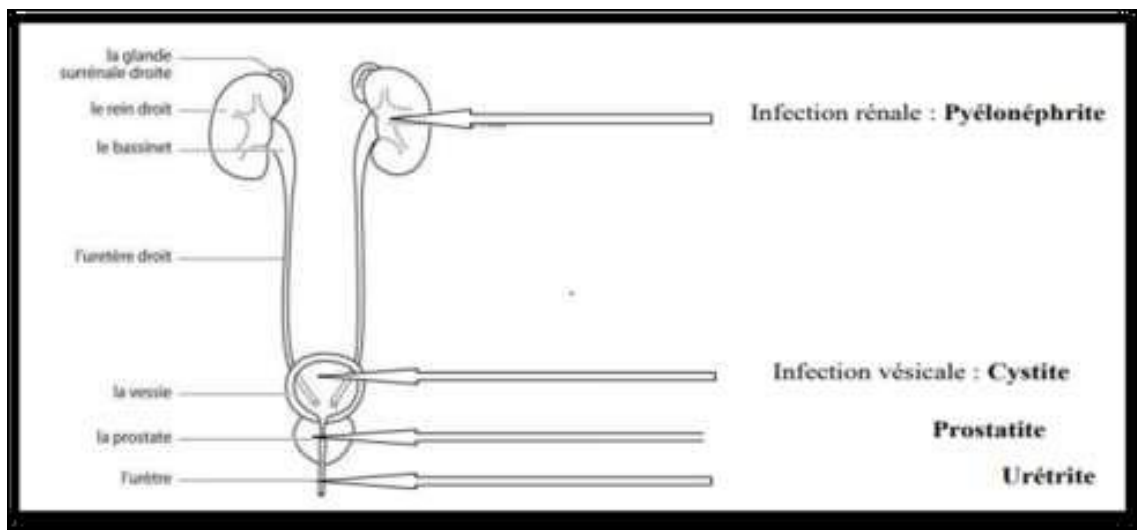


Figure 14: Forme topographique de type d'infection.

Selon la complication d'IU, les définitions actuellement proposées dans la littérature et par la dernière recommandation française de juin 2008 séparent les infections urinaires en deux entités :

- L'IU simple

Est généralement supposée être une cystite ou une pyélonéphrite et se produit chez les femmes adultes pré-ménopausées qui n'ont pas d'anomalie structurelle ou fonctionnelle de l'appareil urinaire, qui ne sont pas enceintes et n'ont pas de comorbidité importante qui pourrait induire des conséquences plus graves. En outre, certains experts considèrent les

infections urinaires comme non compliquées, même si elles affectent les femmes ménopausées ou des patients qui ont un diabète bien contrôlé.

– L’IU compliquée

Peuvent toucher les deux sexes à tout âge. Il s'agit généralement de cystites ou de pyélonéphrites qui ne remplissent pas les critères pour être considérée comme simples. Une infection urinaire est considérée comme compliquée si le patient est un enfant, une femme enceinte ou s'il présente l'une des caractéristiques suivantes:

-Présence d'une anomalie structurelle ou fonctionnelle des voies urinaires et une obstruction à l'écoulement de l'urine

- Présence d'une comorbidité qui augmente le risque de contracter une infection ou une résistance au traitement, tels qu'un diabète mal contrôlé, une maladie rénale chronique, ou une immunodépression

-Instrumentation ou chirurgie récente du tractus urinaire(**Janvier *et al.*, 2008**).

2.2.3 Etiologie bactérienne des infections urinaires

Sur le plan bactériologique, les germes les plus fréquemment responsables des infections urinaires sont les bacilles Gram négatifs et notamment *E.coli* (dans 80% des cas). (**Puech *et al.*, 2004**).

Occasionnellement d'autres agents infectieux peuvent être impliqués tels que le *Klebsiella spp*, le *Proteus mirabilis*. L'étiologie de l'IU varie selon les facteurs de risque et le type d'infection (compliqué versus non *compliqué*). Les principaux agents infectieux sont présentés au (**Tableau 2**) (**Thirion et Williamson, 2003**).

Tableau 5: Les principes bactéries responsables d'IU

(IU) simple	(IU) compliquée
- <i>Escherichia coli</i>	- <i>Escherichia coli</i>
- <i>Staphylococcus saprophyticus</i>	- <i>Klebsiella spp.</i>
- <i>Klebsiella spp.</i>	- <i>Enterobacter cloacae</i>
- <i>Proteus mirabilis</i>	- <i>Serratia marcescens</i>
- <i>Enterobacter cloacae</i>	- <i>Proteus mirabilis</i>
- <i>Enterococcus faecalis</i>	- <i>Pseudomonas aeruginosa</i>
	- <i>Enterococcus faecalis</i>
	- <i>Streptocoques du groupe B</i>

2.2.4 Caractérisation pathologiques des principales bactéries responsables d'IU (les entérobactéries)

-*E. COLI*

Escherichia coli est l'espèce appartenant du genre *Escherichia* qui colonise généralement le tractus gastro-intestinal des nourrissons humains en quelques heures après la naissance.

Comprenant l'anaérobie facultatif le plus abondant de la microflore intestinale humaine. Une hypothèse intéressante suggère qu'*E.Coli* pourrait exploiter sa capacité à utiliser le gluconate dans le côlon plus efficacement que les autres espèces résidentes, lui permettant ainsi d'occuper une niche métabolique très spécifique. Cependant, il existe plusieurs clones d'*E.Coli* hautement adaptés qui ont acquis des attributs de virulence spécifiques, ce qui confère s'adapter des nouvelles niches et leur permet de provoquer un large spectre des maladies (Kaper *et al.*, 2004).

Certaines souches d'*E.Coli* colonisent les voies urinaires sans produire d'IU, et auraient ainsi même un rôle protecteur sous forme «d'effet de niche». Au contraire, les facteurs de virulence d'autres souches d'*E.Coli* incluent la capacité de former des communautés bactériennes intracellulaires (protection contre les neutrophiles et les antibiotiques) (Emonet *et al.*, 2011). Parmi les facteurs de virulence concernant *E. coli* :

- Adhérence

Les *P. fimbriae* donneraient en fait des signes d'inflammation notamment dans le cas de pyélonéphrites (**Riegel, 2003**), en effet les adhésines capables de lier la bactérie à l'épithélium urinaire et d'empêcher son élimination par les vidanges vésicales.

- Les aérobactines

Sont considérées comme des sidérophores qui permettent aux bactéries de capter le fer de l'hôte au bénéfice de leur croissance, leur présence est plus fréquente dans le cas de pyélonéphrites.

- Les hémolysines

Lysent les érythrocytes et sont aussi toxiques pour diverses autres cellules et il semblerait que les souches isolées de pyélonéphrites soient plus souvent hémolytiques que celles isolées des infections urinaires basses, démontrant un pouvoir invasif.

- Présence d'une capsule pour *E. coli* K1 (**Riegel, 2003**)

-Les IU sont les infections extra-intestinales à *E. coli*, les plus courantes sont causées par des *E. coli* uropathogènes (UPEC), dont plusieurs toxines sont produites (l'hémolysine,..) (**Kaper et al., 2004**).

- *Klebsiella spp*

Klebsiella spp appartient au genre *Klebsiella*, se présentant de manière isolée, ou groupés par deux ou en courtes chaînes. Ce sont des bactéries d'aspect muqueux des colonies (**Lagha, 2015**).

Klebsiella est un pathogène opportuniste courant pour les humains et les autres animaux en particulier dans le tractus gastro-intestinal, ce qui présente comme source la plus courante des IU et de bactériémie nosocomiale à Gram négatif (**Schjørringetal, 2008**).

Différents facteurs de Pathogenicité de quel les adhésines et les aérobactines ont été notés chez *K. pneumoniae*(**Riegel, 2003**), en plus ce germe pathogène présente comme le plus tolérant à la chaleur de tous les agents pathogènes entériques (**Anderson et al., 2008**).

- *Enterobacter cloacae*

Les *Enterobacter cloacae* sont des espèces du genre *Enterobacter* en forme de bâtonnet présentent sous forme de microflore commensale dans les voies intestinales des humains et des animaux. Également est un pathogène nosocomial contribuant à la bactériémie ainsi aux (IU) et aux infections intra-abdominales. *E. cloacae* a tendance à contaminer divers appareils médicaux, intraveineux et autres appareils hospitaliers dont les mécanismes pathogènes d'*E. cloacae* sont expliqués par sa capacité à former des biofilms et à sécréter diverses cytotoxines (entérotoxines, hémolysines, toxines porogènes) (Regli et Pagès, 2015).

- *Proteus mirabilis*

Les *Proteus mirabilis* sont des bactéries généralement mobiles et polymorphes une caractéristique importante de *P. mirabilis* est la capacité à pulluler sur les surfaces de gélose et à former des colonies très ordonnées et en terrasses qui ont un aspect bull-eye caractéristique (Rather, 2005).

Augmentation de pH chez *Proteus* qui possède une uréase très active qui transforme l'urée en ammoniac se détermine comme un caractère de Pathogénicité (Riegel, 2003).

Ces microorganismes sont largement coloniser le tractus intestinal ce qui permet à *Proteus* d'établir des réservoirs pour transmission dans les voies urinaires par colonisation intermittente de la région périurétrale où les *P. mirabilis* produisent divers *fimbriae* et hémagglutinines impliquées comme des facteurs de Pathogénicité dans les IU (Jacobsen et al., 2008).

2.3 Les selles

2.3.1 Pathogénèse

Les agents infectieux responsables de diarrhée sont considérés comme pathogènes dans la mesure où ils modifient l'équilibre de la flore intestinale et où ils interagissent sur les cellules de la muqueuse digestive en provoquant des symptômes digestifs inhabituels. On distingue classiquement les germes pathogènes capables de provoquer une infection symptomatique chez les sujets bien portants des germes saprophytes censés être tolérés dans l'organisme. Certains germes saprophytes peuvent cependant être à l'origine de maladie digestive, soit s'ils ont pu pénétrer la muqueuse digestive, soit si le terrain fragilisé (par

exemple dans le cas d'une immunodépression) permet leur expression, ces germes sont alors considérés comme des germes opportunistes (Pierre et Anne, 2007).

2.3.2 Diarrhée infectieuse

Diarrhée repose sur l'existence d'une modification des émissions intestinales habituelles avec augmentation de la quantité, de la fréquence, ou du volume des selles (liquides ou mol) qui sont de consistance liquide ou semi-liquide. On s'accord à retenir comme pathologique l'émission d'au moins 3 selles (ou émissions intestinales) de consistance modifiée par jour. On parle de diarrhée aiguë quand l'épisode dure moins de 10 à 14 jours, et de diarrhée persistante (ou chronique) quand elle persiste plus de 14 jours (Pierre et Anne, 2007).

Les diarrhées aiguës infectieuses dénommées dans le grand public des « gastroentérites », une diarrhée aiguë est dite nosocomiale lorsqu'elle survient plus de trois jours après l'admission du patient en milieu hospitalier. Ces diarrhées aiguës nosocomiales sont dans la majorité des cas dues à une infection intestinale où l'antibiothérapie est le principal facteur de risque (Beaugerie et Sokol, 2013).

On distingue selon Le mécanisme des diarrhées infectieuses bactériennes :

- les diarrhées sécrétoires avec syndrome toxinique liées à des germes entéro-adhérents et toxigéniques, la diarrhée est fréquente, aqueuse et abondante.
- les diarrhées invasives, liées à des bactéries invasives de la muqueuse intestinale, il s'agit d'un syndrome dysentérique avec émissions glairosanglantes (Pierre et Anne, 2007).

2.3.3 Etiologie bactérienne de diarrhée infectieuse

Dans le cas de diarrhée nosocomiale plusieurs études montrent que l'agent bactérien le plus couramment isolé était *E. Coli* entéropathogène (EPEC) suivi de *Clostridium difficile*. D'autres agents bactériens ont été détectés à des fréquences plus basses (Alrifai et al., 2009) typiquement sont invasives de type *Campylobacter*, *shigelles* et *salmonelles* engendrent une diarrhée plutôt « inflammatoire » avec un état fébrile (Haustein, 2011).

Ces germes ont un pouvoir entéro pathogène bien établi et concernant l'espèce d'*E.coli* représentant un cas particulier à la fois une bactérie commensale et une bactérie entéropathogène par l'expression de facteurs de virulence acquis (Kurkdjian et al., 2016).

2.3.4 Caractérisations pathologiques des principales bactéries responsables de diarrhée infectieuse nosocomiale

- *E. coli*

On estime entre 10^6 et 10^7 le nombre d'*E.Coli* par gramme de selles chez l'humain sain, le pathogène provoque une virulence intestinale dont la majorité des diarrhées infantiles dans les pays en voie de développement est due à cette espèce et son implication dans les syndromes diarrhéiques est également importante chez l'adulte. Le mode de transmission se fait par ingestion d'aliments ou d'eaux contaminés comme par transmission inter humaine directe en conditions de proximité et d'hygiène douteuse (**Bleibtreu, 2016**).

EPEC est le germe le plus fréquemment isolé de diarrhée infectieuse nosocomiale peut avoir une propension innée à persister plus longtemps dans l'intestin que les autres *E. coli* diarrhéiques(diarrhée persistante) .Le mécanisme central de la pathogenèse de ce germe est une lésion appelée «attacher et effacer» (A / E) qui se caractérise par une adhérence intime des bactéries à l'épithélium intestinal (**Afse et al., 2003**) et une sécrétion d'une entérotoxine qui induit la diarrhée (**Kaper et al., 2004**).

- *Clostridium difficile*

Les bactéries du genre *Clostridium* sont des bacilles anaérobies en forme de bâtonnet à Gram+, chimio-organotrophes, constituent un groupe prédominant de bactéries commensales dans notre intestin (**Guo et al., 2020**).

C. difficile, est à l' origine de diarrhées post antibiotiques majoritairement impliqué dans les diarrhées nosocomiales, en particulier chez l'adulte (**Kurkdjian et al., 2016**) due à leurs propriétés d'une survie prolongée dans l'environnement et une résistance à la plupart des désinfectants hospitaliers et donc un risque élevé de transmission (**Carré, 2004**).

La colonisation du *C. difficile* produit dans le gros intestin et par la suite la croissance bactérienne, la multiplication et la production de toxines. Les toxines A (une entérotoxine) et B (une cytotoxine) sont les principaux facteurs de virulence de *C. difficile* contribuant à sa pathogénicité qui induit une inflammation des muqueuses et une diarrhée (**Goudarzi et al.,2014**).

- *Salmonella*

Le genre *Salmonella* appartenant à la famille des *Enterobacteriaceae*, la plupart du temps doués d'une mobilité propre grâce à des flagelles péritriches. Le pathogène peut être trouvé dans le tractus gastro-intestinal des animaux homéothermiques et poïkilothermiques, c'est la principale cause des maladies bactérienne d'origine alimentaire en engendreront une diarrhée fébrile, des fièvres entériques, et septicémies (**Korsak, 2004**).

Salmonella est déterminé par des flagelles peuvent être requis pour les processus de Pathogénicité spécialement dans la chimiotaxie et l'attachement à la cellule, aussi par des

fimbriae (adhésines) permettent à salmonelles d'adhérer le plus rapidement possible à la muqueuse intestinale et une gastro-entérite aiguë va produire (**Korsak, 2004**)

- *Shigella*

Les *Shigella* sont des bactéries non mobiles appartenant à la famille des *entérobactéries*, en forme de bâtonnets. Ces bactéries sont des pathogènes intracellulaires facultatifs qui présentent une spécificité élevée pour les hôtes humains. Le premier rapport sur l'isolement et la caractérisation des bactéries responsables de la dysenterie bacillaire (**Schoroeder et Hilbi, 2008**). La contamination est interhumaine (manuportage) mais est possible à partir d'aliments contaminés. La shigellose atteint surtout les enfants de moins de 5 ans dans les régions à l'hygiène insuffisante, où elle est responsable d'une forte mortalité (**Aumaître et al., 2004**).

- *Campylobacter*

Les bactéries du genre *Campylobacter* appartiennent à la famille *Campylobacteraceae*, (**Lehours, 2005**) se présentent en forme spiralés ou en bâtonnets, mobiles (sauf *Campylobacter gracilis*, *Campylobacter hominis* et *Campylobacter ureolyticus*) grâce à un ou deux flagelles polaires. Ces bactéries sont pour la plupart thermo tolérantes (capable de se multiplier à 42°C) (**Guibout et Munier, 2016**) et parfaitement bien adaptés à la vie dans le mucus (**Lehours, 2005**).

Ces germes sont commensaux du tube digestif humain et de divers animaux (**Guibout et Munier, 2016**) où *C. jejuni*, et *Campylobacter fetus* sont les espèces les plus fréquemment isolées des infections intestinales chez l'homme (**Lehours, 2005**).

Différents facteurs conduisant à la pathologie de *Campylobacter* où la mobilité permette la survie des bactéries dans le tractus digestif et leur accession à la cellule hôte.

3 Prévention des infections nosocomiales

La prévention est un élément fondamental de la politique d'amélioration de la sécurité et de la qualité des soins de tous établissements de santé, la lutte contre les IN est une priorité et constitue le thème d'une partie des référentiels d'accréditation. (**Mahmoud et al., 2013**)

3.1 Principes généraux de prévention pour les hôpitaux

En tout temps la prévention des infections est la meilleure lutte contre les agresseurs microbiens (**Tortora, 2003**).

Les principes généraux de prévention pour les hôpitaux :

- Les bâtiments : Ils doivent être dans les normes par leurs surfaces, leur aération ; ils doivent être nettoyés et désinfectés matin et soir. Nettoyage et désinfection sont donc complémentaires aucune désinfection n'est possible si elle n'a été précédée d'un nettoyage efficace.
- Hygiène du personnel : Il faut insister sur la formation et l'éducation du personnel socio sanitaire dans le respect strict des règles d'hygiène et de fonctionnement des services. Une coiffe enveloppant la totalité de la chevelure est souhaitable et même indispensable dans certains services, la coiffe est destinée à éviter que les cheveux et les poussières dont ils sont le support ne contaminent les patients.
- La propreté des mains : L'objectif est de prévenir la transmission manu portée, éliminer la flore transitoire et de diminuer la flore commensale. Le lavage des mains avec un savon bactéricide à effet rémanent est indispensable à chaque reprise de travail, après l'usage des toilettes. De façon générale, après toute opération susceptible de les contaminer.
- Le port de gants et des blouses à manches longues ou courtes : Il est nécessaire lors de tout contact avec un liquide biologique (sang, urines, ...) afin de prévenir le risque infectieux et de protéger le personnel soignant.
- Le port de gants et des blouses à manches longues ou courtes : Il est nécessaire lors de tout contact avec un liquide biologique (sang, urines, ...) afin de prévenir le risque infectieux et de protéger le personnel soignant.
- La tenue professionnelle : Elle doit être changée quotidiennement et à chaque fois qu'elle est souillée.
- Les isollements : Les mesures d'isolement ont pour objectif d'établir des barrières à la transmission des micro-organismes : d'un patient à un autre patient ; d'un patient à une personne soignante ; d'une personne soignante à un patient ; de l'environnement au patient.
- Le déchet : Pour prévenir le risque infectieux, les déchets hospitaliers doivent être éliminés selon certaines procédures.
- Les sacs noirs sont utilisés pour des déchets assimilables aux ordures ménagères.
- Les sacs jaunes sont utilisés pour les déchets d'activité de soins à risque infectieux.

3.2 Mesures spécifiques de prévention

Il existe un certain nombre de procédures que les prestataires des soins médicaux ainsi que les personnes doivent prendre en compte pour prévenir les différents types d'infection dans les hôpitaux (**Tableau 3**).

Tableau 6: Mesures spécifiques de prévention.

Types d'infection	Mesures de prévention
Prévention des IN sur sonde (Katlama, 2003)	<ul style="list-style-type: none"> - Limiter l'indication du sondage. - Respect des règles générales d'hygiène - Pose aseptique de la sonde. - Le système de drainage doit être clos.
Prévention des pneumonies nosocomiales (PN) (Philippe et al., 2016)	<ul style="list-style-type: none"> - L'utilisation de la ventilation non-invasive pour éviter l'intubation a fait la preuve de son utilité en réduisant la fréquence des PN. - Prévention de la colonisation de la sonde d'intubation. - Réduction des micro-inhalations.
Prévention des infections des sites opératoires (Katlama, 2003)	<ul style="list-style-type: none"> - Il faut limiter le plus possible la durée du séjour préopératoire. - Savonnage antiseptique de la zone opératoire puis rinçage. - Asepsie chirurgicale. - Soins post-opératoires, surveillance.
Prévention des infections sur cathéter (Katlama, 2003)	<ul style="list-style-type: none"> - Protocole écrit de pause et d'entretien. - Préférer les matériels métalliques ou en téflon. - Changement de l'abord veineux systématique toutes les 72 heures. - Fixation efficace du cathéter.
Prévention des bactériémies nosocomiales (Vaud, 2018)	<p>elles comprennent des mesures spécifiques au patient,</p> <ul style="list-style-type: none"> - aux soins apportés,

	- ainsi qu'aux germes le plus souvent responsables d'infections bactériémiques.
Prévention des infections gastro-intestinales (Biomérieux, s.d.)	- Un bon lavage des mains. - Désinfection des surfaces contaminées avec de l'eau de javel.
Prévention des infections néonatales (Jacqueline et Lyonel, 2017)	- L'asepsie de tous les gestes, même les plus anodins, pour tous les soins donnés au nouveau-né. - Le matériel stérile à usage unique est un progrès important à cet égard. -il faut se laver les mains avant et après chaque manipulation d'enfants.

3.3 Plan de lutte contre les infections nosocomiales

L'objectif d'un tel plan est de réduire les infections nosocomiales et la fréquence des bactéries multi-résistantes aux antibiotiques. En effet, le ministère de la santé a pour objectif de diminuer les taux d'infection nosocomiale afin d'atteindre un faible pourcentage. Plusieurs axes sont à prendre en compte dans cette lutte contre les infections nosocomiales :

- L'instauration obligatoire des comités de lutte contre les infections nosocomiales (CLIN) dans les cliniques privées, au même titre que l'obligation à laquelle sont soumis les hôpitaux.
- Un plan d'inspection lancé dans l'ensemble des régions pour contrôler l'application des procédures et des bonnes pratiques.
- Des moyens budgétaires consacrés aux actions spécifiques d'hygiène dans les hôpitaux (formation du personnel).
- Un mécanisme de recueil et de signalement des infections nosocomiales.
- La surveillance épidémiologique des infections nosocomiales par des experts rendant compte de la situation de chaque service. **(P. N. L., 2005 - 2008).**

Chapitre II

Matériel et méthodes

1 Présentation du lieu de l'étude

Cette étude a été réalisée au sein de l'hôpital Docteur Benzerdjeb de Ain Témouchent sur le laboratoire de bactériologie du 1 janvier au 23 mai 2022.

L'établissement hospitalier « EH » Dr BENZERDJEBA est une structure de santé publique qui a été construite par des sociétés mixtes :

- Chinoise : Ultra structure
- Turque : Installation des équipements mécanique électrique automation

L'hôpital d'Ain Témouchent, recouvre une superficie de 18582 mètres carré en ayant une capacité de 240 lits d'hôpital. Le 02 juillet 2007 fut son ouverture et la mise en service a débuté le 07 juillet 2007 en médecine interne et c'était le 12 octobre de cette même année que la chirurgie générale a été lancée.

L'établissement hospitalier d'Ain Témouchent est aussi un établissement public à caractère spécifique, doté de la personnalité morale et de l'autonomie financière tout en étant placé sous la tutelle du Ministre chargé de la Santé. Il a pour objectif d'assurer des activités dans les domaines du diagnostic, de l'exploration, des soins de l'hospitalisation et de toutes activités concourant à la protection et à la promotion de la santé (**Figure 2**).



Figure 15: Etablissement Hospitalier Dr BENZARDJEB.

2 Urine

Prélèvement urinaire

Pour ce type de prélèvement, les conditions de recueil aseptique des urines ont été expliquées aux patients (en utilisant des flacons adaptés). Le recueil d'urine a été faite par voie

naturelle selon la technique dite « milieu de jet » et selon des règles strictes qui conditionnent la qualité de l'étude cytotbactériologique des urines ECBU (Wilson et Gaido, 2004).

Les flacons à urine ont été fermés correctement et désinfectés. L'examen et l'isolement ont été faits généralement au plus tard dans les deux heures qui suivent le prélèvement.

La récolte aseptique des urines est indispensable.

- Chez la femme : Lavage et désinfection des organes génitaux externes d'avant en arrière à l'aide d'un antiseptique. Recueil alors des urines du deuxième jet dans un flacon stérile.
- Chez l'homme : Désinfection du méat urétral et le gland à l'aide d'un antiseptique peut irritant, rinçage abondant à l'eau stérile et déclenchement de la miction 5 à 10 secondes après. Présenter le flacon sous le jet urinaire jusqu'à obtenir une quantité suffisante.
- Chez l'enfant et le nourrisson : Désinfection des organes génitaux externes et leur voisinage à l'aide de solution antiseptique non irritante. On place ensuite un sac collecteur stérile adapté à cet usage. Le surveiller régulièrement et ne pas le laisser en place plus de 30 minutes. Enlever dès que la miction aura lieu. Le contenu doit êtreensemencé immédiatement.

2.1 Enrichissement d'urine

L'enrichissement est une étape qui a été réalisée pour favoriser la croissance du germe recherché, donc c'est une étape qui favorise sa multiplication. Il a été réalisé en milieu liquide, bouillon nutritif puis incubés dans une étuve à 37°C pendant 24h (**Figure 3**).



Figure 16: Phase d'enrichissement d'urine.

2.2 Examen cyto bactériologique des urines (ECBU)

L'ECBU est une analyse d'urine prescrite dans le cadre d'un diagnostic ou du suivi d'une infection du tractus urinaire, celui-ci étant normalement stérile. L'ECBU permet de confirmer l'infection urinaire et d'identifier l'agent responsable (**Berthélémy, 2016**)

L'(ECBU) permet de :

- Confirmer (l'IU)
- Identifier l'agent responsable (**Berthélémy, 2016**).

Examen macroscopique

Les échantillons d'urines ont été observés à l'œil nu pour noter :

- L'aspect (limpide, trouble ou avec des hématies),
- La couleur (jaune pâle ou jaune foncé) (**Berthélémy, 2016**).

Sachant toutefois que certains médicaments peuvent la teinter.

- **Odeur** : nauséabonde surtout si le germe en cause est pyogène.
- **Corps étrangers** : présence de sédiments de couleur variable (blanchâtre pour les phosphates, rouge brique pour l'acide urique, et rose pour l'urate) (**Berthélémy, 2016**).

2.2.1 Examen microscopique

Cet examen est pour but d'apprécier de façon quantitative et qualitative la présence d'éléments figures (leucocytes, hématies, cellules épithéliales) et de bactéries (**Janvier *et al.*,2008**).

2.2.1.1 Examen qualitatif

Correspond à la description et l'appréciation des différentes cellules présentes dans l'échantillon, hématies, les leucocytes, polynucléaire, les cylindres, les cristaux urinaires, les parasites et autres éléments : levures, spermatozoïdes (**Berthélémy, 2016**).

2.2.1.2 Examen quantitatif

Il permet hématies. Ce nombre est rapporté par millilitre. Homogénéiser un volume donné d'urine puis déposer une goutte sur cellule de type de dénombrer les cellules présentes dans l'urine surtout les leucocytes et les Malassez et observer sous le microscope optique à l'objectif x 40.

En cas d'(IU), un processus inflammatoire se traduit par la présence de plus de 10^4 Leucocytes/ ml, parfois en amas, fréquemment associée à une hématurie supérieure à 10^4 hématies/ml dans environ 30 % des cas. La présence de cylindres doit être signalée (**Berthélémy, 2016**).

2.3 Isolement des germes bactériens

L'isolement des bactéries à partir des urines a été réalisé sur le milieu Gélose nutritive par la méthode des stries multiples serrées ensuite sur les milieux Hektoen et Chapman par la méthode des cadrans(**Figure 4**)(**Annexe 02**). Les boîtes contenant les milieuxensemencés ont été placées dans une étuve, à 37°C pendant 24h. Après incubation il a été observé que la densité des colonies décroît du premier quadrant vers le dernier. La culture a été en général confluyente dans le premier secteur alors que le dernier présente, si l'isolement est bien exécuté, des colonies bien compactées (**Figure 5**).

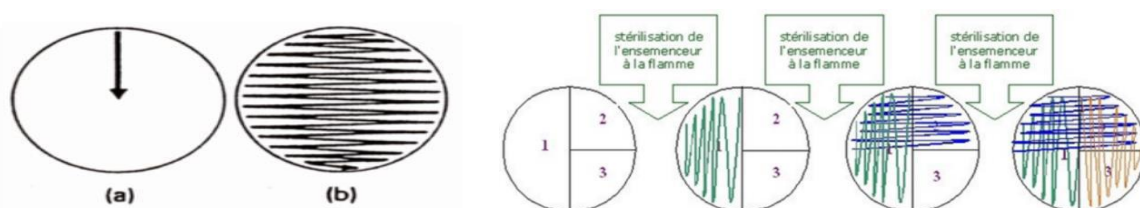


Figure 17: Les différentes méthodes d'enrichissements.

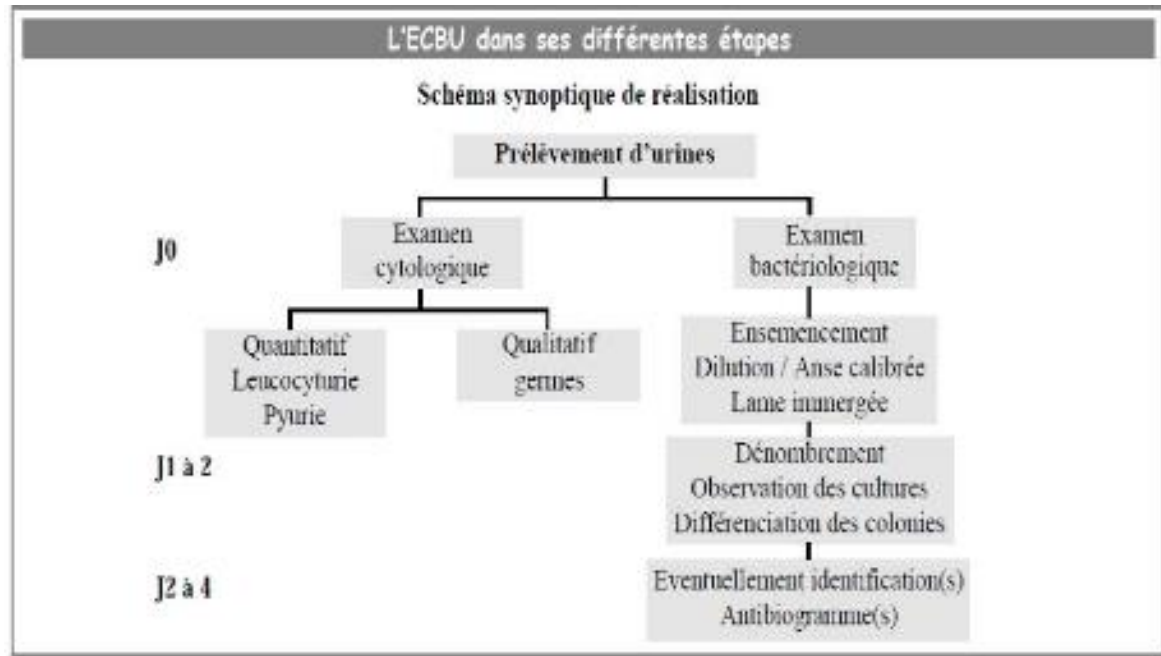


Figure 18: Schéma des différentes étapes d'examen cyto bactériologique des urines.

3 Selles

3.1 Prélèvement des selles

Les selles ont été recueillies dans un flacon stérile, sans préparation préalable, de préférence au moment de la diarrhée. Si le prélèvement n'est pas apporté rapidement au laboratoire, il est préférable de le conserver au frais à 4° C.

3.2 Enrichissement des selles :

Une noix de selle a été prélevé et dissocié dans le bouillon nutritif, après ont été incubée dans une étuve à 37°C pendant 24h (**Figure 6**).



Figure 19: Phase d'enrichissement des selles.

3.3 Isolement à partir des selles (coproculture)

La coproculture permet la recherche des agents pathogènes les plus fréquemment rencontrés en cas de diarrhée : *Salmonella* spp, *Shigella* spp, *Campylobacter* spp et *Yersinia*. Leur mise en évidence peut être considérée comme pathologique et peut conduire à la réalisation d'un ATB (**Berthélémy, 2016**).

La culture des selles a été faite par prélèvement d'une noix de selle et la dissociation avec l'eau distillée, L'ensemencement de la suspension par stries a été réalisé avec une pipette pasteur stérile en boîte de gélose Hektoen et MH puis incubée à 37°C pendant 24h(**Figure 7**)(**Abdessemed et Abdelli, 2019**).

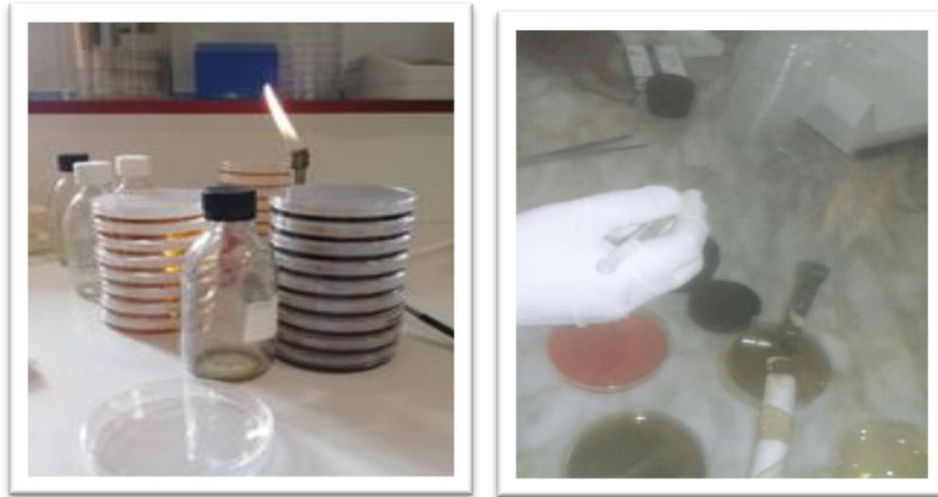


Figure 20: La mise en culture des selles.

3.3.1 Examen macroscopique

L'aspect de diarrhée a été déterminé, si les selles sont molles (moulées ou liquides), et la présence de sang, de pus ou de glaires a été recherchés (**Berthélémy, 2016**).

3.3.2 Examen microscopique

L'examen microscopique de bactéries vivantes a été réalisé entre lame et lamelle sans fixation préalable en milieu liquide. Une gouttelette de liquide (milieu liquide ou eau distillée) a été déposée sur une lame propre, ensuite une trace de culture bactérienne a été prélevée à l'aide d'une anse de platine stérile et l'émulsionnée dans le liquide, recouvrir avec lamelle puis observer au microscopique. La mobilité de la flore bactérienne (*Campylobacter*,) a été précisée ; en cas de présence de leucocytes et d'hématies dans les selles on va s'orienter vers une infection à germes invasifs (*Salmonelles*, *Shigelles*, *Campylobacter*), et en cas d'absence de leucocytes dans la diarrhée on va s'orienter vers une infection à germes entérotoxigéniques (*C. difficile*). Dans les cas des selles solides, des dilutions des selles ont été réalisées dans l'eau distillée, bien agiter au vortex et la suspension a été étalé sur la lame. (**Kurkdjian et al., 2016**).

4 Identifications des bactéries(urine et selles)

Une identification bactérienne a été effectuée, par des méthodes phénotypique et biochimique. Une bactérie ne peut être identifiée qu'une fois isolée et obtenue à l'état pur. Les méthodes d'étude des bactéries sont multiples et se perfectionnent sans arrêt. Ces techniques sont nombreuses car chaque groupe de bactérie exige ses propres milieux de culture.

4.1 Examen macroscopique

L'observation de l'aspect macroscopique des colonies permet d'effectuer une première caractérisation, avec une orientation possible des résultats au cours de l'identification (**Joffin et leyrat, 2001**). L'examen macroscopique des cultures bactérienne sa été effectué à partir d'isolement après incubation. L'aspect des colonies dépend du milieu utilisé, de la durée et de la température de l'incubation. Parmi les aspects des colonies en surface sur milieu solide, nous citons (**Figure 8**):

- La taille : la taille des colonies par la mesure du diamètre,
- La forme des colonies : Elle correspond à l'allure du contour (lisse, dentelé, déchiqueté, irrégulier), au relief (surface bombée, demi-bombée, plate), au centre de la colonie, parfois surélève, parfois ombiliquée (en creux).
- La couleur de la colonie,
- L'aspect de la surface d'une colonie bactérienne (lisse, rugueux ou un aspect irisé.)
- L'opacité des colonies (colonie opaque , translucide , transparente)
- La consistance : (grasses, crémeuses, sèches ou encore muqueuses.)

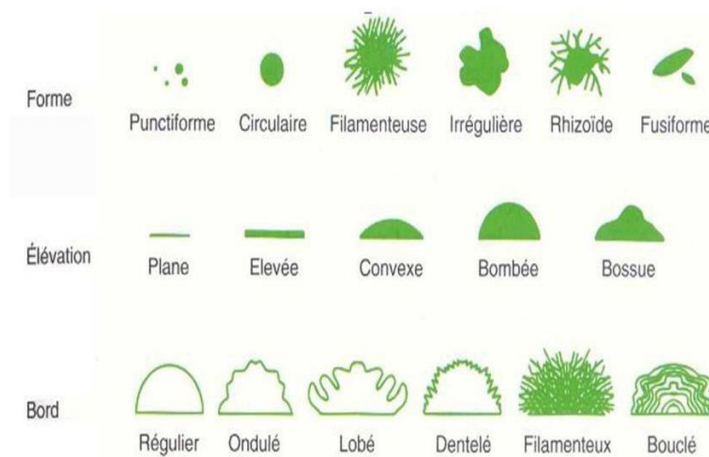


Figure 21: Morphologies des colonies bactériennes.

4.2 Examen microscopique

L'examen microscopique en bactériologie a été effectué soit sans coloration de l'échantillon par observation directe entre lame et lamelle (technique de l'état frais) ou bien après coloration de l'échantillon. Cet examen renseigne sur la présence des bactéries confirmant l'origine bactérienne d'une infection.

4.2.1 Examen après coloration

Les techniques les plus communément utilisées en bactériologie médicale font appel à des colorants. La préparation a été fixée sur une lame puis colorée.

4.2.1.1 Préparation d'un frottis

Une goutte d'eau stérile a été déposée sur une lame propre ensuite, une colonie bactérienne a été étalée sur la goutte d'eau de façon circulaire à l'aide d'une anse de platine ou pipette pasteur(le frottis a été réalisé par un doux étalement).Le frottis a été ensuite séché et fixé devant un bec bunsen (**Figure 9**).

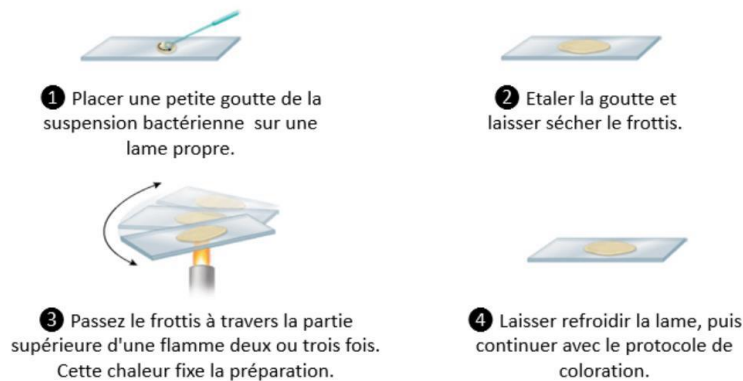


Figure 22: Les étapes de préparation d'un frottis bactérien.

4.2.2 Coloration de gram

L'examen du frottis après coloration de Gram permet : d'apprécier l'importance et l'équilibre de la flore entre les bactéries à Gram+ et à Gram-. Une flore équilibrée est composée majoritairement de bacilles à Gram-, mais avec toujours présence de bacilles à Gram+.

A partir d'une culture bactérienne on réalise un frottis sur une lame propre et le laisser sécher. Le frottis est ensuite fixé à l'aide de la flamme bleue d'un bec bunsen (frottis vers le haut). Cette phase est indispensable à toute coloration : elle tue les bactéries, rend les membranes plus perméables, fixe les structures et fait adhérer le frottis à la lame. Laisser la préparation refroidir. Recouvrir le frottis avec le violet de gentiane pendant 30 secondes, ce colorant se fixe sur les composants cytoplasmiques et les bactéries apparaissent de couleur violette. Le frottis est lavé à l'eau distillée ou à l'eau ordinaire.

Il est ensuite recouvert de Lugol durant 30 secondes. Le Lugol forme un précipité avec le violet, après lavage à l'eau distillée le frottis est recouvert d'alcool acétone durant 10 secondes. Cette étape permet de différencier entre les bactéries Gram+ et Gram-. Chez les Gram+, la paroi ne le (l'alcool) laisse pas pénétrer, donc les bactéries restent violettes. Tandis

que les Gram-, la paroi des bactéries le laisse pénétrer, il entre et il dissout le complexe violet + iode, le cytoplasme se décolore. L'alcool est éliminé puis la préparation est recouverte de fuchsine durant 30 secondes (**Figure10**). La lame est lavée jusqu'à l'élimination complète du second colorant, elle est séchée avec du papier absorbant puis observer au microscope (x 100).

Chez les bactéries à Gram négatif, la paroi est riche en lipides, laisse passer l'alcool (ou le mélange alcool + acétone) qui décolore le cytoplasme et la cellule se colore avec le second colorant (couleur rose).

Chez les bactéries à Gram positif, la paroi constitue une barrière imperméable à l'alcool et le cytoplasme demeure coloré en violet. La différenciation est donc due à la différence de structure de la paroi (**Denis et al., 2016**) (**Annexe 02**).

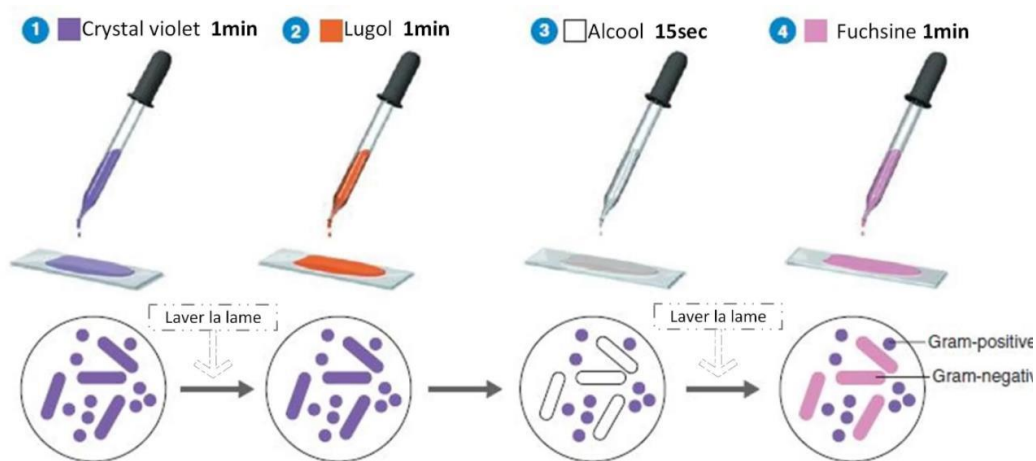


Figure 23: Les étapes de coloration de Gram.

4.3 Identification par la galerie API 20E

La galerie API 20E est un système standardisé pour l'identification des entérobactéries et autres bacilles à Gram-, elle comprend 20 tests biochimiques miniaturisés contenant un milieu réactionnel déshydraté (**Lagha, 2015**).

La préparation de la galerie a été faite en incubation avec la répartition environ 5ml d'eau distillé dans les alvéoles pour créer une atmosphère humide sans oublier d'inscrire la référence de la souche sur la languette latérale de la boîte. La galerie a été ensuite déposée de façon stérile dans la boîte d'incubation puis on prépare une suspension bactérienne en dissociant une colonie dans 5ml d'eau physiologique, Après ensemencement des 20 tests, la galerie a été couverte puis incubé à 37°C pendant 18 à 24 h. (**Lagha, 2015**).

Lecture des galeries

Après incubation, on note toutes les réactions spontanées et la détermination de la positivité et de négativité de chaque test se fait en fonction des variations de couleurs, dues au changement de pH. Cette détermination a été faite directement (sans ajouter de réactif) ou indirectement (en ajoutant des réactifs spécifiques) (**Figure11**).

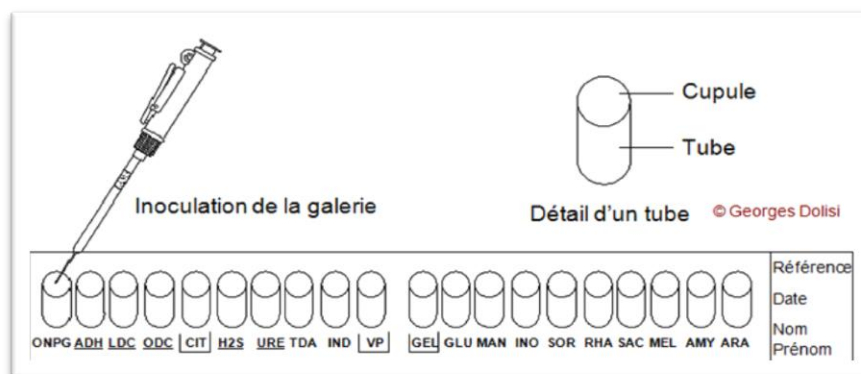


Figure 24: Mode opératoire d'une galerie API 20E.

5 Antibiogramme

L'antibiogramme est une étape très importante en bactériologie médicale. Elle suit l'étape d'identification du germe responsable d'infection. L'examen bactériologique a été réalisé pour but d'apprécier la sensibilité et la résistance de la bactérie face à plusieurs antibiotiques lors d'une infection permettant de découvrir lequel, parmi l'ensemble des antibiotiques disponibles est le plus adapté à la situation du patient.

Il détermine le caractère sensible, intermédiaire ou résistant de la souche, en fonction de la concentration minimale inhibitrice (CMI) déterminée par l'examen (**Médecin des Hôpitaux, 2010**).

5.1 Préparation de la suspension bactérienne

A partir d'une culture pure bactérienne une suspension microbienne a été réalisée dans un tube contenant 10 ml d'eau physiologique stérile. L'inoculum bactérien doit idéalement être employé dans les 15 min qui suivent sa préparation (**Figure 12**).



Figure 25: La préparation d'une suspension microbienne.

5.2 Préparation de l'antibiogramme

La gélose de Mueller-Hinton a été versé dans une boîte de pétrie. Les disques d'antibiotiques ont été positionnés sur le fond de la boîte (1 cm du bord au minimum). Puis l'écouvillon a été trempé dans la suspension, la boîte a été tournée de 60° jusqu'à ensemencement de la totalité de la surface. A l'aide d'une pince stérile les disques d'antibiotiques ont été déposés ; Dans la boîte de Pétri, six disques ont été déposés, selon la disponibilité. Une fois les disques ont été déposés, ces derniers ne seront plus déplacés car leur diffusion est très rapide ; La boîte a été ensuite incubées dans une étuve à 37°C pendant 24 h.

Lecture des résultats

Après 24 à 48 heures d'incubation, on note les résultats (par la mesure de diamètre d'inhibition) et selon les résultats obtenus, l'interprétation est la suivante :

Une bactérie est dite sensible (si le diamètre est supérieur à 13 mm) ; l'antibiotique est efficace.

Intermédiaire (si le diamètre est compris entre 12mm et 13mm) ; l'antibiotique est efficace que dans certaines conditions.

Une bactérie est dite résistante (si le diamètre est inférieur à 10mm) ; l'antibiotique est inefficace(**Figure 13**).

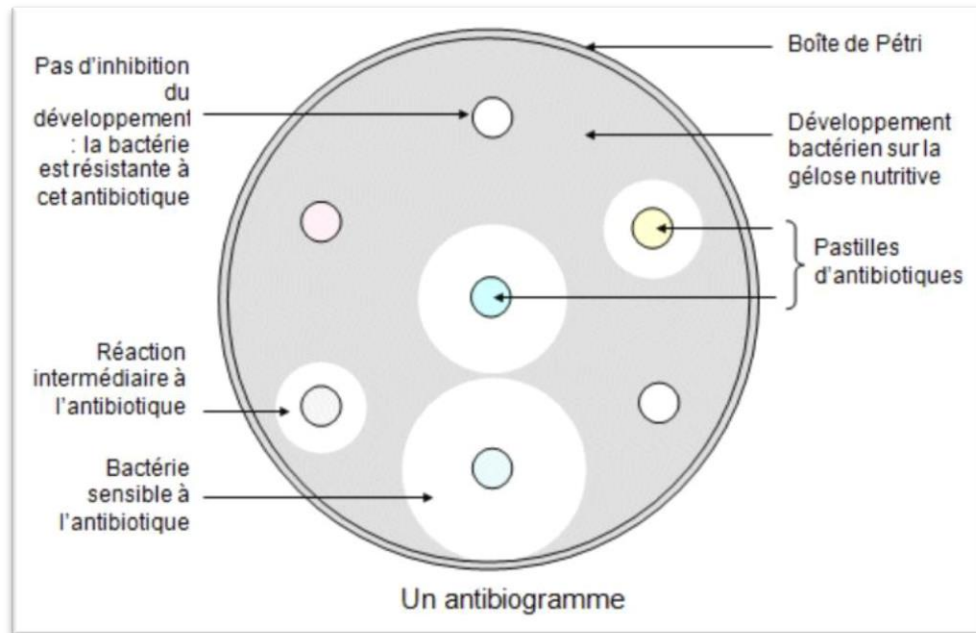


Figure 26: Exemple de résultats de l'antibiogramme.

Chapitre III

Résultats et discussion

1 Urine

1.1 Répartition de l'infection urinaire dans les échantillons

Un ECBU a été réalisée sur la totalité des patients suspect d'une infection urinaire par l'hôpital de Dr. Benzerjeb d'Ain Témouchent dans une période de 1 mois depuis le 24 avril jusqu'au 23 Mai 2022. Sur les 104 prélèvements effectués, nous constatons que le taux des cas négatifs (60 prélèvements; 57,70%) est nettement supérieur à celui des cas positifs (44 prélèvements; 42,30%) (**Tableau 4; Figure 114**).

Des résultats semblables ont été trouvés dans les travaux de Khiri et Bendehnnoune (2021) qui ont également montré que sur une série de 76 prélèvements, 21,05% étaient positifs. Une autre étude tunisienne de (**Fridkin SK et al., 2005**) aussi montré un taux de 14,4% de cas positifs. Le plus souvent, les erreurs d'analyse d'urine se produisent avant que l'échantillon ne soit introduit dans le laboratoire, Par ailleurs les malades font mal leur prélèvement, alors que les premières urines du matin doivent être recueillies en évitant la contamination par des bactéries de l'environnement.

A cet égard (**Collet et al., 1996**) rapportent que cette première étape d'analyse bactériologique conditionne la qualité et la fiabilité des résultats, mais dans la majorité des cas, il n'y aucune précision ou détails sur la méthode de prélèvement. Donc il est possible d'avoir des résultats faussement positifs par un recueil non aseptique, ou un délai trop long entre le recueil et l'examen, ce qui favorise la prolifération microbienne.

Tableau 4: Fréquence des ECBU positifs et négatifs dans les prélèvements totaux.

Prélèvement	Positive	Négative	Total
Nombre de cas	44	60	104
Pourcentage(%)	42,30%	57,70%	100%

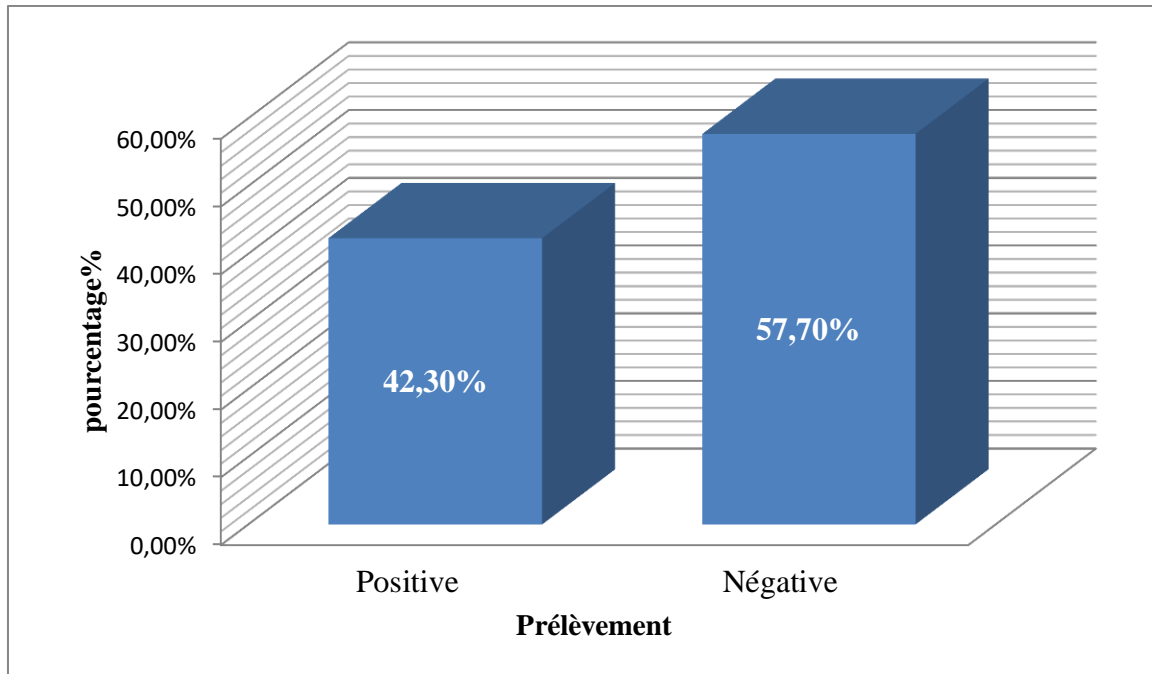


Figure 14 : Fréquence des ECU positifs et négatifs dans les prélèvements totaux.

1.2 Aspect macroscopique des urines

L'ECBU débute par un examen macroscopique ; consiste à visualiser l'aspect de l'échantillon par l'œil nu et de noter un principal caractère des urines (aspect clair ou trouble), D'après les données collectées nous avons constaté que 57,70 % des urines avaient un aspect clair tandis que 42,30 % avaient un aspect trouble (**Tableau 5; Figure 15**).

D'après la littérature on discute que l'urine claire est une urine normale de couleur jaune citrin et une urine trouble est plus souvent un témoin d'une IU, peut être hématurique.

Tableau 5 : Répartition de l'aspect macroscopique des urines prélevées dans la totalité des échantillons.

Aspect Echantillon	Clair	Trouble	Totale
Nombre de cas	60	44	104
Pourcentage(%)	57,70%	42,30%	100%

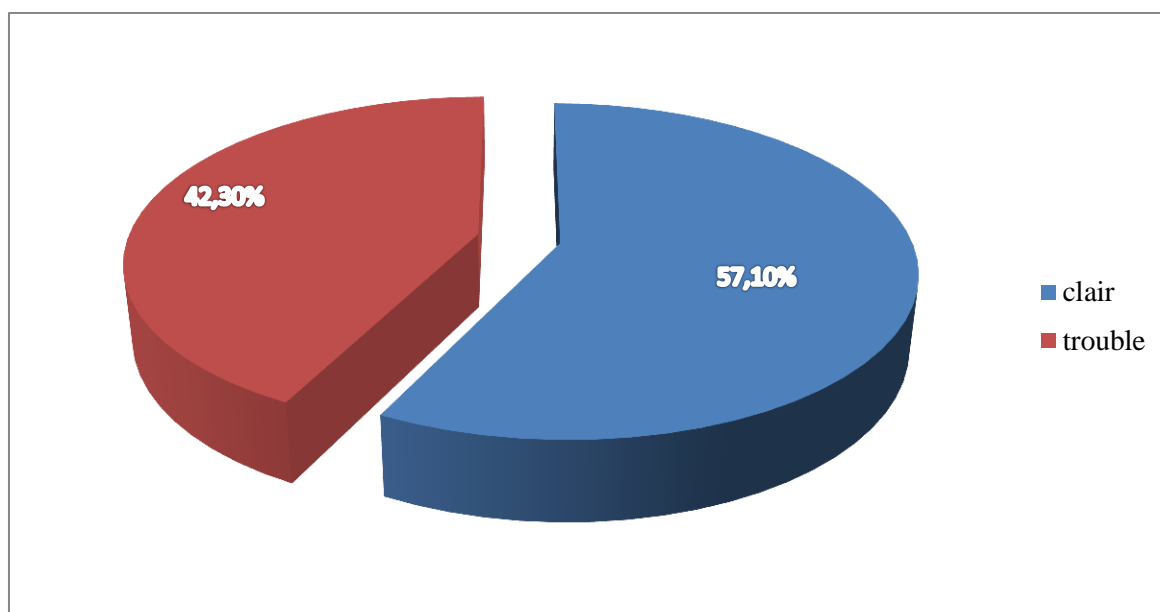


Figure 15 : Répartition de l'aspect macroscopique des urines prélevées dans la totalité des échantillons.

1.3 Répartition des infections urinaires selon le sexe

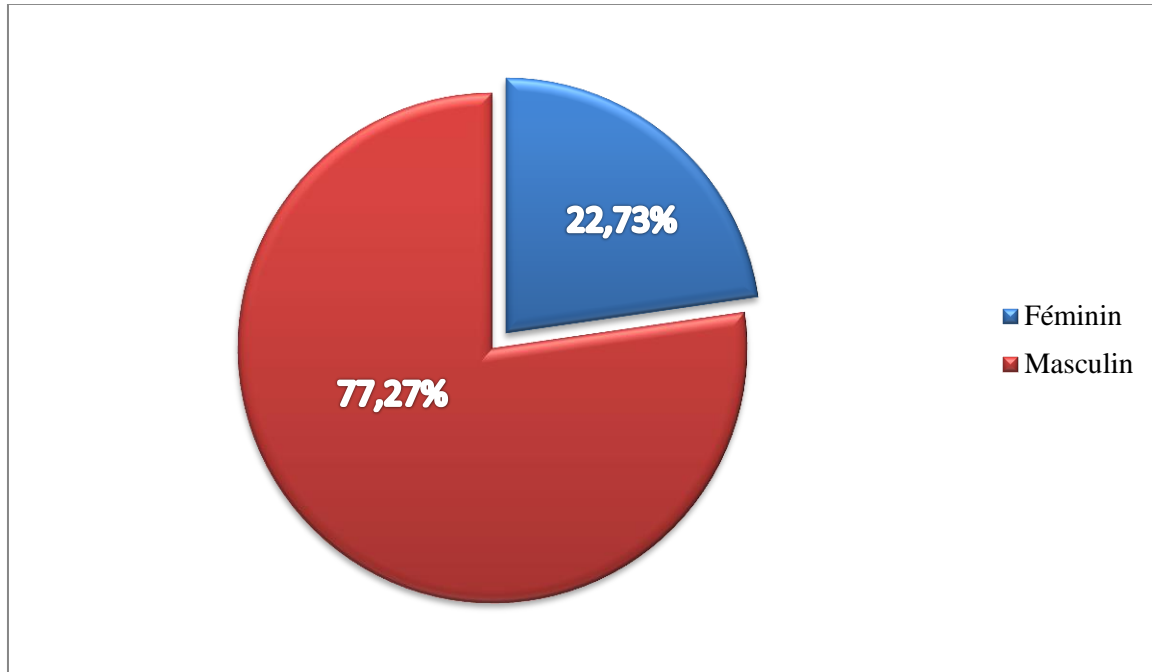
Cette partie est réservée à l'analyse des caractéristiques personnelles de notre échantillon d'étude, qui sont les patients de secteur sanitaire de la wilaya d'Ain-Temouchent. Ces caractéristiques constituent l'ensemble des données et d'informations sur les patients selon le sexe.

Les résultats obtenus indiquent que sur l'ensemble de 44 cas chez lesquels l'ECBU était positif, la prédominance était pour le sexe féminin avec un pourcentage de 77,27% et 22,73% pour le sexe masculin (**Tableau 6; Figure 16**).

Par contre, les résultats des travaux menés par de (**Flores M *et al.*, 2015**) en France relèvent une dominance du sexe féminin avec 55% et 61,71% respectivement. Cette prédominance féminine s'explique par l'anatomie de l'appareil urinaire féminine, qui est composée d'un urètre court qui mesure environ 5cm de longueur et s'ouvre entre le clitoris et l'ouverture du vagin dans le vestibule de celui-ci. Son ouverture est insuffisante pour protéger contre les souillures du vagin et du rectum ; de ce fait, il y a souvent des contaminations microbiennes avec des irritations inflammatoires. Contrairement à celui de l'homme qui mesure environ 20 à 25cm ce qui diminue le risque d'infection urinaire.

Tableau 6 : Répartition des ECBU positifs selon le sexe.

Sexe/échantillons	Féminin	Masculin	Total
Nombre de cas	10	34	44
Pourcentage(%)	22,73%	77,27%	100%

**Figure 16** : Répartition des ECBU positifs selon le sexe.

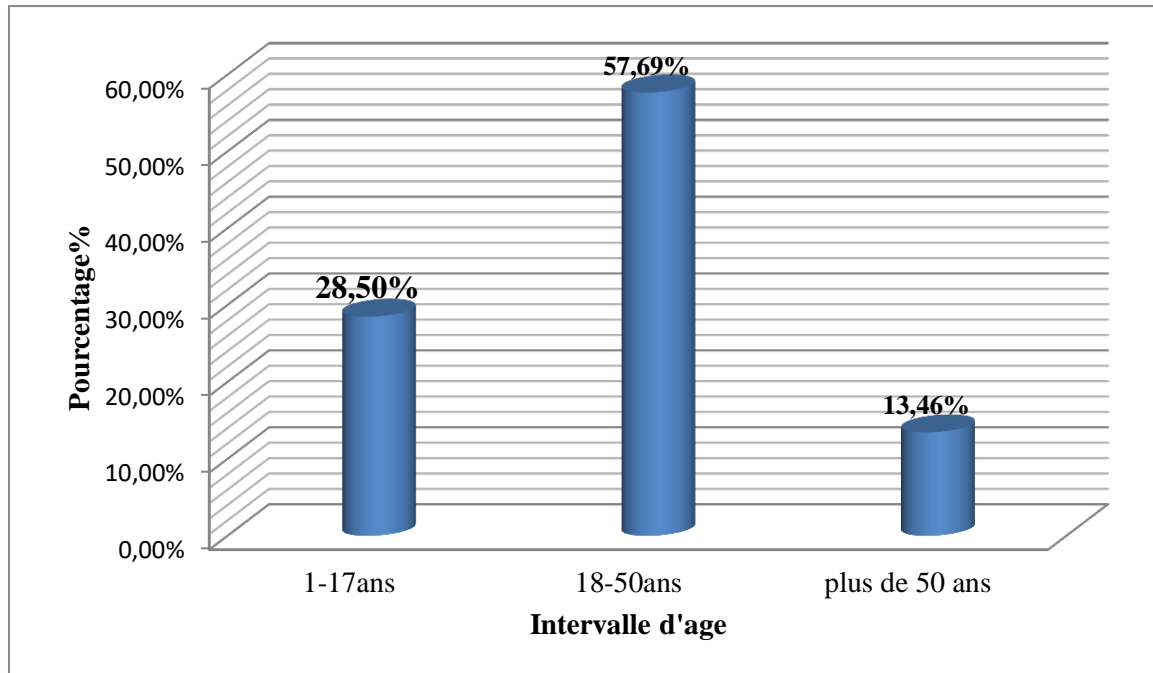
1.4 Répartition des patients selon les tranches d'âge

La répartition selon l'âge montre que les patients les plus atteints d'infections urinaires sont les personnes adultes de 18 ans à 50 ans avec un pourcentage de 57,69 % suivi par la tranche d'âge de 1 an à 17 ans avec un pourcentage de 28,85% et en dernière position les personnes âgées plus de 50 ans avec un pourcentage de 13,46 % (**Tableau 7; Figure 17**).

Par contre une autre étude réalisée par Khiri et Bendehnnoune (2021) a montré une prédominance pour les personnes âgées de plus de 50 ans avec un pourcentage de 50 % suivi par la tranche d'âge de 1 à 17 ans avec un pourcentage de 31,25% et en dernière position les adultes âgés de 18 à 50 ans avec un pourcentage de 18,75 %.

Tableau 7 : Répartition des patients selon les tranches d'Age.

Age	Enfant (1 - 17ans)	Adulte (18-50ans)	Plus de 50 ans
Nombre de cas	30	60	14
Pourcentage (%)	28,85%	57,69%	13,46%

**Figure 17** : Répartition des échantillons selon l'âge.

1.5 Répartition des germes responsables d'infection urinaire

L'analyse bactériologique a montré que les entérobactéries étaient les germes les plus fréquents, retrouvés comme agents responsables d'infections urinaires. Cependant, nous avons remarqué que la fréquence des infections urinaires causées par *E. coli* est représentée avec un pourcentage de 70,45% suivi par *Staphylococcus* avec un pourcentage de 18,18%. Et en dernière position les genres *Proteus*, *Klebsiella sp*, *Streptococcus* et *Serratia* en proportion égales avec 2,27% (**Tableau 8;Figure18**).

Donc on peut dire selon nos résultats qu'*E. Coli* est l'espèce la plus fréquemment isolée lors des infections urinaires.

Ces résultats sont proches partiellement à ceux trouvés par De Mouyd *et al*

(1995) qui ont révélé que les entérobactéries ont été isolées dans 82.4% des cas et majoritairement *E.coli*, mais très proches à ceux trouvés par Soraa *et al* (2010) qui ont noté un pourcentage de 52.7% des entérobactéries et Zogheib et Dupent (2010) qui ont mentionnés toujours une prédominance d'*E.coli* avec 32% des cas ; un pourcentage qui s'explique par le fait que cette espèce est la plus dominante de la flore intestinale et qu'elle peut migrer de

l'intestin vers le tractus urinaires. Par ailleurs *E.coli* fait partie des coliformes fécaux, donc un mauvais nettoyage de la partie intime peut facilement provoquer l'infections.

Tableau 8 : Répartition des patients selon les germes.

Germes	<i>E.coli</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Proteus</i>	<i>Sreptococcus</i>	<i>Kebsiella</i>	<i>Serratia</i>	Total
Nombre de cas	31	8	1	1	2	1	44
Pourcentage %	70,45%	18,18%	2,27%	2,27%	4,54%	2,27%	100 %

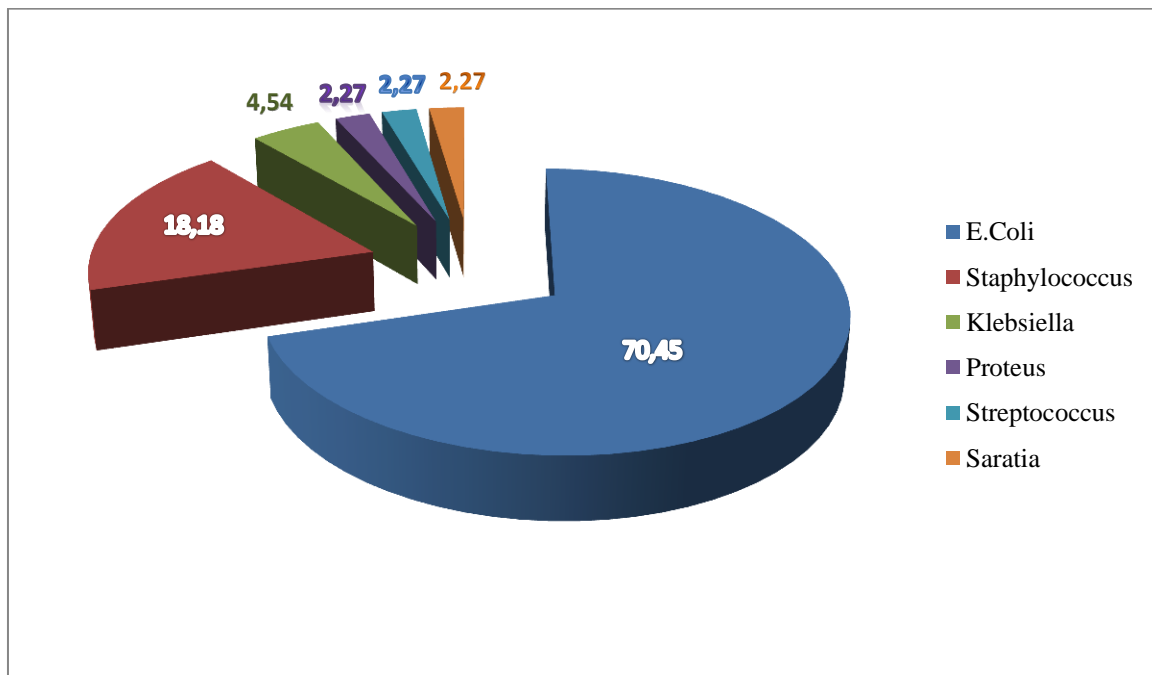


Figure 18 : Répartition des germes isolés.

1.6 Antibiogramme d'urine

Le principe de l'antibiogramme consiste à déterminer l'effet des ATB sur le développement et la survie des souches. Il existe trois possibilités d'interprétation selon le diamètre du cercle qui entoure le disque d'antibiotique : bactérie sensible, intermédiaire ou résistante. Dans notre étude nous avons cherché à déterminer la sensibilité et la résistance des microorganismes identifiés aux différents antibiotiques (**Tableau 9**).

Lorsqu'une bactérie est isolée à partir d'un prélèvement, sa sensibilité aux antibiotiques doit être recherchée. Ce test est capital, il permet de choisir un antibiotique

adéquat pour le traitement, et l'interprétation a été faite selon les normes du Comité de l'antibiogramme de la Société Française de Microbiologie (CASFM).

Les souches *E.coli* sont résistantes à Oxacilline, Tétracycline et érythromycine, d'autre part la Colistine est très active sur les souches isolées suivi par l'Acide Nalidixique.

Des études réalisées par Touchene et Ghalmi (2015), Benabdelkrim et Bouazza (2017) et Djafer et Kliel (2019) ont montrés que la totalité des espèces d'entérobactéries isolées des urines sont résistantes aux β - lactamines (l'Ampicilline et Amoxicilline) avec un taux le plus élevé cependant il y'avait une activité élevée des antibiotiques Gentamicine, Ciprofloxacine et Amikacine sur les espèces isolées.

Tableau 9 : Résultats de l'antibiogramme des souches isolées.

ATB Germe	P	OX	CS	NA	SXT	GM	TE	E	AMR	VA
<i>E.Coli</i>	P	R	S	S						
<i>E.Coli</i>		R	S	R		R	R	R		R
<i>E.Coli</i>		R	S	R				R		R
<i>E.Coli</i>		R	R	S		S	R	R		R
<i>E.Coli</i>			S	R	R		R	R		
<i>E.Coli</i>		R	S		R		R			R
<i>E.Coli</i>		R		S	S		R			R
<i>E.Coli</i>		R		S	S		R			R
<i>E.Coli</i>		S		R	R					R
<i>E.Coli</i>	R	R	R	S			R	S		R
<i>Staphylococcus aureus</i>			I	R	S	S		R	R	
<i>Staphylococcus aureus</i>	R	R	S					R		S
<i>E. coli</i>		R		R			R	R		S
<i>E.coli</i>		R		S	R			R	R	
<i>Serratia</i>		R	S	R	R			R		
<i>Klebsiella</i>		R	R	S	S		R		R	

<i>E.coli</i>	S	R	S	R	S				S	
---------------	---	---	---	---	---	--	--	--	---	--

VA :vancomycine .

NA :Acide Nalidixique .

AMP :Ampicilline .

GM :Gentamicine .

CN :cefalexine.

E :érythromycine .

CS :Colistine.

SXT :triméthoprime /Sulfaméthoxazole. **OX** :Oxacilline.

P : Pénicilline .

TE :Tétracycline.

S : Sensible ;

R : Résistant ;

I : Intermédiaire .

2 Les selles

Cette étude nous a permis de déterminer le profil des bactéries le plus souvent associé aux cas de diarrhées chez les patients consultants dans l'hôpital Dr. Benzerjeb d'Ain Timouchent dans une période de 1 mois depuis le 24avril jusqu'au 23 Mai 2022.

2.1 Répartition des tests de la coproculture dans les échantillons

Sur les 66 prélèvements effectués, nous constatons que le taux des cas négatifs (45prélèvements;68,18%) est nettement supérieur à celui des cas positifs (21 prélèvements; 31,81%) (**Tableau 10; Figure 19**).

Nos résultats sont en accord avec ceux de Abdessemed et Abdelli,(2019) qui ont également montré que sur une série de 85 patients , 27,05% étaient positifs, et 72,94% étaient négatifs.

Tableau 10: Fréquence des ECBU positifs et négatifs dans les prélèvements totaux.

Prélèvement	Positif	Négatif	Total
Nombre de cas	21	45	66
Pourcentage %	31,81%	68,19%	100%

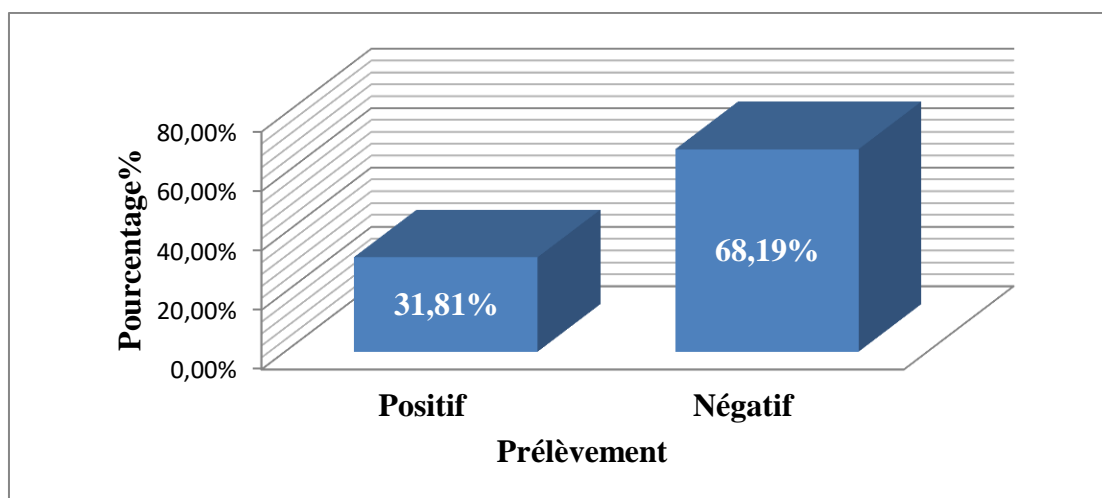


Figure 19 : Fréquence des tests de la coproculture positifs et négatifs dans les prélèvements totaux.

2.2 Répartition des tests de la coproculture selon le sexe

Cette partie est réservée à l'analyse des caractéristiques personnelles de notre échantillon d'étude, qui sont les patients de secteur sanitaire de la wilaya d'Ain-Temouchent. Ces caractéristiques constituent l'ensemble des données et d'informations sur les patients selon le sexe.

Les résultats obtenus indiquent que sur l'ensemble des 21 cas chez lesquels la coproculture était positive, la prédominance était pour le sexe masculin avec un pourcentage de 71,42% et 28,57% pour le sexe féminin (**Tableau 11; Figure 20**).

Suite à une étude effectuée en 2014 par Haffaf et Hamidaoui, les résultats obtenus ont objectivés la dominance du sexe masculin.

Tableau 11 : Répartition des tests de la coproculture positifs selon le sexe

Sexe	Masculin	Féminin	Total
Nombre de cas	15	6	21
Pourcentage %	71,42%	28,57%	100%

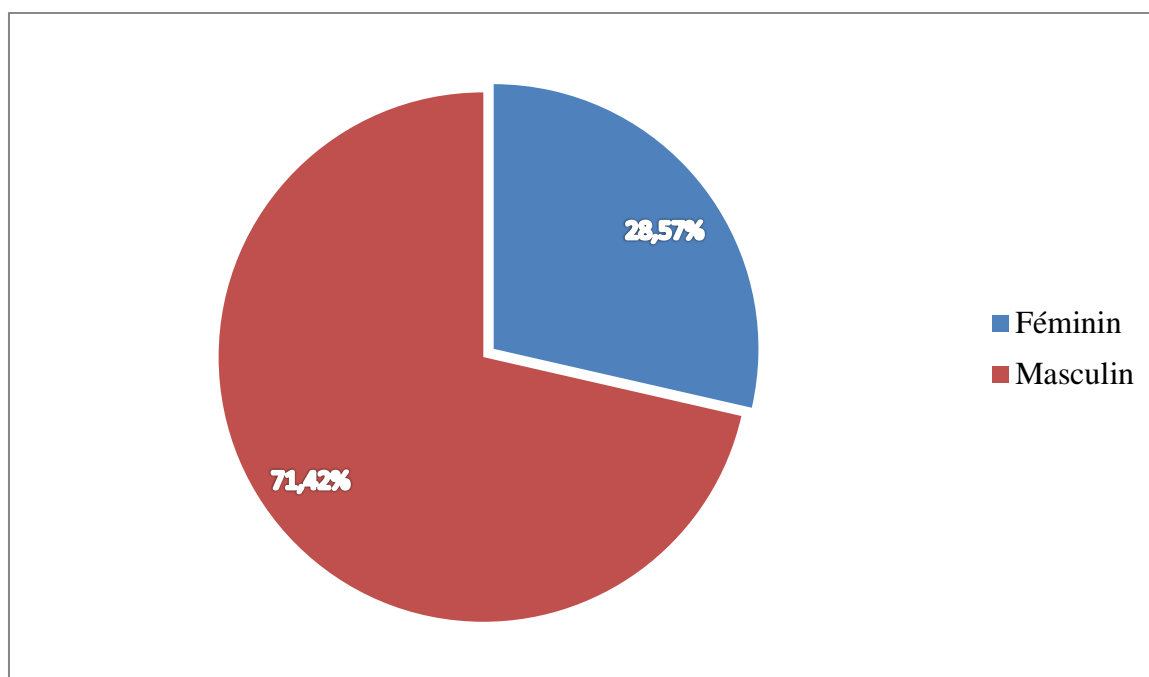


Figure 20: Répartition des tests de la coproculture positif selon le sexe

2.3 La répartition des tests de la coproculture selon les tranches d'âge

La répartition selon l'âge montre que les patients les plus atteints d'infections urinaires sont les personnes adultes de 18 ans – 50 ans avec un pourcentage de 37,88 % suivi par la tranche d'âge des enfants (1 an-17 ans) avec un pourcentage de 31,81% et en dernière position les personnes âgés plus de 50 ans avec un pourcentage de 30.31 % (**Tableau 12;** **Figure 21**) .

Par contre les études réalisées par Ateudjieu *et al.*, en2018 montrent que la tranche d'âge la plus infectée était celle de 0 à 5 ans avec 120 personnes sur 150(80,0%) de cas.

Tableau 12 : Répartition des tests de la coproculture selon les tranches d'âge.

Age	Enfant (1- 17 ans)	Adulte (18-50ans)	Plus de 50 ans
Nombres de cas	21	25	20
Pourcentage %	31,81%	37,88%	30,31%

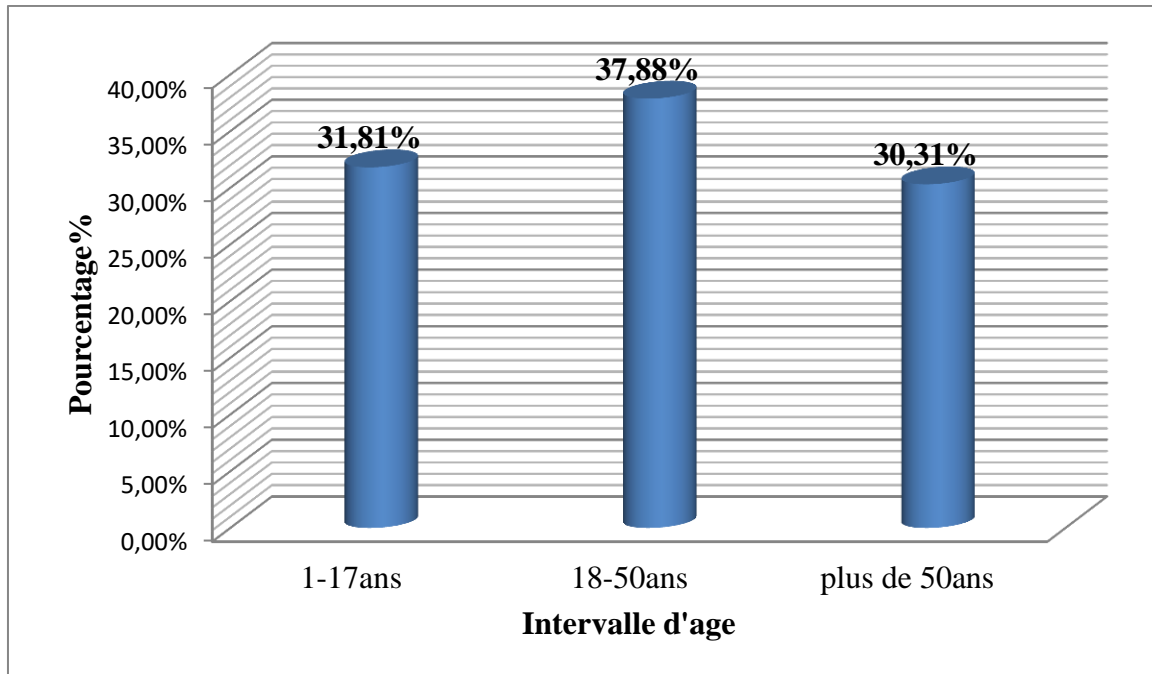


Figure 21 : Répartition des tests de coproculture selon l'âge.

2.4 Répartition des germes isolés dans les tests de la coproculture

Les statistiques montrent que les entérobactéries représentent le nombre le plus élevé des bactéries responsables des diarrhées avec une prédominance égale d'*E.Coli* et *staphylococcus aureus*(38,09%) suivi par *Klebsiella*(14,28%) puis *Pseudomeunasspp* et *staphylococcus epidermidis* (4,76%) , quel que soit l'âge et le sexe des patients (**Tableau 13, Figure22**).

Selon les résultats obtenus par l'étude de Abdessemed et Abdelli (2019)rapportent que 78.57% desselles diarrhée sont positives pour la recherche d'*E.coli* avec une absence de *Salmonella spp* dans l'ensemble des prélèvements. Ce qui est rapporté par Ateudjieu et *al.*, (2018) dont lesbactéries pathogènes identifiés sont *E. coli* avec 66,6% cependant il y'a présence de *Salmonella SppetShigella* avec des faibles pourcentages. Ces mêmes résultats sont marqués par Alrifai et *al.*,(2009) où *E.coli* se présente comme une bactérie entéropathogène (EPEC) qui arrive en tête des bactéries isolées.

On conclut par les résultats précédents qu'*E.coli* a une prédominance élevée dans les selles. Cette bactérie est devenue pathogène(EPEC) après acquisition de facteurs de virulence (**Kurkdjian, 2016**).

Tableau 13: Répartition des germes isolés dans les tests de la coproculture.

Germes	<i>E.coli</i>	<i>Staphylococcus epidermidis</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Pseudomonas Spp</i>	<i>Klebsiella</i>	total
Nombres de cas	8	1	8	1	3	21
Pourcentage %	38,09%	4,76%	38,09%	4,76%	14,28%	100%

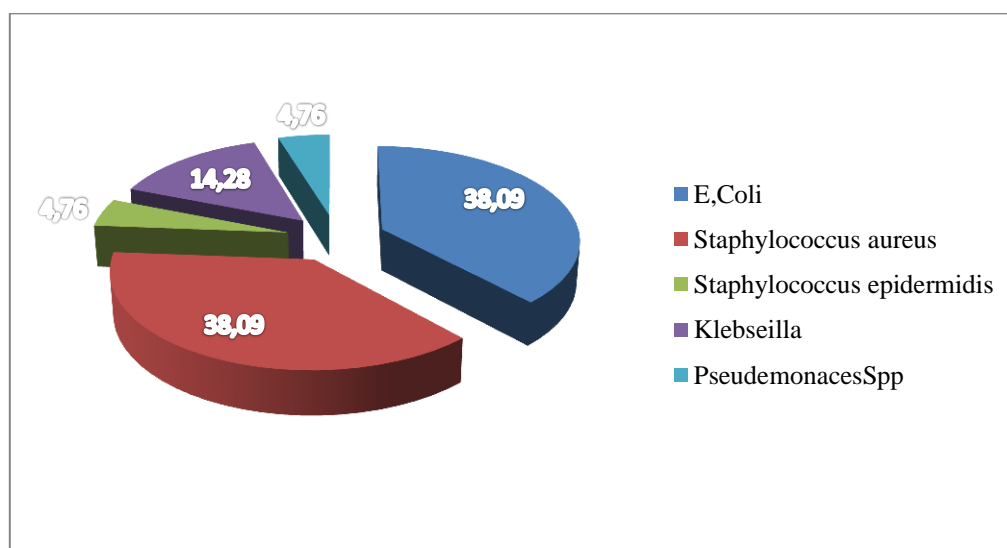


Figure 22 : Répartition des germes isolés.

2.5 Antibiogramme des selles

Un antibiogramme a été réalisé sur une souche d'*E.coli* prélevée à partir d'une coproculture.

Lorsque la souche *E.coli* a été prélevée à partir d'une culture. Sa sensibilité aux antibiotiques doit être recherchée. Ce test est capital, il permet de choisir un antibiotique adéquat pour le traitement, et l'interprétation a été faite selon les normes du Comité de l'antibiogramme de la Société Française de Microbiologie (CASFM).

La souche *E. coli* est résistante à la pénicilline et l'oxalacine, par contre elle est sensible aux autres antibiotiques (Vancomycine, Cefalexine, Colistine et Naliscine Acid) (Tableau 14).

Concernant l'étude de la sensibilité aux ATB d'*E.coli*, d'après les résultats obtenus par Abdessemed et Abdelli(2019) une résistance élevée à l'AMP, l'AMC, l'acide Clavulani que et aux Tétracyclines est constatée, Ateudjieu *et al.*, (2018) ont également rapporté cette résistance aux bêta-lactamines.

Cela comporte un risque d'échec du traitement, car les Beta-lactamines sont très utilisées en médecine humaine.

Tableau 14 : Résultats de l'antibiogramme de la souche isolée

ATB Germe	P	OX	VA	CN	CS	NA
<i>E.coli</i>	R	R	S	S	S	S

P : Pénicilline

CN : Cefalexine

R : Résistant

NA : Nalidiscic Acid

CS : Colistine

S : Sensible

Va :Vancomycine

Ox : Oxalicine

Conclusion

Conclusion

Cette étude a été effectuée lors du stage au niveau du laboratoire de bactériologie de l'hôpital de Docteur Benzerdjeb Ain Temouchent. C'est une première expérience à la fois très intéressante et très enrichissante.

Les infections nosocomiales demeurent une préoccupation mondiale vu leur gravité et le surcoût qu'elles entraînent. Le risque de contracter une infection à l'hôpital a toujours existé et ce risque s'est accru avec l'évolution des pratiques de soin, une négligence de mesure d'hygiène et de recrutement des patients. Les infections urinaires constituent toujours un problème de santé publique par rapport à leur fréquence, coût et traitement. Pour analyser les problèmes de diagnostic, on se base sur l'examen cyto-bactériologique des urines (ECBU) avec la mise en évidence de la présence d'une infection urinaire et les germes responsables et l'étude de leur sensibilité aux différents antibiotiques (Antibiogramme).

Des méthodes ont été adoptées à savoir; examen macroscopique, analyse microscopique et la mise en culture. Les résultats obtenus montrent que les germes bactériens responsables des infections urinaires sont: *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Serratia sp*, *Streptococcus*, *Klebsiella* et *Proteus*. Nous avons également constaté que la prédominance de l'IU est masculine avec un taux de 77,27%, et une tranche d'âge comprise entre 20 à 50 ans qui semble plus sensibles avec un taux de 57.69%.

Les agents infectieux responsables de diarrhée sont considérés comme pathogènes dans la mesure où ils modifient l'équilibre de la flore intestinale et, pour analyser le problème de diagnostic, on se base sur l'examen de coproculture qui consiste à y rechercher la présence de bactéries. Elle permet de trouver la cause d'une diarrhée aiguë bactérienne et de mieux cibler le traitement antibiotique. Des méthodes ont été adoptées à savoir l'examen macroscopique; analyse microscopique et la mise en culture. Les résultats obtenus montrent que les germes bactériens responsables des diarrhées aiguës sont: *Escherichia coli*, *Staphylococcus épidermis*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella* et *Pseudomonas*. Nous avons également constaté que la prédominance de coproculture positif est masculine avec un taux de 71,42%.

Dans le cadre de lutte contre les infections nosocomiales, ce travail montre l'importance de la prévention au sein du bloc opératoire qui constitue un des moyens initiaux pour limiter le risque d'infection urinaires. Cette lutte consiste en une maîtrise des méthodes

Conclusion

de pré-désinfections des dispositifs médicaux afin de faciliter l'étape ultérieure de la désinfection ou de stérilisation du matériel, mais aussi un nettoyage approprié des surfaces.

Enfin, des formations en hygiène hospitalière doivent être entreprises avec le personnel de nettoyage pour une meilleure efficacité de celle-ci.

Références

Bibliographiques

Références Bibliographiques

- **Ait Miloud, k. (2011).** L'infection urinaire: expérience du laboratoire de microbiologie de l'hôpital des spécialités de Rabat. Thèse de Doctorat en pharmacie. Université Mohammed V.
- **Albrecht, A. (2015).** Les infections nosocomiales d'origine bactérienne. Diplôme d'Etat de Docteur en Pharmacie. Faculté de pharmacie, 10 –50.
- **AMARA, H et BEKHADDA,F.(2020).**Contribution à l'étude des germes responsables des infections nosocomiales dans deux services (le bloc chirurgical et la dialyse) et la restauration collective à l'hôpital de Hammam Bouhadjer, Ain-Temouchent. Mémoire de fin d'étude spécialité Microbiologie appliquée, Ain-Témouchent.
- **Astagneau, P.A. (2002).** Lepoutre, La mortalité attribuable aux infections hospitalières. Actualité et Dossiers en Santé Publique, 2002. 38: p. 27-29
- **ASTRAGNEAU, P.(1998).** Epidémiologie des infections nosocomiales. Rev Prat. ; 48 : 1525-9.
- **Benhaddouche, D. (2016).** Le dattamining en milieu hospitalier application audomaine médicale : outils d'aide ou suivi des patients en réanimation. Diplôme de doctorat en science, université des sciences et de la technologie, Mohamed Boudiaf,Oran.
- **Bérézin. (2006).** Antibiothérapie des infections urinaires basses: bases cliniques, microbiologiques et pharmacologiques.
- **Berthélémy, S. (2016).** L'examen cyto bactériologique des urines. Actualités Pharmaceutiques, 55(556), 57-59.
- **BOUKERDDIMI, W., et BOUYAHIA,N.(2020).**Recherche des germes bactériens responsables des infections nosocomiales au niveau de deux services (médecine et pédiatrie) de l'hôpital de Hammam-Bouhadjar, Ain –Témouchent. Mémoire de fin d'étude spécialité microbiologie appliquée, Ain -Témouchent.
 - **Carré A. & Nordmann P., (2004).** CTX-M-15-producing Klebsiella pneumoniae: a change in the epidemiology of ESBL. Pathologie Biologie, 59 : 133-135
- **CA-SFM. (2010).** Comité de l'antibiogramme de la Société Française de Microbiologie.

Références Bibliographiques

- **Collet C., Roure R., Rada H., Dittamar A., Vernet-Maury E.(1996)** –Relationships between performance and skin resistance evolution involving various motor skills. *Physiology and Behavior*, 1996 vol.59,n° 4-5, pp 963.
Communiqué 2010. Société Française de Microbiologie, Paris,France:
<http://www.sfm.asso.fr>.
 - **Cronin, W., et Tietjen, L. (1992)**. Prévention des infections .Guide à l'intention des programmes de planifications familiale. JHPIEGO corporation, Baltimore, Maryland.ch 13, 5
de lutte contre les infections nosocomiales : Cas des C.H.U de Béjaïa et de Tizi – Ouzou [en ligne]. Mémoire de fin d'études en Sciences Economiques, Bejaïa ,27.
 - **Djennane, F., Mohammedi, D., Tiouit, D., Touati, D. et Rahal, K. (2009)**. Examen Cytobactériologique des Urines. Techniques Microbiologiques. Institut Pasteur d'Algérie.76P
 - **Dr. BENSEGHIR Hassane (2002)** : Cours: les Techniques d'analyse des produits pathologiques 2eme année Master.
 - **Faure, E. (s.d.)**. Les infections nosocomiales. Repéré à <https://www.caducee.net/DossierSpecialises/infection/nosocomiales.asp>
 - **FLORES – MIRELES A.L, WALKER J.N, CAPARON M (2015)** . Urinary tract infections : Epidemiology, mechanisms of infection and treatment options. *Nat Rev Microbiol*. 2015 May; 13 (5) 269 – 284.
 - **Fridkin SK, Hageman JC, Morrison M, Thomson Sanza L, Harrison L, Lynfield R, et al. Methicillin (2005) -resistant Staphylococcus aureus disease in three communities. N Engl J Med 2005; 352: 1436-44**
 - **GAROUIN , GOUMID.H, BENZZOUZ.W (2019/2020)**. Contribution à l'étude de caractérisation de la flore bactérienne isolée à partir de produits pathologiques en milieu hospitalier (l'hôpital Dr BENZARDJEB d' Ain Témouchent).
http://whqlibdoc.who.int/hq/2009/WHO_IER_PSP_2009.07_eng.pdf.
<https://paramedz.com/infirmier-memoire/les-mesures-de-prevention-des-infectionsnosocomiales/>
- <https://www.hsd-fmsb.org/index.php/hsd/article/view/1852>
- <https://www.msdmanuals.com/fr/professional/troubles-g%C3%A9nitourinaires/infections-urinaires/infections-bact%C3%A9riennes-des-voies-urinaires>

Références Bibliographiques

- **Janvier et al. (2008).** Les difficultés d'interprétation de l'examen cyto bactériologique des urines. Elsevier Masson SAS .
- **Kernane, S. et Khanouche, M. (2013).** Contribution à l'étude du dispositif algérien
 - **Lagha N., (2015).** Etude de la résistance aux antibiotiques des entérobactéries productrices de β lactamases à spectre étendu (BLSE) isolées de l'hôpital de Laghouat. Thèse de Doctorat, Université Abou Bekr Belkaïd Tlemcen, Algérie, 84 p.
- **Mainardi, J. L. (2018).** Résistance aux antibiotiques. unité 1138 Inserm/Sorbonne
- **Michel, V., Hauwuy, A., Montel, M. C., Coulon, J. B. et Chamba, J. F. (2005).** [Microsoft Word - Garde_Doctorat_En_Sciences .doc \(univ-usto.dz\)](#)
- **Pebret. (2003).** Maladies infectieuses Ed : Heures de France, France, 592p
- **Pittet , D** Infection control as a major World Health Organization priority for developing countries. The Journal of Hospital Infection, 2008, 68:285–292.
- **Puech, P., Lagard, D., Leroy, C., Dracon, M., Biserte, J., & Lemaître, L. (2004).** Place de l'imagerie dans les infections du tractus urinaire de l'adulte. Journal de Radiologie, 85(2), 220- 240.
- **Riegel , P. (2003).** Aspects bactériologiques des infections urinaires nosocomiales. Med Mal infect 33 : 255s–265s.
- **Spicer, J. W. (2002).** Pratique Clinique En Bacteriologie .Mycologie Et Parasitologie,190 - 191.
Symposium International « Territoires et Enjeux du développement régional », Lyon,
- **Tabib, S. et Toumi, W. (2009).** Les mesures de prévention des infections nosocomiales(institut National de formation supérieur paramédical, Biskra.
- **Talat , M.** Overview of injection practices in two governorates in Egypt. Tropical Medicine and International Health, 2003, 8:234–41.
- **Thirion et Williamson. (2003).** Les infection urinaires: une approche clinique Université/Université Paris.
- **WHO. (2009).** Guidelines on Hand Hygiene in Health Care: a Summary. First Global Patient Safety Challenge Clean Care is Safer Care. Repéré à :9-11 Mars 2005.

Annexes

Les annexes

Annexe 01

Les réactifs de la coloration de gram

Lugol

- Iode	1g
-Iodure de potassium	2g
-Eau distillée	3g

Violet de gentiane

-Violet de gentiane	1g
-Ethanol a90%	10ml
-acide phénique neigeux	2g
-Eau distillée	100ml

Fushine

-Fushine basique	10g
-Alcool éthylique	10ml
-Eau distillé.....	100ml

Annexe 02

Les milieux de cultures

1-Gélose Nutritive

Composition :

-Extrait de viande.....	1, 0g
-Extrait de levure.....	2,0g
-Peptone.....	5,0g
-Chlorure de sodium.....	5,0g
-Agar.....	15,0g
-pH = 7,4	

2-Gélose Hektoen

Composition :

-Protéose-Peptone.....	12,0 g
-Extrait de levure.....	3,0 g
-Désoxycholate de sodium.....	9,0 g
-Lactose.....	12, 0 g

Annexes

-Saccharose.....	12,0 g
-Salicine.....	2,0 g
-Bleu de bromothymol	65 mg
-Fuchsine acide.....	100 mg
-Thiosulfate de sodium.....	5,0 g
-Citrates ferrique ammoniacal.....	1,5 g
-Chlorure de sodium.....	5,0 g
-Agar.....	15,0 g
-pH = 7,5	
-Eau distillée.....	1 L

3-Gélose Chapman

Composition :

-Peptone.....	10,0 g
-Extrait de viande de boeuf.....	1,0 g
-Chlorure de sodium.....	75,0 g
-Mannitol.....	10,0 g
-Rouge de phénol.....	0,025 g
-Agar.....	15,0 g
-pH = 7,5	
-Eau distillée.....	1 L

4-Gélose Mueller-Hinton

Composition :

-Hydrolysate acide de caséine (peptone).....	17,5 g
-Extrait de viande.....	2,0 g
-Amidon.....	1,5 g
-Calcium.....	20 à 25 mg
-Magnésium.....	10 à 12,5 mg
-Agar.....	15,0 g
-pH = 7,4 +/- 0,2	
-Eau distillée.....	1 L