

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche
Scientifique
Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou



Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques
Département des sciences Biologique

Mémoire de fin d'études

Présenté en vue de l'obtention d'un diplôme de Master en Sciences
Biologiques
Option: Biologie des populations et des organismes

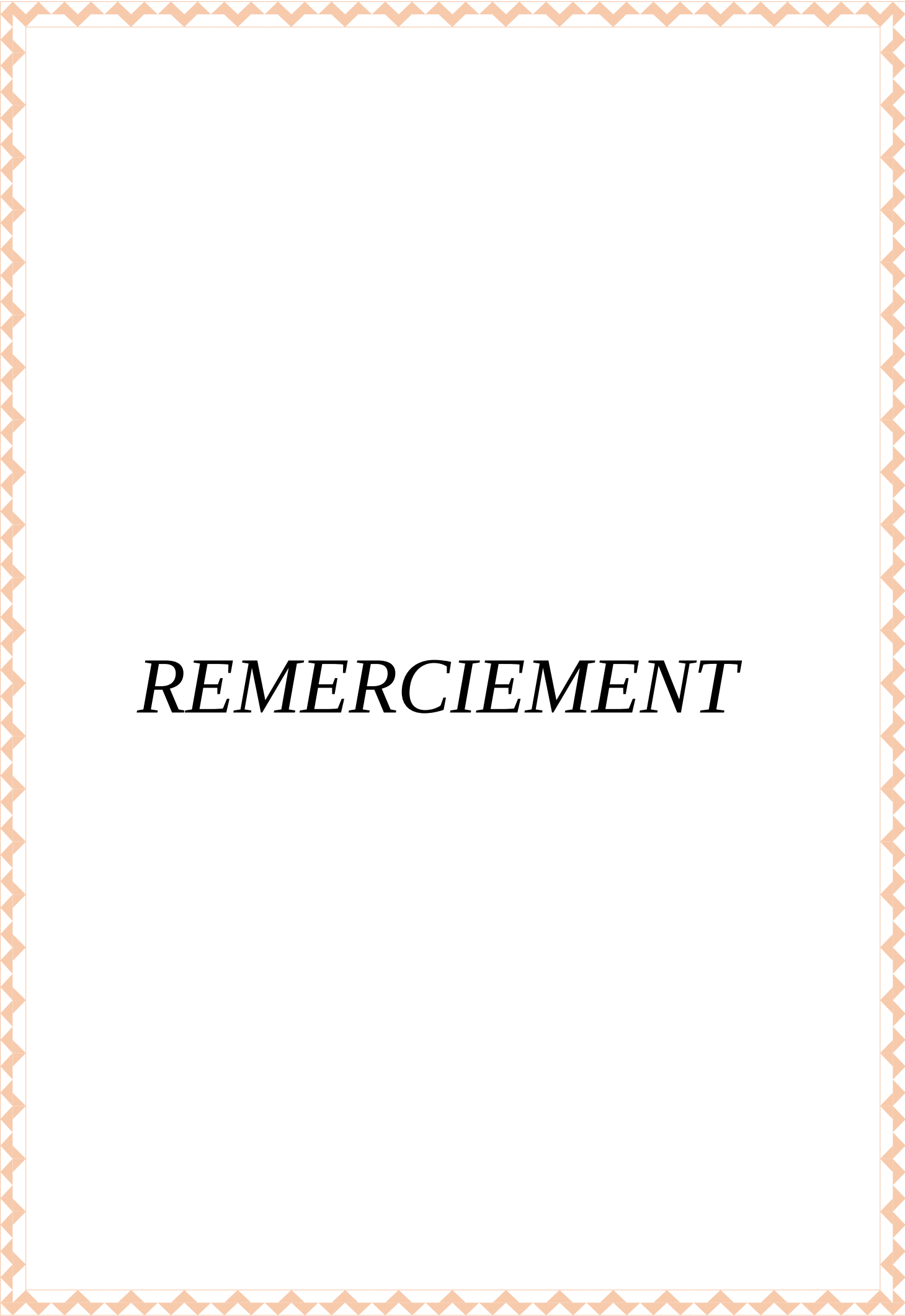
Etude rétro-prospective des infections urinaires au
niveau de la clinique privée Chahid Ali Abersi.

Présenté par : BELMELLAT Djouher
IGOUDJIL Lamia

Devant le jury :

Présidente	M ^{me} Chougar S.	MCB	UMMTO
Encadrante	M ^{me} Lakabi L.	MCA	UMMTO
Co-encadrante	Mme Assous T.	Médecin biologiste	
Examinatrice	M ^{me} Guermah D.	MCB	UMMTO

Année universitaire : 2021/2022



REMERCIEMENT

Remerciement

*Au terme de ce travail du mémoire de master, les mots justes sont difficiles à trouver pour exprimer nos remerciements à « **Allah** », le tout puissant de nous avoir donné le courage, la volonté et la patience pour mener à terme ce travail.*

Le présent travail est non seulement le résultat de notre courage, sacrifice, patience et endurance mais aussi une participation de plusieurs personnes que nous tenons à remercier par ces quelques lignes.

*Nous tenons à remercier vivement notre chère promotrice **M^{me} LAKABI L.** pour sa bienveillance et qui a fourni des efforts énormes, par ses informations, ses conseils judicieux, ses critiques constructives et sa patience ainsi que son suivie tout au long de notre travail. Nous sommes très admiratives face à son enthousiasme, sa gentillesse, son soutien et le fait qu'elle nous ait fait profiter de son expérience et prodiguer de ses précieux conseils.*

Nous tenons à remercier les membres du jury:

*La présidente **Mme. Chougar S.** qui nous a fait l'honneur de présider ce jury.*

*À **Mme. Guermah D.** pour avoir accepté d'examiner ce travail.*

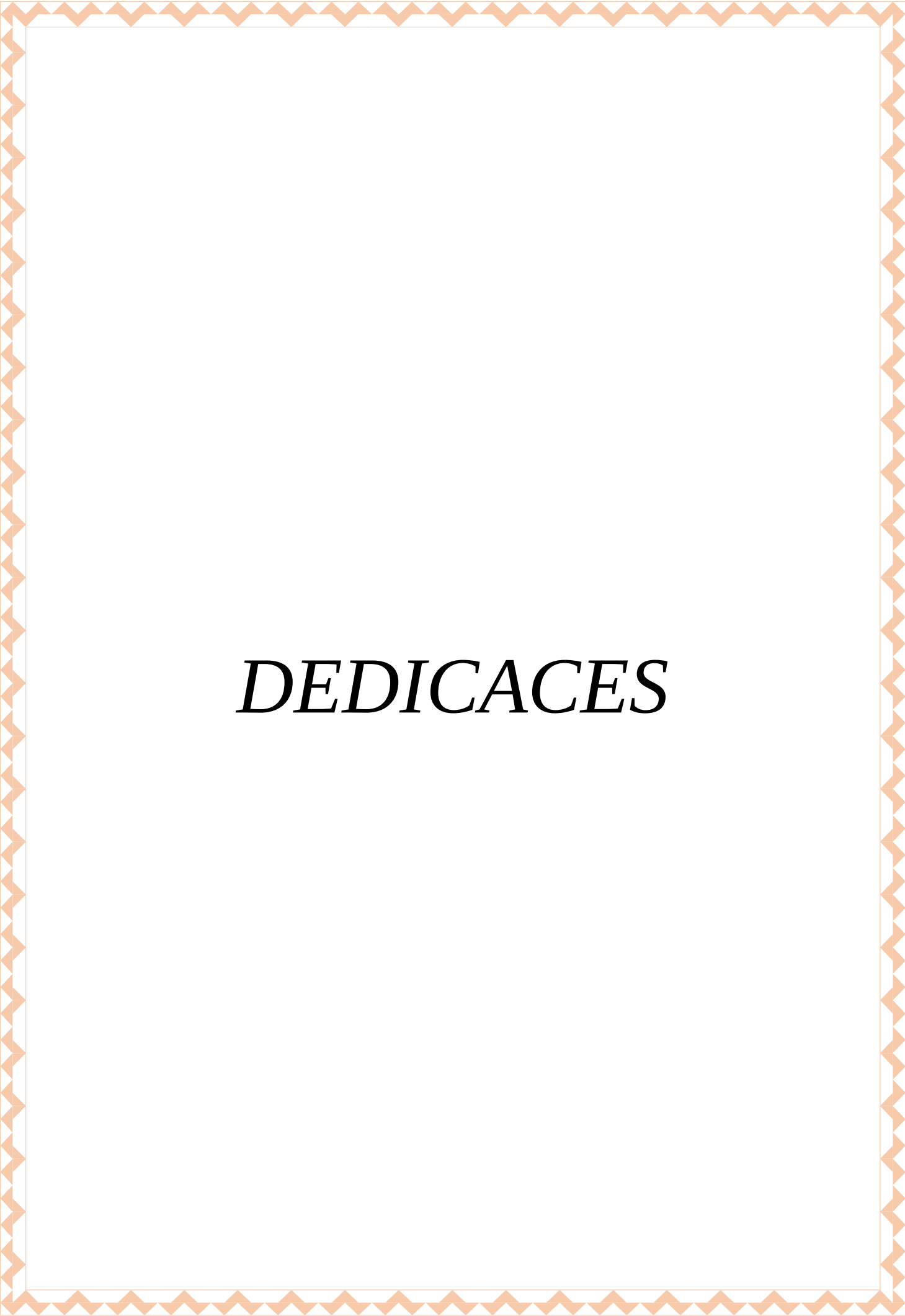
Nous vous transmettons nos remerciements les plus sincères.

Nos remerciements s'adressent aussi à tous nos enseignants du département des Sciences Biologiques et Des Sciences Agronomiques de l'université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou qui ont assuré notre formation durant ces cinq dernières années.

*Nous exprimons également nos remerciements les plus sincères à **Dr. ASSOUS T.** Chef de service du laboratoire de la clinique privée Chahid Ali Abersi pour nous avoir accueillis au sein du laboratoire d'analyse médicale en mettant à notre disposition tous les moyens nécessaires pour finaliser notre travail dans les meilleurs conditions au cours de notre stage.*

Un très grand merci, à l'ensemble du personnel du laboratoire pour toutes les données fournies, pour leur accueil chaleureux et pour leur disponibilité. Nous sommes très reconnaissantes de tout le savoir qui nous été précieusement légué

A fin de n'oublier personne, nos vifs remerciements s'adressent à tous ceux qui nous ont aidé à la réalisation de ce modeste travail.



DEDICACES

Dédicace

Je dédie ce travail aux plus proches à mon cœur.

A mes très chers parents, à qui je dois cette fierté et qui m'ont beaucoup soutenu et aidé.

À Mon cher papa

Qui a été et sera toujours un exemple. Tes conseils m'ont suivi et m'ont permis d'atteindre le bout du chemin. Sois fier de moi aujourd'hui.

À ma chère maman

A celle qui m'a donné la vie, le symbole de tendresse, ma douce et tendre maman. Quoique je fasse, je ne pourrais te rendre ce que tu as fait pour moi. Si je suis arrivée là, c'est bien grâce à toi. Merci pour votre soutien et pour l'amour que vous me portez, Merci de m'avoir supportée dans les moments particulièrement stressants.

J'implore Dieu, tout puissant, de vous accorder une bonne santé, une longue vie et beaucoup de bonheur je vous aime tellement.

À Mes très chers Frères (Nazil et Krimo) et à mon unique sœur Lola

En témoignage de mon affection fraternelle, de ma profonde tendresse et reconnaissance, je vous remercie pour vos encouragements permanents et pour votre précieuse aide à la réalisation de ce travail.

Je vous souhaite une vie pleine de bonheur et de succès et que Dieu, le tout puissant, vous protéger et vous garder à mes côtés.

À toi mon confident, mon bras droit, ta cru en moi ta su me conseiller et m'encourager ta toujours été la pour moi dans les bons et les mauvais moments je te serai reconnaissante toute ma vie pour tout ce que tu as fait pour moi merci beaucoup pour tout.

À tout mes proches sans exception.

Et surtout à ma chère binôme Lamia

Tu as été et tu resteras plus qu'une amie pour moi. Ce travail t'est également dédié à toi et à toute ta famille

Merci pour ton soutien moral, ta patience et ta compréhension tout au long de ce projet.

Djouher

Dédicace

Je dédie cet humble travail

A mes chers parents,

à qui je dois cette fierté, qui m'ont beaucoup soutenu et aidé.

Vous m'avez transmis votre persévérance, votre courage, votre détermination et vous m'avez inculqué des valeurs inestimables. Vous vous êtes toujours sacrifier pour mon bonheur et pour cela je vous serais infiniment reconnaissante.

Je vous remercie pour tout l'amour, la protection et la bienveillance que vous me portez chaque jour que dieu fait, Si je suis ici c'est bien grâce à vous, ma réussite est la vôtre.

J'implore Dieu, tout puissant, de vous accorder une bonne santé, une longue vie et beaucoup de bonheur je vous aime inconditionnellement.

À mon très chers frères Brahim

En témoignage de mon affection fraternelle, de ma profonde tendresse et reconnaissance, je te remercie pour tes encouragements permanents. Merci de croire en moi et de me soutenir comme tu le fais.

Je te souhaite une vie pleine de bonheur et de succès et que Dieu tout puissant, te protège et te garde à mes côtés.

Ma chère sœur Amel

À toi ma confidente, tu as toujours été à mes côtés à m'encourager et me supporter, à n'importe quel moment, l'amour et la bienveillance que tu me porte toi et ma famille sont mon moteur quotidien.

Je te serai reconnaissante à jamais pour tout ce que tu as fait pour moi.

À tous mes proches sans exception et mes amis je vous remercie de toute l'affection les encouragements et le soutien que vous m'avez apporté durant toute cette période.

Je dédie également ce travail à chers grands parents qui sont aux cieux j'espère vous rendre fière de là où vous êtes.

Et surtout à ma chère binôme Djouher

Tu as été et tu resteras plus qu'une amie pour moi. Ce travail t'est également dédié à toi et à toute ta famille

Merci pour ton soutien moral, ta patience et ta compréhension tout au long de ce projet.

-Lamia



LISTE DE FIGURES

Figure 1 : Schéma représentatif du système urinaire humain (Lacour et Belon, 2016).....	3
Figure 2 : Position des reins dans l'abdomen, vue postérieure (Drioll et Bénédicte, 2020).....	4
Figure 3 : Schéma représentatif d'une coupe frontale de la structure du rein (A) et la structure du néphron (B) (Netter, 2011).....	6
Figure 4 : Schéma représentatif des deux types de néphrons corticales (A) Juxtamedullaires (B) et (Pocock et <i>al.</i> , 2019).....	7
Figure 5 : Schéma représentatif de la structure (A) et de l'histologie (B) du néphron (McKinley et <i>al.</i> , 2013).....	9
Figure 6 : Histologie du Cortex rénal (A) et de la Médulla (B) (McKinley et <i>al.</i> , 2013).....	10
Figure 7 : Schéma représentatif de l'anatomie et des différentes parois de la vessie (Waugh et Grant, 2015).....	12
Figure 8 : Schéma représentatif de l'uretère masculin (A) et de l'uretère féminin (B) (McKinley et <i>al.</i> , 2013).....	13
Figure 9 : Schéma représentatif de la succession des différentes étapes de l'élaboration de l'urine (McKinley et <i>al.</i> , 2013).....	16
Figure 10 : Schéma représentatif des localisations et des types d'infection urinaire (Boutouille, 2011).....	21
Figure 11 : Récipient et poche de prélèvement urinaire (Originale, 2022).....	35
Figure 12 : Bandelette urinaire et exemple de réaction colorimétrique. (Originale, 2022)....	38
Figure 13 : Succession des étapes de la réalisation de l'examen microscopique, (A) flambage de la pipette Pasteur, (B) le prélèvement d'une quantité d'urine, (C) verser la goutte sur la Malassez, (D) dépôt de la lamelle, (E) observation au microscope optique grossissement x400 (Originale, 2022).....	39
Figure 14 : Successions des étapes de la technique d'ensemencement par anse calibré, (A) flambage de l'anse, (B) prélèvement d'une goutte d'échantillon, (C) réalisation des stries (Originale,2022).....	41
Figure 15 : Etuve utilisée au niveau du laboratoire de bactériologie de la clinique Chahid Ali Abersi (Originale, 2022).....	42

Figure 16 : Algorithme d'identification des Coccis Gram Positif.....	44
Figure 17 : Photo représentatif de l'API 20 E (Originale, 2022).....	45
Figure 18 : Méthode de remplissage des puits de l'API 20 E.....	46
Figure 19 : Etapes de la réalisation d'un antibiogramme, (A) verser une petite quantité d'eau physiologique, (B) prélèvement de quelques colonies (C) ensemencement de la totalité de la boîte, (D) flambage de la pince, (E) saisir le disque d'antibiogramme, (F) placer les disques sur le milieu ensemencé (Originale, 2022)	47
Figure 20 : Schéma explicatif de la lecture des résultats d'un antibiogramme (Dolisi, 2013).....	49
Figure 21 : Pourcentages des cas positives et négatives des cultures bactériennes.....	50
Figure 22 : Comparaison des échantillons des deux sexes selon les tranches d'âges.....	53
Figure 23 : Répartition des échantillons du sexe féminin selon les germes rencontrés.....	54
Figure 24 : Répartition des échantillons du sexe masculin selon les germes rencontrés.....	55
Figure 25 : Représentation du nombre de bactériurie sans leucocyturie trouvé durant l'étude.....	56
Figure 26 : Représentation du nombre de leucocyturie sans bactériurie trouvé durant l'étude.....	56
Figure 27 : Différents aspects de l'urine échantillonnée, A urine de patients ayant une infection urinaire, B urine de patients sain (Originale, 2022).....	58
Figure 28 : Observation des différents éléments présent dans l'urine au microscope optique grossissement x400 (Originale, 2022).....	59
Figure 29: Quelques cristaux trouvé lors de l'examen microscopique des urines au microscope optique grossissement x400 (Originale, 2022).....	60
Figure 30: Différents aspect des cellules épithéliales observés au microscope optique grossissement x40, A cellule intacte, B cellule éclaté, C cellules collées (Originale,2022)....	60
Figure 31 : Observation au microscope optique grossissement 100 de colorations de Gram, (A) bacilles Gram Positif et (B) Cocci Gram négatif (Originale, 2022).....	61

Figure 32 : Résultats de la mise en culture sur chromagar, (A) <i>Klebsiella Pneumoniae</i> , (B) <i>E.coli</i> et (C) <i>Proteus Spp</i> (Originale, 2022).....	62
Figure 33 : Catalase Positive (Originale, 2022).....	63
Figure 34 : Résultats de Galeries Api 20 E (Germe <i>E. Coli</i>) (Originale, 2022).....	63
Figure 35: Résultats d'antibiogrammes (A) pour <i>Klebsiella pneumoniae</i> et (B) pour <i>Pseudomonas aeruginosae</i> . (Originale, 2022).....	64



LISTE DE TABLEAUX

Tableau 01 : Différents constituants de l'urine (Morin, 2002).....	14
Tableau 02 : Caractères généraux d'urine saine et d'urine contaminée (Domart et Bournef, 1989).....	17
Tableau 03 : Liste des antibiogrammes utilisés au laboratoire.....	48
Tableau 04: Répartitions des cas d'infection urinaire selon le sexe.....	51
Tableau 05 : Répartition des échantillons du sexe féminin selon les tranches d'âges.....	51
Tableau 06 : Répartition des échantillons du sexe masculin selon les tranches d'âges.....	52



SOMMAIRE

Sommaire

Liste de figures

Liste de tableaux

Introduction.....	1
Chapitre 1 : Généralité	3
1. Anatomie, histologie et physiologie du système urinaire.....	3
1.1. Reins.....	4
1.1.1. Anatomie.....	4
1.1.2. Histologie.....	5
1.1.3. Néphron.....	6
1.2. Uretère.....	10
1.3. Vessie.....	11
1.4. Urètre.....	12
2. Urine	14
2.1. Formation d'urine.....	15
2.2. Caractères physicochimiques de l'urine.....	16
Chapitre 2 : Physiopathologie	
1.Définition.....	18
2. Classifications des infections urinaires.....	18
2.1 Selon la complication.....	18
2.1.1 Infection urinaire simple.....	18
2.1.2 Infection urinaire compliquée.....	19
2.1.3. Infection urinaire symptomatique.....	19
2.1.4. Infection urinaire asymptomatique.....	19

2.2. Selon le germe.....	20
2.3. Selon la localisation.....	21
2.3.1. Rein.....	21
2.3.1.1. Pyélonéphrite.....	22
2.3.1.2. Pyonéphrite.....	22
2.3.1.3. Pyonéphrose.....	22
2.3.2. Vessie.....	22
2.3.2.1. Cystite aiguës simple.....	22
2.3.2.2. Cystite aiguë à risque de complication.....	23
2.3.2.3. Cystites aiguës récidivantes.....	23
2.3.3. Prostate.....	23
2.3.3.1. Prostatite.....	23
2.3.3.2. Prostatite bactérienne aiguë (Catégorie I)	23
2.3.3.3. Prostatite bactérienne chronique (Catégorie II)	23
2.3.3.4. Syndrome algique pelvien chronique (Catégories IIIA/IIIB)	24
2.3.3.5. Prostatite inflammatoire asymptomatique (Catégorie IV)	24
2.3.4. Urètre.....	24
3. Origine de l'infection.....	24
3.1. Infection endogène.....	24
3.2. Infection exogène.....	25
4. Epidémiologie.....	25
5. Facteurs favorisant l'infection urinaire.....	26
5.1. Facteurs liés à la bactérie.....	26
5.2. Facteurs liés à l'hôte.....	26

5.2.1. Facteurs anatomiques.....	26
5.2.2. Facteurs génétiques.....	27
5.2.3. Facteurs comportementaux.....	27
6. Mécanismes de l'infection.....	27
6.1. Par voie ascendante.....	27
6.2. Par voie hématogène.....	28
6.3. Par voie lymphatique.....	28
7. Moyens de défense de l'hôte.....	28
8. Diagnostique des infections urinaires.....	29
8.1. Diagnostique chimique (Bandelettes urinaires)	29
8.2. Diagnostique cyto bactériologique.....	29
8.3. Antibiogramme.....	30
9. Traitement.....	30
9.1. Principe du traitement.....	30
9.2. Traitement pour les infections urinaires simples.....	30
9.3. Traitement Pour les infections urinaires compliquées.....	31
10. Mesures de préventions.....	31
 Chapitre 3 : Matériel et méthodes	
1. Objectif	33
2. Période et lieu d'étude.....	33
3. Recueil de données	33
4. Matériels.....	34
5. Prélèvement.....	36
Examen cyto bactériologique des urines	36

6.1. Indications de l'examen Cytobactériologique.....	36
6.2. Analyse macroscopique des urines	37
6.2.1. Couleur	37
6.2.2. Odeur	37
6.3. Chimie des urines (Bandelette urinaire)	37
6.4. Examen microscopique.....	38
6.4.1. Examen à l'état frais	38
6.4.2. Examen direct après coloration	40
7. Culture	41
7.1. Méthode d'ensemencement (Anse calibrée)	41
7.2. Incubation	42
7.3. Aspect des colonies.....	43
7.4. Identification biochimique rapides.....	43
7.4.1. Oxydase	43
7.4.2. Catalase	44
7.4.3. Identification classique	44
7.5. Identification rapide ou semi automatisé.....	45
7.5.1. Galerie d'identification API 20E.....	45
7.5.2. Préparation de la galerie api	46
8. AntibioGramme.....	47
8.1. Disques d'antibioGramme.....	47
8.2. Résultats de l'AntibioGramme.....	48
 Résultats	
1. Etude statistique	53

1.1. Répartition des échantillons étudiés en fonction du sexe	53
1.2. Répartition des échantillons du sexe féminin selon les tranches d'âges.....	54
1.3. Répartition des échantillons du sexe masculin selon les tranches d'âges.....	55
1.4. Comparaison des échantillons des deux sexes selon les tranches d'âges.....	55
1.5. Répartition des échantillons du sexe féminin selon les germes rencontrés.....	57
1.6. Répartition des échantillons du sexe masculin selon les germes rencontrés.....	57
1.7. Répartition des échantillons selon les germes rencontrés	58
1.8. Répartition des échantillons selon la leucocyturie et la bactériurie.....	59
1.8.1. Bactériurie sans leucocyturie	59
1.8.2. Leucocyturie sans bactériurie	59
2. Examen cyto bactériologique des urines.....	60
2.1. Examen macroscopique.....	60
2.2. Examen microscopique	61
2.3. Coloration de Gram	63
2.4. Mise en culture	64
2.5. Recherche de catalase	65
2.6. Identification rapide ou semi automatisée.....	66
3. Antibiogramme	66
Discussion	68
Conclusion.....	70
Références bibliographiques	72

Annexe

INTRODUCTION

Chez l'être humain, l'arbre respiratoire est le premier site d'infection bactérienne suivie de l'infection des voies urinaires, qui, dans le milieu hospitalier détient la première place actuelle d'infection causée par les soins (Bouchara et *al.*, 2018)

Les infections du tractus urinaire regroupent un ensemble hétérogène d'infections de l'un des constituants de l'arbre urinaire ou de ses annexes dont le point commun est la présence de bactéries qui remontent généralement les voies urinaires pour atteindre la vessie où elles se multiplient (Lobel et Soussy, 2007)

Cette dernière est caractérisée par l'agression d'un tissu de l'arbre urinaire par un ou plusieurs micro-organismes générant une réponse inflammatoire et des symptômes de nature et d'intensité variable selon le terrain (Benhiba et *al.*, 2015).

L'infection urinaire touche les deux sexes à tout âge mais est plus fréquente, particulièrement chez les femmes. En effet, 40 % à 50 % des femmes rapportent avoir souffert d'au moins une infection urinaire au cours de leur vie (Paquet et Desmarais, 2007).

L'examen cytot bactériologique des urines assure le diagnostic biologique de l'infection, il est pratiqué pour rechercher la présence et la quantification de leucocytes et de bactéries dans les urines. Il est nécessaire de respecter une méthodologie rigoureuse lors de l'exécution de l'examen (Carole, 2011).

L'examen cytot bactériologique des urines affirme l'étiologie du germe et cela en isolant les microorganismes responsables et en déterminant la sensibilité ou la résistance de ces germes identifiés aux antibiotiques (Abalikamwe, 2004)

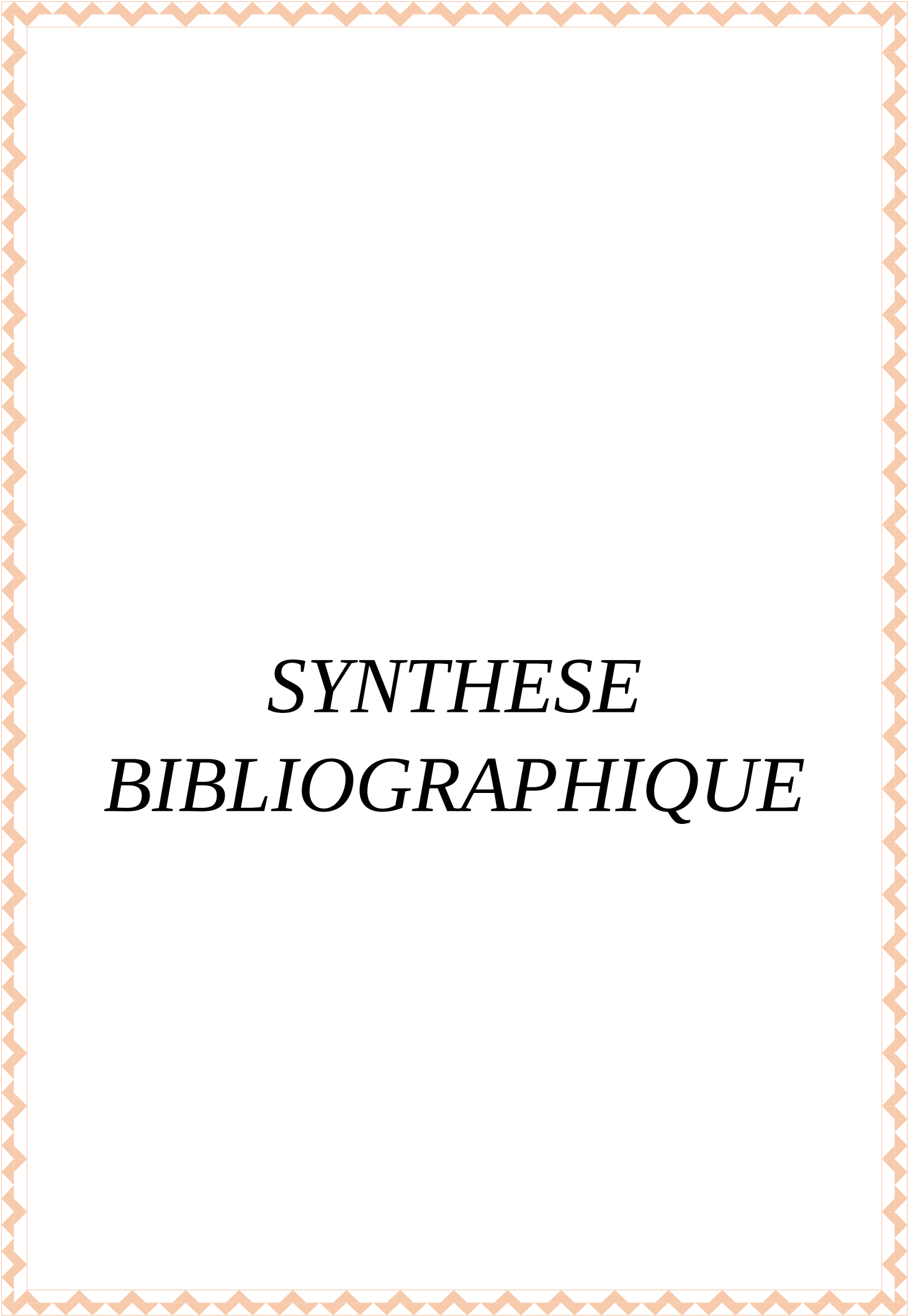
Les bactéries mises en cause sont plus particulièrement *Escherichia coli* qui est responsable de 80 % des cas suivies de *Klebsiella pneumoniae* et *Proteus mirabilis*, *Staphylococcus saprophyticus*, les streptocoques et les entérocoques peuvent être impliqués mais avec un plus faible taux (Paquet et Desmarais, 2007).

Cette étude a été portée pour atteindre notre objectif qui est l'étude des infections urinaires et le diagnostic des différents germes responsables de son apparition. Pour ce faire, ce manuscrit est organisé en 4 chapitres :

- Le 1^{er} chapitre présentera l'essentiel d'information sur l'appareil urinaire, l'élaboration des urines et leurs caractères physicochimiques, dans le 2^{ème} chapitre nous aborderons la physiopathologie de l'infection urinaire ;

- Le troisième chapitre est consacré au matériel et méthode utilisé durant notre étude ;
- Les résultats obtenus et les discussions font l'objet du quatrième chapitre.

Ce présent document sera clos par une conclusion.



SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

L'appareil urinaire, qui fait partie du système excréteur, permet l'évacuation des déchets du corps humain (produits du catabolisme cellulaire) sous une forme liquide, l'urine. Cet appareil joue un rôle principal dans le maintien de l'homéostasie (constantes du milieu intérieur) et la production d'hormones (Richard, 2016).

1. Anatomie, histologie et physiologie du système urinaire

Selon Waugh et Grant (2015), l'appareil urinaire (Figure 1) est l'un des principaux systèmes destinés à la production, stockage et l'élimination des urines, il est constitué de :

- Deux reins qui fabriquent l'urine ;
- Bassinets et deux uretères qui drainent l'urine vers la vessie ;
- La vessie qui reçoit l'urine ;
- L'urètre qui évacue l'urine accumulée dans la vessie.

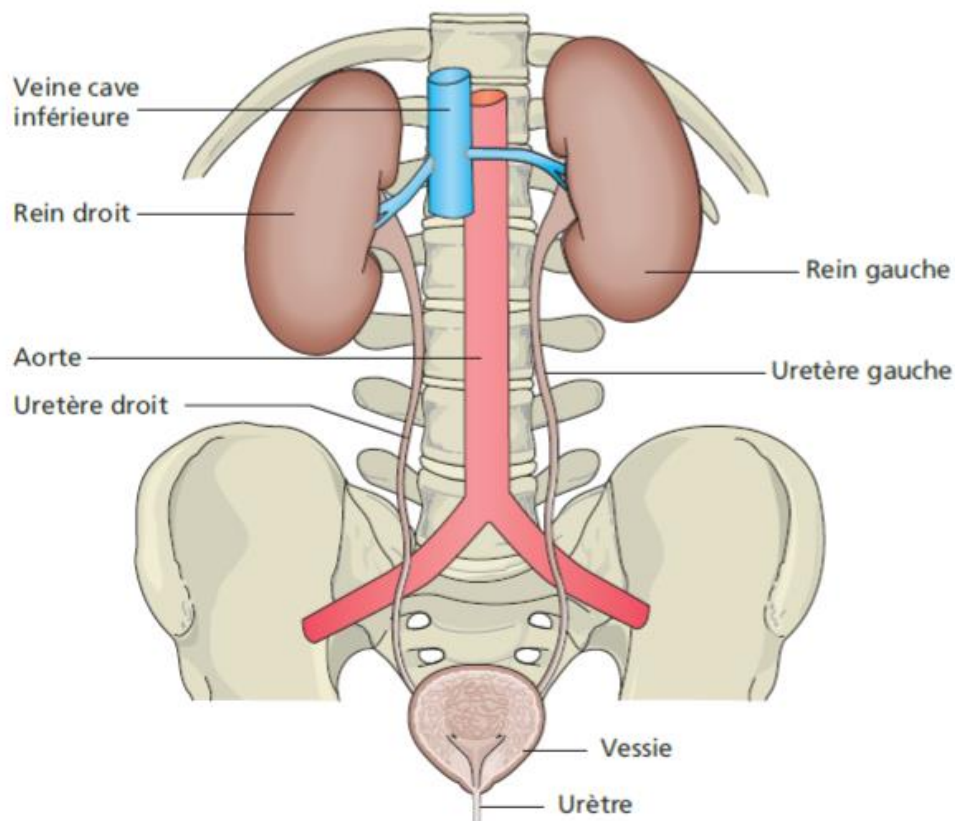


Figure 1 : Schéma représentatif du système urinaire humain (Lacour et Belon, 2016).

1.1.Reins

Les reins régulent la composition ionique du sang, son osmolarité, le volume sanguin, la pression artérielle en sécrétant la rénine (une enzyme qui règle la pression artérielle et la fonction rénale), ainsi que le pH du sang et participent également à la néoglucogenèse (voie métabolique qui entraîne la génération de glucose à partir de certains substrats carbonés non glucidique), à la libération du calcitriol, angiotensine II, thrombopoïétine, prostaglandines et de l'érythropoïétine (une hormone qui stimule la formation des globules rouges dans la moelle rouge des os) et à l'excrétion des déchets et des substances étrangères (Marieb et Hoehn, 2015).

1.1.1 Anatomie

Les reins sont des organes pairs et symétriques de coloration rougeâtre en forme d'haricots, qui mesurent 10 à 12 cm de longueur, 5 à 7 cm de largeur et 3 cm d'épaisseur (Tortora et Derrickson, 2007). Ils siègent sur la paroi abdominale postérieure entre la 12^{ème} vertèbre thoracique (dorsale) et la 3^{ème} vertèbre lombaire. On les retrouve de chaque côté de la colonne vertébrale, derrière le péritoine et au-dessous du diaphragme (Figure 2). Le rein droit est habituellement légèrement plus bas que le rein gauche, probablement en raison de l'important espace occupé par le foie (Waugh et *al*, 2003).

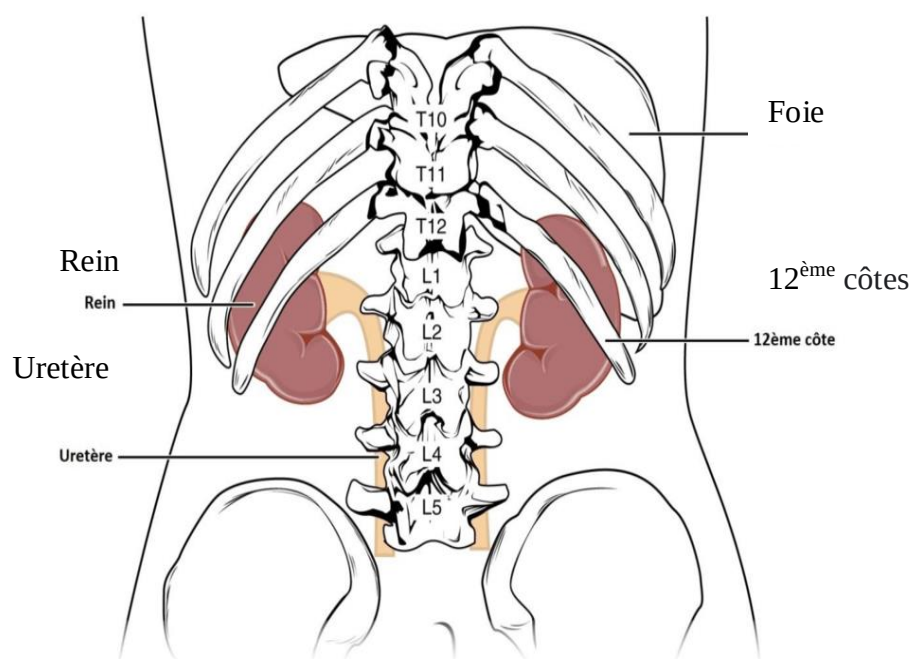


Figure 2 : Position des reins dans l'abdomen, vue postérieure (Driollet, 2020).

1.1.2 Histologie

Trois couches entourent et soutiennent chaque rein, la capsule fibreuse, la couche intermédiaire et le fascia rénal. En effet, la capsule fibreuse est transparente et accolée directement à la surface du tissu rénal, jouant un rôle de barrière étanche qui refoule les infections provenant des régions avoisinantes. La couche intermédiaire est une masse adipeuse appelée capsule adipeuse du rein qui fixe le rein à la paroi postérieure du tronc et le protège contre les coups. Cependant, le fascia rénal qui est la couche la plus externe, est formé de tissus conjonctifs denses entourant non seulement le rein et ses membranes, mais aussi la glande surrénale (Ross et Wilson, 2015).

Une coupe frontale de l'organe révèle trois parties distinctes : le cortex, la médulla et le pelvis (Figure 3). Le cortex rénal se prolonge entre les pyramides pour constituer les colonnes rénales, qui comprennent trois parties : la zone externe ou cortex périphérique qui contient les corpuscules rénaux et les tubules contournés,

La zone interne ou cortex juxtamédullaire contenant des corpuscules rénaux, des tubules contournés et des tubules collecteurs ainsi que des vaisseaux arqués ; et des colonnes rénales où circulent les artères et les veines interlobaires (Kamina, 2008). Le cortex recouvre la médulla rénal qui présente des masses de tissu coniques appelées pyramides rénales ou pyramides de Malpighi. La base de chaque pyramide est orientée vers le cortex, tandis que sa pointe (papille rénale) est tournée vers l'intérieur du rein, chaque pyramide rénale constitue avec son capuchon de tissu cortical un lobe rénal.

En position latérale par rapport au hile, se trouve un tube plat en forme d'entonnoir, le pelvis rénal (ou Bassinet) qui communique avec l'uretère. Le pelvis rénal se prolonge vers l'intérieur du rein par deux ou trois calices rénaux majeurs, qui se ramifient à leurs tours en calices rénaux mineurs les cavités où débouchent les papilles des pyramides. Les calices reçoivent l'urine qui se draine continuellement par les orifices papillaires, puis se déversent dans le pelvis rénal (Marieb et Hoehn, 2019).

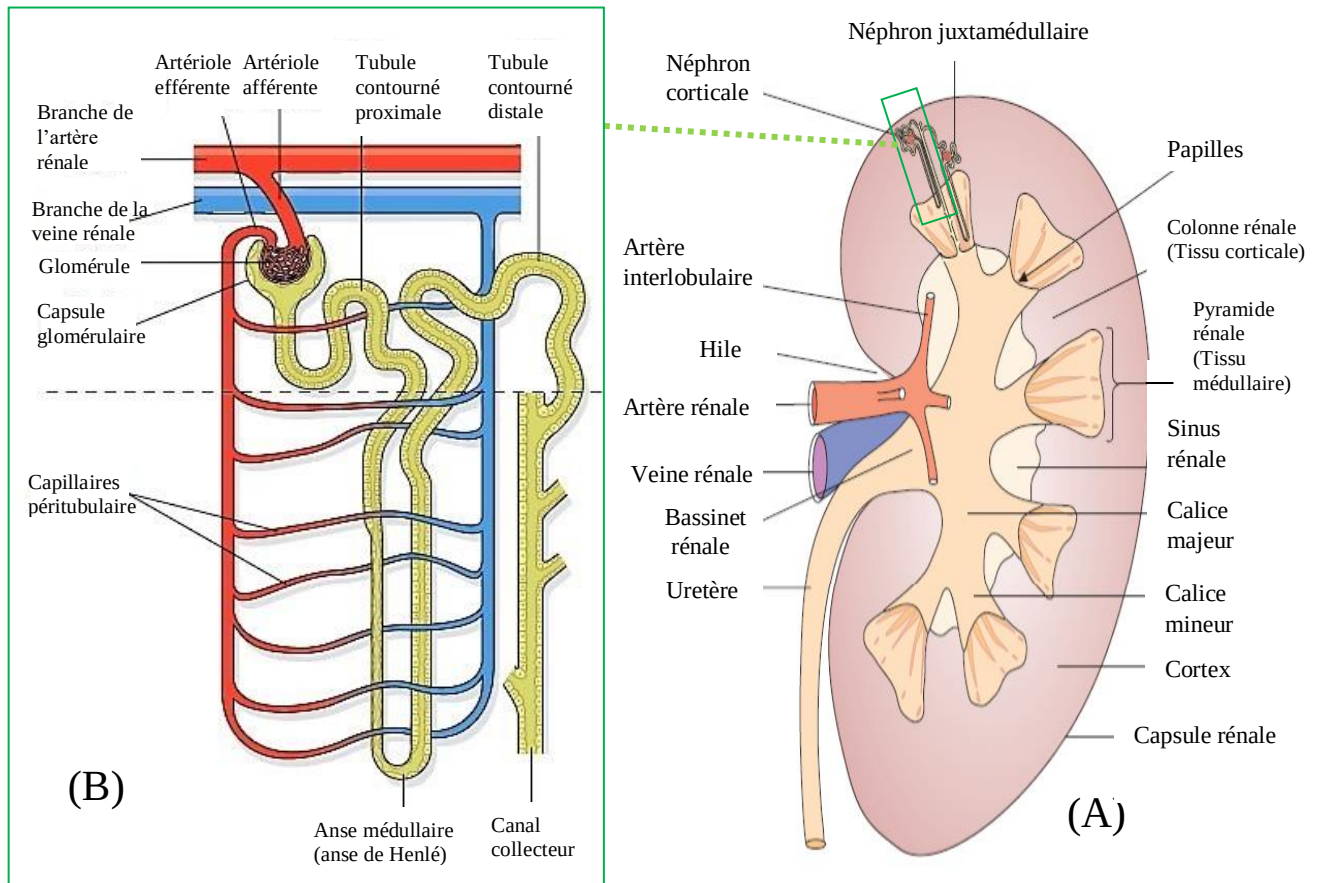


Figure 3 : Schéma représentatif d'une coupe frontale de la structure du rein (A) et la structure du néphron (B) (Netter, 2011).

1.1.3 Néphron

Chaque rein contient environ 1,25 million de néphrons, l'unité structurale et fonctionnelle des reins, qui est un tube unit avec un tubule collecteur à une extrémité et fermé à l'autre extrémité (extrémité aveugle) est indentée afin de former la capsule glomérulaire (capsule de Bowman), cette dernière en forme de coupe entoure presque complètement un minuscule réseau de capillaires artériels, le glomérule qui ressemble à une touffe de cheveux bouclés afin d'assurer les fonctions de filtration, réabsorption tubulaire et sécrétion tubulaire (Marieb et Hoehn, 2019).

On distingue deux types de néphrons selon leur localisation dans le cortex, les néphrons corticaux superficiels et les néphrons juxtamédullaires (Figure 4). Les néphrons corticaux superficiels ou moyens qui sont les plus nombreux (représentant 80 % des néphrons) possèdent des glomérules situés dans la partie superficielle ou moyenne du cortex et des anses de Henlé qui ne descendent pas très profondément dans la médulla rénale. Alors que, les néphrons juxtamédullaires sont moins nombreux, avec des glomérules situés dans la partie profonde du

cortex, à côté de la zone médullaire et leurs anses de Henlé descendent profondément dans la médullaire rénale jusqu'au sommet de la pyramide de Malpighi (Lacour et Belon, 2016).

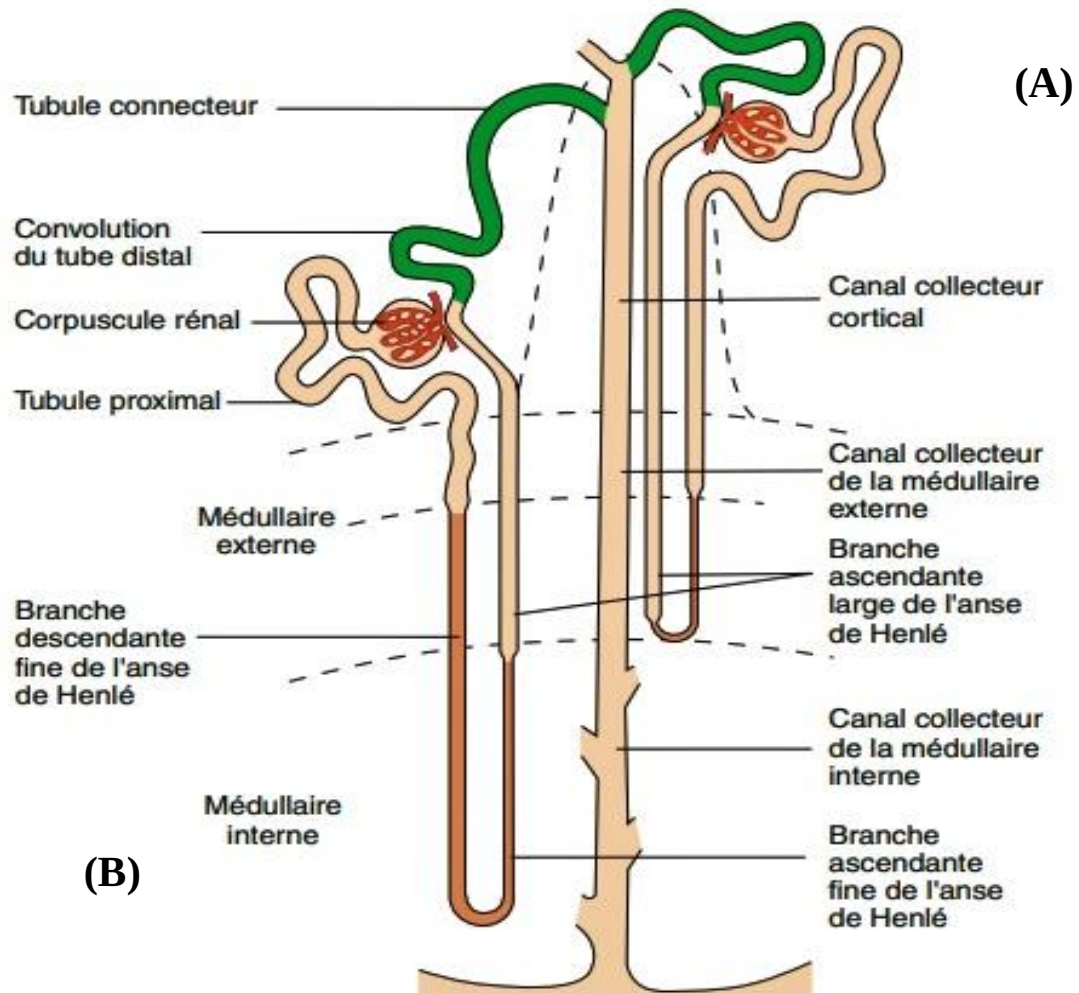


Figure 4 : Schéma représentatif des deux types de néphrons corticaux (A) Juxtamedullaires (B) et (Pocock et *al.*, 2019).

Le reste du néphron, faisant suite à la capsule glomérulaire s'unit au tube collecteur grâce à un long tube 3 cm environ, qui se divise en trois parties : le tubule (tube) contourné proximal, l'anse médullaire (anse de Henlé) et le tubule contourné distal conduisant au tubule collecteur (Figure 5) (Waugh et Grant, 2015).

Les corpuscules de Malpighi, situés dans la partie corticale, sont constitués de la capsule de Bowman et du glomérule, lui-même logé dans la capsule. Cet ensemble forme le feuillet épithélial viscéral et le feuillet épithélial pariétal de la capsule. Entre les deux, se trouve l'espace capsulaire dans lequel se produit la filtration de l'urine primitive. Une artériole afférente (vas afferens) transporte le sang jusqu'au glomérule. Là, elle se divise en capillaires qui fusionnent à nouveau pour former une artériole efférente (vas efferens), celle-ci donnant naissance à un réseau capillaire péritubulaire. Le filtre glomérulaire est constitué de plusieurs couches : côté urine, l'épithélium viscéral de la capsule de Bowman est formé de cellules (les podocytes) disposées en une succession de digitations séparées par des interstices en forme de « fente » recouvertes par une membrane dotée de pores de 5 nm de diamètre ; côté sang, la membrane basale et l'endothélium capillaire constituent les deux autres couches de la membrane filtrante (Silbernalg et Despopoulos, 2002).

Le tube proximal, qui constitue la partie la plus longue du néphron, est contourné dans sa partie initiale (d'où son nom tube contourné proximal) constitue la première partie du tubule rénal prenant son origine dans le corpuscule rénal, composé d'un épithélium simple cuboïde et de longues microvillosités apicales qui accroissent sa surface et, par conséquent, sa capacité de réabsorption. Observée sous un microscope, la lumière du tubule contourné proximal paraît légèrement trouble en raison de la bordure en brosse formée par ces longues microvillosités qui la rendent en quelque sorte pelucheuse (McKinley et *al*, 2013).

Prolongeant la partie terminale du tube proximal, l'anse de Henlé (faisant partie de la médullaire) comporte une branche grêle descendante, une branche grêle ascendante et un segment large ascendant. Ce dernier se prolonge par un amas de cellules spécialisées (la *macula densa*) qui jouxtent les capillaires glomérulaires du néphron concerné. Seulement 20 % des anses des néphrons dits juxtamédullaires parviennent jusque dans la médullaire, le reste étant plus court (Marieb et Hoehn, 2019).

Le tube contourné distal, plus court que le tube proximal, est entièrement situé dans le cortex, Il commence au niveau de la *macula densa* et débouche dans les tubes collecteurs à la sortie de la branche ascendante de l'anse du néphron, et se rend à un tubule rénal collecteur. Possède des cellules qui ne sont pas homogènes et ne possèdent pas de bordure en brosse et possèdent moins de mitochondries que celles du tube proximal. Les cellules épithéliales du tubule contourné distal sont plus petites et sont dotées de microvillosités apicales plus rares et plus courtes. La lumière du tubule paraît ainsi plus claire et nette au microscope (McKinley et *al*, 2013).

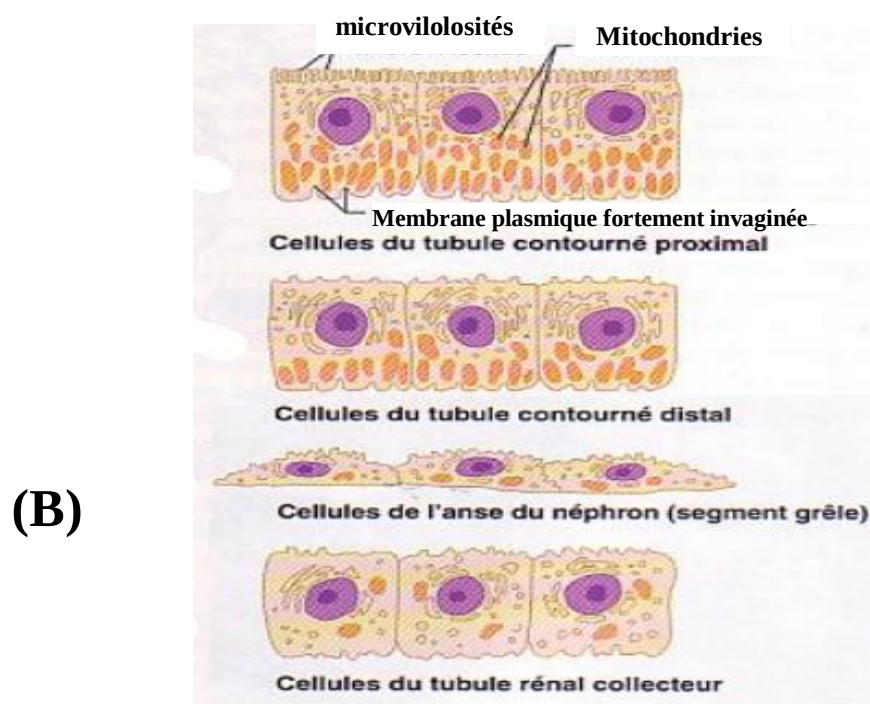
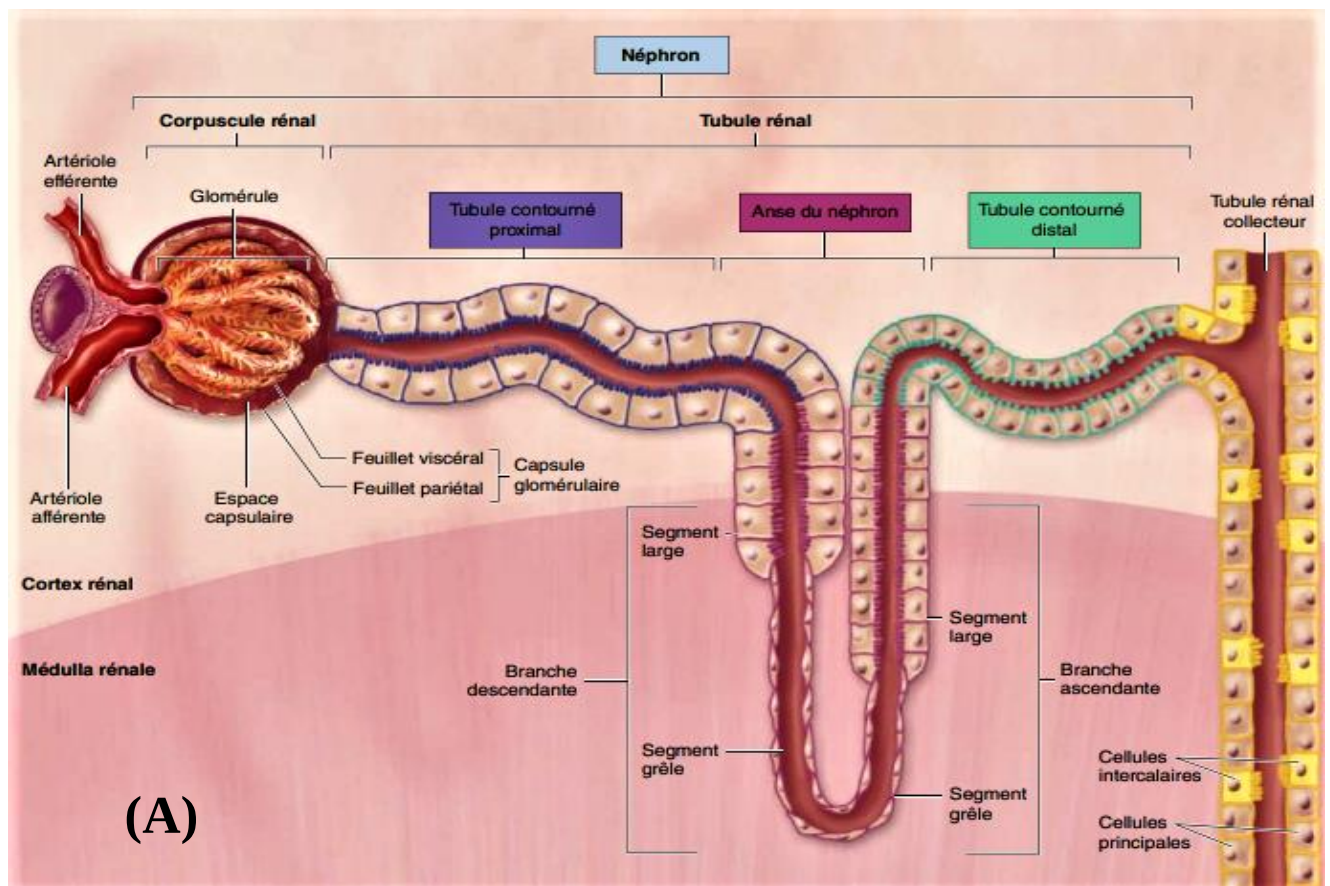


Figure 5 : Schéma représentatif de la structure (A) et de l'histologie (B) du néphron (McKinley et al., 2013).

D'un point de vue histologique, les tubes collecteurs sont répartis en une zone corticale (cortex) et une zone médullaire (médulla) (Figure 6) au niveau desquelles ont lieu les dernières modifications de l'urine définitive ; celle-ci est alors conduite jusqu'aux papilles rénales et au pelvis pour y être excrétée (Pocock et *al*, 2015).

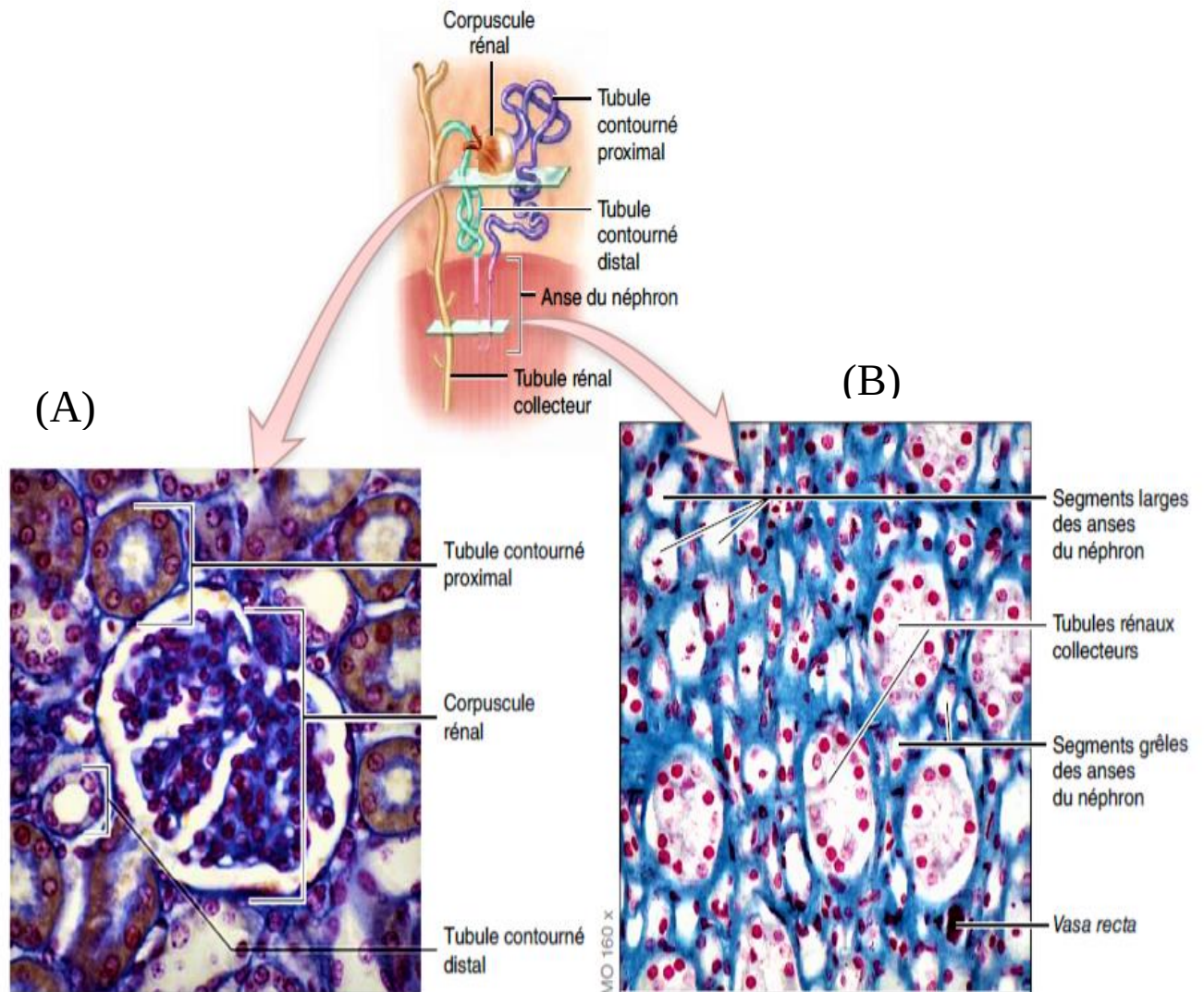


Figure 06 : Histologie du Cortex rénal (A) et de la Médulla (B) (McKinley et *al*, 2013).

1.2. Urètre

L'urètre est un canal musculomembraneux, cylindrique et étendu du bassin à la vessie en position rétropéritonéale, mesurant 25 à 30 cm de longueur (Lasnier et *al*, 2002), il traverse la paroi vésicale avec un trajet sous-muqueux oblique qui prévient le reflux des urines de la vessie vers l'urètre (Marieb et Hoehn, 2015). Sa paroi est formée de trois couches, la muqueuse (la couche la plus profonde), la musculuse (la couche intermédiaire), l'adventice (la couche superficielle) (Delmas et *al*, 2008).

La couche interne de l'uretère est une muqueuse composée d'un épithélium transitionnel et d'une couche sous-jacente de tissu conjonctif aréolaire, qui sécrète du mucus par les cellules caliciformes empêchant l'urine d'entrer en contact avec la muqueuse, cette dernière se trouve donc protégée du fluide urinaire dont la concentration de solutés et le pH peuvent être très différents de ceux du cytosol des cellules qui forment l'uretère. Ce type d'épithélium s'étire facilement, ce qui est avantageux pour un organe qui doit contenir des volumes de liquide variables. Quant à la couche intermédiaire, elle est composée de deux couches de tissu musculaire lisse, une circulaire et une longitudinale. L'urine est transportée du bassin à la vessie principalement par des contractions péristaltiques de cette musculature, mais la pression exercée par l'urine et la force de gravité contribuent également à cette évacuation. La couche externe est formée de tissu conjonctif aréolaire contenant des vaisseaux sanguins, des vaisseaux lymphatiques et des nerfs (Tortora et Derrickson, 2015)

1.3. Vessie

La vessie, assurant le stockage de l'urine et son expulsion, est un réservoir musculo-fibreux tapissé d'une muqueuse urothéliale extensible située derrière la symphyse pubienne (Figure 7), elle se présente sous la forme d'une poche dont les parois sont des fibres de muscle lisse (le détrusor) et de tissu épithélial (Marieb et Hoehn, 2015). Les trois ostiums (orifices) de la vessie forment un triangle, ou trigone, les deux ostiums supérieurs de la paroi postérieure sont les ostiums des uretères quant à l'ostium inférieur est le point d'origine de l'urètre. Le sphincter urétral interne, qui est constitué d'une couche musculaire lisse et épaissie, contrôle l'évacuation de l'urine de la vessie (Waugh et Grant, 2015).

Chez l'homme, la vessie se trouve directement devant le rectum ; chez la femme, elle est devant le vagin et sous l'utérus. La vessie qui est maintenue en place par des replis du péritoine a une forme dépendant de la quantité d'urine qu'elle contient (Tortora et Derrickson, 2007). Sa capacité est d'environ 300 ml et peut contenir 2 à 3L lorsqu'elle est distendue (Dussol, 2002).

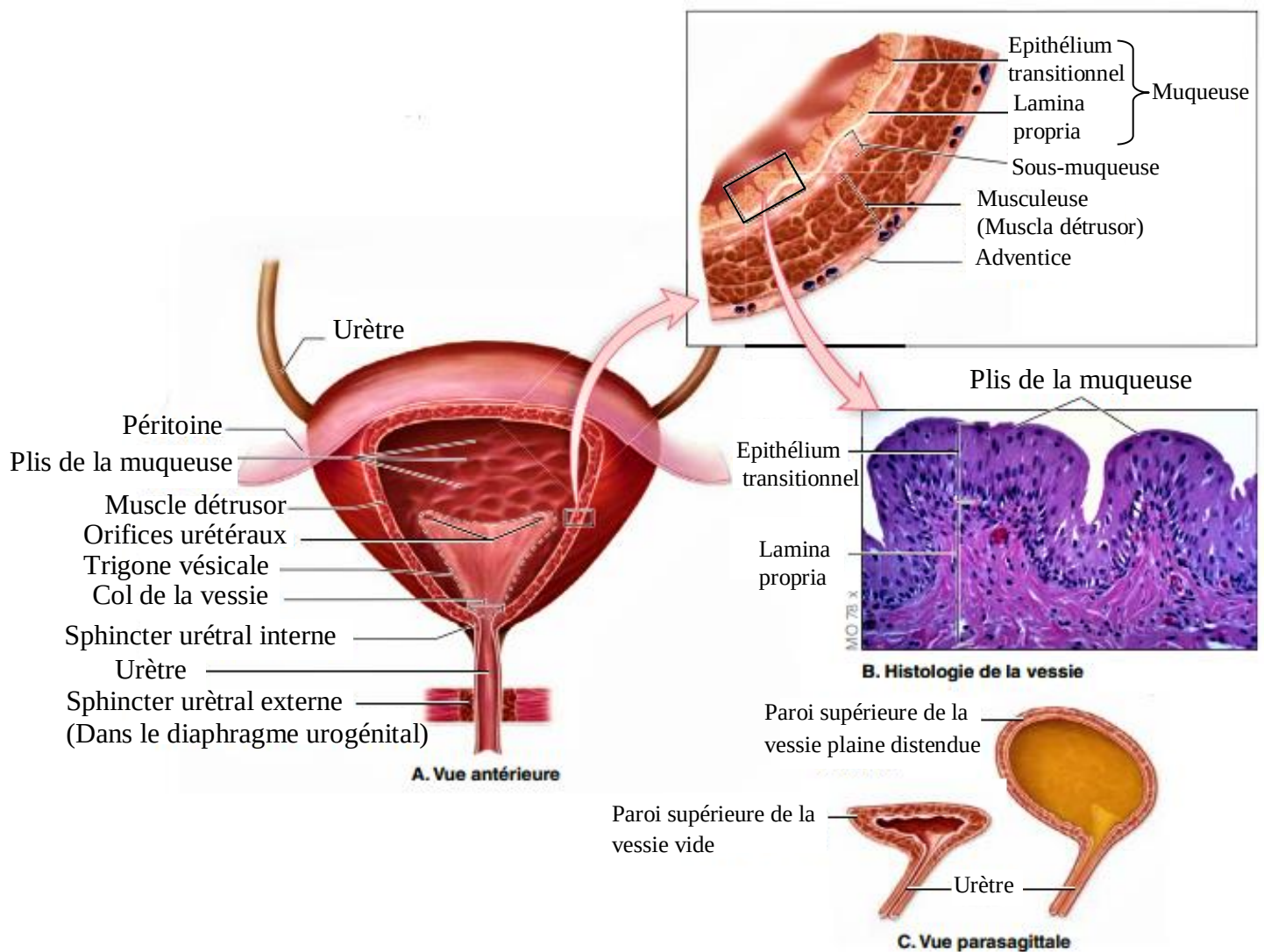


Figure 7 : Schéma représentatif de l'anatomie et des différentes parois de la vessie (Waugh et Grant, 2015).

1.4. Urètre

L'urètre est un canal musculaire excréteur terminal qui conduit l'urine de la vessie à l'extérieur de l'organisme. A ce niveau, l'appareil urinaire de l'homme et de la femme diffère anatomiquement et fonctionnellement (Figure 8) (Marieb et Hoehn, 2019).

Chez l'homme, l'urètre fournit une voie commune au flux urinaire et au sperme, mesure 20 cm de longueur et se divise en trois zones : urètre prostatique, membraneux et pénien. L'urètre prostatique naît à l'orifice urétral de la vessie et traverse la prostate, tandis que l'urètre membraneux est la partie la plus courte et la plus étroite qui s'étend de la prostate au bulbe du pénis, après avoir traversé la membrane périnéale (ou diaphragme urogénital). L'urètre spongieux, ou pénien, siège dans le corps spongieux du pénis et se termine à l'orifice urétral externe (méat urétral) situé dans le

gland du pénis. Il possède deux sphincters urétraux, l'un interne qui est un anneau de muscle lisse au niveau du col de la vessie, au-dessus de la prostate, l'autre externe qui est un anneau de muscle squelettique entourant la partie membraneuse de l'urètre (Waugh et Grant, 2015).

Chez la femme, l'urètre mesure 3 à 4 cm de longueur et environ 6 mm de diamètre et débouche verticalement sur la vulve entre le clitoris et l'ouverture du vagin par le méat urinaire (Marieb et Hoehn, 2015). Il se dirige en bas et en avant derrière la symphyse pubienne, et il s'ouvre par son extrémité distale grâce à l'ostium urétral qui est contrôlé par le sphincter urétral externe, qui est lui-même sous le contrôle de la volonté. La paroi de l'urètre féminin a deux couches principales : une muqueuse interne et une couche musculaire externe, la couche musculaire est elle-même divisé en une couche de muscle lisse interne qui forme l'urètre pelvien, engainé par le sphincter de la vessie et d'une couche de muscle strié externe qui caractérise l'urètre périnéal (Kamina, 2002).

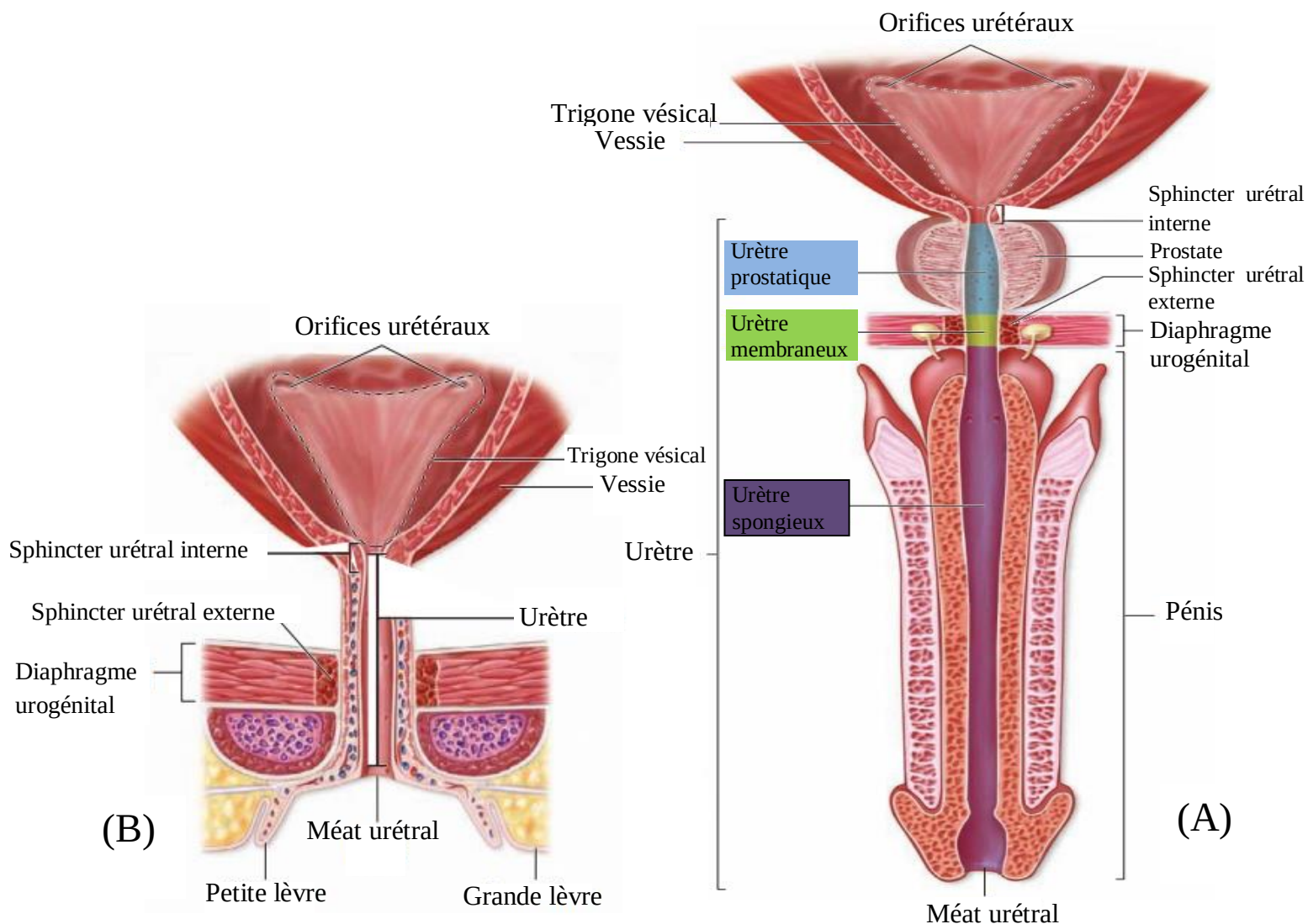


Figure 8 : Schéma représentatif de l'uretère masculin (A) et de l'uretère féminin (B) (McKinley et al., 2013).

2. Urine

L'urine est un liquide organique de couleur jaune, normalement stérile, limpide, salé, d'odeur spéciale, légèrement acide (pH 5 à 6), de densité de 1,016 à 1,020, produit entre 0.5 à 2 litres /Jours. Cette quantité varie en fonction de l'âge et est sécrétée par les reins après filtration du sang puis emmagasinée dans la vessie entre les mictions (Ait Miloud 2011).

La production journalière en urine dépend de l'âge avec une quantité qui varie entre 0.5 et 2L par jour. Chez personne saine, l'urine est composée de 95 % d'eau dans laquelle les déchets du métabolisme sont dissous (Marieb et Hoehn, 2019). Les principaux constituants sont mentionnés dans le tableau 01.

Tableau 01 : Différents constituants de l'urine (Morin, 2002).

Éléments minéraux	Valeurs moyennes
Sodium	De 3 à 7 g (50 à 150 mmol/24h)
Potassium	De 2 à 4 g (50 à 100 mmol/24h)
Calcium	De 100 à 40 mg (2,5 à 10 mmol/24h)
Chlore	De 4 à 9 g (120 à 250 mmol/24h)
Éléments organiques	
Acide uriques	De 0,35 à 1 g (2 à 6 mmol/24h)
Urée	De 10 à 35 g (180 à 600 mmol/24h)
Créatinine	De 0,5 à 2,5 g (5 à 20 mmol/24)
Urobiline	De 0,2 à 3,5 mg (0,33à 5,91umol/24h)
Éléments cellulaires	
Cellules épithéliales desquamées	Quelques cellules
Cylindres	1à 2 cylindres hyalins/min
Hématies	Inférieur à 5000/min
Leucocytes	Inférieur à 5000/min

2.1. Formation d'urine

Les reins traitent quotidiennement environ 180 L de liquide dérivé du sang (70 fois le volume du plasma) et n'excrètent sous forme d'urine qu'environ 1% de cette quantité, soit 1,8 L. Cette urine est composée principalement de déchets métaboliques et de substances inutiles pour l'organisme (Marieb et Hoehn, 2010). L'élaboration de l'urine comprend trois étapes différentes et successives (Figure 9) : La Filtration glomérulaire, la réabsorption tubulaire et enfin l'excrétion tubulaire.

La filtration glomérulaire est un processus passif et non sélectif au cours duquel les liquides et les solutés sont poussés à travers une membrane par la pression hydrostatique. Les glomérules sont de simples filtres mécaniques perméables à l'eau et à certains composants (les grosses molécules, telles que les protéines et les éléments figurés du sang ne passent pas). À cette étape, on parle d'urine glomérulaire ou d'urine initial qui a une composition analogue à celle du plasma sanguin (sans les protéines qui restent dans le sang) (Pocock et *al.*, 2015).

La réabsorption tubulaire où presque la totalité de l'urine glomérulaire va être réabsorbée au niveau du tubule (le volume de l'urine définitive n'est en effet que de 1,5 L par 24 h environ). L'organisme récupère les éléments dont il a besoin pour fonctionner par les capillaires sanguins qui entourent le néphron, il résorbe tout le glucose et les acides aminés filtrés, ainsi que la majeure partie du sodium, du chlorure et du bicarbonate. En effet, l'eau est réabsorbée en quantité importante et certaines substances sont réabsorbées totalement, comme le glucose (on ne le retrouve habituellement pas dans l'urine définitive), par contre d'autres substances ne sont pas du tout réabsorbées et sont ainsi éliminées. Enfin, il existe des substances qui sont partiellement réabsorbées dont l'élimination n'a lieu que lorsque le taux de ces substances dans le sang atteint un certain niveau (Ramé et Thérond, 2015).

Au niveau du tubule rénal se déroule une réabsorption et une sécrétion qui modifie l'urine primitive, pour donner une urine définitive à la fin qui sera emmagasiner dans le tube collecteur (Hamrars et Azerine, 2015), cette excrétion tubulaire concerne certaines substances étrangères à l'organisme (médicaments, antibiotiques, etc.), mais aussi l'ensemble des électrolytes en jouant un rôle sur leur équilibre (Ramé et Thérond, 2015). L'urine joue donc un double rôle : d'une part, l'élimination de déchets tels que l'urée, la créatinine et aussi un grand nombre de médicaments et de toxiques, d'autre part, le maintien de la constance du milieu intérieur de l'organisme grâce à une régulation des quantités d'eau et de sels minéraux à éliminer (Morin, 2002).

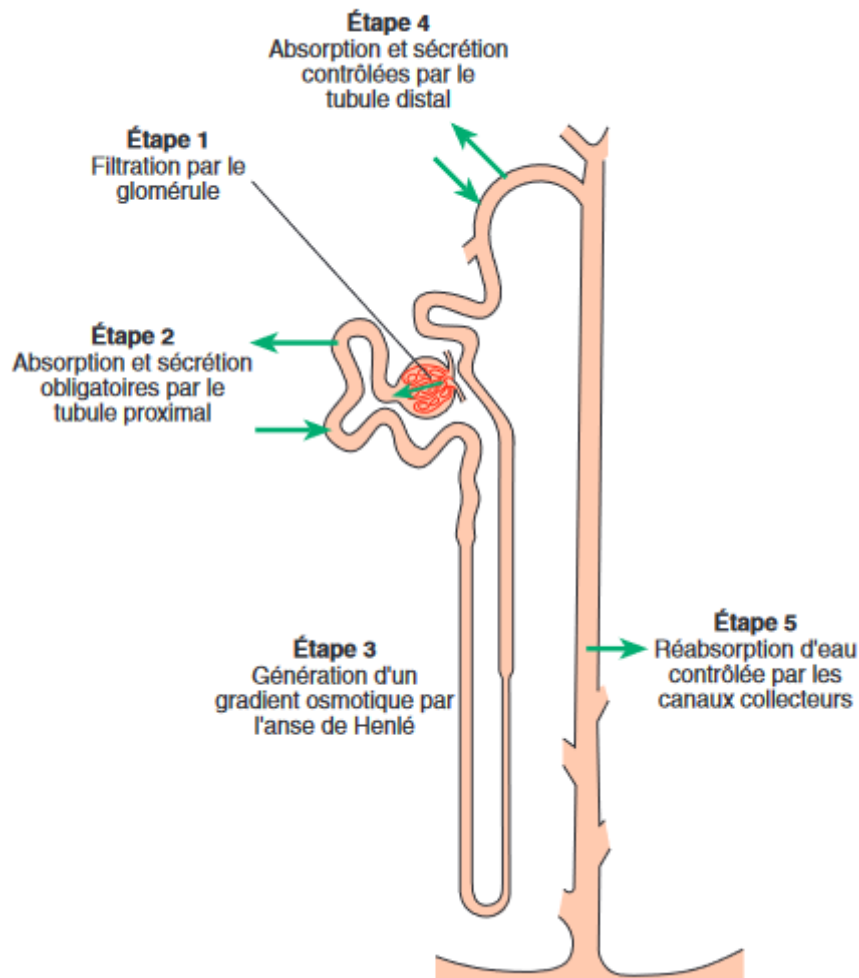


Figure 9 : Schéma représentatif de la succession des différentes étapes de l'élaboration de l'urine (McKinley et *al.*, 2013).

2.2. Caractères physicochimiques de l'urine

Selon Tortora et Derrickson (2007), l'urine est dotée de caractères physico-chimiques bien spécifiques tels que la couleur, la limpidité, l'odeur, le poids et le pH...ect, qui diffèrent d'un sujet sain à un sujet malade. Chez un sujet sain

- le volume de l'urine est entre 500 - 2000 ml en 24h et peut varier suite à des conditions telles que l'âge, l'alimentation et les divers exercices corporels.
- Elle est de couleur jaune pâle à cause des pigments qu'elle contient tels que l'urochrome et l'uroérythrine.
- La limpidité de l'urine normale renferme des cellules épithéliales et des leucocytes.

- L'odeur qui est légère et peut différer selon les bactéries qu'elle contient (cas de cystite, il donne une odeur ammoniacale).
- Le poids de l'urine recueillie en 24 h pèse environ 1,020 kg. Le pH se situe entre 4,6 et 8,0 avec une moyenne de 6,0 il varie considérablement selon le régime alimentaire, en effet, les régimes riches en protéines augmentent l'acidité, tandis que, les régimes végétariens augmentent l'alcalinité.

Les maladies perturbent le métabolisme ou la fonction rénale et induisent l'apparition de substances qui sont normalement absentes dans l'urine de personnes saines (Tableau 02) ou qu'elle renferme des constituants normaux en quantités inhabituelles. Plusieurs de ces constituants anormaux sont révélés lors d'un examen des urines comme de l'albumine, du glucose, de l'érythrocyte, des leucocytes, des corps cétoniques, de la bilirubine, de l'urobilinogène et des cylindres urinaires (Waugh et Grant, 2015).

Tableau 02 : Caractères généraux d'urine saine et d'urine contaminée (Domart et Bournef, 1989).

Caractère	Etat Normal	Etat anormal	
		Diminution	Augmentation
Volume	20 ml/kg de poids corporel soit 1300 à 1500 ml par 24h.	<500 ml constitue l'oligurie : s'observe dans toutes les maladies infectieuses	>2000 ml constitue la polyurie : tous les diabètes sucrés, rénaux et insipides ainsi que dans les néphrites interstitielles).
Couleur	Jaune citron plus ou moins foncé.	Jaune pâle ou incolore : néphrite interstitielle chronique.	Brun acajou dans le cas d'un ictère, rouge sanglant dans l'hématurie.
Odeur	Peu prononcée.	/	Odeur de pomme au cours de l'acétonurie.
pH	5 à 8	S'abaisse (acidité augmentée) chez les diabétiques.	Augmente (acidité diminuée) dans les insuffisances rénales.

De nombreuses maladies humaines sont dues à l'action d'agents pathogènes microscopiques qui se développent au sein d'un tissu ou d'un organe. Ces germes sont d'origine bactérienne, virale ou mycosique, qui cause des maladies infectieuses. Parmi ces infections on distingue l'infection urinaire qui représente la deuxième pathologie infectieuse la plus répandue.

1. Définition

L'infection du tractus urinaire regroupe un ensemble hétérogène d'infection de l'un des constituants de l'arbre urinaire ou de ses annexes. L'infection est marquée par la présence d'un germe pathogène dans l'urine, pouvant toucher une ou plusieurs parties du système urinaire, Elle se manifeste le plus souvent par de la fièvre et des douleurs ou une sensation de brûlure lors de la miction c'est-à-dire l'émission de l'urine. C'est une prolifération microbienne accompagnée d'une réaction inflammatoire (Bensman et Ulinski, 2010).

Une bactériurie significative est diagnostiquée lorsqu'on détecte dans les urines une concentration supérieure à 10^5 de germes par millilitre d'urines (Sissoko, 2006). Une bactériurie est non significative, lorsque sa valeur est inférieure à 10^3 germes par millilitre d'urine (Kass, 1957), une bactériurie témoigne d'un prélèvement contaminé, lorsque sa valeur est comprise entre 10^3 à 10^5 germes par millilitre d'urines (Dupeyron, 1999).

2. Classifications des infections urinaires

Il existe plusieurs types d'infections urinaires qui ont été divisées et classées selon trois niveaux, complication, type de bactérie et localisation.

2.1 Selon la complication

Les infections urinaires ont été divisé en quatre catégories selon leurs niveaux de complication, les infections urinaires simple, compliquée, symptomatique et asymptomatique.

2.1.1 Infection urinaire simple

Par définition, ce sont des infections urinaires survenant chez des patients ne représentant pas de facteurs de risque de complication. En pratique, elles ne concernent que la femme sans terrain particulier et sans comorbidités, alors que chez les hommes toute infection urinaire est considérée comme compliquée, qui peuvent induire des cystites aiguës simple et des pyélonéphrites aiguës simples (Caron, 2008).

2.1.2 Infection urinaire compliquée

Par définition, ce sont des infections urinaires survenant chez des patients ayant au moins un facteur de risque pouvant rendre l'infection plus grave et le traitement plus complexe. Les facteurs de risque impliqués dans les complications des infections urinaires comprennent l'état physiologiques (homme, sujet âgé avec comorbidités, grossesse), l'état pathologiques (diabète, immunodépression, insuffisance rénale...) et des anomalies organiques ou fonctionnelles de l'arbre urinaire (qu'elles soient résidu vésical, reflux, lithiase, tumeur, acte récent, ...) (Caron, 2008).

2.1.3. Infection urinaire symptomatique

L'infection urinaire symptomatique correspond à l'agression d'un tissu par un ou plusieurs microorganismes, générant une réponse inflammatoire ainsi que des signes et des symptômes de nature et d'intensité variables selon le terrain (elle peut concerner les personnes séjournant, visitant ou travaillant à l'hôpital) (Ellerberg, 2005). Une uro-culture positive est associé au moins à un des signes suivants, fièvre ($>38^{\circ}\text{C}$), impériosité mictionnelle, pollakiurie, brûlures mictionnelles et douleur sous-pubienne, en absence d'autre cause infectieuse (Marrich, 2008).

Chez le sexe masculin les infections urinaires sont systématiquement considérer comme compliquées du fait de la fréquence des anomalies anatomiques ou fonctionnelles sous-jacentes. Chez eux, toute cystite (sauf cas exceptionnel) et toute pyélonéphrite doivent être considérées et traitées comme des prostatites aiguës. En conséquence, une cystite survenant chez une femme de plus de 65 ans n'ayant aucune comorbidité est à considérer et à traiter comme une cystite simple contrairement aux hommes. Les infections urinaires dites compliquées comprennent les cystites compliquées, les pyélonéphrites compliquées et les prostatites (Afssaps, 2008).

2.1.4. Infection urinaire asymptomatique

L'infection urinaire asymptomatique, présente une colonisation bactérienne de l'appareil urinaire sans aucune manifestation clinique (Daniel et Williamson, 2003). La prévalence de la bactériurie asymptomatique varie selon le sexe et l'âge, ils sont révélés accidentellement lors de la réalisation d'autres analyses médicales (Launay et *al.*, 2012).

Selon Boutoille (2011), une infection urinaire asymptomatique, doit être traitée dans les deux cas suivants,

- Les enfants en bas âge dont l'infection urinaire est causée par le reflux vésico-urétral qui peut induire une infection ascendante associé à un risque de fibrose rénale ;
- Les patients ayant des anomalies des voies urinaires et ceux qui ont subi une instrumentation au niveau des voies urinaires, dont le risque du développement d'une infection haute est élevé.

2.2. Selon le germe

Les micro-organismes retrouvés le plus fréquemment chez les patients présentant une infection urinaire sont décrits comme uropathogènes comme les bacilles à Gram négatif. La plupart des infections du tractus urinaire sont dues à la propagation par voie ascendante des bactéries d'origine intestinale qui sont essentiellement des entérobactéries, tel que : *Escherichia coli* (est le plus souvent mis en cause 60 à 80 % des cas), *Proteus* (*Proteus mirabilis*, *Proteus vulgaris*, *Proteus rettgeri*), *Klebsiella* (*Klebsiella pneumoniae*, *Klebsiella oxytoca*), *Enterobacter* (*Enterobacter cloacae*, *Enterobacter aerogenes*,...), *Providencia stuartii* et *Morganella morganii*. (Avril et al., 2000)

Par ailleurs, on trouve d'autres sortes de germes qui sont des bacilles à Gram négatif, comme *Pseudomonas aeruginosa*, responsables des infections urinaires iatrogènes, résultant d'une contamination par manoeuvres instrumentales endo-urinaires (sonde à demeure, urétrocystoscopie...) (Nikiema, 2002).

Les infections urinaires due aux Cocci à Gram positif sont rares, dont la plus importante sont les Staphylocoques qui se regroupent en amas au niveau de la peau et des muqueuses et possédant une catalase et un rythme aérobies–anaérobies facultatifs. Parmi eux on peut distinguer des staphylocoques à coagulase négative tel que *S.saprophyticus*, *S. haemolyticus*, *S. epidermidis*. Et des staphylocoques à coagulase positive tel que *S. aureus*. Toute fois on retrouve également des streptocoques des groupes D (Entérocoque), G et B sont surtout rencontrés lors d'infection urinaire iatrogène (Société Française de Microbiologie, 2007), ainsi que des bacilles à Gram positif comme *Listeria.sp* et *Clostridium perfringens* (Avril et al., 2000)

Dans certaines circonstances des levures peuvent causer une infection réelle des voies urinaires, rencontré habituellement chez des malades sondés et ayant reçu une antibiothérapie prolongée tel que : *Candida albicans* et plus rarement *Candida tropicalis* (Lacheheb et Bendagha, 2016).

2.3. Selon la localisation

Cette classification est établie selon la localisation anatomique de l'infection urinaire par rapport aux organes touché, comme nous pouvons l'observer les infections rénales sont caractérisé par des pyélonéphrites, l'infection qui touche la vessie est la cystite qui comme la pyélonéphrite se subdivise en plusieurs types selon différentes conditions, au niveau de la prostate on parle de prostatite qui elle aussi est groupé en plusieurs types et enfin pour l'urètre on ne parle que d'urétrite (Figure 10) .

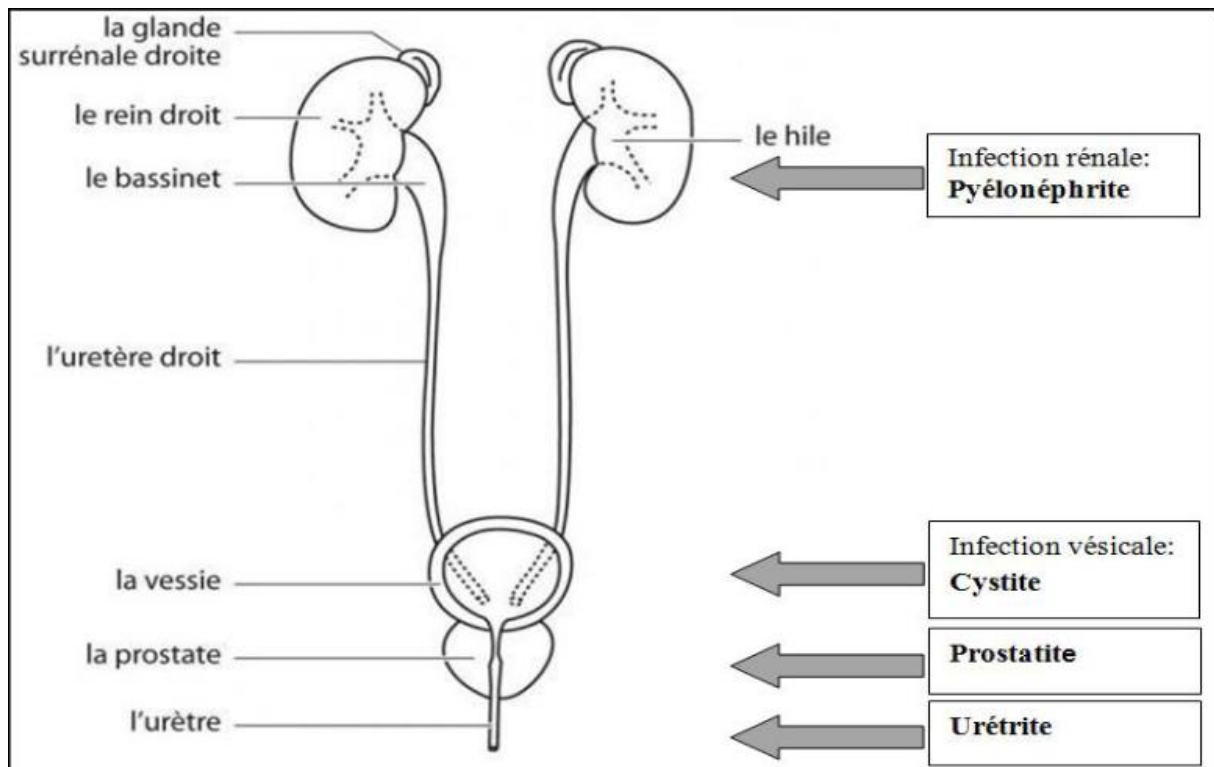


Figure 10 : Schéma représentatif des localisations et des types d'infection urinaire

(Boutoille, 2011).

2.3.1. Rein

Les infections urinaires localisées au niveau de reins sont généralement divisées en trois types, la pyélonéphrite, la pyénophrite et la pyonéphrose.

2.3.1.1. Pyélonéphrite

La pyélonéphrite est une inflammation microbienne du parenchyme rénal et/ou des cavités pyélo-calicielles (tube collecteurs, calices, bassinet) précédée ou non de cystite (Tiouit, 2009). La présence de fièvre peut s'accompagner de frissons évocateurs d'une bactériémie, quant aux douleurs lombaires et/ ou abdominales orientent vers une pyélonéphrite aiguë. Ces lombalgies sont en règle générale unilatérales à irradiation descendante vers le pubis et les organes génitaux externes, elles peuvent s'accompagner de signes digestifs tels que nausées et vomissements (Djennane et *al.*, 2009).

2.3.1.2. Pyonéphrite

Une pyonéphrite est un abcès du rein, il s'agit en fait le plus souvent d'un aspect évolutif de la pyélonéphrite, dans lequel les lésions ont fini par excaver (Tiouit, 2009).

2.3.1.3. Pyonéphrose

La pyonéphrose est une infection qui touche les cavités et le parenchyme rénal en amont d'un obstacle qui cause la destruction rapide du tissu rénal (Tiouit, 2009).

2.3.2. Vessie

La vessie est l'organe le plus touché par les infections dont on peut citer la cystite aigue simple, cystite aiguë à risque de complication et cystites aiguës récidivantes.

2.3.2.1. Cystite aiguës simple

La cystite aigue simple est une inflammation de la vessie d'origine infectieuse qui se manifeste par un ou plusieurs des signes suivants : dysurie habituellement associée à une pollakiurie, un besoin impérieux de miction, des brûlures mictionnelles et une douleur supra-pubienne. Parcontre cette cystite aigue simple ne s'associe ni à de la fièvre ni à des douleurs lombaires (Djennane et *al.*, 2009).

En dehors de la cystite aiguë banale, il existe d'autres cystites aiguës, microbiennes ou non, inflammatoires ou iatrogéniques : Cystite tuberculeuse (développement du bacille de Koch, *Mycobacterium tuberculosis*), Cystite bilharzienne (parasitose urogénitale à *Schistosoma haematobium*), Cystite incrustée par des dépôts de calcifications, Cystite post-radique consécutive à l'irradiation d'un organe pelvien et Cystite iatrogénique (acide tiaprofénique, cyclophosphamide, ifosfamide...) (Dalibon, 2015).

2.3.2.2. Cystite aiguë à risque de complication

La cystite aiguë à risque de complication peut être révélée chez les sujets âgés, par un épisode d'incontinence urinaire aiguë inexpliquée, des troubles de l'appétit, une augmentation de la dépendance, un syndrome confusionnel ou d'agitation (SPILF, 2015).

2.3.2.3. Cystites aiguës récidivantes

Les cystites aiguës sont qualifiées de récidivantes lorsque 4 épisodes de cystite ou plus surviennent en moins de 12 mois, elles peuvent aussi apparaître suite à des rapports sexuels qu'on nomme alors cystites post-coïtales (Bruyère et *al.*, 2014).

2.3.3. Prostate

Chez le sexe masculin les infections urinaires localisé au niveau de la prostate regroupe la prostatite, la prostatite bactérienne aiguë, la prostatite bactérienne chronique, le syndrome algique pelvien chronique et la prostatite inflammatoire asymptomatique.

2.3.3.1. Prostatite

La prostatite est une inflammation de la prostate touchant fréquemment les hommes âgés, dont le développement avancé provoque une perturbation de l'écoulement d'urine par conséquent une miction difficile et douloureuse qui peut aller jusqu'à une miction impossible (Bruyere et *al.*, 2008).

2.3.3.2. Prostatite bactérienne aiguë (Catégorie I)

La prostatite bactérienne aiguë est une inflammation aiguë de la glande prostatique dû à des bactéries associées à un syndrome infectieux incluant une fièvre, frissons, Sensation de malaise, myalgies (Vorkufer, 2011), brûlures mictionnelles, impériosité mictionnelle, dysurie et douleurs pelviennes, périnéales, urétrales, péniennes et parfois rectales (Smith, 2011).

2.3.3.3. Prostatite bactérienne chronique (Catégorie II)

C'est la prostatite la plus fréquente et la plus répétée chez l'homme même après antibiothérapie. La prostate représente un réservoir bactérien favorable aux infections où les germes peuvent persister, résister et même occasionner une nouvelle infection urinaire (Engelera et *al.*, 2007).

2.3.3.4. Syndrome algique pelvien chronique (Catégories IIIA/IIIB)

Le syndrome algique pelvien chronique est une infection qui évolue depuis au moins 3 mois et qui est parfois associée à des troubles mictionnels et sexuels, elle peut être inflammatoire (IIIA) ou non inflammatoire (IIIB), selon la présence ou non de leucocytes dans les sécrétions prostatiques (Delavierre, 2007).

2.3.3.5. Prostatite inflammatoire asymptomatique (Catégorie IV)

C'est une inflammation histologique avec présence de leucocytes dans les sécrétions prostatiques, elle est asymptomatique c'est à dire que le patient ne ressent aucune douleur pelvienne, mais son exprimât prostatique contient des leucocytes et/ou des bactéries, de même que son urine post-massage, son éjaculat ou la biopsie de son tissu prostatique (Engelera et *al.*, 2007).

2.3.4. Urètre

L'infection mise en cause au niveau de l'urètre est appelée urétrite qui est une infection sexuellement transmissible. L'urétrite se manifeste par une douleur vive au moment de la miction, brûlures, irritations au niveau du méat urinaire, douleurs urétrales, pollakiurie, mais l'urétrite peut aussi être asymptomatique, les spécificités dépendent des germes en cause (Horde, 2015).

3. Origine de l'infection

Les infections urinaires ont deux origines d'apparition, il y a d'une part l'infection endogènes et d'autre part l'infection exogène.

3.1. Infection endogène

Les infections endogènes ou auto-infections sont celles où le malade fait une infection à ses propres germes qui sont souvent d'origine digestive et dont le risque est d'autant plus important lorsqu'il existe une incontinence anale ou une diarrhée (Bruyère et *al.*, 2008), ou au décours d'une procédure invasive de soins (sondage vésical, cathétérisme...), ou en raison d'une fragilité particulière. Ces cas ne peuvent qu'être majorés au cours de l'alitement à l'hôpital du fait de l'immobilisation et de la situation de dépendance du patient (Nour, 2004).

3.2. Infection exogène

Les infections d'origine exogène dont la majorité sont évitables, sont celles où le malade fait une infection à partir d'un germe qui lui a été transmis soit par manu-portage (via le personnel de soins ou plus rarement, directement d'un patient à un autre), soit par du matériel ou des instruments mal désinfectés, ou bien par l'environnement hospitalier (eau, air, surface, alimentation...) (Barbut, 2011).

4. Epidémiologie

L'infection urinaire est la première des maladies infectieuses non épidémiques, elles sont, après les infections respiratoires, au second rang des motifs de consultation et de prescription d'antibiotiques. L'incidence de la maladie dépend de l'âge et du sexe selon Barbut (2011) :

- Environ 2 % chez le nouveau-né et le nourrisson, avec une proportion d'une fille pour quatre garçons ;
- Environ 1 % chez les enfants avec un garçon pour trois filles (rôle des vulvo-vaginites de la fillette).
- Chez la femme, la fréquence augmente avec l'âge, pour atteindre 8 à 10 % après la soixantaine ;
- Environ 2 à 3 % des femmes adultes présenteraient un épisode de cystite par année, et 5 % auraient une bactériurie asymptomatique ;
- 10 à 30 % des femmes auront une ou des infections urinaires au cours de leur vie (avec une fréquence très variable) ;
- Chez la femme enceinte, l'incidence d'infection urinaire et de bactériurie asymptomatique est semblable à celle rencontrée dans la population générale mais elle entraîne des conséquences plus importantes. Une bactériurie asymptomatique en début de grossesse peut évoluer vers une pyélonéphrite dans 13 % à 27 % des cas et entraîne souvent une hospitalisation et un risque d'accouchement prématuré. Même sans pyélonéphrite, des études suggèrent que la bactériurie asymptomatique peut augmenter le risque de complications comme le faible poids à la naissance, l'hypertension de grossesse et le travail prématuré (Rossant, Rossant, 2010).

- Chez l'homme, la fréquence est faible jusqu'à la soixantaine, puis elle s'élève à 4% du fait des obstacles cervicoprostatiques.

Les infections urinaires représenteraient 1 à 2 % de l'activité des médecins généralistes et les infections urinaires nosocomiales représentent 40 % des infections urinaires totaux. La pathologie infectieuse urinaire est fréquente aussi bien en milieu communautaire qu'hospitalier et constitue à ce titre une préoccupation de santé publique (Traxer, 2013).

5. Facteurs favorisant l'infection urinaire

La pathogenèse des infections urinaires s'explique par différents facteurs relatifs à la fois à l'hôte et aux agents infectieux, il existe plusieurs facteurs de risque ; l'âge avancé, l'incontinence, les dysfonctionnements mictionnels, le sondage urinaire et l'anatomie du sexe féminin (Regnault, 2002).

5.1. Facteurs liés à la bactérie

La présence des facteurs d'adhésion et de virulence développés par les bactéries uropathogènes et la présence d'un inoculum bactérien en quantité importante dans le tractus urinaire sont considérés comme des facteurs favorisant l'infection urinaire (Djennane et *al.*, 2009).

5.2. Facteurs liés à l'hôte

Plusieurs paramètres sont mis en cause quand on parle de facteurs liée à l'hôte, dont les facteurs anatomiques, comportementaux et génétiques.

5.2.1. Facteurs anatomiques

Chez la femme, l'infection urinaire est favorisée par la faible longueur de l'urètre, la modification de l'acidité vaginale par la diminution normale des hormones (œstrogènes) et des sécrétions vaginales après la ménopause, certaines habitudes d'hygiène (douches vaginales avec des produits qui déséquilibrent la flore bactérienne habituelle du vagin) qui facilitent la colonisation du vagin et de l'urètre par des bactéries d'origine digestive. La grossesse peut également favoriser l'infection car la compression par l'utérus entraîne une dilatation voire une certaine obstruction des uretères, le taux de progestérone élevé inhibe le péristaltisme des voies urinaires (Lobel et Soussy, 2007).

Chez l'homme, la longueur de l'urètre et les sécrétions prostatiques acides (au rôle antibactérien) expliquent en partie la rareté des infections chez l'homme jeune. Chez l'homme plus âgé, la diminution de ces sécrétions, l'augmentation du volume prostatique et surtout la mauvaise vidange vésicale liée à l'obstacle prostatique favorisent la survenue des infections génito-urinaires mais aussi la colonisation du gland et du prépuce chez les hommes non circoncis (Leroy et Tattevin, 2012).

Certaines anomalies morphologiques de l'arbre urinaire avec ou sans obstacle peuvent favoriser la survenue d'infections urinaires par exemples les reflux vésico-urétrale (surtout chez l'enfant), anomalies constitutionnelles (rétrécissement urétral, malformation de l'urètre ou du col vésical) ou acquises (lithiase, adénome et/ou hypertrophie bénigne ou maligne de la prostate) (Chartier, 2002).

5.2.2. Facteurs génétiques

Les facteurs génétique d'une personne, notamment le phénotype non sécréteur de facteur Lewis des groupes sanguins ABO, des antécédents maternels d'infections urinaires et aussi certaines infections urinaires de l'enfance favorisent l'apparition de l'infection urinaire (Lobel et Soussy, 2007).

5.2.3. Facteurs comportementaux

Autre que les facteurs anatomiques, il subsiste d'autre facteur favorisant les infections urinaires et qui sont en rapport avec le comportement de l'hôte, tel que les rapports sexuels fréquents, l'utilisation de diaphragme vaginal et de spermicides à but contraceptif, les mictions différées après rapports sexuels et la prise récente d'antibiotiques quel que soit le motif de prescription.

6. Mécanismes de l'infection

Les micro-organismes atteignent l'appareil urinaire par différentes voies qui sont soit ascendante, hématogène ou lymphatique.

6.1. Par voie ascendante

La voie ascendante est la plus fréquente (97 % des cas), elle peut être spontanée suite à la migration de germes digestifs du périnée vers la vessie à travers le méat et l'urètre entraînant une colonisation de la vessie voire du haut de l'appareil urinaire, ou elle peut être

provoquée suite à des manœuvres endoscopiques, sondage urinaire... (Roupret et Seisen, 2013).

6.2. Par voie hématogène

Moins fréquentes, c'est une infection par voie sanguine elle survient lors d'une septicémie ou lors d'une bactériémie surtout chez l'immunodéprimé. La porte d'entrée infectieuse, inconstamment retrouvée peut-être variable : cutanée, oto-rhino-laryngologie (ORL), dentaire..., l'infection par voie rétrograde lors de cathétérisme de l'urètre et lors de reflux vésicaux- urétral en présence de l'infection des voies urinaires basses (Chartier, 2002).

6.3. Par voie lymphatique

Dans la voie lymphatique, controversée, les germes intestinaux traverseraient les anastomoses entre le côlon et le rein droit (Bouarrodj et Boutebza, 2015), elle est rencontrée lors de maladies inflammatoires de l'intestin, la suppuration pelvienne aiguë chez la femme, les abcès para-vésical... (Chartier, 2002), ces dernières peuvent aussi permettre une extension directe des germes vers l'appareil urinaire (Johnson 1991)

7. Moyens de défense de l'hôte

Le corps humains a établie plusieurs types de mécanismes de défense face aux diverses infections urinaires certains anatomiques, physicochimiques et immunitaire. La longueur de l'urètre de 16 cm qui protège l'homme contre 3 cm chez la femme. Les caractéristiques physicochimiques de l'urine normale (l'osmolarité faible, le pH acide et la teneur en acides organiques et rareté de protéines et d'acides aminés) limitent le risque de développement d'infections urinaire en ayant une action inhibitrice sur la croissance l'adhésion bactérienne (Tiouit, 2009).

À côté de l'effet hydrodynamique de la miction, intervient la présence dans l'urine de glycoprotéines (comme la protéine de Tamm-Horsfall) et d'oligosaccharides agissant comme des récepteurs solubles captant les bactéries et favorisant leur clairance. La protéine de Tamm-Horsfall (T-H) agit soit en se fixant aux fimbriaes de type1 et en empêchant la bactérie d'atteindre les cellules épithéliales et d'engendrer une colonisation, soit l'autre action qui est d'activer la phagocytose par une action facilitatrice directe sur les cellules phagocytaires (Lacheheb et Bendagha, 2016). Il subsiste aussi d'autres moyens de défenses selon Tiouit, (2009) tel que :

- La présence d'inhibiteurs de l'adhésion bactérienne à la surface de l'urothélium exemple des mucopolysaccharides.... ;
- Les sécrétions prostatiques chez l'homme et vaginale chez la femme, acides sont dotées d'un pouvoir bactéricide ;
- Les IgA sécrétoires ont comme rôle de réduire les phénomènes d'adhésion bactérienne. Leur présence n'existe qu'après stimulation bactérienne, c'est-à-dire lors de l'infection.
- La production locale de cytokines qui possèdent une action facilitatrice sur le chimiotactisme des cellules phagocytaires.

8. Diagnostique des infections urinaires

Les infections urinaires représentent un véritable problème de santé, il faut les détecter avant qu'elles arrivent au stade grave. Il existe trois étapes essentielles pour diagnostiquer les infections urinaires, le diagnostic chimique, le diagnostic cyto bactériologique et l'antibiogramme.

8.1. Diagnostique chimique (Bandelettes urinaires)

La bandelette urinaire est une tige de plastique sur laquelle sont placés des réactifs qui réagissent aux différents composants présents dans l'urine (Latini et *al.*, 2010). C'est une méthode d'analyse biologique rapide qui donne des résultats instantanés, qui s'effectue sur une urine qui a séjourné au moins 4h dans la vessie et permet notamment de détecter de manier qualitative la présence de leucocyte et de nitrite dans les urines (Ellatif, 2011).

8.2. Diagnostique cyto bactériologique

Réaliser dans le but de mettre en évidence des signes d'inflammation de l'arbre urinaire se traduit par la présence des leucocytes (leucocyturie supérieure ou égale à 10 000 éléments/ml) et des éléments urinaires anormaux et de déterminer et quantifier la présence des microorganismes pathogènes (bactériurie supérieur à 100 000 UFC/ml) après culture dont le seuil varie selon le pathogène et la situation clinique (Vidoni, 2010) et afin d'orienté vers le mieux le choix de traitement antibiotique (Pilly, 2008),

8.3. Antibiotogramme

L'antibiogramme est une technique associée systématiquement à l'examen cytot bactériologique des urines, ce test vise à déterminer la sensibilité ou la résistance d'une souche bactérienne mise en contact avec un ou plusieurs antibiotiques précis. Les résultats obtenus déclarent que la bactérie est soit sensible, intermédiaire ou résistante à l'antibiotique utilisé (Ellatif, 2011).

9. Traitement

L'infection urinaire est une pathologie fréquente dont la fréquence est en rapport avec des facteurs favorisants et des facteurs d'uropathogénicité des germes en cause. Les infections doivent faire l'objet d'une antibiothérapie adaptée, afin d'éviter l'aggravation ou la rechute.

L'épidémiologie de la résistance des bactéries aux antibiotiques doit permettre de débiter une antibiothérapie. Prenons pour exemple le germe de *E. coli* qui produisent souvent (dans 40 à 50% des souches communautaires) une pénicillinase inactivable par les inhibiteurs de bétalactamases. Il est possible d'observer dans la communauté des résistances à des bétalactamines à spectre plus large. Quant à *Staphylococcus saprophyticus*, il est naturellement résistant à la fosfomycine trometamol (Traxer ; 2013)

9.1. Principe du traitement

Le traitement des infections de l'appareil urinaire fait appel à une antibiothérapie qui est débutée immédiatement après l'examen cytot bactériologique. Les antibiotiques utilisés doivent remplir plusieurs conditions tel qu'être bactéricides et bactériostatiques, avoir une absorption rapide avec un pic plasmatique précoce ; une élimination urinaire prédominante et de fortes concentrations dans le rein et les urines, couvrir les spectres de la majorité des germes habituels des infections urinaires, ne pas sélectionner rapidement les souches résistantes et avoir une bonne tolérance. A ces propriétés générales s'ajoutent des considérations de voie d'administration (orale ou parentérale), de tolérance et de prix. (AFSSAPS, 2008).

9.2. Traitement pour les infections urinaires simples

Les antibiotiques recommandés en traitement d'une infection simples sont essentiellement la fosfomycine trométamol, en dose suivie de nitrofurantoïne (pendant 5

jours) ou fluoroquinolone (Ciprofloxacin, loméfloxacin, norfloxacin, ofloxacin) en dose unique ou pendant 3 jours (Ya Bi Foua, 2006).

9.3. Traitement Pour les infections urinaires compliquées

Les traitements en prise unique ne doivent pas être utilisés dans les cystites compliquées. Le traitement, s'il ne peut être différé dans l'attente de l'antibiogramme, la nitrofurantoïne ou le céfixime, ou fluoroquinolone (ciprofloxacin, ofloxacin, voire énoxacin, loméfloxacin, norfloxacin) peuvent être préconisés. Après obtention de l'antibiogramme, l'infection urinaires et traité par de l'amoxicilline, amoxicilline-acide clavulanique, ou céfixime, ou fluoroquinolone (ciprofloxacin, ofloxacin, voire énoxacin, loméfloxacin, norfloxacin), Nitrofurantoïne ou pivmecillinam, ou sulfaméthoxazole-triméthoprim (Lobel et Soussy, 2007).

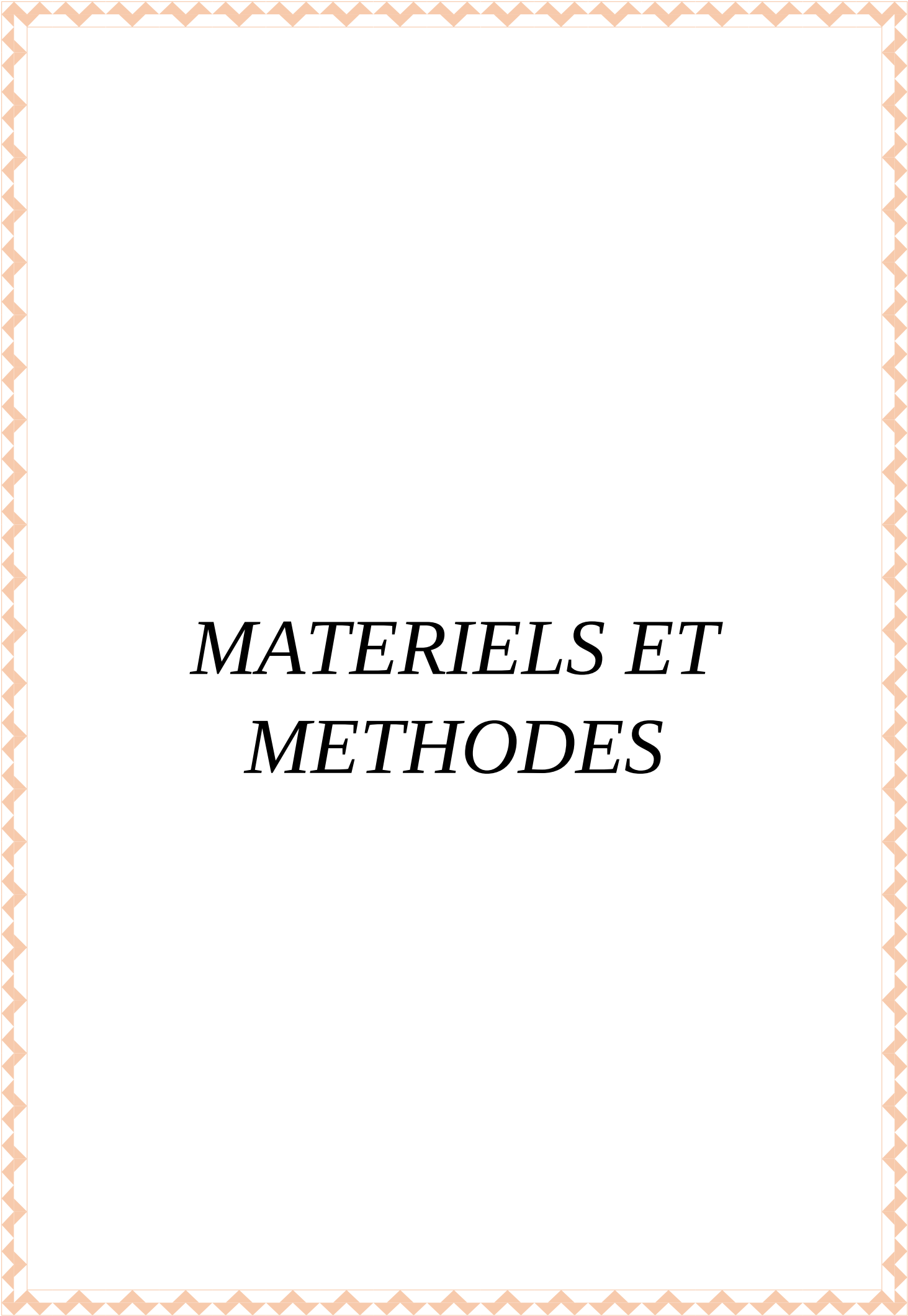
10. Mesures de préventions

Des mesures simples de prévention peuvent être réalisées au quotidien afin de diminuer le risque d'infections urinaires qui sont :

- L'augmentation de l'apport liquidien qui assure la dilution des bactéries à la suite d'une augmentation de la vidange de la vessie et entraînant une réduction de la prolifération bactérienne (Thirion et Williamson, 2003) ;
- Une bonne diurèse permettant une clairance bactérienne, notamment après les rapports sexuels (Leroy et Tattevin, 2012) ;
- Une hygiène corporelle simple, comprenant une seule toilette quotidienne avec un savon alcalin, afin de conserver un périnée sain ne favorisant pas l'infection urinaire. Il faut éviter tout risque de pullulation microbienne du périnée en préférant les sous-vêtements en coton et les habits non moulants (Ait Miloud, 2011) ;
- Les fillettes doivent apprendre à s'essayer de l'avant vers l'arrière pour ne pas déplacer des bactéries de la région anale vers l'urètre, et à se laver soigneusement les mains après être allées aux toilettes ;
- Le sang menstruel constitue un excellent milieu de croissance pour les bactéries. Les serviettes hygiéniques et les tampons doivent être changés régulièrement. Les

désodorisants contenus dans les serviettes et les tampons ainsi que les tampons super-absorbants peuvent aggraver l'irritation (Tortora et Derrickson, 2009) ;

- Les personnes qui ont une infection urinaire devraient éviter temporairement les aliments qui irritent la vessie et donnent l'envie d'uriner encore plus fréquemment tant que l'infection n'est pas guérie, notamment les mets épicés, le café, l'alcool, les boissons gazeuses contenant de la caféine et les jus d'agrumes (Mebarkia et Daoudi, 2016).



MATERIELS ET METHODES

L'analyse des urines fournit un nombre considérable d'informations concernant les fonctions métaboliques majeures du corps humain, incluant les pathologies qui affectent l'appareil urinaire, c'est pourquoi l'analyse des urines fait partie intégrante de l'examen médical complet (Amyot et Tétreault, 2017).

Le laboratoire de bactériologie a un rôle important dans le diagnostic des infections urinaires et dans le choix de l'antibiothérapie adaptée. En effet, l'identification des germes impliqués dans ces infections et l'étude de leur sensibilité aux antibiotiques sont la clé d'une antibiothérapie efficace (Chekroud et Fathi, 2017).

1. Objectif

Le but de cette étude est de détecter les germes causals de ces infections urinaires chez les femmes et les hommes des différents âges par la réalisation des principales techniques d'analyse adoptées à ces maladies à savoir :

- Recueil et conservations correctes des urines et leurs transports vers le laboratoire,
- Examens chimiques des urines,
- Réalisation de l'examen cytbactériologique des urines dans ses différentes étapes,
- Identification du germe responsable de l'infection urinaire,
- Test d'anti-bactériologie (examens d'antibiogramme),

2. Période et lieu d'étude

Notre étude a été menée dans le laboratoire d'analyses médicale et bactériologique de la clinique privé Chahid Ali Abersi d'Azazga wilaya de Tizi-Ouzou. Elle s'est déroulée du 21 février au 21 Mai 2022. Cette étude est rétro-prospective sur 2 années est basée sur les dossiers des patients archivés mais aussi actuelle, durant la période du 01 janvier 2020 au 21 mai 2022, durant laquelle a été recueillant 1121 échantillons d'urines provenant de tous les patients hospitalisés dans les différents services de l'hôpital (pédiatrie, chirurgie, réanimation... etc) et également des patients externes.

3. Recueil de données

Les données ont été recueillies à partir du logiciel BioLab et aussi des registres du poste de travail de bactériologie de l'unité de microbiologie de la clinique Ali Abersi, qui contiennent :

- Numéro d'identification du patient (Numéro d'ordre attribué sur le registre) (Annexe 01) ;

- Identité du patient prélevé : Nom de famille, Prénom, Age, Catégorie d'âge et sexe du patient.
- Fiche de renseignement (Annexe 02) ;
- Date de réalisation de l'examen cytotbactériologique ;
- Origine du prélèvement : origine et type de service demandeur ;
- Résultat de la mise en culture : identification de l'espèce de la souche isolée et le phénotype de résistance du germe trouve ;
- Résultat de l'antibiogramme.

4. Matériels

Nous avons utilisé de nombreux ustensiles et appareillages lors des différentes étapes que requière les analyses d'urines, dans le petit matériel, on site les boites Pétri, l'anse de platine calibré, lames et lamelles, un bec bunsen, un microscope optique, des pipettes Pasteur, des écouvillons, des tubes à essais, différents milieux de culture, Pince, micropipettes, des flacons de prélèvement, des disques d'antibiotiques, une Malassez,, des galerie d'identification Api ([20 E], [10S]....) . Pour les grands appareils nous avons utilisé un Etuve (Nuve EN 055), un réfrigérateur et un bain marie,

Nous avons également utilisé différents colorants et solutions dont :

- Eau physiologie stérile,
- Violet de gentiane,
- Lugol,
- Alcool,
- Bleu de méthylène,
- Fuchsine,
- Huile à immersion,
- Eau de Javel,
- Eau distillée,
- Eau oxygénée,
- Disques imprégnés du réactif de dérivé N-diméthyl paraphynélène diamine (oxydase).

5. Prélèvement

Le prélèvement de l'urine doit se faire dans de bonnes conditions pour éviter les faux positifs qui conduiraient à la réalisation d'antibiothérapies inutiles. De ce fait la qualité du prélèvement est donc fondamentale pour interpréter les résultats, le patient non hospitalisé, effectue lui-même le prélèvement, selon les explications qui lui ont été données par le personnel de santé et en utilisant le matériel qui lui a été remis (Salomon, 2001).

L'objectif majeur de cette étape est de recueillir l'urine vésicale d'une façon stérile en évitant sa contamination lors de la miction par la flore commensale, qui colonise l'urètre et la région péri anale. Les urines sont prélevées dans des tubes stériles ou dans des sachets collecteurs, transparents, à usage unique et bien fermer pour éviter la contamination. De préférence les urines doivent être matinales et le récipient doit être étiqueté (Nom, prénom, état physiologique du patient) et daté (date de prélèvement), (Figure 11), puis acheminés au laboratoire le plus vite possible et l'examen doit être effectué rapidement (Djebaili et Guerabsi, 2016).

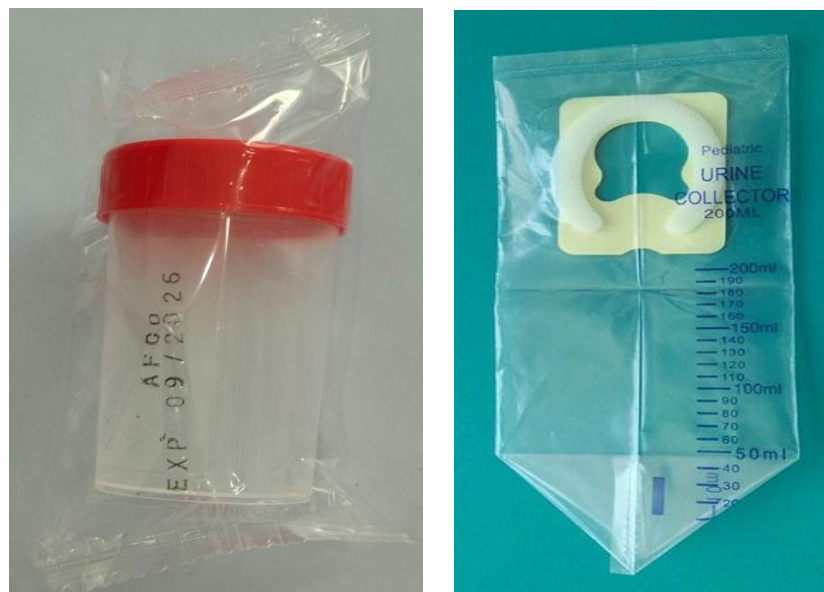


Figure 11 : récipient et poche de prélèvement urinaire (Originale, 2022)

Les bactéries présentes sur la peau ou les muqueuses (notamment les muqueuses anales ou vaginales) peuvent contaminer l'urine. Avant le prélèvement d'urines, il faut se laver les mains soigneusement avec du savon et de l'eau, les rincer bien puis les essuyer avec un linge propre ou frictionner les mains avec un produit hydro alcoolique, ensuite procéder à une toilette intime minutieuse avec de l'eau et du savon et par la suite suivre les étapes adéquates à chaque type de prélèvement (Annexe 02) (Anonyme 01) dont la plus utilisée est celle du « milieu de jet », les urines

recueillies doivent être transporté vers le laboratoire pour être analysées dans un délai très court après le prélèvement (Annexe 03) (Guibert, 1990).

6. Examen cytobactériologique des urines

L'examen cytobactériologique des urines est parmi les examens les plus prescrits, réalisé sur un échantillon d'urine, il permet de diagnostiquer une infection urinaire. Il est établi en deux étape, d'une part une cytologie qui est l'étude des différents types de cellules retrouvées dans l'urine (hématies ou globules rouges, leucocytes ou globules blancs et éventuellement des cellules épithéliales ou des cristaux). D'autre part, une bactériologie, c'est à dire la recherche, l'identification et le compte des bactéries pouvant être présentes dans l'urine après sa mise en culture. Si un germe est identifié, une étude de sa sensibilité à différents antibiotiques (Antibiogramme) est réalisée dont le but est de guider le médecin dans sa prescription d'antibiotiques (Piette, 2009).

6.1. Indications de l'examen Cytobactériologique

Selon Djennane et al., (2009) les situations cliniques qui conduisent à demander un examen cytobactériologique se caractérise par des syndromes douloureux (douleurs lombaires, douleurs pelviennes, brûlures mictionnelles (per, pré ou post miction) et pour les hommes, une sensibilité au toucher rectal de la prostate), des troubles fonctionnels de la miction (Pollakiurie, incontinence urinaire, rétention urinaire, énurésie secondaire chez l'enfant), une fièvre inexplicquée qui représente dans ce cas un signe en faveur de la pyélonéphrite et de la prostatite (Chez le nourrisson et l'enfant la température peut atteindre 39° - 40°C), un aspect anormal des urines (Hématurie et/ou trouble).

Dans les cas particuliers du nouveau-né et du nourrisson il n'existe aucun signe spécifique, il faut savoir évoquer le diagnostic et faire un examen cytobactériologique devant des signes parfois trompeurs tels qu'une fièvre variable (parfois très élevée, pouvant entraîner une convulsion inaugurale, mais souvent modérée ou totalement absente), une septicémie surtout avant l'âge de 02 mois, une mauvaise prise de poids ou cassure de la courbe pondérale et/ou un ictère persistant (jaunisse).

L'examen est également nécessaire en cas d'infections urinaires asymptomatique lors de déficience immunitaire comme le diabète, une grossesse ou lors d'une transplantation rénale et avant tout geste invasif sur l'appareil urogénitale, qu'il soit à but diagnostique (Cystoscopie, résection per-endoscopique) ou thérapeutique (intervention chirurgicale).

6.2. Analyse macroscopique des urines

L'analyse macroscopique des urines s'effectue après homogénéisée par retournement de l'urine afin de noter l'aspect limpide, la présence ou non d'un trouble ou d'une éventuelle hématurie, la couleur et aussi l'odeur des urines. Son intérêt reste limité, car le caractère trouble d'une urine ne signe pas systématiquement la présence d'une infection et peut simplement refléter la présence de cristaux (Janvier et *al.*, 2008).

6.2.1. Couleur

Pour dépister une pathologie, la couleur des urines est importante pour distinguer quel type de d'infection y est impliqué qui peut être :

- Une urine incolore désigne un diabète insipide,
- Une urine jaune intense indique une oligurie, ictère, anémie de Biermer,
- Une urine claire comme l'eau est due aux boissons abondantes,
- Une urine rouge ou rosée indique une hématurie ou une porphyrique,
- Une urine est foncée comme une bière brune est due à un ictère parenchymateux,
- Une urine noirâtre indique un mélanosarcome, une alcaptonurie, un met hémoglobinurie ou hématuries,
- Une urine blanchâtre ou laiteuse c'est un cas de cholurie, Pyurie ou lipidurie
- Une urine de couleur verdâtre ou bleuâtre ça indique une intoxication au thymol ou au phénol, à une infection dues aux *Pseudomonas* et enfin trouble en cas de féculerie.

6.2.2. Odeur

L'odeur des urines chez les sujets malades donne les signes suivant, une odeur âcre en cas d'infection par les colibacilles, acétone en cas d'acidose diabétiques, ammoniacque en cas de fermentations *in vitro* et nauséabondes chez les alcooliques.

6.3. Chimie des urines (Bandelette urinaire)

La bandelette urinaire peut se définir comme un support plastique à usage unique, rigide sur lequel sont fixées des zones réactives distinctes (Figure12), elle permet de rechercher la présence

dans les urines de nitrites, de leucocytes, de protéines, de glucose, ... Son principe est la détection dans les urines de substances dont la présence est pathologique lorsqu'elles dépassent les valeurs seuil (Annexe 04), révélé par une modification de la couleur de la zone réactive correspondant à ce paramètre. L'interprétation des résultats est basée sur la comparaison du changement de couleur par rapport à celle donnée par le fabricant (Nathanson, 2015).



Figure 12 : Bandelette urinaire et exemple de réaction colorimétrique (Originale , 2022).

6.3. Examen microscopique

L'examen microscopique doit être effectué dans les deux heures qui suivent le prélèvement afin de limiter l'altération des éléments cellulaires, en effectuant un examen à l'état frais et l'examen direct après coloration.

6.3.1. Examen à l'état frais

L'examen à l'état frais est un examen qui se fait entre lame et lamelle qui présente un double intérêt, quantitatif qui a pour but la numération des éléments cellulaires présent au sein de

l'échantillon urinaire et qualitatif qui sert à la description des différents éléments trouvés (Herman et *al.*, 1979).

L'examen quantitatif se fait en aspirant une petite quantité de l'urine homogénéisée grâce à une pipette, qu'on étale sur une cellule de Malassez qui permet la numération des leucocytes par mm^3 (Figure 13). L'étude microscopique se fait à l'objectif 40 pour mettre en évidence la présence d'éléments tels que les cellules épithéliales (rondes ou irrégulières), les leucocytes (intacts, altérés, isolés ou en amas), les hématies, des cristaux, des levures et filaments mycéliens, la présence de parasites et de germes à l'état frais (Djennane, 2009).

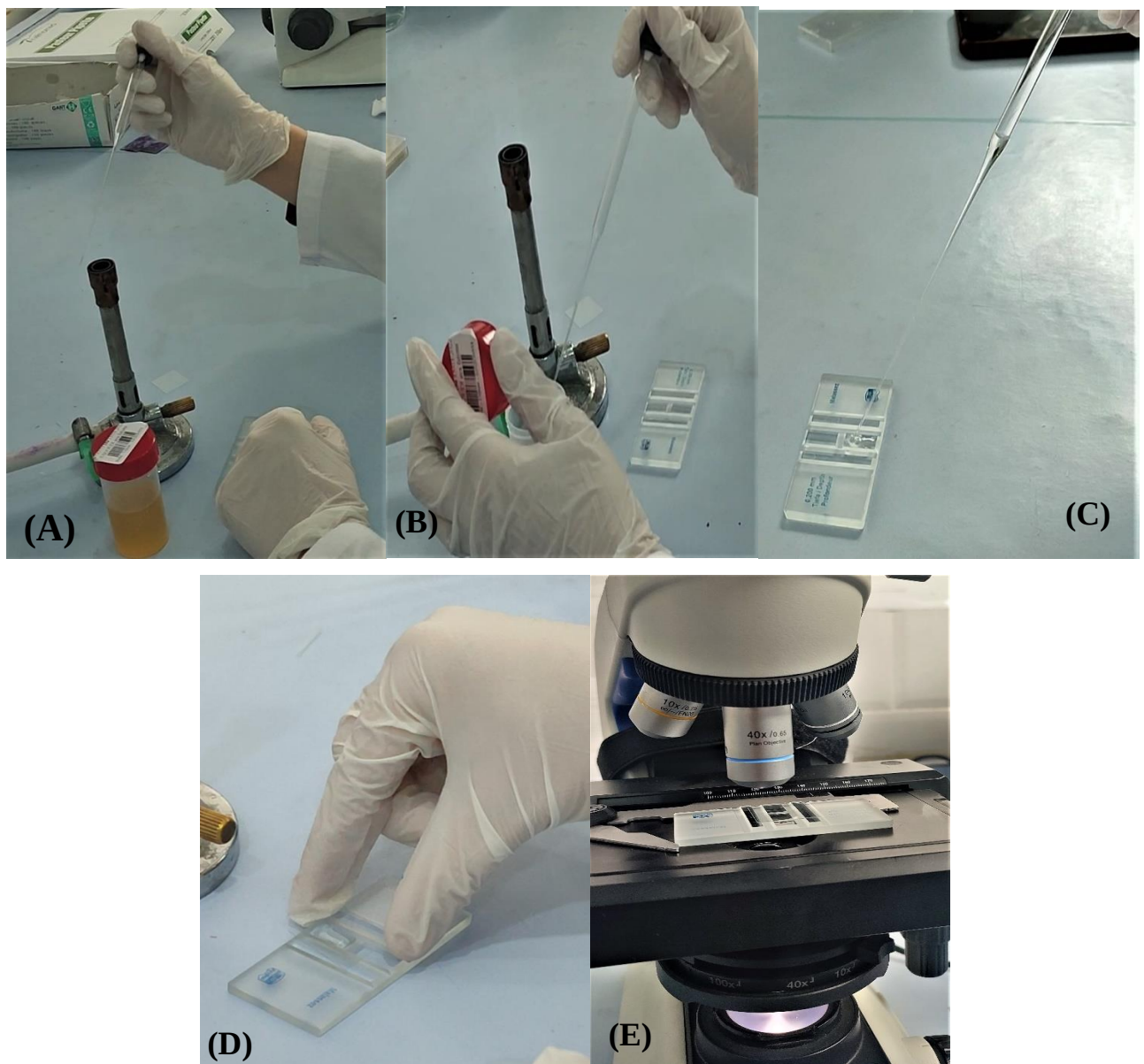


Figure 13 : La succession des étapes de la réalisation de l'examen microscopique, (A) flambage de la pipette Pasteur, (B) le prélèvement d'une quantité d'urine, (C) verser la goutte sur la Malassez, (D) dépôt de la lamelle, (E) observation au microscope optique grossissement x400 (Originale, 2022)

6.3.2. Examen direct après coloration

L'examen direct des urines au microscope contribue au dépistage et au diagnostic rapide d'une bactériurie. La coloration de Gram permet d'observer l'importance de la population et la morphologie des bactéries : Cocci ou Bacille à Gram positif ou à Gram négatif et le mode de groupement (François et *al.*, 2013).

Banacorsi (2007) rappelle que la coloration de gram est effectuée à partir d'un frottis d'urine sur une lame, séchée à l'air libre, puis fixé à la flamme, afin d'être coloré par plusieurs réactifs sont comme :

- Le violet de Gentiane qui colore les bactéries en violet après un contact d'environ une minute, suivi d'un rinçage à l'eau du robinet,
- Le fixateur Lugol, permet de fixer la coloration du violet de Gentiane qu'on laisse une minute, suivi d'un rinçage à l'eau,
- L'incorporation d'alcool, décolore les bactéries gram négatif au bout de quelques secondes après un rinçage à l'eau du robinet et maintient la coloration bleue des bactéries gram positif,
- La solution de Fushine, y est incorporée pour recolorer en rose les bactéries gram négatif décolorées précédemment, après contact d'environ 1 minute et pour finir un rinçage à l'eau pour éliminer l'excédent de Fushine

Les lames ainsi colorées, sont séchées sur papier buvard et examinées au microscope à l'objectif x1000. L'examen permet d'observer :

- Les bacilles Gram négatif, bactéries en forme de bâtonnet, colorés en rose ;
- Les bacilles Gram positif, aussi en forme de bâtonnet, mais colorés en violet et plus gros que les bacilles gram négatif ;
- Les cocci gram positif, bactéries de forme arrondie, colorées en violet, se présentent soit isolés, soit groupés en amas ou en chaînettes.
- Les cocci gram négatif, sont des bactéries à face concave aplatie, toujours en diplocoques (forme de grain de café), soit intracellulaires soit extracellulaires coloré en rose.
- Les levures, ont une forme ovale, sont colorées en violet.

7. Culture

La culture doit répondre au double but de dénombrer les bactéries et d'isoler la ou les bactéries en cause en obtenant des colonies bien distinctes les unes des autres. Pour cela il existe de nombreuses méthodes d'ensemencement, celle que nous avons utilisé au sein du laboratoire est l'ensemencement à l'anse calibrée.

7.1. Méthode d'ensemencement (Anse calibrée)

La méthode d'ensemencement à l'anse calibrée est basée sur l'utilisation d'une anse métallique calibrée à 10 μ l, pour prélever par capillarité une goutte d'urine afin de l'ensemencer sur la boîte de gélose (Annexe 05) en faisant des stries desserrées de haut en bas de la boîte au fur et à mesure (Figure 14) (Berbiche et al 2007).

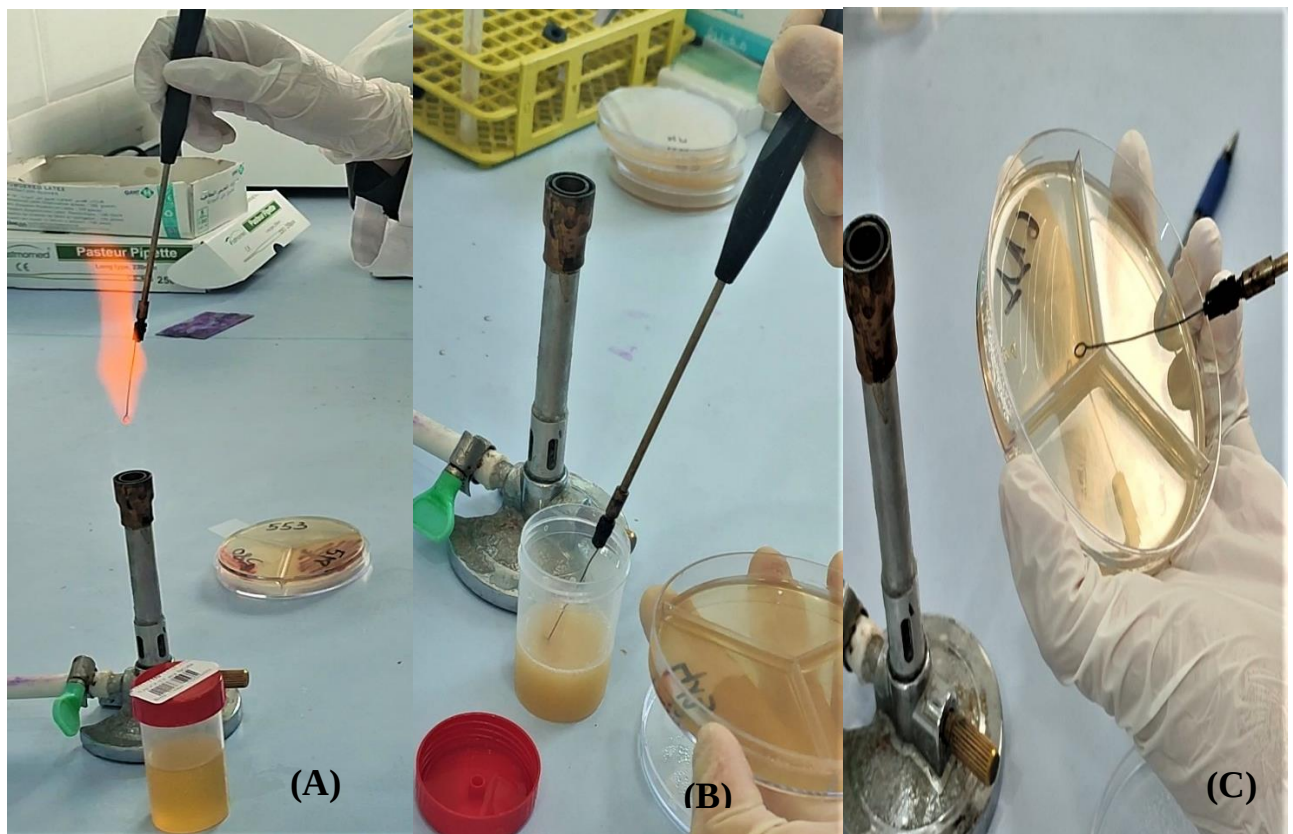


Figure 14 : La successions des étapes de la technique d'ensemencement par anse calibrée, (A) flambage de l'anse, (B) prélèvement d'une goutte d'échantillon, (C) réalisation des stries (Originale,2022)

7.2. Incubation

L'incubation des milieux se fait à 35°C pendant 18-24 h à l'étuve mais qui peut être prolongée pour la recherche de germes à croissance difficile tel que les anaérobies (jusqu'à 72 heures voire une semaine et Mycobactéries une semaine jusqu'à un mois) (Figure 15). L'atmosphère d'incubation pour les milieux enrichis se fait sous CO₂ et en anaérobiose pour la recherche de germes anaérobies stricts.



Figure 15 : Etuve utilisée au niveau du laboratoire de bactériologie de la clinique Chahid Ali Abersi
(Originale, 2022)

7.3. Aspect des colonies

L'apparence des colonies est très importante pour l'identification des germes impliqués dans l'infection urinaire qui sont pour *E. coli* les colonies sont rose foncé à rougeâtre, pour *Enterococcus* elles sont de couleur bleu turquoise, pour *Proteus* ce sont des halo brun, pour *Klebsiella* et *Enterobacter* elles sont de couleur bleu métallique, pour *S. aureus* les colonies sont petites de couleur doré et d'aspect opaque, pour *S. saprophyticus* elles apparaissent de petites taille en rose et opaque, pour *Candida albicans* elles sont incolores et pour *Pseudomonas aeruginosa* les colonies sont translucides de couleur crème à bleu.

7.4. Identification biochimique rapides

Ces techniques de détection rapide de la bactériurie consistent soit à mettre en évidence la présence d'enzymes bactériennes et aidé à l'identification de cette dernière.

7.4.1. Oxydase

L'oxydase cytochrome assure la fixation de l'oxygène moléculaire sur le cytochrome réduit. On met une colonie sur un disque de papier buvard desséché. Cette enzyme possède la capacité d'oxyder la NN-diméthylparaphénylène-diamine réduit et incolore en dérivé semi quinonique rose violacé. Son principe est simple, sur une lame propre, déposer un disque pour la recherche d'oxydase, réhydrater déposer au milieu de la lame, avec une pipette Pasteur boutonnée, prélever un peu de culture pure de 18h sur milieu d'isolement et déposer la colonie sur le disque. Si l'oxydase est positive le disque devient rose foncé puis violet au niveau du dépôt. Si l'oxydase est négative il n'y aura pas de changement de couleur

7.4.2. Catalase

La catalase est une enzyme présente chez la plupart des bactéries aérobies strictes et, anaérobies facultatives. La fonction principale de la catalase dans les cellules est de prévenir l'accumulation de niveaux toxiques de peroxyde d'hydrogène (H_2O_2) formé comme sous-produit de processus métaboliques. Elle catalyse la conversion du peroxyde d'hydrogène en eau et en oxygène qui se dégage selon la réaction suivante : $H_2O_2 \longrightarrow H_2O + \frac{1}{2} O_2$

Cette technique est très simple, à l'aide d'une pipette Pasteur on dépose au milieu d'une lame propre et dégraissée une goutte d'eau oxygénée et avec une anse de platine on prend une fraction des colonies qu'on dépose dans la solution d'eau oxygénée. Le dégagement des bulles de gaz indique la présence de catalase. S'il n'y a pas de dégagement des bulles de gaz cela indique l'absence de la catalase.

7.4.3. Identification classique

A l'aide d'une suspension bactérienne, on ensemence des milieux de culture de compositions différentes en tubes permettant de mettre en évidence les principaux caractères biochimiques identifiant les entérobactéries. L'incubation se fait à 35°C pendant 18-24h ; la lecture des caractères se fait selon le l'algorithme des principaux caractères biochimiques révélés les bactéries seront identifiées selon la Figure 16.

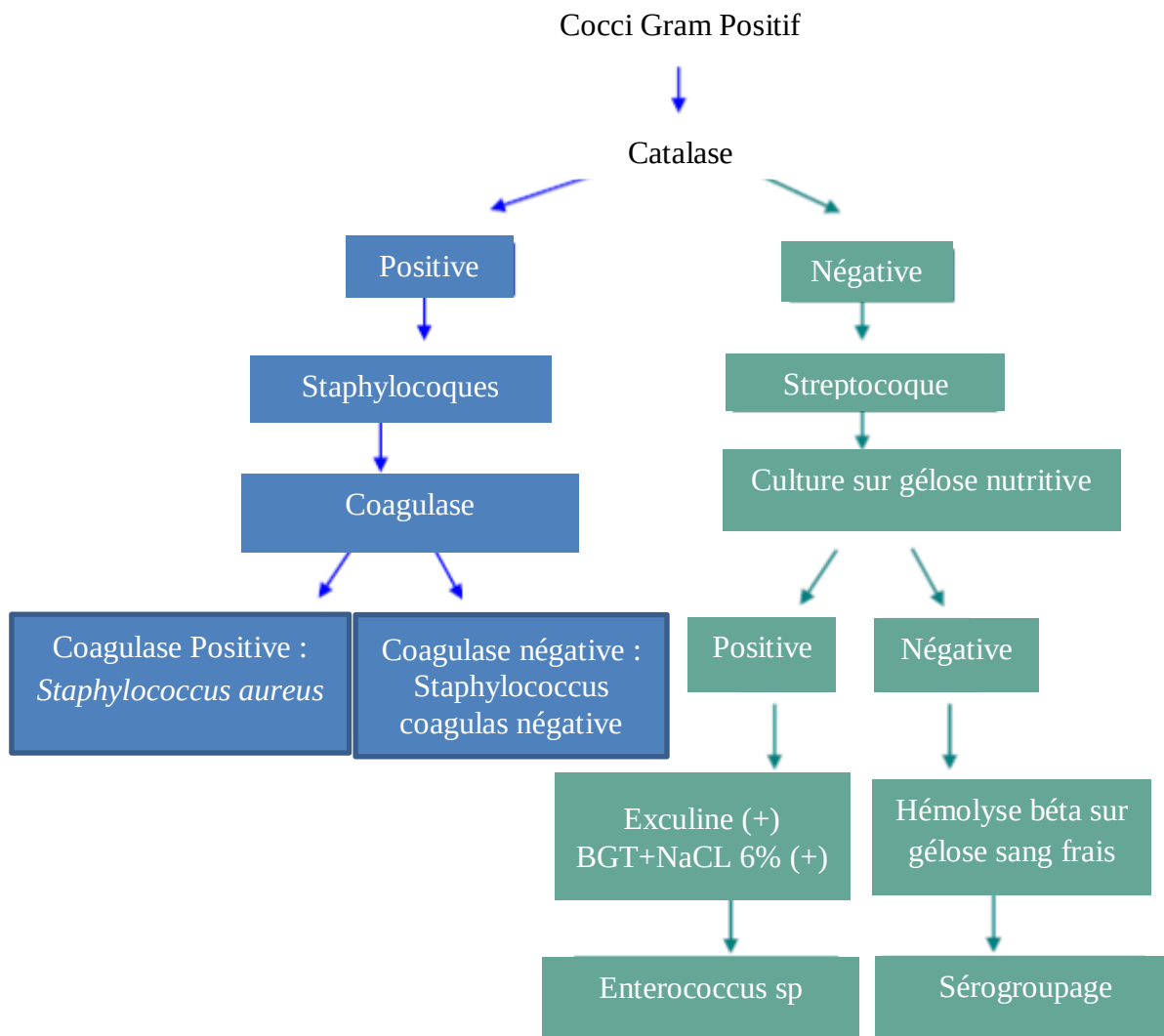


Figure 16 : Algorithme d'identification des Coccis Gram Positif

7.5. Identification rapide ou semi automatisé

La galerie analytical profile (API) est une galerie miniaturisée et standardisée de tests biochimiques, exploitable avec des bases de données d'identification complètes dont la plus connue est l'api 20E (20 caractères pour les entérobactéries), mais il existe plusieurs galeries pour tout type de germe qui nécessite une identification précise.

7.5.1. Galerie d'identification API 20E

Dans l'API 20E, la bande de plastique contient 20 mini-chambres (puits) de test contenant des milieux déshydratés ayant des compositions chimiquement définies pour chaque test. Ils détectent généralement une activité enzymatique, principalement liée à la fermentation des glucides ou au catabolisme des protéines ou des acides aminés par les organismes inoculés (Figure 17).

Une suspension bactérienne est utilisée pour réhydrater chacun des puits et les bandelettes sont incubées qui permettra l'interprétation des changements de couleur qui sont soit spontanés, soit révélés par l'ajout de réactifs le métabolisme bactérien produit.



Figure 17 : photo représentatif de l'API 20 E (Photo original, 2022)

7.6.2. Préparation de la galerie api

Prendre une seule colonie isolée (à partir d'une culture pure) et faire une suspension bactérienne dans de l'eau distillée stérile (0,5 McFarland). Réunir fond et couvercle d'une boîte d'incubation et répartir de l'eau dans les alvéoles pour créer une atmosphère humide puis déposer stérilement la galerie dans la boîte d'incubation. Prendre une pipette pasteur et remplir ces compartiments avec la suspension bactérienne (Figure 18), marquer le plateau avec le numéro d'identification (ID du patient ou ID de l'organisme), la date et les initiales. Incuber le plateau à 37°C pendant 18 à 24 heures puis faire la lecture de ces réactions (positives ou négatives) se fait en fonction des variations des couleurs.

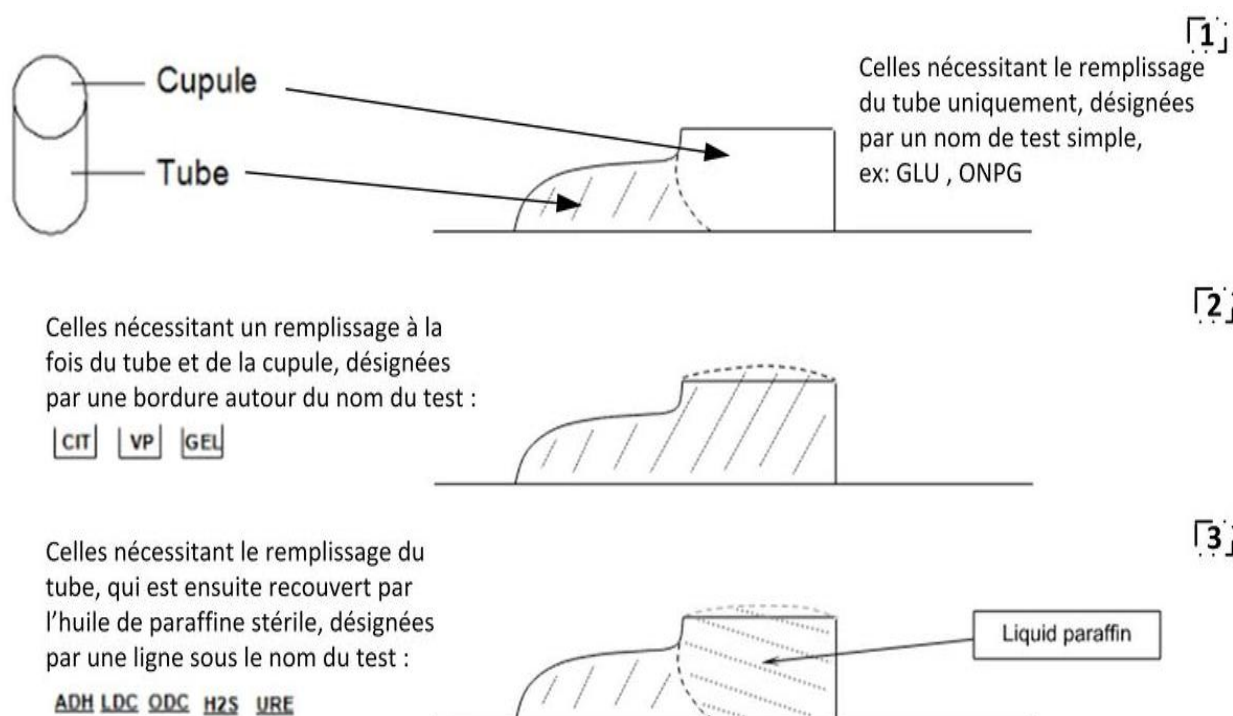


Figure 18 : méthode de remplissage des puits de l'API 20 E.

8. Antibiogramme

L'antibiogramme est l'étude de la concentration minimale inhibitrice en milieu gélosé, dont le principe est de déterminer la sensibilité des bactéries à croissance rapide vis-à-vis d'une gamme d'antibiotiques. Des disques d'antibiotiques sont disposés à la surface d'une gélose Mueller Hinton préalablement ensemencée avec une culture pure de la souche à étudier. Dans l'application des disques, les antibiotiques diffusent de manière uniforme si bien que leurs concentrations sont inversement proportionnelles à la distance du disque (Singleton, 2005).

L'inoculum est préparé à partir d'une culture jeune de 18h sur milieu gélosé en prélevant quelques colonies de la bactérie à étudier grâce à un écouvillon, puis introduit dans un tube à contenant 10 ml d'eau physiologique stérile pour former une suspension qui doit être trouble.

L'ensemencement se fait en étalant sur la surface entière de la gélose Mueller Hinton grâce à l'écouvillon la suspension bactérienne, suivie d'une rotation complète en s'assurant d'une bonne répartition de la solution. Après les disques d'antibiotique sont déposés sur la gélose à l'aide d'une pince flambée puis les boîtes sont ensuite laissées à une température ambiante pendant 30 minutes sur la pailleasse pour permettre la diffusion de l'antibiotique dans la gélose pour ensuite être incubées à 37°C (Figure 19) (Marcel, 2005).

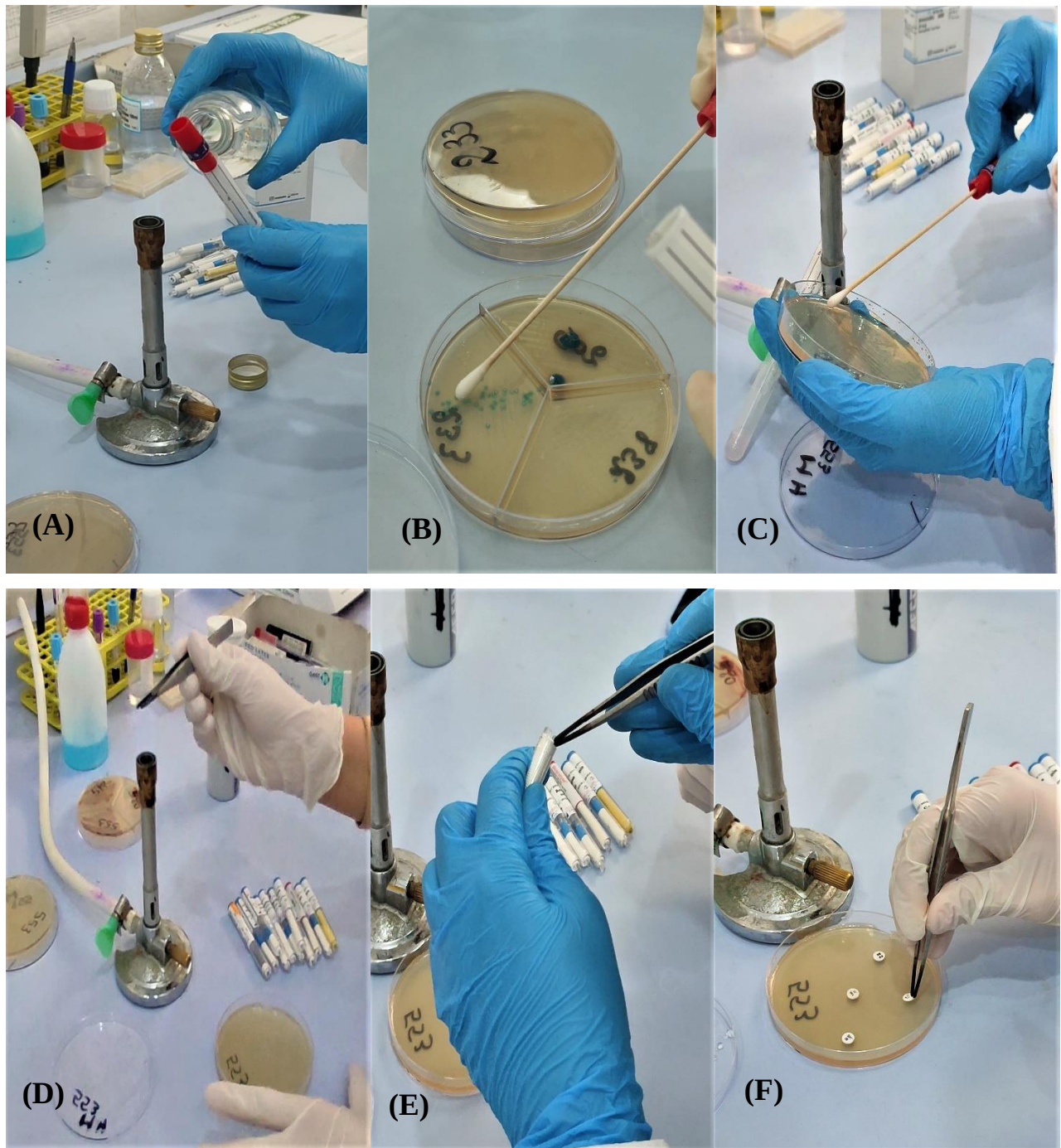


Figure 19 : Etapes de la réalisation d'un antibiogramme, (A) verser une petite quantité d'eau physiologique, (B) prélèvement de quelques colonies (C) ensemencement de la totalité de la boîte, (D) flambage de la pince, (E) saisir le disque d'antibiogramme, (F) placer les disques sur le milieu ensemencé (Originale, 2022)

8.1. Disques d'antibiogramme

Les antibiogrammes utilisés sont spécifiques à chaque type de germes, les antibiogrammes utilisés en pratique au laboratoire de la clinique Chahid Ali Abersi sont représenté dans les tableaux suivant :

Tableau 03 : Liste des antibiogrammes utilisés au laboratoire

Antibiogramme des Entérobactéries	Antibiogramme pour Staphylococcus spp.	Antibiogramme <i>Enterococcus</i> spp.	Antibiogramme <i>Streptococcus Pneumoniae</i>	Antibiogramme <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Antibiogramme <i>Streptococcus Pneumoniae</i>
Ampicilline AMP	Pénicilline P	Ampicilline AMP	Penicilline P	Ticarcilline TIC	Penicilline P
Amoxicilline +Acide clavulanique AMC		Tétracycline TET	Oxacilline OX	Ceftazidime CAZ	Oxacilline OX
Céfazoline KZ	Oxacilline OX	Vancomycine VAN	Amoxicilline AML	Amikacine AK	Amoxicilline AML
Cefoxitine FOX	Céfoxitine FOX	Streptomycine STR	Vancomycine VAN	Gentamycine GN	Vancomycine VAN
Céfotaxime CTX	Gentamycine GN	Gentamycine GN	Erythromycine EM	Tobramycine TM	Erythromycine EM
Ceftazidime CAZ	Kanamycine K	Ciprofloxacine CIP	Clindamycine CLN	Ciprofloxacine CIP	Clindamycine CLN
Amikacine AK	Amikacine AK	Erythromycine EM	Rifampicine RIF	Fosfomycine FOS	Rifampicine RIF
Gentamicine GEN	Erythromycine EM	Furanes		Pipéracilline PP	
Acide Nalidixique AN	Clindamycine CLN	Rifampicine RIF			
Ciprofloxacine CIP	Vancomycine VAN	Fosfomycine FOS			
Fosfomycine FOS	Ciprofloxacine CIP				
Furanes	Rifampicine RIF				
Triméthopime / Bactrim SXT	Tétracycline TRT				
Cefixime CFX	Acide Fusidique FA				
	Fosfomycine FOS				

8.2. Résultats de l'Antibiogramme

Lorsque les boîtes sont sorties de l'étuve, on constate à partir du disque la présence ou l'absence d'une zone d'inhibition de la croissance du germe. Cette zone d'inhibition, est mesurée avec une règle graduée ; qui sera ensuite comparer avec les zones standards, pour estimer la sensibilité, la résistance ou l'étape intermédiaire, du germe sur chaque disque d'antibiotique (Figure 20).

Le résultat final, combinant l'interprétation de l'examen cytbactériologique (Annexe 06) et comprenant le nom du ou des germes responsables de l'infection urinaire avec leurs antibiogrammes est transcrit sur le cahier de paillasse et le bulletin d'analyse du patient ; ce dernier sera rendu dans le service hospitalier ou au malade externe pour communication à son médecin traitant (Barraud et *al.*, 2016).

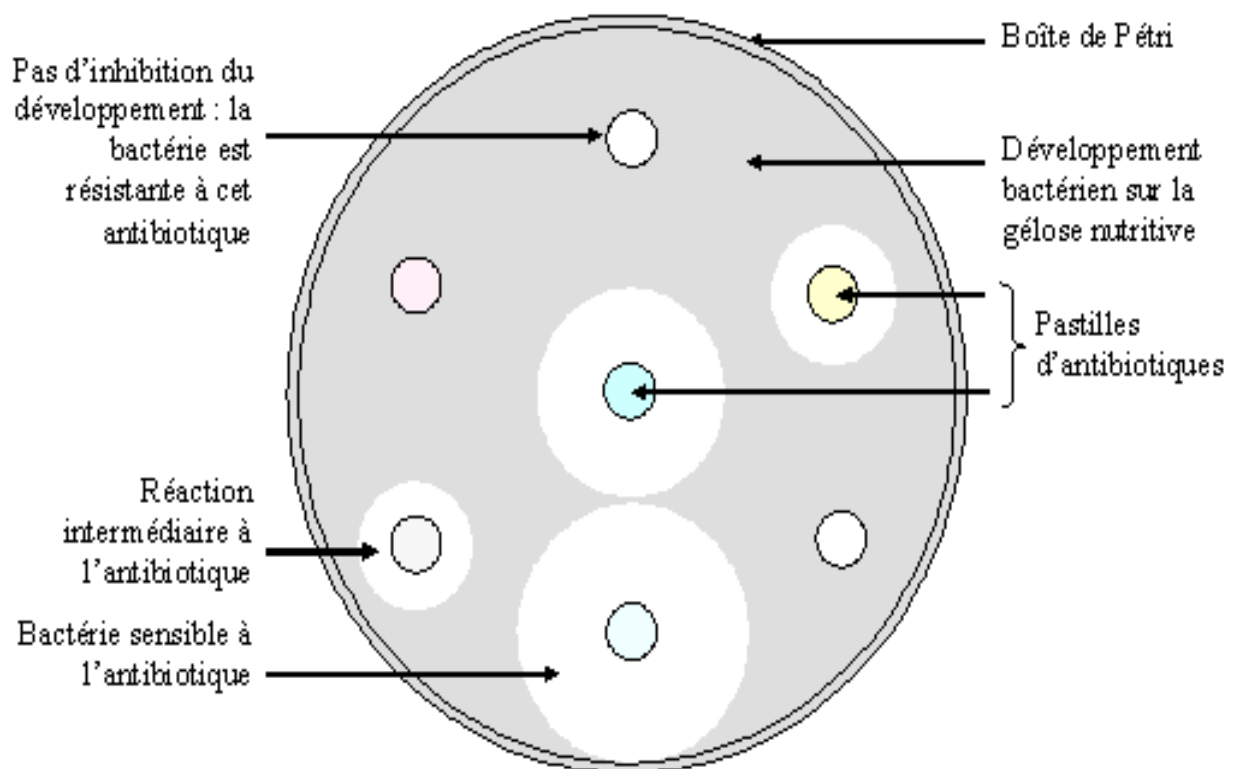


Figure 20 : Schéma explicatif de la lecture des résultats d'un antibiogramme (Dolisi, 2013)



RESULTATS ET DISCUSSION

L'urine vésicale est normalement stérile, mais au cours de la miction, elle peut être contaminée par des bactéries qui viennent de la flore physiologique de l'urètre ou des organes génitaux externes.

Le diagnostic d'une infection urinaire repose sur l'examen cyto bactériologique des urines, et l'examen de l'antibiogramme qui doit être pratiqué à la moindre suspicion d'infection urinaire.

1. Etude statistique

Le diagnostic des infections urinaires durant notre étude est porté sur les différentes infections urinaires rencontrées sur des sujets hospitalisés et externes au niveau de la clinique Chahid Ali Abersi, pendant la période allant du 01/01/2020 au 21/05/2022, durant laquelle les résultats du nombre de cas positifs à la présence d'infection urinaire sont représentés dans la figure 21

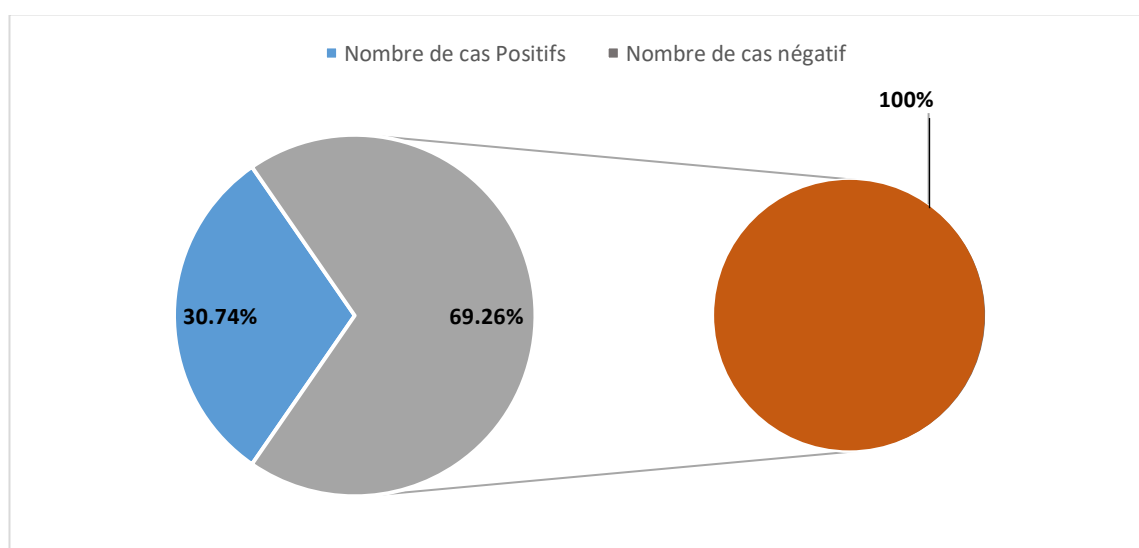


Figure 21 : Pourcentages des cas positives et négatives des cultures bactériennes

Selon les résultats obtenus sur les 1121 cas enregistrés, 328 cas sont positifs à une culture bactérienne et 793 cas négatifs à une culture bactérienne.

1.1. Répartition des échantillons étudiés en fonction du sexe

La répartition des échantillons selon le sexe est représentée dans le tableau 04.

Tableau 04: Répartitions des cas d'infection urinaire selon le sexe

Sexe	Homme	Femme	Total
Nombre de cas étudiés	439	628	1121
Pourcentage	41,1%	58,9%	100%

Durant la période d'étude, 328 cas sont diagnostiqués positifs à une infection urinaire et 793 cas sont négatifs. Les résultats obtenus indiquent sur l'ensemble des 328 cas, la prédominance est du sexe féminin avec un pourcentage de 56 % et de 39.1% pour le sexe masculin.

Cette prédominance féminine s'explique par l'anatomie de l'appareil urinaire féminin, qui est composée d'un urètre court qui mesure environ 5cm de longueur ainsi que son ouverture est insuffisante pour protéger contre les germes présents au niveau du vagin et du rectum. De ce fait, il y a souvent des contaminations microbiennes avec des irritations inflammatoires. Contrairement à l'homme qui possède un urètre d'environ 16 à 20 cm ce qui diminue le risque d'infection urinaire et des sécrétions prostatiques qui offrent une protection supplémentaire.

1.2. Répartition des échantillons du sexe féminin selon les tranches d'âges

Nous avons 195 cas de culture bactérienne positifs chez les femmes de toutes tranches d'âge, que nous avons regroupés selon la répartition de Cameron et *al.*(2012) représentée sur le tableau 12 ci-dessous :

Tableau 05 : Répartition des échantillons du sexe féminin selon les tranches d'âges.

Age	Nombre de cas
0 à 1 mois	5,6%
1 mois à 1 an	9,7%
2 ans à 4 ans	3%
5 ans à 10 ans	5.6%
11 ans à 17 ans	0.6%
18 ans à 30 ans	34%
40 ans à 50ans	21.5%
60 ans à 70 ans	15%
80 ans à 90 ans	5%

La répartition selon l'âge montre que les patients les plus atteints d'infections urinaires chez les femmes sont âgées entre 18- 30 ans avec un pourcentage de 34 % suivi par les personnes entre 40-50 ans avec pourcentage de 21.5 %.

1.3. Répartition des échantillons du sexe masculin selon les tranches d'âges

Nous avons 133 cas de culture bactérienne positif chez les hommes de toutes tranches d'âge que nous avons répartie que nous avons regroupés selon la répartition de Cameron et *al.* (2012) représenté sur le tableau 06 :

Tableau 06 : Répartition des échantillons du sexe masculin selon les tranches d'âges

Ages	Nombre de cas positif selon l'âge
0 à 1 mois	18.7%
1 mois à 1 an	15.7%
2 ans à 4 ans	0.7%
5 ans à 10 ans	2.2%
11 ans à 17 ans	0%
18 ans à 30 ans	9%
40 ans à 50 ans	7.5%
60 ans à 70 ans	15%
80 ans à 90 ans	25%
90 ans à 100 ans	6%

La répartition selon l'âge montre que les patients les plus atteints d'infections urinaires chez les hommes sont âgés entre 80- 90 ans avec un pourcentage de 25 % suivi par les nouveaux nés ans avec pourcentage de 18,7 %.

1.4. Comparaison des échantillons des deux sexes selon les tranches d'âges

En comparant les échantillons du sexe masculin et du sexe féminin recueillis en fonction de l'âge (Figure 22) nous pouvons observer que les tranches d'âges les plus sensibles aux infections sont entre 18 à 70 ans pour les femmes et pour les hommes à partir de 0 à 1 an et de 60 à 90 ans.

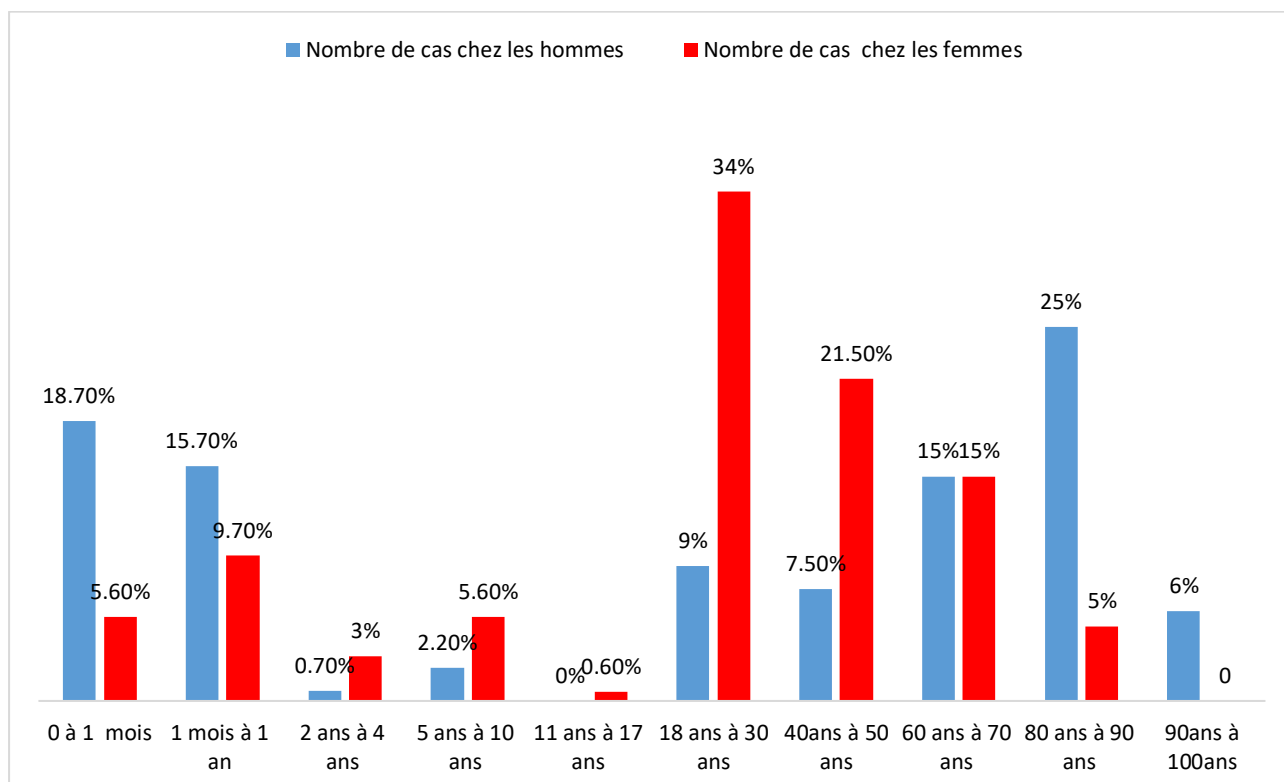


Figure 22 : Comparaison des échantillons des deux sexes selon les tranches d'âges

Selon l'article Épidémiologie des infections urinaires communautaires et nosocomiales (2016), l'infection urinaire est l'une des infections les plus couramment rencontrées chez les nourrissons et les personnes âgées. Sa fréquence augmente au dépend de plusieurs facteurs :

- La stase urinaire qui est la diminution ou l'arrêt complet de la circulation d'un liquide, qui est le principal facteur de risque d'infection chez les personnes âgées, en favorisant la croissance bactérienne. Cette stase peut être la conséquence de plusieurs caractéristiques du sujet âgé comme le vieillissement du système vesico-sphinctérien qui ne permet plus une vidange complète de la vessie, d'où la présence de résidus post-mictionnels ;
- Le déficit hormonal en œstrogènes chez la femme ménopausée (Bassi, 2013) ;
- La diminution des défenses immunitaires chez la personne âgée (Immunodépression), additionnée à d'autres facteurs de risque, qui rend ces patients plus vulnérables.

1.5. Répartition des échantillons du sexe féminin selon les germes rencontrés

La répartition selon le germe des cas féminins atteint d'infection urinaire est représentée dans la figure 23

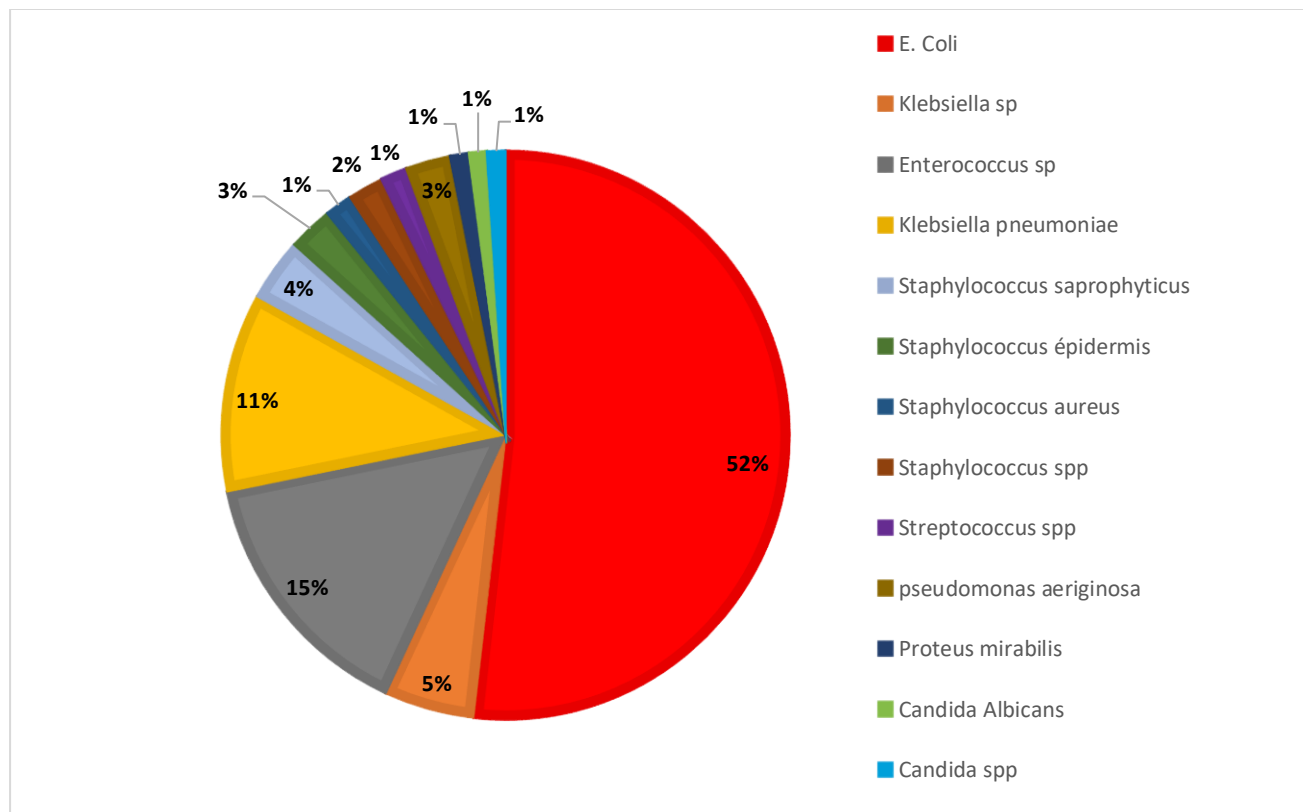


Figure 23 : Répartition des échantillons du sexe féminin selon les germes rencontrés

Les résultats obtenus montrent que les germes prédominant dans les infections urinaires touchant le sexe féminin sont *E. Coli* avec un pourcentage de 52% suivi par *Entérocooccus spp* avec pourcentage de 15%.

1.6. Répartition des échantillons du sexe masculin selon les germes rencontrés

La répartition selon le germe des cas masculins atteint d'infection urinaire est représentée dans la figure 24

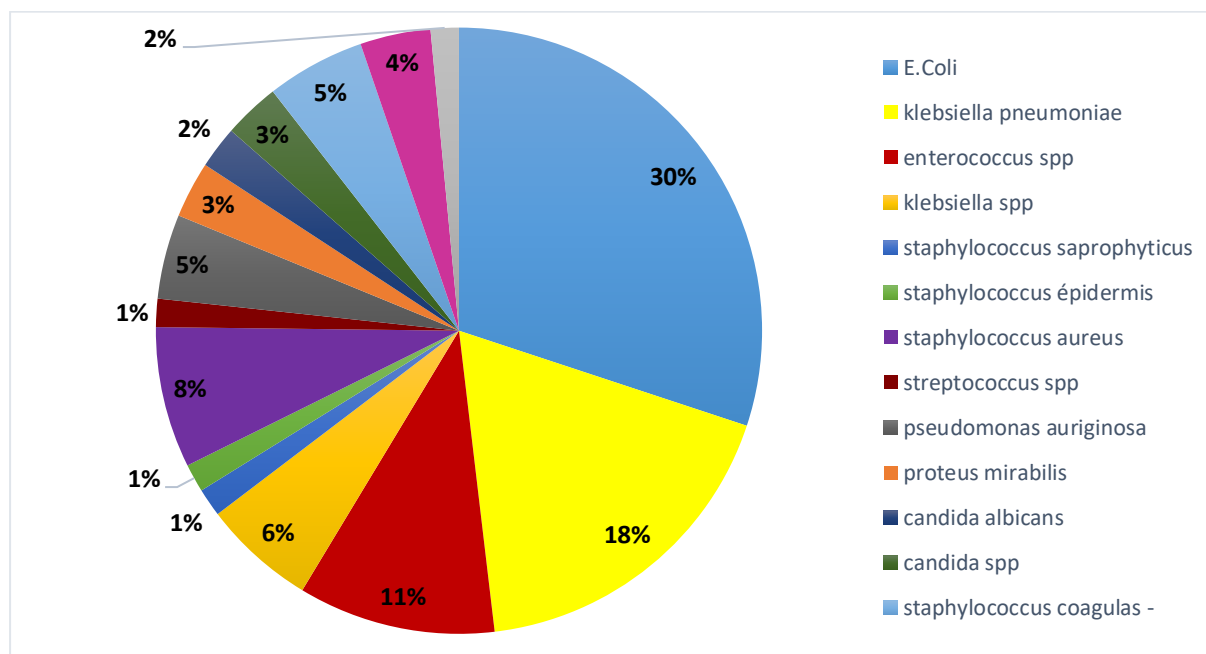


Figure 24 : Répartition des échantillons du sexe masculin selon les germes rencontrés

Les résultats obtenus montrent que le germe prédominant dans les infections urinaires touchant le sexe masculin sont *E. Coli* avec un pourcentage de 30% suivi par *Klebsiella pneumoniae* avec pourcentage de 18%

1.7. Répartition des échantillons selon les germes rencontrés

Les résultats d'identifications des germes isolés des prélèvements urinaires effectués sur les deux sexes présentés dans les figure 34 et 35 ont montré que la majorité des isolats sont des entérobactéries, avec une fréquence plus élevée chez les femmes que chez les hommes. Le germe *E. coli* est l'espèce prédominante avec 52% d'isolat chez les femmes et 30 % d'isolat chez les hommes.

Sur les 328 cas positifs, on trouve parmi les bactéries à Gram négatif, la prédominance de *Escherichia coli* avec un pourcentage de (43%) suivi par les *Klebsella pneumonaie* avec (14%), ensuite de *Klebsiella spp* (5.4%) et de *Pseudomonas aeruginosa* (1.8%), les autres germes sont présents avec des pourcentages faibles.

On note pour les bactérie Gram positif, (13.1 %) ont été des *Enterococcus sp*, (10,92 %) des *Staphylococcus coagulase négative*, (2,4%) *Staphylococcus saprophyticus* et (3.9 %) des *Staphylococcus aureus*.

1.8.Répartition des échantillons selon la leucocyturie et la bactériurie

1.8.1. Bactériurie sans leucocyturie

La répartition selon le cas de bactériurie sans leucocyturie est représentée dans la figure 25.

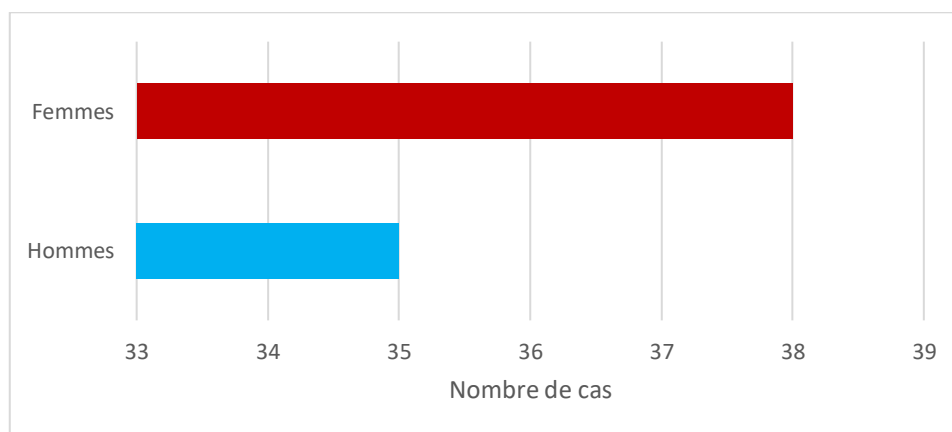


Figure 25 : Représentation du nombre de bactériurie sans leucocyturie trouvé durant l'étude.

Sur les 328 cas de culture bactérienne positives nous avons trouvé 146 cas doté d'une leucocyturie négative avec 38 cas chez les femmes et 35 cas chez les hommes

Lors de l'examen cyto bactériologique, si la mise en culture bactérienne est positive, sans qu'aucun symptôme physique n'y soit rattaché signifie une bactériurie asymptomatique (sans leucocyturie) qui est une colonisation de l'appareil urinaire, l'urine en état normal est stérile

1.8.2. Leucocyturie sans bactériurie

La répartition selon le cas de leucocyturie sans bactériurie est représentée dans la figure 26.

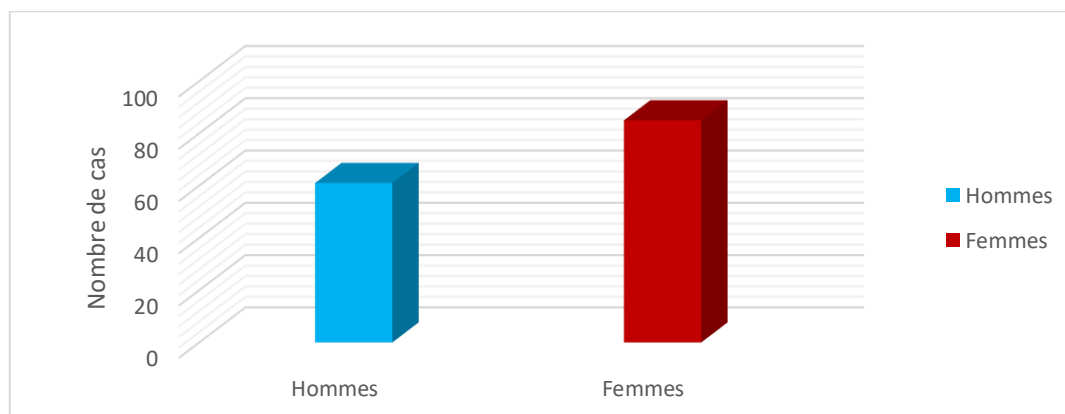


Figure 26 : Représentation du nombre de leucocyturie sans bactériurie trouvé durant l'étude.

Sur les 1067 cas étudiés, 793 cas de culture bactérienne sont négative. Parmi eux on y trouve 146 cas doté d'une leucocyturie positive dont 85 cas chez les femmes et 61 cas chez les hommes .

La leucocyturie est la présence de leucocytes dans les urines, elle est considérée comme pathologique lorsque sa valeur dépasse le seuil de $10/\text{mm}^3$ (ou $10^4/\text{mL}$), elle peut être détectée avec une bandelette urinaire ou un examen cytot bactériologique des urines.

La présence d'une leucocyturie peut être le témoin d'une infection urinaire dite « décapitée » par un traitement antibiotique préalable (ayant fait disparaître toute trace de germe), ou la présence de germes exigeants et difficiles à détecter tel que les gonocoques ou les bacilles de koch.

2. Examen cytot bactériologique des urines

L'examen cytot bactériologique est généralement réalisé lorsqu'il y a des signes inflammatoires de l'arbre urinaire, qui se traduisent par une bactériurie et une leucocyturie, donc suspicion d'infection urinaire.

2.1. Examen macroscopique

Après homogénéisation des échantillons dans leurs pots, les urines d'un sujet malade sont caractérisées par un aspect trouble ou purulent, d'une couleur jaune paille, incolore ou brune et parfois par la présence des sédiments. Par contre, les urines d'un sujet normale sont limpides, claires, jaunes plus ou moins foncées et ne contiennent pas des sédiments (Figure 27).

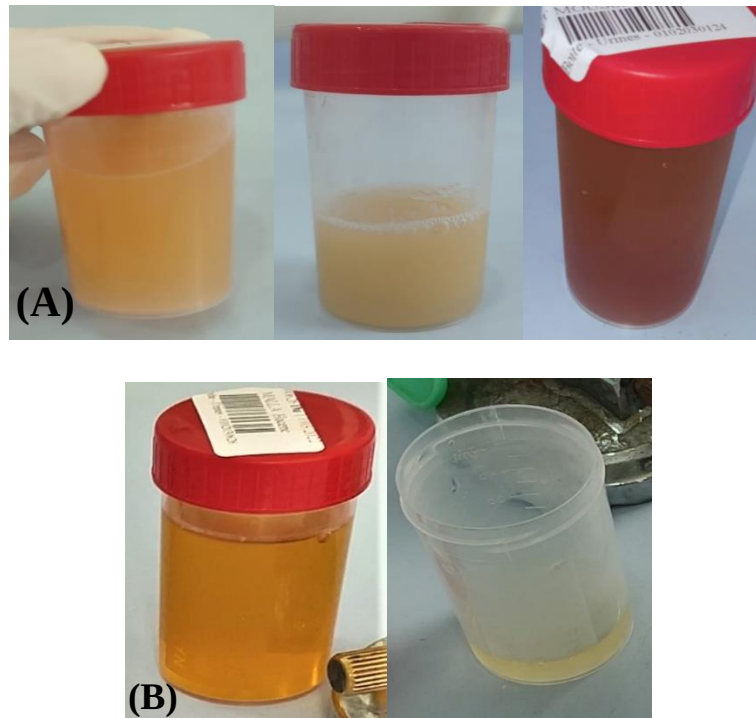


Figure 27 : Différents aspects de l'urine échantillonnée, A urines de patients ayant une infection urinaire, B urine de patients sains (originale, 2022).

2.2. Examen microscopique

L'examen microscopique est pratiqué sur un hématimètre de Malassez au microscope optique grossissement x400, permet une numérotation des leucocytes et des hématies qui peuvent être présente dans les urines en plus de relever la présence d'autres éléments comme des germes, des levures, des cristaux et des cellules épithéliales.

Les échantillons observés lors de notre étude présentant une infection urinaire aigue révèlent à l'état frais une quantité significative de leucocytes, d'hématies et de germes qui sont variables selon le type d'infection (Figure 28).

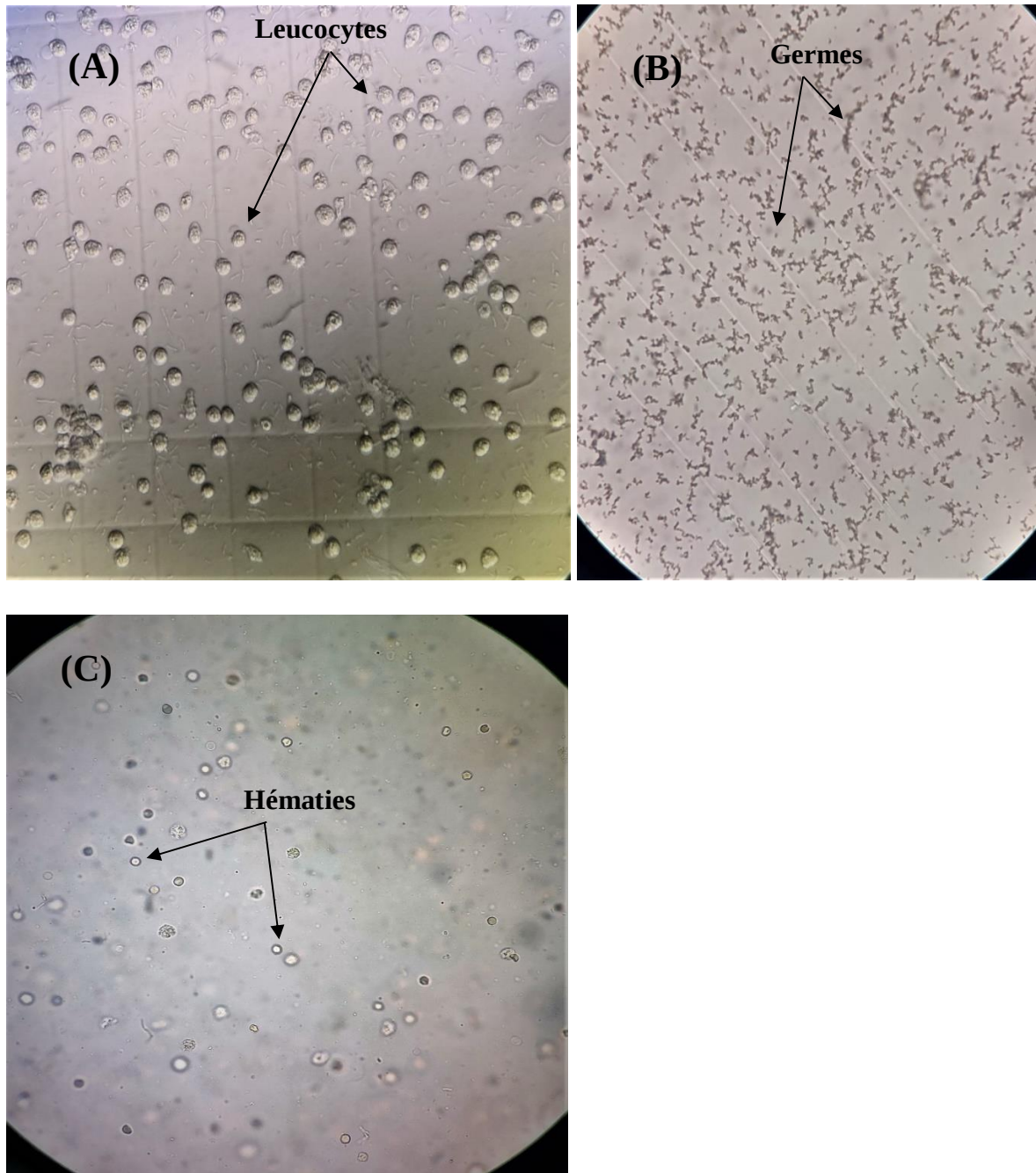


Figure 28 : Observation des différents éléments présent dans l'urine au microscope optique grossissement x400 (Originales , 2022)

La présence de cristaux dans l'urine peut être liée à la prise de certains médicaments ou à la nature de l'alimentation ainsi qu'à certains germes (*Klebsiella pneumoniae* ou *Proteus spp*). On identifie certains cristaux comme des phosphates amorphes, triple phosphates, phosphate de calcium, carbonate de calcium, urates amorphes, acide urique, oxalates de calcium (Figure 29).

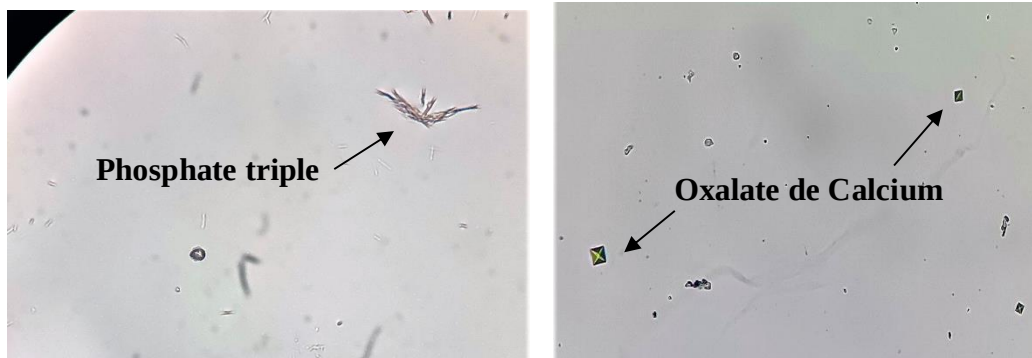


Figure 29: Quelques cristaux trouvés lors de l'examen microscopique des urines au microscope optique grossissement x400 (Original, 2022)

L'observation de cellules épithéliales peut avoir plusieurs provenances (rénale, urétrale etc.), elles sont reconnaissables grâce à leurs morphologies. La présence d'un grand nombre de cellules épithéliales urétrales est un indicateur d'une mauvaise toilette avant prélèvement (Figure 30).



Figure 30: Les différents aspects des cellules épithéliales observés au microscope optique grossissement x40, A cellule intacte, B cellule éclaté, C cellules collées (Originale, 2022).

2.3. Coloration de Gram

L'observation microscopique grossissement x100 après une coloration de Gram de deux frottis, a montré que le premier frottis obtenu est en forme de bacilles colorés en rose à une coloration de Gram négative. Le deuxième frottis obtenu est en forme de cocci violets en grappe de raisin colorés en violet, à coloration de Gram positif (Figure 31).

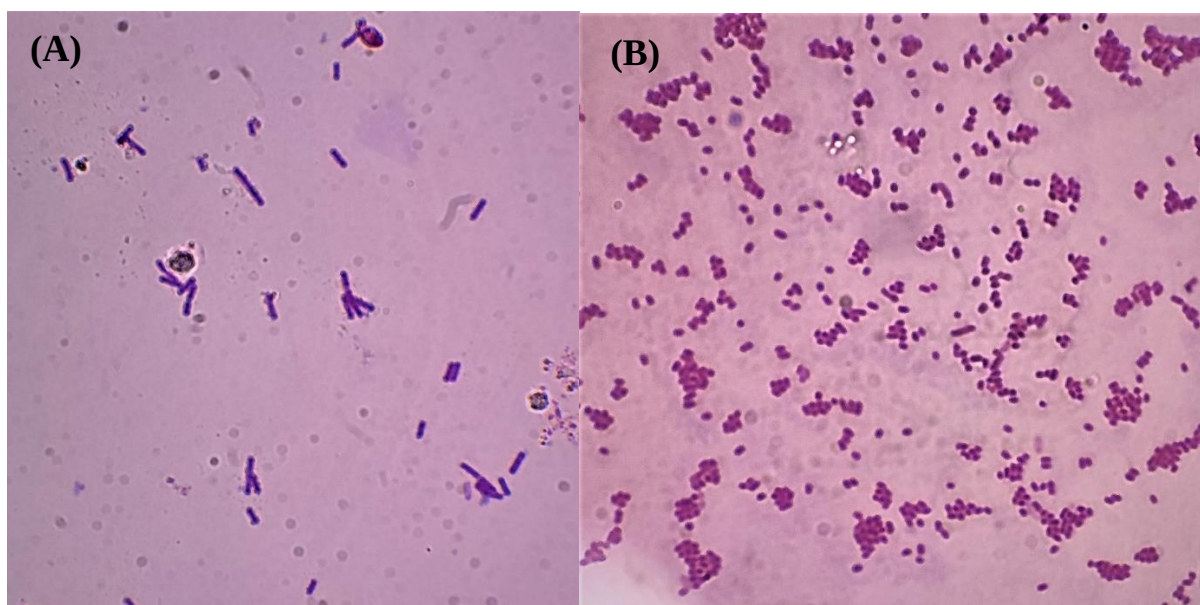
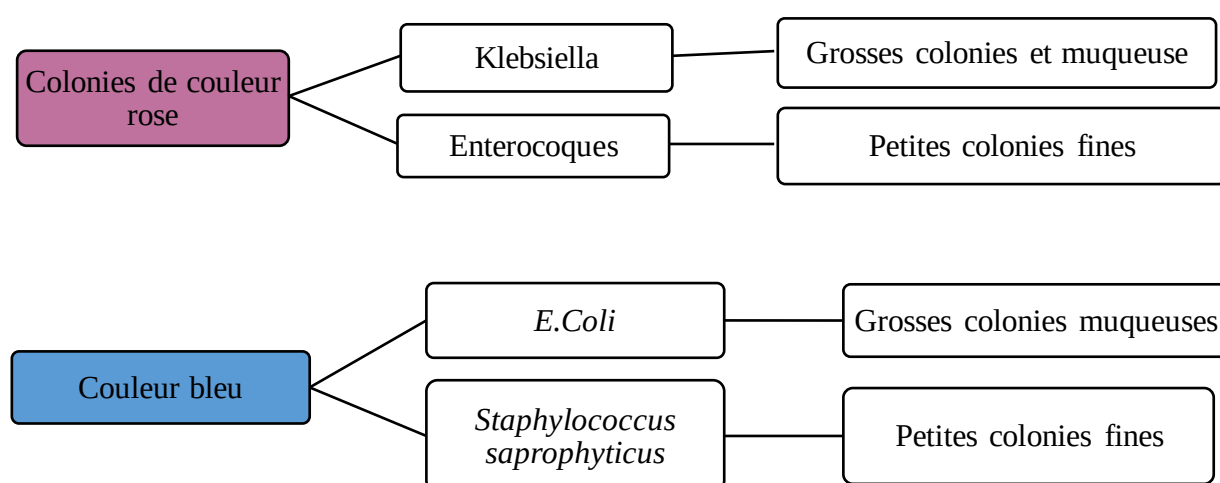


Figure 31 : Observation au microscope optique grossissement 100 de colorations de Gram, (A) bacilles Gram Positif et (B) Cocci Gram négatif (Originale, 2022).

2.4. Mise en culture

Différents caractères cultureux ont été observés après 24 heures d'incubation à 37°C sur les différents milieux, dont le plus utilisé est la gélose Chromagar qui met en évidence l'aspect et la couleur des colonies des bactéries responsables de l'infection (Figure 32) mais ces résultats ne sont qu'indicatif et non précis.



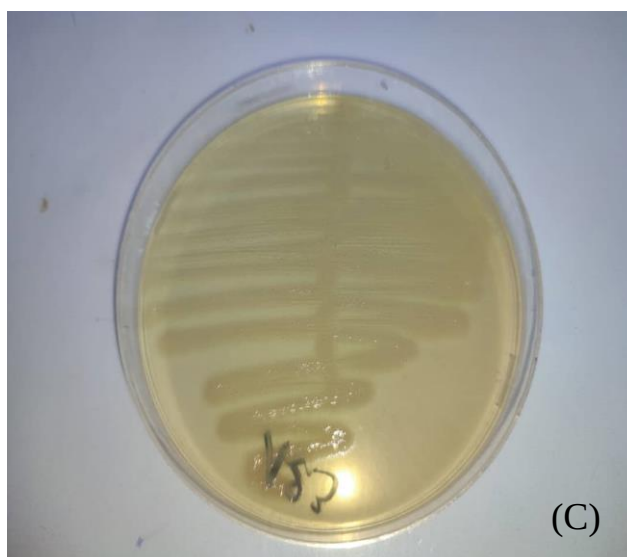
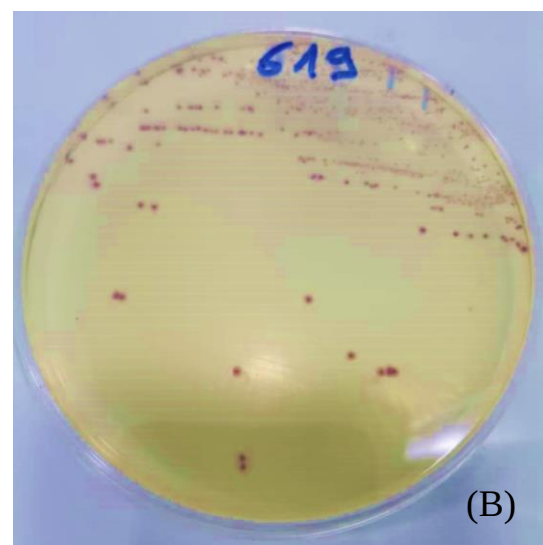
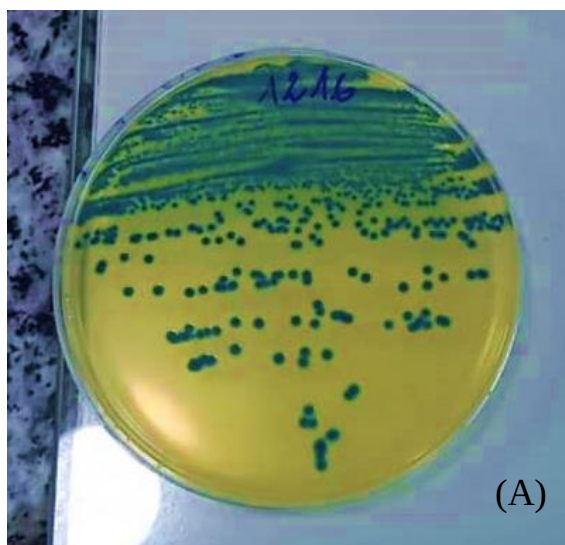
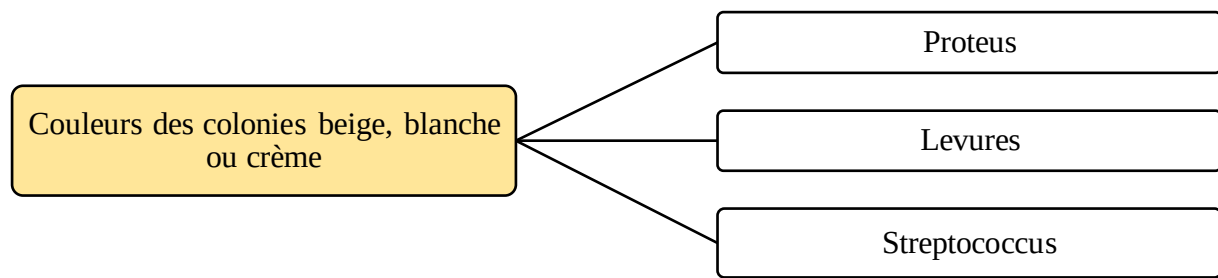


Figure 32: Résultats de la mise en culture sur chromagar, (A) *Klebsiella Pneumoniae*, (B) *E.coli* et (C) *Proteus Spp* (Originale,2022).

2.5. Recherche de catalase

Pour une meilleure identification des germes la technique de catalase est souvent utilisée, elle permet d'identifier les germes aérobie et aérobie facultatif. Exemple le germe *E.coli* obtenue dégrade le peroxyde d'hydrogène (H_2O_2) et libère des bulles d'air en surface de leurs colonies ce qui signifie que cet isolat est catalase positive (Figure 33).



Figure 33 : Catalase Positive (Originale, 2022)

2.6. Identification rapide ou semi automatisé

L'identification à la galerie l'API est spécifique notamment la plus utilisée est l'API 20 E qui est spécifique aux entérobactéries, elle contient un ensemble de réactifs avec lesquels le microorganisme va réagir ce qui va engendrer des réactions biochimiques. L'interprétation des résultats de la galerie représentée par des changements de couleurs aide à identifier précisément la bactérie (Figure 34).



Figure 34 : Résultats de Galeries Api 20 E (Germe *E. Coli*) (Original, 2022)

3. Antibiotogramme

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. La détermination de l'activité des antibiotiques est réalisée par la méthode de diffusion sur gélose Mueller Hinton (Figure 35).

L'interprétation des résultats de l'antibiogramme se fait grâce au diamètre du cercle qui apparaît autour de chaque antibiotique, plus le cercle est grand plus la bactérie sera sensible au traitement, mais si par contre il n'y a aucune apparition de cercle autour du disque, la bactérie y est alors résistante.

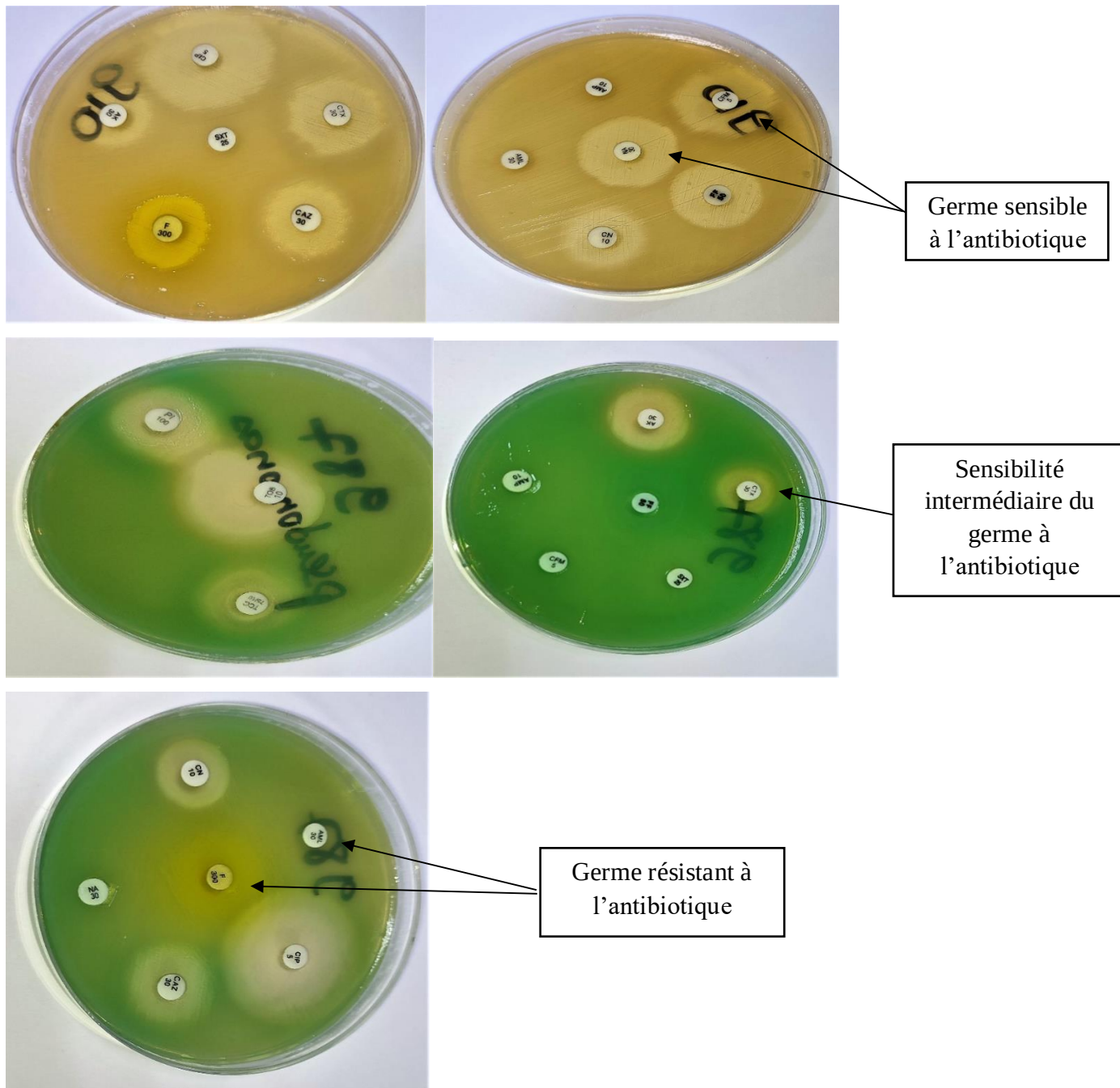


Figure 35 : Résultats d'antibiogrammes (A) pour *Klebsiella pneumoniae* et (B) pour *Pseudomonas aeruginosa*. (Original, 2022)

L'analyse rétro-prospective des 1121 échantillons enregistré depuis le 01/01/2020 jusqu'au 21/05/2022, nous a permis de déceler que 58.9% des cas examinés étaient de sexe féminin contre 41.1% pour les hommes. Nos résultats corroborent avec les données de la littérature où les femmes ont toujours prédominé (Guibert, 1992 ; Ladeb et *al.*, 1996 et Perrin et *al.*, 2005).

Sur l'ensemble des échantillons examinés, 328 cas sont positifs à une infection urinaire (30.74%), parmi eux 59.4% appartiennent au sexe féminin contre 40.5% chez les hommes. Bergogne (2008), signale que les femmes sont plus recensées grâce au nombre d'examen cytobactériologique demandés (grossesses, ménopause...). Elles ont beaucoup plus de risque d'avoir des infections urinaires que les hommes à cause de l'anatomie de leur appareil urinaire, des rapports sexuels et de leur cycle menstruel (Querin et Valiquette, 2000). Selon Bouazzara et *al.*, (2006), chez la femme l'orifice anal, génital et urinaire sont très proches, ceci favorise l'infection urinaire.

Nous avons constaté que l'infection urinaire touche toutes tranches d'âges chez les deux sexes (hommes et femmes). Les tranches d'âges les plus touchées chez le sexe féminin est de 18-30 ans avec un pourcentage de 34% d'infection trouvée suivie de 21.5% entre 40- 50 ans. Chez les hommes, les tranches d'âges les plus touchées sont entre 80-90 ans avec un pourcentage de 24.8% suivie de 18.7% chez les nouveaux nés (0-1mois).

Nous avons décelé que les personnes les plus âgées sont les plus touchées par ces types d'infections. Ce qui a été confirmé auparavant par Gonthier (2000) qui a trouvé qu'à l'âge de 65 ans, le rapport de l'infection urinaire est de 30 % chez les femmes et seulement 11 % chez les hommes, la différence entre les deux sexes s'annule avec l'âge.

Michielsen et Peleman (2019) trouvent que les personnes âgées présentent un risque accru de développement infectieux, à cause d'un amoindrissement de leur résistance due à des modifications du système immunitaire et des modifications physiologiques aux niveaux des organes. De même Rostoker et Colombel (1997) signalent qu'il y a perte de l'activité bactéricide de sécrétion prostatique et vidange incomplète liée à une pathologie prostatique.

Grundfeld (1997) a expliqué que les infections urinaires deviennent plus fréquentes à cause de malformation de l'appareil excréteur. Ce même auteur signale que chez l'enfant du sexe masculin entre 0 et 10 ans, et chez l'enfant du sexe féminin avant l'âge de 2 ans, une infection doit faire rechercher une malformation urinaire. L'infection urinaire chez le

nourrisson, peut se manifester par une mauvaise prise pondérale, une irritabilité, une apathie des troubles alimentaires, des troubles du sommeil sans état fébrile.

L'étude de la fréquence des germes a révélé que les Bacilles gram négatifs sont les plus prédominants représentés principalement par les Entérobactéries avec 141 cas (43%), par contre les Cocci Gram positifs sont faiblement représentés donc plus rare.

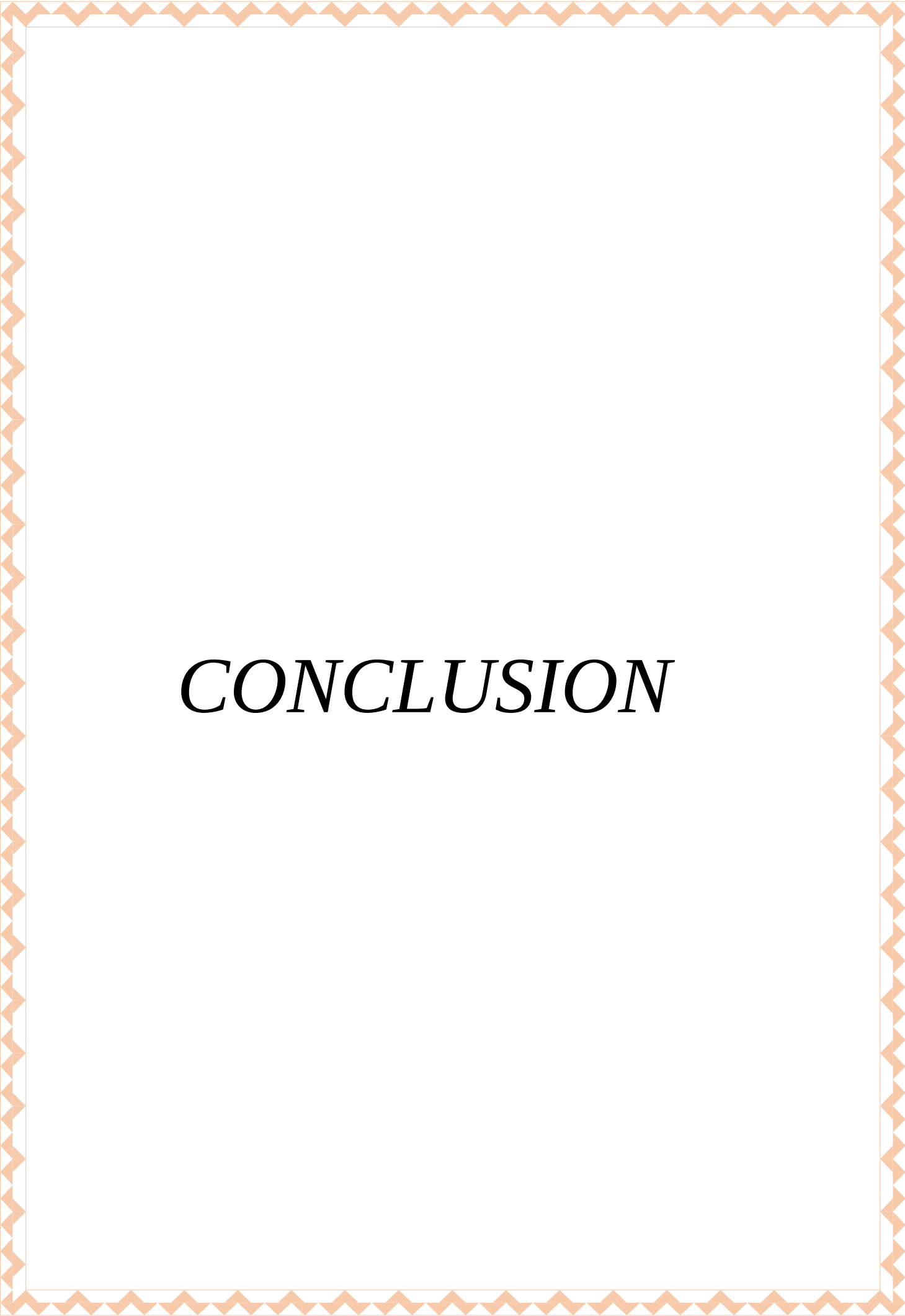
Alaoui et *al.*(1998) durant leur étude effectuée au Mali en analysant 17585 échantillons d'urines recueillis entre 1994 et 1996 dans différents laboratoires privés, ont pu identifier les bacilles Gram Négatif à un taux de 85,65% et 14,34% pour les Cocci Gram positifs, Ce qui corrobore avec nos résultats.

L'étiologie microbiologique est dominée par *Escherichia coli* qui est responsable de 70 à 90 % des infections urinaires, suivi de loin par *Proteus mirabilis* (Badiag et Gerbeaux, 2006).

Sissoko (2006) a trouvé au cours de son étude que les germes les plus fréquemment isolés sont : les entérobactéries 81% dont 69,4% d'*Escherichia coli* et 5,2% de *Proteus*. Il en est de même pour l'étude réalisée par Djennane et *al.* (2009) au niveau du centre hospitalo-universitaire Mustapha Bacha, qui ont trouvé un taux de 74,94% des entérobactéries dont 52,03% *Escherichia coli* et 5,31% pour *Proteus sp.* Ces mêmes auteurs ont réalisé une étude approfondie durant la période qui s'étale de 2001 jusqu'à 2005, au niveau de l'Hôpital centrale de l'armée, ils ont trouvé un taux de 85,37% d'entérobactéries dont 63,69% d'*Escherichia coli* et 5,31% de *Proteus sp.*, ce qui révèle l'existence d'une similarité des résultats obtenus au sein du service de microbiologie à l'hôpital de Bouira.

Lors de la répartition des échantillons selon la leucocyturie et la bactériurie nous avons trouvé 73 cas ayant une bactériurie sans leucocyturie dont 38 sont des femmes et 35 sont des hommes. Cette absence de leucocyturie peut être expliquée chez une personne immunocompétente par une suspicion d'infection urinaire débutante, alors que chez une personne immunodépressive une infection urinaire est possible et donc la réalisation d'un antibiogramme est nécessaire.

En ce qui concerne la leucocyturie sans bactériurie nous avons trouvé 146 cas dont 85 sont féminins et 61 sont d'origine masculine cette présence de leucocyturie se traduit par une inflammation d'origine non infectieuse, une infection urinaire décapitée par un traitement antibiotique ou à des germes de culture difficile.



CONCLUSION

Les infections urinaires constituent un véritable fléau de santé publique tant par leur fréquence que par leur difficulté de traitement. Leur surveillance est devenue, au cours de ces dernières décennies, un élément essentiel de tout programme de lutte contre ces infections.

Ce présent travail avait pour objectif de faire une étude rétro-prospective sur les infections urinaires de la clinique privée Chahid Ali Abersi- Azazga.

Cette dernière a été portée sur l'identification de la cause et de la sévérité de l'infection qui ont été établies au moyen d'un examen cyto bactériologique incluant des analyses biochimiques et des cultures bactériennes.

Au total, 1121 échantillons urinaires sont analysés, dont 328 (soit 29.25 %) sont positifs à l'infection urinaire. Toutes ces tranches d'âges confondues ont été touchées par cette infection avec une prédominance du sexe féminin (54.4%).

L'épidémiologie bactérienne des infections urinaires n'a pas beaucoup changé au cours de ces dernières années, elle reste dominée par les entérobactéries. Les bactéries isolées ont été pour la plupart des bacilles à Gram négatif dont *Escherichia coli* en prédominance suivie par *Klebsiella pneumoniae*, *Klebsiella spp*, *Proteus mirabilis* et *Pseudomonas aeruginosa*. Quant aux bactéries cocci à Gram positif, elles sont principalement représentées par : *Enterococcus spp*, *Streptocoques Saprophyticus*, *Staphylococcus épidermis*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus sp* mais à faible pourcentage.

Le respect des mesures d'hygiène, propreté individuelle et collective ainsi que l'entretien de l'environnement hospitalier (locaux, matériels médical) sont les principales règles à prendre en considération pour éviter les maladies nosocomiales.

La sensibilisation de la population à éviter l'automédication qui constitue un risque des échecs thérapeutiques et facilite l'émergence des résistances bactériennes et de bien expliquer aux patients le protocole de prélèvement afin qu'ils soient recueilli d'une manière correcte afin de faciliter la diagnostique biologique et d'éviter la contamination des échantillons et des erreurs.

En conclusion, une meilleure identification des facteurs favorisant l'infection urinaire et leur prévention pourrait permettre de réduire d'une façon significative le taux de ces infectieux, car la prévention demeure le meilleur moyen de lutte.

En perspectives, notre étude reste restreinte, les résultats étaient insuffisants et nécessitent d'être complétés par d'autres études, nous suggérons :

- L'étude d'un plus grand nombre d'examen cytobactériologique afin de pouvoir déterminer les différentes souches incriminées dans les infections urinaires ;
- Diversifiés les zones d'études et les élargir ;
- Étude de la résistance des souches en cause de l'infection urinaire à l'égard des antibiotiques ;
- Mentionner les renseignements cliniques des patients dans le registre (âge, signes cliniques, états physiologiques...) ;
- Utiliser des logiciels au lieu des registres afin de faciliter l'accès aux informations ;
- Sensibiliser les laboratoires médicaux de prendre en considération l'importance d'enregistrer les données cliniques des patients qu'on pourrait prendre dans des études statistiques ultérieures ;
- Créé des mouvements de sensibilisation sur l'importance de l'hygiène quotidienne dès le plus jeune âge.

REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES

- **Abalikamwe ,F.(2004)** ;Bactéries Responsables Des Infections Urinaires De Kigali ; Mémoire de master, Rwanda
- **Agence française de sécurité sanitaire des produits de santé (AFSSP)(2008).** Recommandations de bonne pratique, diagnostic et antibiothérapie des infections urinaires bactériennes communautaires chez l'adulte ;
- **Ait Miloud K. (2011).** Thèse pour l'obtention du doctorat en pharmacie, L'infection urinaire : Expérience du laboratoire de microbiologie de l'hôpital des spécialités de Rabat, Maroc
- **Alaoui A.S., Zouhdi1 M., Benoudal A. et A Alaoui M. (1998).** Examen cyto bactériologique urinaire en milieu extrahospitalier. Rev.Biologie Infectiologie, Vol. 4, n°1 : 33 – 38.
- **Amyot. J et Tétreault. N. (2017).** Analyse d'urine. Le labexpert, 8 (1) : 1-28. ISSN : 1207-231.
- **Anonyme 01 :** Laboratoire bioval-le môle, 2017, fiche de preconisations: Examen cyto-bactériologiques des urines.
- **Avril J, Loup Pr, Henry D, Denis F et Montiel H. (2000)** . Bacteriol Clinique , Edition N°3, (1,2): 6-39p.
- **Badiag S. et Gerbeaux P. (2006).** Antibiothérapie aux urgences Antibiothérapie in the emergency département. Rev. Réanimation, Vol. 15 :514 – 522.
- **Banacorsi S. (2007).** Bactériologie médicale, Paris. 135-1.
- **Barbut F. (2011).** Les infections en 2011 : bilans nosocomiales et perspectives de l'adulte : Dossier Scientifique ; Hyg Infect Nosoc .Barcelone-Milan. 159-231p.
- **Barraud, O, Hidri, N,Ploy, M.C et Cattoir, V., (2016).** Instauration et surveillance d'un traitement antibiotique. Ch.38. In : F. Denis, M C. Ploy, C. Martin, V. Cattoir, Bactériologie médicale : techniques usuelles. 3 éd. Issy-les Moulineaux cedex, Elsevier Masson SAS, 533p. ISBN : 978-2-294-74616-1.
- **Bassi S. (2013).** Antibiothérapies des infections urinaires du patient medullo-lesé ou cérébro-lesé : impact d'une démarche qualité sur les pratiques professionnelles. Thèse docteur en pharmacie, faculté de pharmacie. Univ. CLAUDE BERNARD, LYON 1, 132 p.
- **Benhiba I., Bouzekraoui T., Zahidi J., Noureddine E., Ait Said L., Warda K. Et Zahlane K.(2015).** Epidémiologie et antibiorésistance des infections urinaires à entérobactéries chez l'adulte dans le CHU de Marrakech et implication thérapeutiques. Rev.Uro'Andro, Vol 1, n° 4 : 166 – 171.
- **Bensman A. et Ulinski T. (2010).** L'infection urinaire chez l'enfant. Entretien de Bichat. Bordeaux. P343-345.
- **Berbiche C, Reverdy M-E et Girardo.P. (2007).** Examen microbiologique des urines. Précis de bactériologie clinique-ESKA.

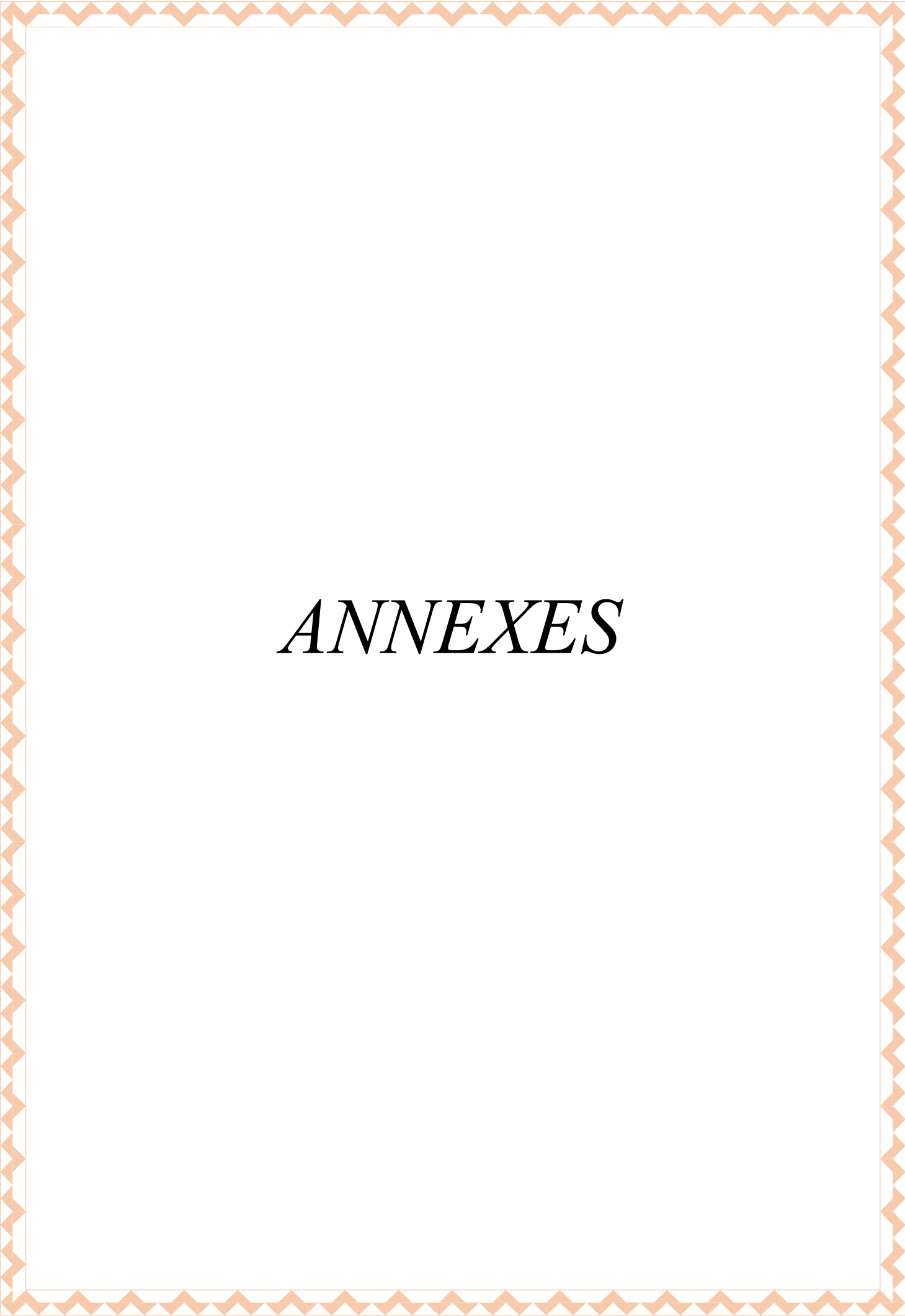
- **Bouazzara K., Bouzar F. et Hadjadj F. (2006).** Examen cytotactériologique des urines, fréquence des germes. Mém. Ing. d'Etat en Biol. Faculté de Sciences et de l'ingénierie. Univ. Amar Telidji, Laghouat, 70 p.
- **Bouchara Jean-Philippe, Bourlet Thomas, Galinier Jean-Louis, Henquell Cécile, Herrmann Jean-Louis, Lachaud Laurence, Lamy Brigitte, Laudat Patrice et Juillet Stéphanie Marque. (2018).** REMIC Référentiel en microbiologie médicale 6^{ème} édition
- **Boutolle, D. (2011).** Infections urinaires. Maladies infectieuses et tropicales. Nantes, 19p.
- **Bruyère F, Cariou G, Boiteux J-P, Hoznek A, Mignard P, Escaravage L, Bernard L, Sotto A, Soussy C-J, Coloby P. (2008).** Le CIAFU Progrès en Urologie 18 Suppl. 1, S1-S3.
- **Bruyère, M. Vidoni, Y. Péan, J.A. Ruimy, R. Elfassi. (2013) .** Analyse microbiologique de plus de 600 infections urinaires fébriles prises en charge dans un réseau de soin.
- **Carole E. (2011).** Les pièges de l'interprétation de l'ECBU. Rev. OptionBio. n°460 : 19 – 21.)
- **Caron. (2003).** Physiopathologie des infections urinaires nosocomiales, Médecine et maladies infectieuses
- **Chartier E. (2001) .** Infections urinaires (Généralités) , Urologie ,Med-Line ,Edition N° 2; 31-36p.
- **Chartier E.** Infections urinaires (Généralités) ; Urologie ; Med-Line ; 2ème édition ; 2001 ; 31-36.
- **Chartier, E., (2002).** Urologie. 4 éd. Paris, ESTEM, MED-LINE, 81-82p. ISBN: 2-84371-147-9/2-84678-005-6
- **Chekroud, R et Fathi, R. (2017).** Étude du profil bactériologique et de la sensibilité aux antibiotiques des entérobactéries responsables des infections urinaires. Mémoire pour l'obtention du diplôme de Master professionnel, spécialité : Hygiène hospitalière et santé. Constantine, Université des Frères Mentouri Canstantine, 33 p.
- **Dalibon Pierre. (2015).** Cystites : une prise en charge adaptée pour prévenir la pharmaco résistance. Dossier Pathologies du tractus urinaire, Actualités pharmaceutiques, n° 542.
- **Daniel J., Thirion G. et Williamson D. (2003).** Les infections urinaires : une approche clinique. Rev. Pharmactuel, Vol. 36, n° 5:246 – 255
- **Delavierre D. (2007).** « Prostatite chronique, syndrome douloureux pelvien chronique et dysfonctions sexuelles », Andrologie, Orléans, Vol 17, Issue 1. P19-24.
- **Delavierre D. (2010).** Approches symptomatiques des douleurs urétrales chroniques. Progrès en urologie 20. (12).954-957.
- **Delmas V, Bremond G, Douard R, Dupont S, Latremouille C, Pirro N et Yiou R. (2008).** Ed Elsevier Masson. 62 rue Camille-Desmoulins 92442 Issy-les-Moulineaux Cedex. P: 229.

- **Djebaili. R et Guerabsi. K. (2016).** Les Infections urinaires chez le sujet âgé.
- **Djennane F., Mohammedi D., Tiouit D., Touati D. Et Rahal K. (2009)** Examen Cytobactériologique des Urines (E.C.B.U). Polycopié. Institut Pasteur d’Algérie Techniques Microbiologiques. Algérie, 76 p.
- **Dolisi G. (2013).** «Schéma de l’antibiogramme».
- **Domart A et Bournef J. (1989).**« Nouveau Larousse médical », Édition Canada. P 1064-1066.
- **Driollet Bénédicte. (2020).** Inégalités sociales de santé dans la maladie rénale chronique chez les jeunes.
- **Dupeyron C. (1999).** Examen Cytobactériologique des Urine, Développement et Santé, n°141, juin.
- **Dussol Bertrand. (2002).** Néphrologie urologie
- **Ellatifi O. (2011).** « Place des fluoroquinolones dans le traitement des infections urinaires dans les établissements de santé lorrains », Thèse de fin d’études, Université Henri Poincaré Nancy 1, France.
- **Ellerberg .(2005).** Infection nosocomiale, 8ème Ed. Santé public page 471.
- **Engelera D-S., Ebneterb K et Schmida H-P. (2007).** « Prostatite -L’important pour la pratique », Forum Med Suisse, Suisse, Vol 7. P 55-62.
- **François A., H. Brandstätter, A.-C. Bréchet et A. Huttner. (2013).** Infections urinaires service de médecine de premier recours
- **Gonthier R. (2000).** Infection urinaire du sujet âgé. Rev. Gériatrie, Vol 25, n°2 : 95 – 103.
- **Grundfeld J.P. (1997).** Néphrologie-urologie. Edit. Boeck, Paris,253-255 p.
- **Guibert J .(1990).** Examen cytotbactériologique de l'urine. Réalisation-interprétation. Rev. Prat. 40 (14); 1267-1278.
- **Guibert J. (1992).** Infections urinaires de la ménopause. Rev. L’Eurobiologiste, Vol. 26 : 37 – 39.
- **Hamraras, D., Azerine, F., (2015).** Étude physiologique des infections urinaires. (Doctoral dissertation, Université de Djilali Bounaama, Khemis Miliana, Algérie) .
- **Hermann H et Cier J. (1997).** Précis de physiologie, Edition N°4 , Paris : New York-
- **Hordé P. (2015).** «l’infection urinaire», Paris
- **Janvier. F, Mbongo-Kama.E, Mérens. A, et Cavallo, J. D. (2008).** Les difficultés d’interprétation de l’examen cytotbactériologique des urines. Revue Francophone des laboratoires, (406), 51-59.
- **Johnson Jr. (1991).** Virulence factors in Escherchia coli urinary tract infection, Clin microbial Rev;; 4:80-180.
- **Kamina P. (2006).** Anatomie clinique, Edition 2 T4 Systeme endocrine, Organes urinaires et genitaux, pelvis , coupe du tronc. Editions Maloine, France.
- **Kass E H. (1957).** Bacteriuria and diagnosis of infection of the urinary tract. Arch. Inter. Med. 100, 709-715.

- **Lacheheb, L et Bendagha, Y. (2016).** Les infections urinaires. Mémoire pour l'obtention du diplôme de Master, spécialité : écologie microbienne. Constantine, Université des frères Mentouri, 44 p.
- **Lacour Bernard et Belon Jean-Paul.(2016).** Physiologie humaine, Edition Elsevier Masson, France
- **Ladeb S., Durand-Casselin B., Leclercq R., Astier A. et Cordonnier C. (1996).** Résistance bactérienne et prise en charge des infections nosocomiales. Quelle réflexion en hématologie. Rev. Path. Biol., Vol. 44 : 107 – 112
- **Lasnier F., Crouzols G et Lechaud M. (2002).** Livre « d'hygiène et biologie humaines », éditeur Delagrave, France.
- **Latini Keller, V., Junod Perron, N., Graf, J D. et Stoermann Chopard, C.(2009).** Analyses d'urines : l'ABC du praticien. Revue médicale suisse, 5 : 1870-1875.
- **Leroy, H et Tattevin, P. (2012).** Infections Urinaires. Elsevier Masson SAS, 7 (2): 1-6. DOI: 10.1016/S1634-6939(12)45377-7.
- **Lobel B et Soussy C. (2007).** Les infections urinaires, Paris, 82p.
- **Marcel JP. (2005).** L'antibiogramme et son impact médical. Antibiotiques ,7 : 53-58
- **Marieb Anne et Katja Hoehn .(2015).** Anatomie et physiologie humaines, Edition N°9 , France
- **Marieb Anne et Katja Hoehn.(2019).** Anatomie et physiologie humaines, Edition N°11, Elsevier , France
- **Marrhich B. (2008).** « Les antibiotiques utilisés dans les infections urinaires », thèse de doctorat en pharmacie
- **McKinley Michael P., O'Loughlin Valerie Dean et Bidle Theresa Stouter .(2013).** Anatomie et physiologie, une approche intégrée, The McGraw-Hill Companies,US.
- **Mebarkia Roua, Daoudi Houda .(2016).** Prévalence des infections urinaires dans la commune de Tébessa mémoire de master.
- **Michielsen W. et Peleman R. (2019).** Les maladies infectieuses : Aspects cliniques. Edit. PFIZER, Vol. 2 :198 – 204
- **Morin, Y. (2002).** Petit Larousse de la médecine. Paris, Messagenes ADP, pp. 922-993. ISBN : 2-03-560245-9
- **Nathanson Sylvie. (2015).** Dépistage de l'infection urinaire par la bandelette urinairemt pédiatrie, vol. 18, n° 2.
- **Netter Frank .(2011).** MD Atlas d'anatomie humaine, Edition N°5, Elsevier Masson , France
- **Nikiema, A. (2002).** Aspects épidémiologiques et bactériologiques des infections urinaires chez la femme enceinte au Service de Santé Maternelle et Infantile du Centre Médical Saint Camille d'Ouagadougou. Thèse pour l'obtention du Doctorat d'état en Pharmacie, spécialité : pharmacie. BurkinaFaso, université de Ouagadougou, 94 p. N° d'ordre : 53.
- **Noël Cameron, Barry Bogin. (2012).** Human Growth and Development, Academic Press, 582 p.

- **Nour C .(2004).** Germes urinaires et leur résistance ; thèse de pharmacie ; Faculté de médecine et pharmacie de Rabat ; Université Mohammed V;N° 60.
- **Paquet, S., Desmarais, N., (2007).** Traitement des infections urinaires en vente libre : mythe ou réalité ?. Québec Pharmacie, 54 (6) : 14-17.).
- **Perrin A. S. (2005).** Prise en charge des bactériuries asymptomatiques sur cathétérisme urinaire en réanimation. Thèse de doctorat, Faculté de médecine. Univ. De la Méditerranée, Marseille, 81 p.
- **Perrin M., Legarzik J., Tas A. et Avril J.L. (1998).** Infections urinaires communautaires et nosocomiales à bacilles gram négatif en milieu gériatrique. Rev. Med. Mal. Infect., Vol. 28 : 505 – 510.
- **Piette F. (2009).** Infections Urinaires Des Sujets Ages.
- **Pilly E. (2008)** « Maladies infectieuses et tropicales », 21e édition, Vivactis Plus, Paris, Chapitre 42-43. P 124-131.
- **Pocock Gillian, Richards Christopher D et David A. Richards. (2018).** Physiologie humaine et physiopathologie - Les fondements de la médecine Edition Elsevier Masson.
- **Querin S. et Valiquette L. (2000).** Physiopathologie des maladies du rein et des voies urinaires. Edit. Maloine, Canada, 266 p.
- **Ramé, A., Thérond, S. (2015).** Anatomie et physiologie pour les AS et AP. 3 éd. Paris, Elsevier Masson SAS, pp. 278-280. ISBN : 978-2-294-74453-2
- **Regnault J-P.(2002).** Eléments De Microbiologie et d’immunologie ;Edition Décarie ;Canada ;341-342 p.
- **Richard Alexandre .(2016).** Cours anatomie du système urinaire Santé, assistance et soins infirmiers, Centre de formation professionnelle Fierbourg, Printemps.
- **Ross et Wilson.(2015).** Anatomie et physiologie normal et pathologique, Edition N° 12 France.
- **Rossant Lyonel et Rossant Jacqueline. (2010).** Lumbroso ; Encyclopédie médicale ; Les infections urinaires.
- **Rostoker G. et Colombel M. (1997).** Décisions en uro-néphrologie. Edit. Fernand, Lyon : 147 – 148.
- **Roupret, M., Seisen, T., (2013).** Urologie. vernazobres-Grego, 47p. ISBN : 978-2-8183-0910-0 Paris,
- **Salomon R., (2001).** Infections urinaires chez l’enfant. Journal de pédiatrie et de puériculture, 14(1) : 6-12.
- **Silbernagl et Despopoulos, (2002),** Atlas de poche de physiologie 3^{ème} édition, Corlet Imprimeur.
- **Singleton, P. (2005).** Bactériologie pour la médecine, la biologie et les biotechnologies.
- **Sissoko M.(2006).** infections urinaires à Bamako : aspects épidémiologiques, bactériologiques et cliniques. Thèse docteur en pharmacie, Faculté de Médecine de Pharmacie et d’Odontostomatologie. Univ. Bamako, Mali, 103 p

- **Smith P. (2011)** « La prostatite : diagnostic et antibiothérapie en première ligne », l'antibiothérapie.
- **Spilf Société de pathologie infectieuse de lanque francaise.(2015).** Diagnostic et antibiothérapie des infections urinaires bactériennes communautaires de l'adulte
- **Thirion D J-G., Williamson D., (2003).** Les Infections Urinaires : une Approche Clinique. Pharmactuel, 36 (5) : 246-255.
- **Tiouit Djamal. (2009).** Mécanismes de défense, les infections urinaires dans l'algérois : aspect bactériologiques et orientation thérapeutiques, thèse pour l'obtention de diplôme de doctorat en science médicale.
- **Tortora et Derrickson. (2007).** Principes d'anatomie et de physiologie, le système urinaire, Edition N°2 , France.
- **Tortora G J. et Derrickson B., (2015).** Principes d'anatomie et de physiologie humaine 4^{ème} Edition. Canada, Renouveau pédagogique Inc, pp.526-528. ISBN : 978-2-8041-0169-5
- **Traxer Olivier.(2013).** Urologie ; Infections urinaires de l'enfant et de l'adulte, Leucocyturie :1.7.93
- **Vidoni M. (2010).** « Pyélonéphrites et prostatites aiguës prises en charge en ville : Épidémiologie bactérienne et sensibilité d'Escherichia coli aux antibiotiques », Apport de la bandelette urinaire et de l'imagerie, Thèse de doctorat en médecine, Université Paris Val-de-Marne,Faculté de médecine de Créteil. P 19.
- **Vorkauser, S. (2011).** Les infections urinaires communautaires bactériennes de l'adulte: prise en charge diagnostique et thérapeutique. Résultats de deux tours d'un audit clinique réalisé par 66 médecins généralistes lorrains (Doctoral dissertation, UHP-Université Henri Poincaré).
- **Waugh Anne et Grant Allison, Ross et Wilson. (2003).** Anatomie et physiologie normale et pathologiques, Edition N° 9 France.
- **Waugh Anne et Grant Allison, Ross et Wilson. (2015).** Anatomie et physiologie normale et pathologiques, Edition N° 12 Elsevier Masson,France
- **Ya Bi Foua Achille R. (2006).** « Profil antibiotiques des bactéries responsables d'infection urinaire communautaire », Doctorat en pharmacie, Université Bamako, Bamako.



ANNEXES

Annexe 01 Fiche de renseignements

Les renseignements qui accompagnent le prélèvement sont indispensables ; ils permettront au personnel du laboratoire une meilleure interprétation des résultats (Dennis et *al.*, 2007). Ils comprennent, l'âge et le sexe du patient, le mode et l'heure du prélèvement, les antécédents d'infection urinaire, la notion de la maladie simultanée.



LABORATOIRE D'ANALYSE MEDICAL

CLINIQUE CHAHID ABERSI ALI - AZAZGA

DR. ASSOUS T.

Fiche de renseignement ECU

Nom

Prénom

Age

Sexe M

☐

F

☐

Diabète

☐

HTA

☐

Autres

Antécédent pathologique :

Antécédent d'infection urinaire :

Oui

☐

Non

☐

Si Oui :

Date

Germe

Oui

☐

Non

☐

Femme enceinte :

Si Oui : semaines d'aménorrhée

Signes cliniques d'infection urinaire :

- Brûlures mictionnelles
- Polakiurie
- Dysurie
- Douleurs lombaires
- Pertes gynécologique
- Fièvre

☐
☐
☐
☐
☐
☐

Respect des règles d'hygiène

Oui

☐

Non

☐

Milieu de jet

Poche

Autres

Technique du prélèvement

☐
☐

Prise d'antibiotiques (< 4 J)

Oui

☐

Non

☐

Si Oui : Nom de l'antibiotique

Arrêté le :

Annexe 02 : Types de prélèvements :

Chez le nourrisson

Il est fait par le personnel du laboratoire d'analyses médicales après une toilette locale et une désinfection soigneuse, une poche stérile à usage unique adaptée à l'anatomie du nourrisson est placée autour de ses organes génitaux. Elle ne peut être laissée en place qu'une demi-heure pour éviter un risque de contamination, passé ce délai, si l'enfant n'a pas uriné il faut recommencer avec une poche neuve après une nouvelle toilette locale. Les urines sont recueillies dès l'émission et analysées rapidement par le laboratoire (Carbonnell et *al*, 1990).

Chez la femme

Pour une toilette soigneuse de la zone du périnée, et de la vulve, il est nécessaire d'écarter les grandes et petites lèvres avec une main et de laver la vulve avec de l'eau et du savon doux par un seul mouvement, d'avant en arrière ensuite de bien rincer à l'eau et appliquer un antiseptique, toujours d'avant en arrière, à l'aide d'une compresse stérile. En cas de pertes vaginales, il est préconisé de mettre une protection vaginale (tampon ou compresse) afin que les sécrétions ne contaminent pas l'urine lors du recueil (REMIC, 2018).

Chez l'homme

La toilette du périnée s'effectue avec soin avec de l'eau et du savon, bien laver le pénis et le gland, en découvrant entièrement ce dernier (c'est à dire en le décalottant) si le patient n'est pas circoncis, rincer puis appliquez un antiseptique (du haut vers le bas) sur l'extrémité du pénis à l'aide d'une compresse stérile (Marrhich, 2008).

5.1.4. Chez les patients sondés

Tout d'abord il faut se frictionner mains avec solution hydro-alcoolique mettre des gants ensuite Clamper le tuyau du système collecteur en dessous de la fenêtre de prélèvement pendant 30 à 60 minutes et désinfecter la fenêtre avec un antiseptique alcoolique et laisser sécher puis Piquer dans la fenêtre à l'aide de l'aiguille fine et de la seringue et aspirer 5 ml d'urine injecter ensuite l'urine dans le système de drainage pour culture d'urine après ça enlever les gants et au final désinfecter encore une fois les mains à l'aide d'une solution hydro-alcoolique (IFSI, 2015).

Chez les patients stomisé

Enlever la poche de recueil et réaliser les soins de façon habituelle (eau et savon pH neutre) ; puis, laisser l'urine s'écouler directement dans un flacon a été remis par le laboratoire d'analyses médicales, qui sera positionné au-dessous de la stomie(pour faciliter l'écoulement de l'urine, le patient peut se pencher en avant, ou tousser légèrement, ces contractions permettront un écoulement plus rapide des urines) ; il faut ensuite rapporter le flacon au laboratoire d'analyses médicales, tout en précisant que le malade est porteur d'une dérivation urinaire.

Si le patient est porteur d'une néovessie ou vessie intestinale (dérivation continente de type poche de kock continente, mitrofanoff ...) la technique de prélèvement se fait par sondage intermittent. Ce sondage est réalisé par une personne compétente, directement au fond de la stomie avec une sonde vésicale stérile pour sondage intermittent raccordée à une poche de recueil des urines également stérile, ou un set stérile pour sondage intermittent (sonde et poche de recueil pré-connectées) (IPA,2009).

Prélèvement d'urine pour des recherches spécifiques

Selon le professeur Djennane et *al*, 2009, il existe aussi des prélèvements urinaires pour des recherches spécifiques telles que la recherche de mycobactéries, de gonocoques, de germes anaérobies...ect qui nécessitent des conditions particulières comme :

- Recherche de mycobactéries : Après une restriction hydrique, on récupère la totalité des urines du matin, trois jours de suite dans des conditions d'asepsie rigoureuse.
- Recherche des leptospires : A partir de la deuxième semaine de l'infection, les leptospires sont excrétés dans les urines de façon intermittente mais prolongée. Il faut donc répéter le prélèvement et le réaliser de préférence au laboratoire car il faut des urines fraîchement émises encore tièdes afin de réaliser un examen direct avec un microscope à fond noir ou une culture sur milieux spéciaux.
- Recherche de gonocoque : Dans le cas d'urétrite gonococcique sans écoulement purulent, la recherche du gonocoque peut être effectuée sur le premier jet urinaire.

-Recherche de mycoplasmes : Réaliser un prélèvement urétral sans miction depuis trois heures, avec un écouvillon ou une anse calibrée. Ce prélèvement est associé au premier jet urinaire et aux sécrétions prostatiques.

-Recherche de chlamydia : Réaliser un prélèvement urétral avec un écouvillon extra fin ou une curette ophtalmologique par grattage afin de ramener un maximum de cellules. Les urines sont à proscrire car elles sont souvent toxiques pour la culture cellulaire.

-Recherche d'anaérobies : Réalisée sur des urines prélevées par ponction vésicale.

Annexe 03 : Méthode de recueil et transport des urines

La méthode de recueil la plus fréquemment utilisée est celle du "milieu de jet" ; elle permet d'éliminer le premier jet d'urine (20 ml d'urine environ) pour recueillir les 20-30 ml suivants dans le flacon stérile, Il faut tout d'abord que le patient se place au-dessus des toilettes sans s'asseoir sur la cuvette, ouvrir le flacon stérile et poser le couvercle en orientant la face interne vers le haut, sans en toucher l'intérieur. Par la suite éliminer le premier jet d'urine dans les toilettes et juste après uriner directement dans le pot tenu sans toucher le bord supérieur, le remplir à moitié (Pour les hommes, uriner en relevant le prépuce). Terminer d'uriner dans les toilettes, refermer le pot avec le couvercle. Se laver les mains et pour finir inscrire le nom et prénom ainsi que la date et l'heure du recueil sur le pot .

Les urines recueillies doivent être analysées dans un délai très court après le prélèvement et ne doivent pas être conservées plus de 2 heures à température ambiante. Si le patient ne peut pas se rendre immédiatement au laboratoire d'analyses médicales, le flacon doit être conservé au réfrigérateur, à 4 °C pour une durée maximale de 24 heures (des milieux de transport contenant de l'acide borique (bactériostatique) permettent de conserver les urines à température ambiante pendant 48 heures) (Dennis et *al*, 2007).

Annexe 04 : Les seuil des différents paramètres de la bandelette urinaire

Tableau : Rappel sur les paramètres de la bandelette réactive (Borghini et *al.*, 2013)

Paramètre	Principe de la méthode	Valeur seuil
Leucocytes	Mise en évidence de l'activité des estérases dans les leucocytes granulaires	10 leucocytes/ μ l
Nitrites	Mise en évidence des nitrites obtenus par l'activité des nitrates réductases de certains germes	0,3 mg/L (7 μ mol/L)
pH	Mise en évidence du pH par la présence de plusieurs indicateurs chromogènes.	5,0
Protéines	Mise en évidence de l'albumine grâce au virage de couleur d'un indicateur de pH.	60 mg/L (albumine)
Glucose	Mise en évidence du glucose par la méthode glucose-oxydase/peroxydase.	0,4 g/L (2,2 mmol/L)
Corps cétonique	Mise en évidence des corps cétoniques (acide acétylacétique et acétone) par le principe de la réaction colorimétrique de Légal.	0,05 g/L (0,5 mmol/L)
Urobilinogène	Mise en évidence de l'Urobilinogène grâce à un sel de diazonium qui forme un dérivé azoïque rouge.	4 mg/L (7 μ mol/L)
Bilirubine	Mise en évidence de la Bilirubine grâce à un sel de diazonium qui forme un dérivé azoïque coloré.	84 mg/L (14 μ mol/L)
Sang (2 échelles: l'un pour érythrocytes, et l'autre pour l'hémoglobine.)	Mise en évidence de l'hémoglobine et de la myoglobine par l'activité de la peroxydase et le virage d'un indicateur.	Erythrocytes >5 Eryt/ μ l. Hémoglobine, érythrocytes lysés, myoglobine >10 Eryt/ μ l
Poids spécifique	Mesure de la densité par détection de la concentration des ions de l'urine.	1,000 kg/L

Annexe 05 : Milieux de culture

Plusieurs milieux de cultures sont utilisés pour l'isolement, l'identification et l'étude des bactéries responsables de l'infection urinaire, dont le milieu chromagar, milieu hektoen, milieu chapman...

-**Milieu Gélose nutritive**, milieu non sélectif utilisé pour la culture des micro-organismes peu exigeants et qui permet une numération des bactéries.

-**Milieu Hektoen**, milieu de culture différentiel modérément sélectif servant à isoler la culture de microorganismes entériques à Gram négatif tel que les Salmonella, Shigella, Yersinia. Il repose sur l'utilisation de sels biliaires pour l'inhibition sélective et de deux systèmes indicateurs (système indicateur de pH) Le bleu de bromothymol et la fuchsine acide comme indicateurs de la dissimilation des glucides (lactose, saccharose, salicine) et Le fer ferrique comme indicateur de la formation d'hydrogène sulfuré (H₂S) à partir de thiosulfate.

-**Milieu Chapman** ou gélose au sel de mannitol (MSA pour Mannitol Salt Agar), milieu de culture sélectif et différentiel employé pour la culture des bactéries halophiles et halotolérantes. Grâce à son indicateur coloré qui détecte la consommation du mannitol, adapté à la recherche des Staphylocoques notamment du pathogène *Staphylococcus aureus*.

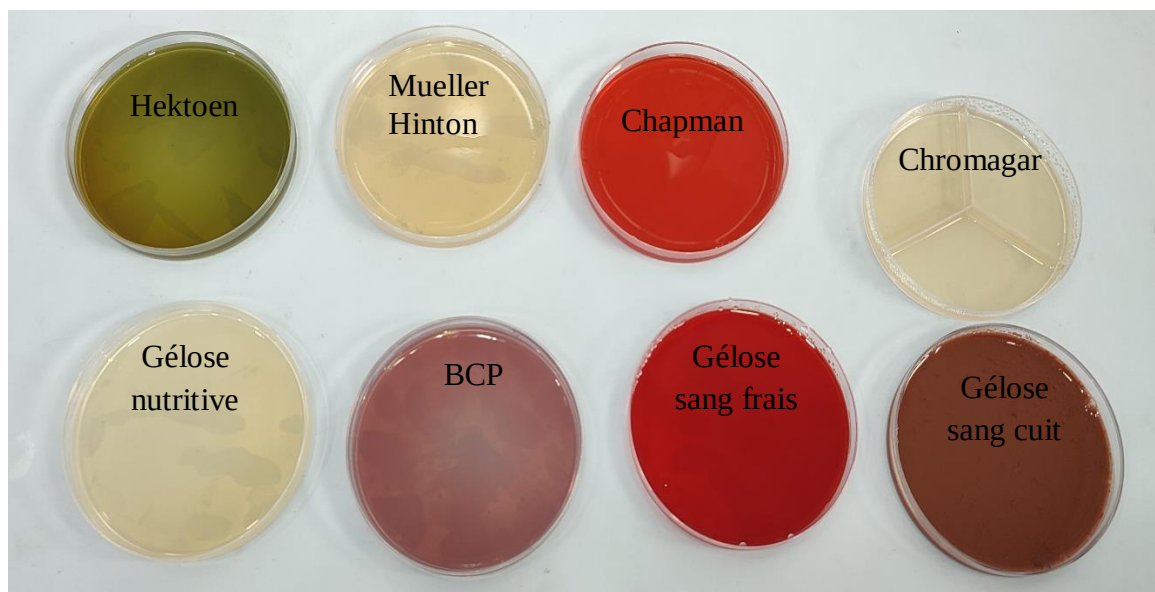
- **Milieu BCP** ou bouillon lactosé au BCP, un milieu de culture non sélectif et non enrichi utilisé pour l'identification de bactéries à Gram négatif. C'est un milieu différentiel, comportant un indicateur de pH, le pourpre de bromocrésol (de l'anglais « bromocresol purple »). Ce dernier donne une couleur pourpre au milieu, et passe au jaune si le lactose du milieu est utilisé par les bactéries, par fermentation.

-**Milieu gélose Mueller-Hinton** est une gélose riche pour la réalisation de l'antibiogramme standard, recommandé pour l'étude de la sensibilité aux antibiotiques des bactéries peu exigeantes.

-**Milieu gélose au sang frais**, est constituée d'une base nutritive non sélective (Mueller-Hinton) à laquelle a été ajoutée 5% de sang frais, elle convient à la culture de certaines bactéries exigeantes, et permet de mettre en évidence le pouvoir hémolytique de certaines bactéries.

-**Milieu gélose au sang cuit** ou gélose Columbia, est un milieu d'isolement enrichi préconisé pour la culture de germes exigeants, comme les streptocoques ou pneumocoques mais qui ne permet pas l'observation d'une hémolyse éventuelle puisque les hématies sont détruites par le chauffage.

-**Milieu chromogène** est utilisé pour la mise en évidence d'activités enzymatiques par l'apparition d'une coloration spécifique. La coupure par l'enzyme d'un substrat dit chromogène produit une molécule colorée, le chromophore. Pour les milieux chromogènes, le chromophore précipite au niveau de la colonie.



Annexe 06 : Interprétation de l'examen cyto bactériologique

TABLEAU A Interprétation de l'ECBU Prélèvement « À LA VOLÉE » et autres techniques non invasives 2 espèces maximum isolées Patient non porteur de sonde urinaire				
Symptômes	Leucocyturie ≥ 10 ⁴ /mL	Bactériurie (UFC /mL)	Interprétation Antibiogramme	
+	+	≥ 10 ³ pour les espèces du groupe 1 chez la femme et pour les espèces des groupes 1 et 2 chez l'homme.	Infection urinaire. Réaliser un antibiogramme	
		≥ 10 ⁴ pour les espèces du groupe 2 chez la femme		
		≥ 10 ⁵ dans les autres cas		
+	-	≥ 10 ³ pour les espèces du groupe 1 chez la femme et pour les espèces des groupes 1 et 2 chez l'homme.	Si le patient est immunocompétent, suspicion d'une infection urinaire débutante. Faire l'antibiogramme si prélèvement monomicrobien et faire un ECBU sur un nouveau prélèvement. Si le patient est immunodéprimé, infection urinaire possible, réaliser un antibiogramme	
		≥ 10 ⁴ pour les espèces du groupe 2		
		≥ 10 ⁵ dans les autres cas		
+	+	< 10 ³ pour les espèces du groupe 1 chez la femme et pour les espèces des groupes 1 et 2 chez l'homme.	3 possibilités ○ inflammation d'origine non infectieuse ○ infection urinaire décrite par un traitement antibiotique ○ infection urinaire due à des germes de culture difficile Antibiogramme non applicable Si le contexte le justifie renouveler l'ECBU et ensemercer un milieu d'isolement niche ou adapté (recherche de mycobactéries par exemple)	
		< 10 ⁴ pour les espèces du groupe 2 chez la femme		
		< 10 ⁵ dans les autres cas		
-	+ ou -	≥ 10 ³	Colonisation sans infection Pas d'antibiogramme sauf chez la femme enceinte si la bactériurie est ≥ 10 ⁵ UFC/mL. Pour diminuer le risque de pyélonéphrite, il est recommandé de traiter aux antibiotiques les femmes enceintes présentant une colonisation urinaire avec une bactériurie ≥ 10 ⁵ UFC/mL	
		< 10 ³		
			Absence d'infection urinaire ou de colonisation Pas d'antibiogramme	

TABLEAU B
Interprétation de l'ECBU
PRÉLÈVEMENT « A LA VOLÉE » et autres techniques non invasives
2 espèces maximum isolées
Patient porteur de sonde urinaire

Symptômes	Leucocyturie ≥ 10 ⁴ /mL	Bactériurie (UFC /mL)	Interprétation Antibiogramme
+	non contributif	≥ 10 ⁵	- Infection urinaire. Réaliser un antibiogramme
		< 10 ⁵	- 3 possibilités: ○ inflammation d'origine non infectieuse ○ infection urinaire décapitée par un traitement antibiotique ○ infection urinaire due à des germes de culture difficile Pas d'antibiogramme
		≥ 10 ³	- Si le contexte le justifie renouveler l'ECBU et ensemencer un milieu d'isolement niche ou adapté (recherche de mycobactéries par exemple)
-		< 10 ³	- Colonisation sans infection. Pas d'antibiogramme
			- Absence d'infection urinaire ou de colonisation - Pas d'antibiogramme

Résumé

Les infections urinaires représentent un problème de santé particulièrement important et occupent une place majeure dans la pathologie infectieuse qui peut toucher plusieurs organes du système urinaire (vessie, rein, urètre, prostate). Elle est présentée durant ces dernières années comme l'infection bactérienne la plus commune, et un motif fréquent de consultation et de prescription médical en pratique courante. L'examen cytot bactériologique et la chimie des urines, nous permettent d'identifier l'agent causal d'une infection urinaire et de déterminer le traitement d'antibiotique adéquat pour l'infection. Notre étude a été réalisée à partir du registre des résultats des prélèvements d'urines analysées au sein du laboratoire d'analyse médical de la clinique Chahid Ali Abersi qui consiste à évaluer les infections urinaires rencontrés, en prenant en considération plusieurs paramètres dont le sexe, l'âge, le profil bactériologique, la leucocyturie... etc. Au total, 1121 patients (de l'extérieur et hospitalisés dans les différents services de l'hôpital) ont été traité durant ces 2 ans, 328 cas d'examen cytot bactériologique ont été diagnostiqué positifs, avec une prédominance féminine de 59.4%. Les résultats des examens cytot bactériologiques indiquent que la majorité de ces infections sont due à des entérobactéries dont *Escherichia coli* est la bactérie la plus communément observée, tandis que les cocci à Gram positifs viennent en 2^{ème} position avec une fréquence plus faible. Les résultats des tests biochimiques et cytologique sont la clé fondamentale pour une antibiothérapie spécifique, adéquate et efficace.

Mots clés : Infection urinaire, Examen cytot bactériologique des urines, Antibiotique, Entérobactéries, Cocci à Gram positifs, *Escherichia coli*, Test biochimique.

Summary

Urinary tract infections represent a particularly important health problem and occupy a major place in the infectious pathology that can affect several organs of the urinary system (bladder, kidney, urethra, prostate). It has been presented in recent years as the most common bacterial infection, and a frequent reason for consultation and medical prescription in current practice. Cytobacteriological examination and urine chemistry allow us to identify the causative agent of a urinary tract infection and to determine the appropriate antibiotic treatment for the infection. Our study was carried out from the register of the results of urine samples analysed in the medical analysis laboratory of the Chahid Ali Abersi clinic, which consists of evaluating the urinary infections encountered, taking into consideration several parameters including sex, age, bacteriological profile, leucocyturia, etc. In total, 1121 patients (from outside and hospitalised in the various departments of the hospital) have been treated. During these 2 years, 328 cases of cytot bacteriological examination were diagnosed positive, with a female predominance of 59.4%. The results of the cytot bacteriological examinations indicate that the majority of these infections are due to Enterobacteriaceae, of which *Escherichia coli* is the most commonly observed bacterium. While Gram-positive cocci come in second place with a lower frequency. Biochemical and cytological test results are the fundamental key to specific, adequate and effective antibiotic therapy.

Key words: Urinary tract infection, Urine cytot bacteriological examination, Antibiotic, Enterobacteriaceae, Gram positive cocci, *Escherichia coli*, Biochemical test.