

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة مولاي الطاهر، سعيدة

Université MOULAY Tahar, Saida



N° d'Ordre

كلية العلوم

Faculté des Sciences

قسم البيولوجيا

Département de Biologie

Mémoire pour l'obtention du diplôme de Master

En Sciences biologiques

Spécialité : Microbiologie Appliquée

Thème

Prévalence des infections urinaires dans la région d'El Bayadh

Présenté par :

- Melle : MECHRI Nour El Houda

Soutenu le :

Devant le jury composé de :

Présidente

Examinateur

Rapporteur

Mme Boukabene Fouzia Kheira

Mr Ammam Abdelkader

Mme Alioui Latifa

MCB Université UMTS

MCA Université UMTS

MCB Université UMTS

Année universitaire 2022/2023

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة مولاي الطاهر، سعيدة

Université MOULAY Tahar, Saida



N° d'Ordre

كلية العلوم

Faculté des Sciences

قسم البيولوجيا

Département de Biologie

Mémoire pour l'obtention du diplôme de Master

EnSciences biologiques

Spécialité : Microbiologie Appliquée

Thème

Prévalence des infections urinaires dans la région d'el Bayadh

Présenté par :

- Melle : MECHRI Nour El Houda

Soutenu le :

Devant le jury composé de :

Président

Mme Boukabene Fouzia Kheira

MCB Université UMTS

Examineur

Mr. Ammam Abdelkader

MCA Université UMTS

Rapporteur

Mme Alioui Latifa

MCB Université UMTS

Année universitaire 2022/2023



Dédicace

Je dédie mon modeste travail à la bougie qui s'est fondée pour m'éclairer la voie, à la pupille et la tendresse, à ma **chère mère** qui m'a comblé d'affection et qui m'a inculqué les valeurs les plus nobles.

- A celui qui s'est sacrifié pour que je puisse atteindre mon objectif, à mon **cher père**, qui a tracé mon chemin et qui est la sphère de mon bateau, les souffles qui me poussent en avant.

je dédie aussi mon travail à :

Ma seule sœur **Khadidja**

Mon seul frère **youcef** et sa femme **Fatima**

Mon fiancé **Abdessatar** et tout mes amies

(**Houda – Maroua – Chaima– Hanaa – Fatima**)

-toutes mes **tantes** et mes **oncles**.



Remerciement

Je remercie avant tout Dieu qui m'a aidé toujours de passer tout obstacle dans ma vie, parmi lesquelles le moment difficile qui est la réalisation de ce travail.

En guise de reconnaissance, je tiens à témoigner nos sincères remerciements à toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin au bon déroulement de notre stage de fin d'étude et à l'élaboration de ce modeste travail.

*Mes sincères gratitude à l'encadreur **Madame AIIOUI Latifa** pour la qualité de son enseignement, ses conseils et pour l'intérêt Incontestable qu'elle porte.*

*Nos remerciements vont à **Me BOUKABENE.**, qui nous a fait l'honneur de présider ce jury nous présentons nos remerciements les plus sincères à **Mr AMMAM .**, d'avoir accepté d'avoir accepté d'examiner ce travail.*

Nous tenons à remercier l'ensemble du personnel de laboratoire de l'hôpital d'El Bayadh de l'administration, chef service et tous les laborantins pour leurs patience, leurs conseils et pour le suivi et

L'intérêt qu'ils ont porté pour notre travail. Dans l'impossibilité de citer tous les noms, nos sincères remerciements vont à tous ceux et celles, qui ont permis par leurs conseils et leurs compétences la réalisation de ce mémoire

*Je tiens à remercier tous les professeurs du département de **BIOLOGIE** de l'université Dr. MOULAY TAHAR et tous qui ont participé à notre formation pendant le cycle universitaire.*



Listes des abréviations et symboles

AAF : Aérobie anaérobie facultatif

ADN : Acide désoxyribonucléique.

ATB : Antibiotique

BGN : Bacilles a Gram négatif

BU : Bandelette urinaire

E. coli : *Escherichia coli*

P. aeruginosa : *Pseudomonas aeruginosa*

S. aureus : *Staphylococcus aureus*.

ECBU : Examen cytotbactériologique des urines

IU : Infections urinaires.

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

H : Hydrogène

H₂S : Le sulfure d'hydrogène, ou hydrogène sulfuré

IST : Infection Sexuellement Transmissible

ITU : Infection de tractus urinaire

IU : Infection urinaire

KES : *Klebsiella, Enterobacter, Seratia*

P. aeruginosa : *Pseudomonas aeruginosa*

S. aureus : *Staphylococcus aureus*.

EPH : Etablissement de public hospitalier

UTI : Urological tract infections

Gram (+) : Gram positif

Gram (-) : Gram négative

UCBE : Urine cytobacteriology examination

PHE : Public hospital establishment

BU : Bandelletes urinaire

GN : Gélose nutritif

GSF : Gélose au dang frais

GSC : Gélose au dang cuit

BCP : pourpre de bromocrésol

% : pourcentage

ml : millilitre (Unité de mesure du volume)

g : gramme

cm : centimètre (Unité de longueur)

♀ : symbole de sexe féminin

♂ : symbole de sexe masculin

J^r : Jour

h : heure

°C : Le degré celsius (unité de l'échelle de température celsius)

l : litre (Unité de capacité, pour les liquides)

Listes des figures

Figure 01 : Anatomie de l'appareil urinaire (Lacheheb et Bendagha, 2016).

Figure 02 : Anatomie des reins (Jaworski, 2006)

Figure 03 : Forme topographique de types d'infection urinaire (Boutoille, 2011)

Figure 04 : Physiopathologie de l'IU (Bidet et al., 2012).

Figure 05 : Mécanisme d'action des antibiotique (Joued et al., 2017).

Figure 06 : Une photo montrant l'entrée principale et les étages de l'EPH El Bayadh

Figure 08 : Schéma de l'examen cyto bactériologique des urines avec ses différentes étapes (Djanaoussine et Debbou, 2014).

Figure 09: Examen cyto bactériologique qualitatif

Figure 10: Bandelettes réactives des urines.

Figure 11 : Ensemencement de l'urine par la méthode de l'anse calibrée (Delsarte, 2010).

Figure 12 : Photo pré coloration de Gram (EPH El bayadh 2023)

Figure 13 : Les différents aspects macroscopiques de l'urine (EPH El Bayadh 2023)

Figure 14 : Résultats d'observation des urines (Leucocytes , Cristaux , Cellules épithéliales , Hémacies)

Figure 15 : Résultats d'observation des urines (Levures , Bacilles)

Figure 16 : Les résultats de la lecture des déférents échantillons d'ECBU

Figure 17: Résultats de coloration de Gram

Figure 18 : Photo montrant un test de catalase positif (EPH El bayadh 2023)

Figure 20 :Photo montrant un test de Coagulase + (*S.aureus*)

Figure 21: Répartition des échantillons selon le résultat de la culture

Figure 22 : La répartition des résultats positive en fonction de sexe.

Figure 23: Histogramme représentant la répartition des cas positif selon la tranche d'âge et le sexe.

Figure 24 : les micro-organismes responsables d'infection urinaire

Figure 25 : Répartition d'IMC de cas positives

Figure 26 : Répartition des infections urinaires selon le sexe

Figure 27 : Répartition des symptômes d'infections urinaires (Sensation fréquente d'uriner ou non)

Figure 28 : Répartition des symptômes d'infections urinaires (souffrance d'une maladie chronique ou non)

Figure 29: Répartition des symptômes d'infections urinaires (Sensation de brûlure en urinant ou non)

Figure 30 : Répartition des symptômes d'infections urinaires (Sensation de douleur au bas du dos ou non)

Figure 31 : Répartition des symptômes d'infections urinaires (Facteur génétique ou transmission au sein de la famille ou non)

Figure 32 : Répartition des symptômes d'infections urinaires (L'urine est trouble et à une forte odeur ou non

Figure 33 : Répartition des symptômes d'infections urinaires (Sensation de fièvre ou non)

Figure 34 : Répartition des symptômes d'infections urinaires (Sous Antibiotiques ou non)

Liste des tableaux

Tableau 01 : Principaux constituants de l'urine (**Chouba et al., 2006**)

Tableau 02 : Principales espèces bactériennes responsables de l'infection urinaire (**Kouta, 2009**)

Tableau 03 : Antibiotiques bactériostatiques et bactéricides (**Tulkens et al., 2008**)

Tableau 04: Principales familles des antibiotiques (**Malki et Berriche, 2019**)

Tableau 05 : Mécanismes de résistance (**Mandell et al., 2009**)

Tableau 6 : Tableau représente les matériels, produits, réactifs et les milieux des cultures utilisés (**Annexe 04**)

Tableau 07 : Expression quantitative de la leucocyturie selon l'OMS. (**Djennane et al., 2009**)

Tableau 08 : La fréquence des infections urinaires

Tableau 09 : IMC des patients ayant subi l'étude prospective selon un questionnaire

Tableau 10 : Fréquence des infections urinaires en fonction du sexe.

Résumé

Les IU sont un problème majeur de santé publique c'est l'une des infections bactériologiques les plus courantes après les infections respiratoire. Elle se définit par la colonisation microbienne de l'urine ou des voies urinaires et elle touche les différentes catégories d'âges. Notre étude au niveau d'EPH El Bayadh est basée sur un ECBU. En plus, nous avons identifié les microorganismes responsables de cette infection. Nos résultats ont montré que la prévalence des infections des voies urinaires est plus élevée chez les femmes 58.53% que chez les hommes 41.46%. Cependant, elle affecte tous les tranches d'âge. Elle est plus fréquente chez les adultes. En revanche, IU est principalement due aux bactéries intestinales *Entérobactéries* 82.92% suivi directement du *Pseudomonas* on deuxième place 7.31% et les Cocci Gram positifs en faible pourcentage 2.43% les levures avec un pourcentage de 7.30 % et en fin les cristaux.

Enfin pour assurer une bonne interprétation d'un ECBU, il faut bien respecter les conditions de sa réalisation. L'ECBU reste la solution clinique par laquelle une IU est confirmée. La prévention demeure le meilleur moyen pour éviter toutes infections microbiennes.

Mots clés : Les infection des voies urinaires , Prévalence , *Entérobactéries* , EPH El Bayadh , ECBU ,

Abstract

UI are a major public health problem and one of the most common infections after respiratory infections. The microbial colonization of urine or urinary tracts (paul, bladder, kidney) is defined and affects all age groups. Our study at the State Hospital of EL Bayadh State depends on testing the cellular bacteria of the urine. In addition, identify the microorganisms responsible for this infection. Our results showed that the prevalence of urinary tract infections is 58.53 % higher in women than in men (41.46 per cent). However, it affects all age groups. It's more common among adults. On the other hand, urinary tract infection is mainly due to intestinal bacteria of 82.92%, followed by Pseudomonas bacteria of 7,31% and gram-positive polymers of 2.43%, plus fermenters of 7.30% and finally crystals.

Finally, in order to ensure a good interpretation of the cytobacterial examination of urine, the conditions for its achievement must be respected. - A cytobacterial urine test remains the ideal solution for confirming urinary tract infections. - Prevention remains the best way to avoid any bacterial infection.

Keywords : UI, prevalence , Enterobacteriaceae , PHE El Bayadh , UCBE.

لخص

تعد التهابات المسالك البولية مشكلة صحية عامة رئيسية وهي واحدة من أكثر أنواع العدوى شيوعاً بعد التهابات الجهاز التنفسي. يتم تعريفها من خلال الاستعمار الجرثومي للبول أو المسالك البولية (مجرى البول والمثانة والكلية) ويؤثر على جميع الفئات العمرية المختلفة. تعتمد دراستنا في المؤسسة العمومية الاستشفائية لولاية البيض على فحص البكتيريا الخلوية للبول. بالإضافة إلى ذلك ، تحديد الكائنات الحية الدقيقة المسؤولة عن هذه العدوى.

أظهرت نتائجنا أن انتشار التهابات المسالك البولية أعلى عند النساء بنسبة 58.53% منه عند الرجال (41.46%). ومع ذلك ، فإنه يؤثر على جميع الفئات العمرية. وهو أكثر شيوعاً عند البالغين. من ناحية أخرى ، ترجع عدوى المسالك البولية بشكل رئيسي إلى البكتيريا المعوية بنسبة 82.92% تليها بكتيريا Pseudomonas في المرتبة الثانية بنسبة 7.31% والمكورات موجبة الجرام بنسبة منخفضة 2.43% بالإضافة إلى الخمائر بنسبة 7.30% وأخيراً البلورات.

وأخيراً، لضمان التفسير الجيد للفحص السيتوبكتيريولوجي للبول ، يجب احترام شروط تحقيقه .

-يظل الفحص السيتوبكتيريولوجي للبول هو الحل المثالي لتأكيد عدوى المسالك البولية

-تظل الوقاية هي أفضل طريقة لتجنب أي عدوى جرثومية.

الكلمات مفتاحية : التهابات المسالك البولية ، انتشار ، انتيروبيكتيريا ، المؤسسة الاستشفائية البيض ، فحص البكتيريا

الخلوية في البول

Introduction

Introduction

Les infections urinaires (IU) sont des infections bactériennes très fréquentes et constitue un problème majeur de santé publique (**Zahir et al., 2019**). Elles représentent la deuxième cause de consultation en pathologie infectieuse bactérienne après les infections respiratoires (**Carole, 2011; Benhiba et al., 2015**).

La fréquence des IU est estimée à 150 millions de cas par an dans le monde (**Bertholom, 2016**). En Algérie, l'IU est la plus commune et est responsable de plus de 3 millions de cas par année (**Bruyère et al., 2015 ; Daniel et al., 2013**). Les IU font référence à la présence d'un germe pathogène au sein du l'arbre urinaire du patient. Ces IU sont classés en fonction de la localisation de l'infection : vessie (cystite), rein (pyélonéphrite), prostate (prostatite) avec d'éventuelles grandes diversités de symptômes (**Isnard, 2015**).

Les IU sont causées par une série des microorganismes dont les plus fréquemment isolées appartiennent à la famille des *Entérobactéries* (*Escherichia coli*, *Klebseilla pneumoniae*, *Proteus mirabilis*), mais cela n'exclue pas les autres bacilles à Gram (-) (*Pseudomonas aeruginosa*) ou Cocci à Gram (+) (*Staphylococcus sp.* et *Entérocoques sp*) (**Mireles et al., 2015 ; Ben Abdallah et al., 2008**).

Le diagnostic d'IU se fait par l'ECBU qui représente la clé du diagnostic de certitude d'une IU. Elle est mise en évidence par la présence d'une leucocyturie et d'une bactériurie significatives et permet de déterminer la sensibilité ou la résistance de ces germes identifiés aux ATB (**Abalikumwe, 2004**). La survenue d'une IU varie en fonction de l'âge et du sexe pour cela la plupart des patients touchés sont les adultes et en particulier les femmes quel que soit leur âge (**Afssap, 2008**).

L'objectif de notre travail a porté principalement sur :

- L'identification des microorganismes potentiellement responsables des IU.
- Déterminer la fréquence des IU chez les patients selon différents paramètres (sexe, âge, germes isolés).

Afin d'atteindre nos objectifs, ce travail a été organisé en trois parties : la première est une étude bibliographique consacrée à donner un rappel sur les IU et les ATB.

Dans la deuxième partie (la partie expérimentale), nous avons présenté le matériel et méthodes utilisées afin d'identifier des principaux germes responsables des IU.

La troisième partie a été réservée à la représentation de l'ensemble des résultats expérimentaux obtenus et leur discussion.

Enfin, cette étude est complétée par une conclusion.

Partie bibliographique

Chapitre I

Généralités sur l'infection

urinaire

I.1 Définition de l'urine

L'urine est un liquide organique de couleur jaune claire, d'odeur safranée souvent acide, elle est sécrétée par les reins par filtration du sang qui sera expulsée hors du corps par le système urinaire (Zerari et Kouadio, 2014). En moyenne, les reins produisent 1,5 litres d'urine chaque jour (Berrod, 2016).

I.2 Constitutions physiologiques de l'urine

L'urine d'une personne saine est composée de 95% d'eau dans laquelle les déchets du métabolisme sont dissous (Lacheheb et Bendagha, 2016) dont l'urée, la créatinine ainsi que plus de trois mille autres composants chimiques (Ellatifi, 2011 ; Berrod, 2016). Les principaux constituants sont mentionnés dans le **Tableau 01**.

Tableau 01 : Principaux constituants de l'urine (Chouba et al., 2006)

Principaux constituants d'urine	Volume habituelles
- Eau	950 g/l
- Urée	20 à 30 g/l
- Chlorure	6 à 10 g/l
- Sodium	5 à 6,5 g/l
- Phosphatases	1,5 à 3 g/l
- Sulfate	2 g/l1 à 1.5 g/l
- Créatine	
- Ammoniaque	
- Acide urique	
- Calcium	

I.3 Anatomie de l'appareil urinaire

L'appareil urinaire est l'ensemble des organes assurant l'épuration du sang ainsi que la production et l'élimination de l'urine (Kouta, 2009). Le système urinaire se compose de deux parties : constitué par un appareil urinaire haut (reins, uretère), et un appareil urinaire bas (vessie, urètre) (Nevers, 2017). L'anatomie de l'appareil urinaire représenté dans la **Figure 01**

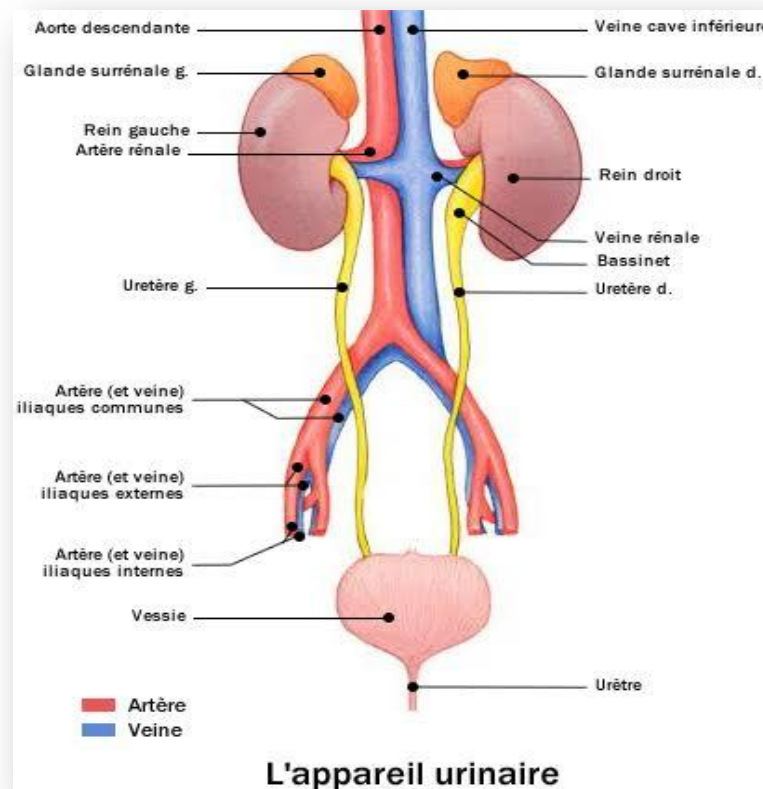


Figure 01 : Anatomie de l'appareil urinaire (Lacheheb et Bendagha, 2016).

I.3.1 Appareil urinaire haut

I.3.1.1 Les reins

Le corps humain possède deux reins en forme de haricot fixés sous les côtes, ils sont en liaison avec l'artère rénale, par laquelle arrive le sang à filtrer (Hamraras et Azerine, 2015). Ils sont situés symétriquement de part et d'autre de la colonne vertébrale, dans la cavité abdominale, les reins occupent une loge appelée la loge rénale (Laville et Martin, 2007).

Les reins ont une fonction d'épuration et de régulation du milieu intérieur, ils contiennent 20% du volume sanguin total. Ces organes filtrent environ 180 litres de sang chaque jour et permet aussi d'éliminer de multiples substances toxiques (Julie et Nicolas, 2017). L'anatomie du rein est mentionnée dans la Figure 02.

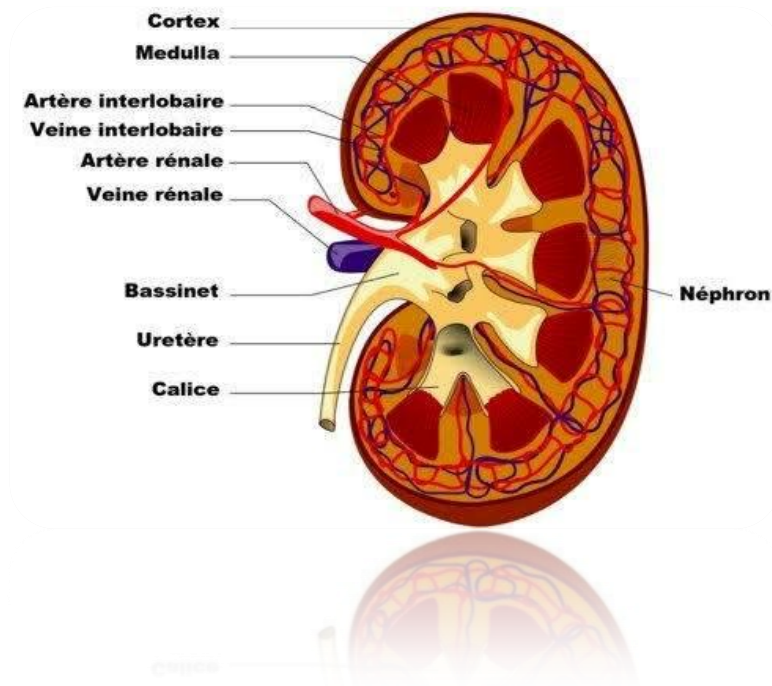


Figure 02 : Anatomie des reins (Jaworski, 2006)

I.3.1.2 Les uretères

L'uretère est un canal musculo-membraneux, cylindrique et étendu du

bassinets à la vessie (**Laville et Martin, 2007**). C'est un organe relativement mobile, maintenu en place à sa partie supérieure par son adhérence au bord interne du rein (**Souilah, 2017**).

Il mesure 25 à 30 cm de long avec un diamètre de 3 mm et permettent l'écoulement de l'urine vers la vessie (**Delmas et al., 2008**).

I.3.2 L'appareil urinaire bas

Cette partie est localisée au niveau de la région sous-péritonéale et se compose de :

I.3.2.1 La vessie

Est un organe creux, sphérique, dont la paroi est musculaire, il stocke l'urine venant des uretères puis lorsqu'il est plein, l'évacue vers l'urètre en contractant la paroi musculaire (**Panetal., 2012**). Chez l'Homme, la vessie se trouve directement devant le rectum et chez la femme, elle est devant le vagin et sous l'utérus (**Forest et Louise, 2006**).

I.3.2.2 L'urètre

L'urètre est un canal étroits et excréteur terminal qui transporte l'urine de la vessie à l'extérieur pendant l'urine (**Laurent, 2010**).L'urètre a une morphologie différente chez l'homme et chez la femme : Chez la femme, il mesure 3 à 4 cm et chemine sur la face antérieure de la cavité vaginale il est beaucoup plus court et s'ouvre à la vulve. Chez l'Homme, il est plus long : sa longueur est d'eviron 14 à16 cm (**Benrais et Ghfir, 2002**).

I.3.2.3 La prostate

La prostate est une petite glande, qui n'existe que chez l'Homme. Elle est située sous la vessie, en avant du rectum. Elle entoure le canal de l'urètre (**Pfeifer, 2006**). C'est une partie de l'appareil reproducteur masculin (organe sexuel), dont les sécrétions forment 30 % de volume de l'éjaculat. Elle sert à fabriquer des sécrétions qui vont entrer dans la composition du sperme (**Roy, 2005**).

I.4 L'infection urinaire (IU)

I. 4.1 Définition

Elle est définie par la présence et multiplication par un ou plusieurs microorganismes (d'origine de la flore digestive, génitale ou cutanée) dans l'arbre urinaire, qui peuvent générer une réponse inflammatoire, (au moins à 10^5 germes/ml d'urine accompagnée d'une leucocyturie pathologique $>10^4$ par ml d'urine) (**Prakash et Ramasubramanian, 2016**).

Elle peut être localisée dans les voies urinaires inférieures, ou supérieures (**Chekroud et Fathi, 2017**). Les IU surviennent le plus souvent chez les Femmes, tandis que le risque est moindre chez le sexe masculin (**Cunha, 2017**).

I.4.2. Classification des d'infections urinaires

On peut divisées les IU en deux classes :

I.4.2.1 Selon la localisation

Les IU sont divisées en deux grandes catégories anatomiques selon la localisation (ou l'organe infecté (**Figure 03**). L'infection urinaire peut être localisée dans les voies urinaires basses (cystite, urétrite, et prostatite) ou les voies urinaires hautes (pyélonéphrite ou pyélite) (**Bah tassou, 2004**).

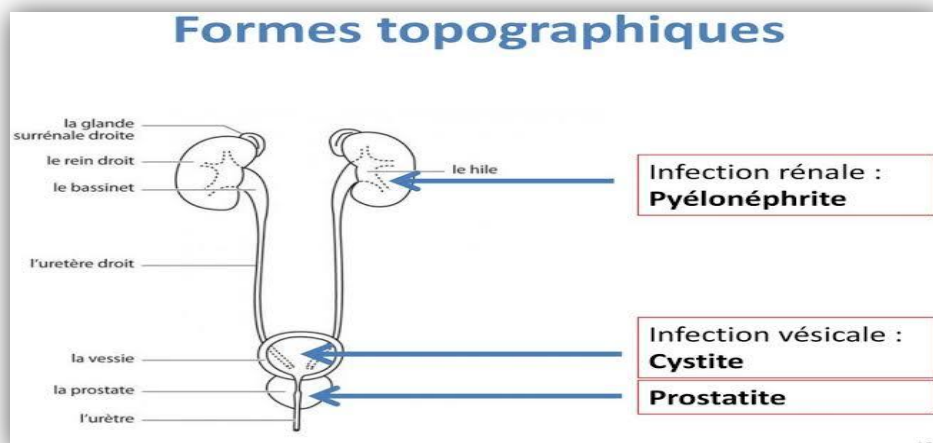


Figure 03 : Forme topographique de types d'infection urinaire (**Boutoille, 2011**)

I.4.2.1.1 Les infections de l'appareil urinaire basses

I.4.2.1.1.1 La cystite

C'est une inflammation de la vessie, le plus souvent d'origine bactérienne (**Alan, 2015**). La plupart du temps, l'inflammation est provoquée par la prolifération de bactéries intestinales de type *E. coli* (**Guyalbert, 2008**).

C'est l'une des formes les plus courantes des infections basses de l'appareil urinaire. Elle touche très souvent que les femmes (**Guy Albert, 2008**) car chez l'homme, une cystite s'accompagne pratiquement d'une prostatite (**Marrhich, 2008**)

I.4.2.1.1.2 L'urétrite

L'urétrite touche uniquement l'urètre. Il s'agit d'une Infection Sexuellement Transmissible (IST) courante chez les hommes (**Bruyere et al., 2008**). Les Femmes peuvent aussi en souffrir (**Guy Albert, 2008**). Dans la majorité des cas, elle se manifeste par la présence de plusieurs types de bactéries telles que *Gonocoques*, *E. coli*, et *Chlamydia trachomatis* responsable de chlamydie (**Francois, 2013**).

I.4.2.1.1.3 La prostatite

La prostatite est une inflammation de la glande prostatique (infection génito-urinaire) qui touche beaucoup d'hommes de tout âge (**Clere, 2012**). Sa fréquence augmente avec l'âge (**Traor, 2016**). Elle est causée par différents agents infectieux (bactéries : *Colibacilles*, *Proteussp*, *Klebseillasp*, *S. aureus*..., champignons, mycoplasmes), ou par une affection due par exemple à un rétrécissement de l'urètre ou une hyperplasie de la prostate (**Bouarouj et Boutabza, 2015**).

I.4.2.1.2 Infections urinaires hautes

I.4.2.1.2.1 La pyélonéphrite

La pyélonéphrite est une infection bactérienne plus grave des voies urinaires hautes et du parenchyme rénal causant la pyélite et la néphrite, compliquant ou s'associant à une infection des voies urinaires basses (**Drai et al., 2012**). Elle est le plus souvent due à l'ascension des bactéries de la vessie jusqu'aux uretères pour infecter les reins (**Mohammedi, 2013**).

Elle est plus fréquente chez la jeune femme et les enfants dont une malformation des uretères provoque un reflux de l'urine de la vessie vers les reins (**Douadi, 2014**).

I.4.2.2 Selon la complication

Il existe deux types de l'infection urinaire selon la complication :

I.4.2.2.1 Infections urinaires simples

Elles surviennent chez les patients sans facteur de risque de complication (**Saghir, 2018**). Ces infections ne concernent que la femme sans complications particulières et sans anomalie organique ou fonctionnelle de l'arbre urinaire (**Siveira, 2009**).

I.4.2.2.2 Infections urinaires compliquées

Elles surviennent chez les patients ayant au moins un facteur de risque pouvant rendre l'infection plus grave et le traitement plus complexe (**Silveira, 2009**). Elles regroupent : Les cystites compliquées, les pyélonéphrites aiguës compliquées et les prostatites (**Bassi, 2013**).

Ces facteurs de risques sont principalement observés chez les patients âgés de sexe masculin, les femmes enceintes, les patients atteints de diabète, d'immunosuppression, d'insuffisance rénale, les patients atteints d'infections nosocomiales, antibiothérapie récente, patients récemment opérés (**Tiouit, 2009**).

I.5 Origine de l'infection urinaire

L'ITU sont fréquentes aussi bien en milieu hospitalier qu'en milieu communautaire.

I.5.1 Infections urinaires nosocomiales

Une infection urinaire est dite nosocomiale lorsqu'elle est acquise dans une structure de soins (sans exclusive) ou d'une manière plus générale reliée à la prise en charge du patient, lorsque l'infection apparaît après un délai de 48 heures de l'admission (d'hospitalisation) (**François et al., 2013**). Dans les deux tiers des cas, l'origine des bactéries nosocomiales est de type endogène (flore du patient). C'est l'infection nosocomiale la plus fréquente (**Issad, 2014**).

I.5.2 Infections urinaires communautaires

Une infection urinaire d'origine communautaire lorsqu'elle est acquise hors de l'hôpital c'est à dire une infections non nosocomiale (**Saimi, 2014**). Elle est causée par la

propre flore du malade à partir des germes cutanés (*staphylocoques* à coagulase négative, *Corynébactéries*), ou muqueuses du périnée, de la peau de l'abdomen ou digestifs d'origine intestinale (*Entérobactéries*, *Streptocoques*, Anaérobies) (**Lentilhac, 2002**).

I.6 Transmission de l'infection urinaire

La transmission de l'agent infectieux à l'organisme hôte constitue toujours la première étape de l'infection, car l'agent pathogène doit entrer en contact physique avec son hôte potentiel. La transmission peut être directe ou indirecte (**Bousseboua, 2005**).

I. 6.1 Contact direct (interhumaine)

Il s'agit de la propagation d'un microorganisme pathogène par contact physique entre une personne abritant le pathogène et un hôte réceptif (**Bouarrodj et Boutebza, 2015**). Les rapports sexuels sont un facteur de transmission des IU (**Albe-ly, 2017**). La transmission des germes responsables des urétrites se fait par contact direct des muqueuses entre deux individus durant le rapport sexuel ou à la naissance lors du passage à travers d'un col cervical infecté (**Parrat et al., 2017**).

I.6.2 Contact indirect

Il s'agit des infections d'origine exogène où le malade attrape 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.... etc.) (**Ait miloud, 2011**). En réalité, la majorité de ces infections sont évitables (**Aninch, 2002**).

I.7 physiopathologie

I.7.1 Mécanismes de l'infection urinaire

Les micro-organismes atteignent l'appareil urinaire par différentes voies. Essentiellement par voie ascendante, mais aussi descendante (hématogène), ou lymphatique (Ait Miloud, 2011). Les différentes voies sont motionnées dans la **Figure 04**.

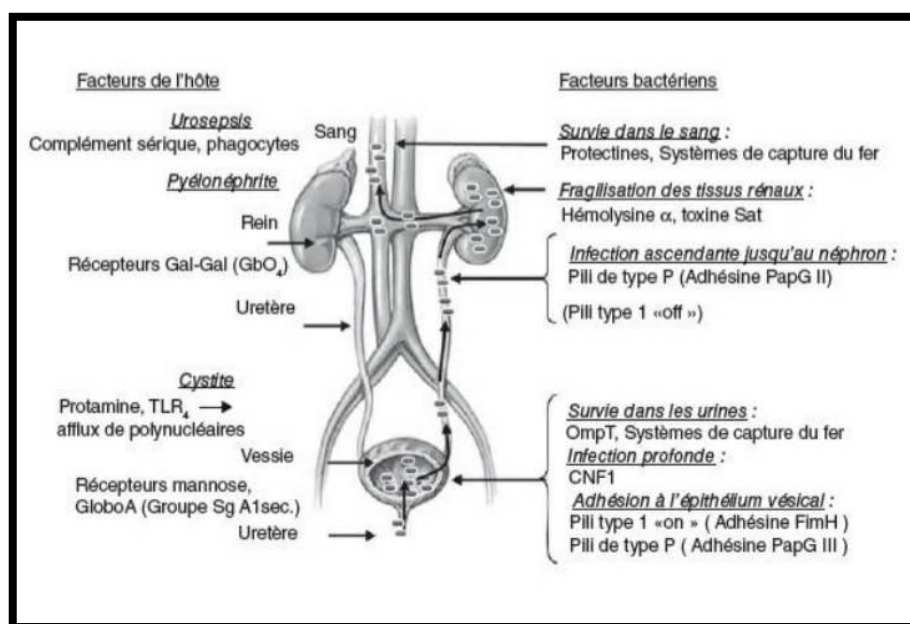


Figure 04 : Physiopathologie de l'IU (Bidet et al., 2012).

I.7.1.1 La voie ascendante

C'est la voie de pénétration des germes la plus fréquente (Alan, 2015). Elle peut être spontanée : par la migration des germes digestifs du périnée vers la vessie à travers le méat et l'urètre entraînant une colonisation de la vessie allant vers l'appareil urinaire haute (Roupret et Seisen, 2013). L'infection peut également se développer vers l'uretère et le parenchyme rénal réalisant alors une pyélonéphrite (Bruyère et al., 2008).

Cette voie de colonisation est plus fréquente chez les femmes que les hommes où le passage des germes de l'urètre vers la vessie est particulièrement facile chez la Femme en raison de la présence d'un canal court et surmonté d'un sphincter plus large que chez l'homme (Maarofi, 2009).

I.7.1.2 La voie descendante (hématogène)

Dans le cas de ces voies descendantes, l'infection est contractée par voie sanguine au cours des infections aiguës du rein et de la prostate. La voie hématogène est plus rare et limitée à quelques microorganismes, tels que *S. aureus*, *Candida sp.* et *Mycobacterium tuberculosis* (**Bruyère et al., 2008**). Elle survient lors d'une septicémie ou lors d'une bactériémie, surtout chez l'immunodéprimé et le diabétique (**Chartier, 2002**). Cette voie de pénétration est plus rare et se produit en cas de présence de lésions au niveau du parenchyme rénal ou de la paroi vésicale (**Sissoko, 2006**).

I.7.1.3 La voie lymphatique

L'IU est le résultat d'une interaction entre la virulence des germes et les moyens de défense qui protègent la muqueuse et par conséquent l'hôte (**Chartier, 2002**).

Cette voie est rare. Elle consiste à la migration des bactéries du colon jusqu'aux voies excrétrices urinaires où elles provoqueraient une bactériurie initiale pour se transformer en infection secondaire (**Coulibaly, 2010**).

Les germes peuvent gagner la vessie et la prostate par les ramifications lymphatiques du rectum et du colon chez l'homme et les voies urogénitales féminines par les lymphatiques utérins (**Brahim, 2011**).

Chapitre II

Epidémiologie des infections urinaires

II.1 Epidémiologie

On va présenté le taux des infection urinaires en Algérie et dans le monde :

II.1.1 En Algérie

Les infections urinaires occupent le 1er rang des infections bactériennes nosocomiales (Vuke, 2014). Les IU posent un problème majeur de santé publique du fait de leur fréquence très élevée. Elles sont dues à des bactéries d'origine digestive et sont généralement mono bactériennes. Il s'agit dans la majorité des cas (90%) d'Entérobactéries. Ces infections surviennent plus fréquemment chez la femme. Selon des données épidémiologiques, 40 à 50 % des Femmes ont eu au moins une infection urinaire dans leur vie. Cette fréquence augmente avec l'âge (Aries *et al.*, 2014). Chez la population pédiatrique, les garçons à partir de 3 ans ont moins de risque d'IU, et ce risque semble se réduire après la circoncision (Daniel *et al.*, 2003).

II.1.2 Dans le monde

Les infections urinaires sont un motif fréquent de consultation en médecine générale. Aux Etats-Unis, on estime à 8 millions par an le nombre de consultations en relation avec un IU (Schappert et Rechtsteiner, 2011)

Elles touchent essentiellement la population Féminine. Si bien que 10 % des Femmes entre 18 et 75 ans consultent pour une infection urinaire dans l'année et 50 % des Femmes auront au moins 1 épisode de cystite aiguë avant l'âge de 32 ans (Fihn, 2003 ; Hooton, 2012).

La fréquence des IU chez les femmes augmente avec l'âge. La grossesse est un facteur favorisant (Pilly, 2016). Les IU masculines, selon une étude américaine, représentent quant à elles 20 % des IU. La fréquence augmente après l'âge de 50 ans et cela est lié entre autre aux pathologies prostatiques (Griebing, 2005).

Les bactéries retrouvées principalement sont *E. coli* dans 60 à 90% des cas selon les sources (Identifiée dans 70 à 95% des cystites simples et 85 à 90% des pyélonéphrites aiguës) Suivi de *P. mirabilis* et *Klebsiella sp.* On note également que l'incidence des infections communautaires à *Staphylococcus saprophyticus* peut atteindre 10% chez la femme jeune (Audenet *et al.*, 2013).

II.2 Principaux germes responsables de l'infection urinaire

Les germes les plus rencontrés dans les urines infectées sont : les bacilles à Gram (-) et les Cocci à Gram (+) (**tableau 2**). Pour l'IU communautaire, il s'agit essentiellement d'*E.coli* (>90%), *Proteus* (3-4%), les autres entérobactéries (1-2%), les *staphylocoques* (*S.saprophyticus* dans les cystites: (2-3%), les *entérocoques* (1%). Pour les IU nosocomiales, un éventail plus varié de germes, qui sont responsables, souvent multi-résistants, notamment: *E.coli* (25%), *Pseudomonas aeruginosa* (11%), les *Entérocoques* (16%), *Candida* (10%), autres bacilles à Gram (-) (26%) (**Perronne, 1999**).

Bien que les bactéries causent la majorité des infections, les champignons ou les virus peuvent aussi parfois jouer un rôle (**Paquet et Desmarais, 2007**). Dans certaines circonstances des levures représentent une infection réelle des voies urinaire. Le plus souvent sont : les *Candida albicans* (**Lobel et Soussy, 2007**). Les espèces de *Candida* sont une flore commensale humaine normale. Elles sont également capables de former des biofilms sur les surfaces prothétiques (**Bonnett et al., 2015**).

II.3 Les Principales bactéries responsables de l'infection urinaire

Nombreux micro-organisme peuvent infecter les voies urinaires (**Lobel et Soussy, 2007**). Les agents les plus fréquents sont : les *Enterobactériacées*, généralement présents dans le tractus gastro-intestinal, *E. coli* étant responsable de 63 à 85% des cas, et parmi les autres: *K. pneumoniae* (~8%), *Staphylocoque* à coagulase négative (jusqu'à 15%), *S. aureus* (jusqu'à 8%) et *Streptocoques du groupe B* (SGB) (2-7%) (**Matuszkiewicz et al., 2015**). **Tableau 02**

Tableau 02 : Principales espèces bactériennes responsables de l'infection urinaire

(Kouta, 2009)

Espèces bactériennes	Origine	Rôle infectieux	Type d'IU
Enterobacteries	- <i>E.coli</i> - <i>Proteus mirabilis</i> - <i>Providencia</i> - <i>Klebsiella</i> - <i>Enterobacter</i> - <i>Serratia</i>	-Iléon terminal, colon -Voies génitales basses, urètre antérieur -Environnement hospitalier	C, BA, PN, P. C, BA, PN. BA, PN, P.
Coccià Gram (+)	- <i>Entérocoques.</i> - <i>Streptocoque du groupe D.</i>	-Iléon terminal, colon -Voies génitales basses -L'urètre antérieur et Postérieur	C, BA, PN.
	- <i>Staphylocoques</i> - <i>S.aureus</i> - <i>S.epidermidis</i> - <i>S. saprophytica</i>	-Voies génitales basses -Urètre antérieur -Peau (commensaux) Environnement hospitalier	C, BA, PN.
Bacilles à Gram négatif aérobie	<i>Pseudomonas</i>	-Environnement hospitalier	C, BA, PN, P.

C : cystite - BA : bactériurie asymptomatique - PN : pyélonéphrite - P : prostate.

II.3.1 Bacilles à Gram négatifs

La plupart des IU sont dues à la propagation par voie ascendante des bactéries d'origine intestinale d'où la prédominance des *Entérobactéries* (Boutoille, 2011). Les *Entérobactéries* sont des bactéries qui colonisent l'intestin (le colon essentiellement).

1. Escherichia coli

Sont des bacilles à Gram (-), aérobie anaérobie facultatifs (**Clave, 2012**) avec une structure flagellaire péritriche, capables de fermenter le lactose et de produire de l'indole, catalase +, oxydase +, oxydase -. La bactérie *E. coli* ou colibacilles appartient à la microflore digestive normale de l'homme et des animaux (**Baliere, 2016**). Toutefois, elle peut être responsable d'infections urinaires (**Avril et al., 2000**).

2. Proteus sp

C'est un genre de bactéries de la famille des *Enterobactériacées*, commensal du tube digestif généralement, des bacilles à Gram (-) et très mobiles (**Badri et Necib, 2016**), avec une uréase très active, production d'H₂S et ne fermente pas le mannitol (**Boukhellouf et Touait, 2018**).

3. Le groupe KES (Klebsiella, Enterobacter, Serratia)

Il s'agit d'un groupe d'Entérobactéries, souvent désignées par le sigle 'KES' (**Guiraud and Rosec, 2004**).

- Klebsiella pneumoniae

Les *Klebsiella* sont des bacilles à Gram négatif aéro anaérobies, immobiles, asporogènes, capsulées, commensales présentes dans l'intestin de l'Homme, sur la peau, les muqueuses et les voies respiratoires (**Kassis-Chikhani, 2013**). Elles se présentent de manière isolée, groupés en diplo bacilles ou en courtes chaînettes. L'espèce la plus souvent rencontrée est *K. pneumoniae*. Elle est pathogène, opportuniste très incriminé dans les infections nosocomiales et urinaire (**Belbel, 2013**).

- Enterobacter

Elle est commensale du tube digestif de l'Homme et des animaux mais également de la peau et les muqueuses. Elle fait partie de la famille des *Enterobacteriaceae* ce sont des bacilles à Gram négatif, mobiles, capsulées ou non (**Goubau et Gompel, 2000**) dont l'habitat

privilegié est l'intestin et le système respiratoire supérieur. Certaines peuvent être à l'origine d'infections urinaires (pyélonéphrites) (**Wainsten, 2012**).

- **Serratia sp.**

C'est une bactérie saprophyte présente dans l'eau et les cavités naturelles de l'homme, bacille Gram (-), mobiles et AAF. Le genre *Serratia* comprend 8 espèces, dont les espèces *S. marcescens* et *S. liquefaciens* sont les plus souvent rencontrés. *S. marcescens* est fréquemment isolée en particulier en milieu hospitalier en raison de sa multi-résistance aux ATB (**Berche et al., 1991**).

4. Pseudomonas sp.

Sont des bacilles à Gram (-) aérobies strictes, mobiles grâce à un flagelle polaire, ne fermentent pas des sucres. Possédant une oxydase, avec des propriétés protéolytiques et lipolytiques importantes (**Bah-Tassou, 2004**). Ce sont des espèces très répandues dans la nature mais présentes dans le tube digestif de l'homme (**Guiraud et Rosec, 2004**). Ce sont des bactéries nosocomiales possédant un pouvoir pathogène étendu (responsables de nombreuses infections : pneumonie, gastroentérites et infections urinaires (cystites, pyélonéphrites) (**Wainsten, 2012**).

II.3.2 Les Cocci à Gram positif

Les IU dues à Cocci Gram (+) sont très rares (**Zitti, 2014**). Ceux sont : les *Staphylocoques* (*S. aureus*, *S. saprophyticus* et autres *staphylocoques* à coagulase négative) (**Walsh et Collins, 2017**), les *Streptocoques* (*Streptocoques* du groupe D et les *Streptocoques* du groupe B et *Enterococcus* sp. (**Bouvet, 2010**).

II.3.3 Autres germes

- **Les bacilles à Gram positif** : Les infections urinaires à cause des bacilles à Gram (+) sont aussi rares, ce sont : *Listeria. sp.* et *Clostridium perfringens* (**Avril et al., 2000**).

II.4 Facteurs favorisant l'infection

Un certain nombre de facteurs favorisent la survenue d'infections urinaires et leur récurrence.

II. 4.1 Facteur liés au sexe

Les femmes: sont davantage atteintes que les hommes, les germes ont plus de facilités pour remonter dans la vessie et s'y développer. De plus, la proximité anatomique du méat urinaire avec l'anus favorise le passage de germes à ce niveau (**Rahmani et Youbi, 2018**).

Les hommes: de plus de 50 ans atteints d'hypertrophie bénigne de la prostate (adénome prostatique) sont plus à risque, du fait de l'inflammation fréquente de la prostate (prostatite) et de la mauvaise vidange de vessie favorisant la stase d'urines, propice au développement de germes (**Rahmani et Youbi, 2018**)

II.4.2 Facteurs liés à l'hôte

Ces facteurs sont surtout représentés par

- Les modifications hormonales chez la femme (ménopause ; périodes pré-poste menstruelles).
- Les infections gynécologiques à Chlamydia ou à Mycoplasmes, qui fragilisent
- La muqueuse vaginale et modifient la flore bactérienne vaginales.
- L'insuffisance ou surtout les excès d'hygiènes périnéales.
- L'anomalie anatomiques ou fonctionnelles de l'appareil urinaire (tumeurs, lithiase, reflux vésico-urétéral, diverticules vésicaux).
- La stase urinaire par compression extrinsèque (grossesse, prolapsus génital, hypertrophie prostatique).
- Les corps étrangers (sondage ou endoscopie). (**Bouvenot, 2012**)

II.4.3 Facteurs liés à la bactérie

A la différence de ceux retrouvés dans la flore fécales normales ; les *Escherichia coli* responsables de la plupart des infections urinaires se distinguent par des facteurs de virulence spécifiques (**Bouvenot, 2012**).

- **Les adhésines** : favorisant leur adhérence aux cellules vaginales et uro-épithéliales.
- **La production d'hémolysines**, de facteurs cytotoxiques nécrosants et de quantité plus importante d'antigène capsulaire K. On distingue des facteurs intrinsèques (liés au patient) et extrinsèques (**Zerari et Kouadio, 2014**).

II.5 Réservoirs des germes et source de contamination

II.5.1. Réservoir endogène

Les réservoirs endogènes proviennent de l'organisme. L'infection d'origine endogène ou interne est due à la flore du patient (flore vaginale), constituée par les microorganismes abritée par son corps, habituellement le corps vit en symbiose avec cette flore ; sauf dans certaines circonstances où l'organisme va devenir sensible à ces germes et développer un état pathologique. Parmi ces circonstances on trouve le plus souvent l'immunodépression du patient ou la réalisation d'actes invasifs (**Siebert et Cruzilles, 2012**).

II.5.2 Réservoir exogène

Les réservoirs exogènes sont les éléments de l'environnement : l'eau, les aliments, les locaux, et aussi une personne colonisée par un microorganisme; «les porteurs sains». En milieu hospitalier, il s'agit d'éléments tels que les surfaces externes, le matériel contaminé ou d'autres patients infectés situés à proximité du patient (**Brizon, 1998**).

II.6 Symptômes et moyens de défense de l'hôte

Il existe plusieurs symptômes et ils sont les suivants :

II.6.1 Symptômes

- Il existe principalement deux symptômes significatifs (**Ardtan, 1992**):
Pyurie: est défini par la présence de pus dans les urines; c'est-à-dire de nombreux leucocytes altérés.
- **Bactériurie:** est la présence de bactéries dans les urines. La pyurie et la bactériurie sont généralement des symptômes d'infection des voies urinaires inférieures, comme une dysurie et des envies fréquentes d'uriner (**Lellian et al.,1997**)

II.6.2 Moyen de défense de l'hôte

Tous les mécanismes de défense ne sont pas bien connus, mais quelques un sont été identifiés (**Lobel et al. 2007**).

1. Les mécanismes liés à la physiologie de l'appareil urinaire :
2. Le volume de flux urinaire, la vidange régulière et complète de la vessie 2 à 4 fois par jour qui est le moyen d'expulsion des germes.
3. Les mécanismes liés à l'urine: comme le pH des urines et son osmolarité.
4. Les facteurs biologiques: les mécanismes anti- adhérences des germes aux muqueuses et la sécrétion d'anticorps.
5. Les sécrétions: vaginales de la femme, et prostatiques de l'homme.

II.7 Diagnostic

II.7.1 Manifestation clinique des infections urinaires

L'infection de la vessie (cystite) se manifeste par des brûlures pendant les mictions et des besoins fréquents d'uriner.

L'infection de la prostate (prostatite) se traduit par des brûlures en urinant, des besoins fréquents et des faibles volumes urinés, une fièvre élevée, des frissons et parfois des signes grippaux comme des douleurs musculaires ou articulaires. Il peut exister un écoulement de pus par le méat urétral. L'urine peut être trouble et malodorante.

L'infection du rein (pyélonéphrite) aigue se manifeste par des frissons, de la fièvre

élevée, une douleur au flanc et une sensibilité dans l'angle costovertébrale.

Dans la pyélonéphrite chronique, les reins se sclérosent, se contractent et ne peuvent plus remplir leur fonction (**Lellian et al., 1997**).

II.7.2 Examen cyto bactériologique des urines (ECBU)

C'est un examen de biologie médicale, qui étudie l'urine d'un patient pour déterminer la numérotation des hématies et des leucocytes, la présence ou l'absence des cristaux et de germes. Une infection urinaire est confirmée par l'association d'une leucocyterie à une bactériurie $> 10^5$ germes/ml. L'ECBU permet d'affirmer le diagnostic de l'infection urinaire que signifie la présence de germes dans les urines, normalement stériles (**Kubab et al. 2009**).

II.8 Traitement des infections urinaires

II.8.1 Antibiothérapie

L'antibiothérapie est le moyen thérapeutique, pour le traitement d'une infection urinaire en utilisant un ou plusieurs médicaments anti-infectieux, appartenant à la classe des antibiotiques, et dont l'activité s'exerce contre les bactéries à l'origine de cette infection.

Après la réalisation de l'ECBU, l'antibiothérapie est indispensable (**Bouarouj et Boutabza. 2015**). Lorsque la bactérie est normalement sensible, une monothérapie est recommandée (**Mal, 1991**).

Il existe deux types d'antibiothérapie :

L'antibioprophylaxie et l'antibiothérapie curative, L'antibioprophylaxie ou l'antibiothérapie préventive. ; n'est qu'une des méthodes à côté de toutes les mesures d'hygiène pour prévenir une infection urinaire. Après confirmation que l'ECBU est positif, un ou plusieurs antibiotiques peuvent être prescrits pour la personne malade. (**Lobel et Soussy. 2007**)

II.8.2 Phagothérapie

La phagothérapie est une technique très efficace, qui consiste à l'utilisation de

bactériophages préalablement sélectionnés pour traiter divers infection bactériennes. En 2011, face à l’augmentation des infections nosocomiales et de la résistance des microorganismes aux antibiotiques habituels, et la carence en nouvelles molécules thérapeutiques, des recherches encouragées par l’OMS ont été entreprise.

Les premiers résultats ont montré que les bactériophages avaient effet sur les infections urinaires, cette méthode améliore notamment l’action des antibiotiques (**Dublanch et, Patey. 2011**). Cette thérapie suscite de nouveaux espoirs en tant que traitement complémentaire des antibiotiques dans certaines infections à bactéries multi résistantes.

II.9 Les antibiotiques (ATB)

II.9.1 Définitions des antibiotiques :

On appelle « antibiotique » toute substance naturelle ou chimique d’origine biologique élaborée par un organisme vivant (champignon ou bactérie) (**Rahal, 2013**), ayant une activité antimicrobienne.

Les antibiotiques (**Tableau 03**) peuvent avoir des effets batéricides ou bactériostatiques (**Paul, 2005**) Ils sont soit d'origine biologique (β -lactamines, aminosides, macrolides, polypeptides), c'est à dire produites par des micro-organismes (champignons microscopiques et bactéries), synthétiques ou semi-synthétiques (**Boulahbal, 2009**). Les ATB sont capables d’inhiber spécifiquement la vitalité des bactéries (**Denis, 2004**)

Tableau 03 : Antibiotiques bactériostatiques et bactéricides (Tulkens et al.,2008)

Bactériostatiques	Bactéricides
Macrolides	β -lactames
Sulfamides	Fluoroquinolones
Tétracyclines	Aminoglycosides
Lincosamides	Nitroimidazoles
Nitrofuranes	Glycopeptides
Phénicolés	Polymyxines
Rifamycines	Acide fusidique

II.9.2 Classification des antibiotiques

On peut classer les ATB en cinq familles principales représentés dans le **Tableau 04**.

Tableau 04: Principales familles des antibiotiques (Malki et Berriche, 2019)

La famille d'ATB	ATB
β-Lactamines	Pénicilline, Amoxicilline , Amoxicilline + acide clavulanique, Ticarcilline , Ticarcilline + acide Clavulanique , Piperacilline, Oxacilline, Cefazolline , Cefuroxime, Cefixine, Cefoxitine, Ceftazidime, Imipenem
Macrolides	Erythromycine, Lincomycine/ Clindamycine, Pristinamycine, Telithromycine
Aminosides	Gentamycine, Streptomycine, Amikacine, Kanamycine, Netilmicine
Quinolones	Acide nalidixique, Ofloxacin, Ciprofloxacine, Levofloxacine
Glycopeptides	Vancomycine, Teicoplanine
Autres	Chloramphenicol, Cotrimoxazole, Fosfomycine, Tétracycline, Acide Fusidique, Rifampicine, Furane, Colistine

II.9.3 Mode d'action des antibiotiques

Les mécanismes d'action des ATB sont très variables. Ils sont plus ou moins spécifiques de certaines familles bactériennes (Eberlin, 1999). On distingue quatre grandes modes d'actions (**Figure 05**) :

- Inhibition de la synthèse de la paroi bactérienne.
- Inhibition de la synthèse de la membrane cytoplasmique.

- Inhibition de la synthèse protéique.
- Inhibition de la synthèse d'ADN.

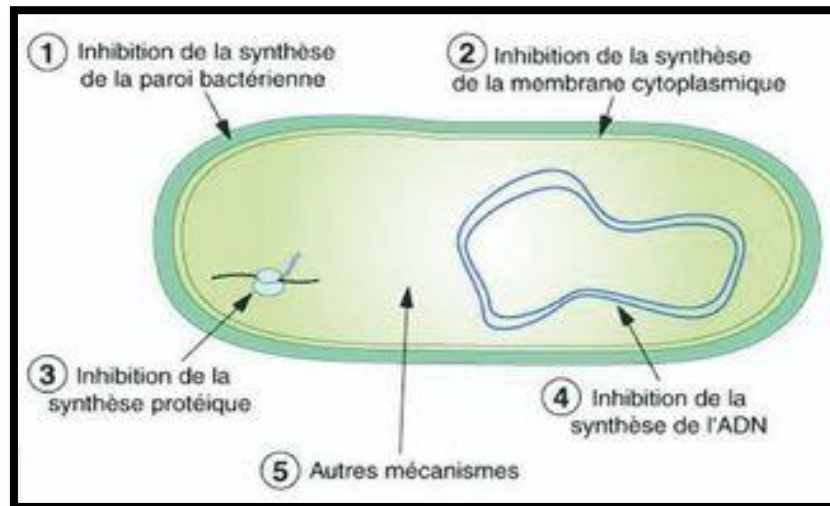


Figure 05 : Mécanisme d'action des antibiotique (Joued et al., 2017).

II.9.4 Les types de la résistance bactérienne aux antibiotiques

Il existe deux grands types de la résistance aux ATB, la résistance intrinsèque (naturelle) et la résistance acquise (Ourvalin, 2008).

II.9.4.1 La résistance naturelle

C'est une caractéristique propre d'un genre ou d'une espèce bactérienne. Elle est portée par les chromosomes. Elle est stable, et transmise à la descendance. Elle constitue un caractère d'identification des bactéries et détermine le phénotype « sauvage » des bactéries (Kumar et al., 2006).

II.9.4.2 La résistance acquise

La résistance acquise ne concerne que certaines souches bactériennes au sein d'une espèce donnée. Elle est variable dans le temps et dans l'espace et se propage de façon

importante (**Vaubourdolle, 2007**). Elle est portée par le chromosome, les plasmides, ou des éléments génétiques mobiles, permettant ainsi une transmission verticale à la descendance mais aussi une transmission horizontale, parfois entre espèces différentes (**Medqual, 2012**). Cette résistance est souvent instable. Ces changements peuvent être de deux types : soit une mutation spontanée sur un chromosome, soit l'acquisition de gènes par un autre microorganisme (**Mandell et al., 2009**).

II.9.5 Les mécanismes de résistance

Il existe quatre mécanismes principaux par lesquels les micro-organismes développent de la résistance. Ils sont présentés au **Tableau 05**.

Tableau 05 : Mécanismes de résistance (Mandell et al., 2009)

Mécanismes de résistance	Conséquences
Inhibition enzymatique	Production d'une enzyme qui inactive ou détruit l'antibiotique; Mécanisme de résistance le plus répandu.
Réduction de la perméabilité cellulaire	Changements de perméabilité de la paroi ou de la membrane bactérienne empêchant le médicament d'atteindre sa cible.
Altération des sites de liaison ciblés par l'antibiotique.	Baisse de l'affinité de l'antibiotique pour son site d'action.
Pompes à efflux	Antibiotique éjecté de la cellule par transport actif et site d'action devenant inaccessible.

II.9.5.1. Résistance par inactivation enzymatique

Certaines bactéries vont produire des enzymes capables de modifier ou de détruire les

ATB conduisant à leurs inactivations, tels que les bêta lactamases qui hydrolysent le noyau bêta-lactame. Ces enzymes se retrouvent à la fois chez les bactéries Gram négatif et Gram positif (**Douadi, 2014**).

Ce mécanisme est le plus fréquent et concerne toutes les classes majeures d'ATB surtout ceux d'origine naturelle, tels que les pénicillines et les céphalosporines (**Gerardj Tortora et al., 2011**).

II.9.5.2 Diminution de la perméabilité (Mécanisme biochimique)

Ce type de la résistance est lié aux porines (canaux aqueux ou hydrophiles) qui sont constitués de trois molécules de protéines et qui ont normalement pour rôle de laisser diffuser les substances hydrophiles dans certains ATB . La diminution de la perméabilité à l'antibiotique dans le cytoplasme est due à des mutations affectant la structure et le nombre des porines par lesquelles l'antibiotique peut pénétrer dans la bactérie (**Gerardj Tortora et al., 2011**).

II.9.5.3 La résistance par efflux actif

Il s'agit d'un système d'exportation de l'antibiotique en dehors de la bactérie. L'antibiotique ne peut atteindre son site d'action grâce à son pompage actif à l'extérieur de la bactérie (efflux) (**Mandell et al., 2009**).

II.9.5.4 La résistance par modification de la cible des antibiotiques

La modification des récepteurs a lieu, quand la cible intracellulaire ou le récepteur de l'antibiotique est altéré par la bactérie (**Daurel et Leclercq, 2008**). La modification structurelle de la cible entraîne une perte d'affinité dans le couple cible-antibiotique. L'antibiotique ne pouvant plus se fixer correctement à sa cible, son action sera limitée (**Battraud, 2017**).

Ce type de résistance peut être la conséquence de l'acquisition de matériel génétique mobile codant pour une enzyme modifiant la cible de l'antibiotique ou peut résulter d'une mutation au niveau de la séquence nucléotidique de la cible (**Alekshun et Levy, 2000**).

Partie expérimental
Chapitre III : Matériels et
méthodes

III.1 Objectif d'étude

Notre étude a porté sur l'analyse des prélèvements d'ECBU chez une population diversifiée de patients , dans le but d'étudier les aspects épidémiologiques et microbiologiques des infections urinaires communautaires nous avons fixé les objectifs suivants :

- D'une part, de déterminer la prévalence des infections urinaires dans la commune d'el Bayadh , d'autre part, leurs caractéristiques microbiologiques.
- L'identification des germes causals de l'infection urinaire.
- Faire une étude épidémiologique qui comporte essentiellement la fréquence d'IU chez les patients selon différents paramètres (âge, sexe, germes isolés ...etc.)

III.2 Lieu d'étude

Le travail à été menée au laboratoire d'analyses médicales d'EPH El Bayadh.(**Figure 6**)

La capacité d'accueil de l'EPH El Bayadh : 326 lits.

La structure d'EPH El Bayadh a mentionné dans **la Figure 7**



Figure 06 : Une photo montrant l'entrée principale et les étages de l'EPH El Bayadh

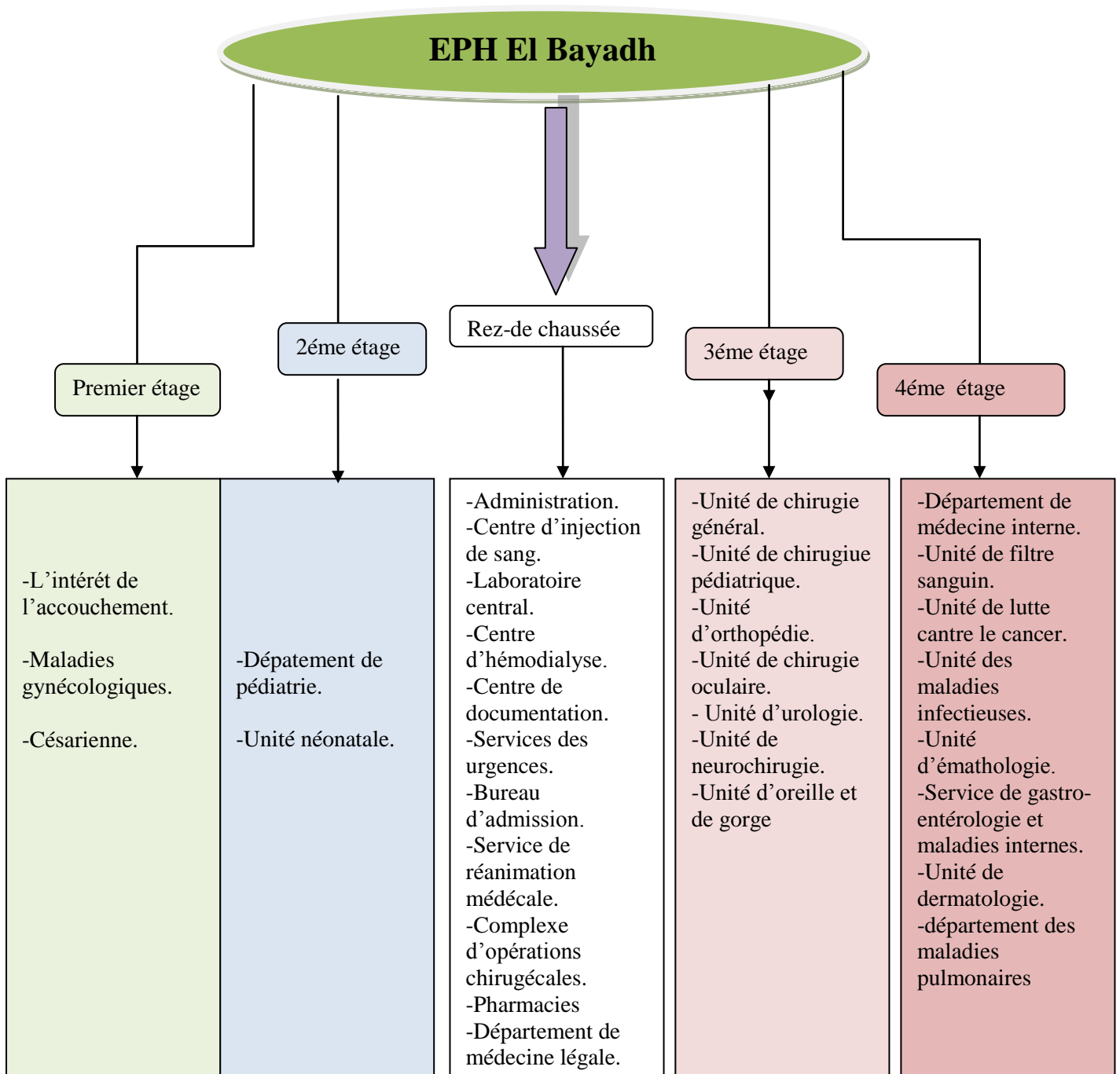


Figure 07: Représente la structure de l'établissement public hospitalier d'El Bayadh

III.2.1 Description du terrain de stage (Laboratoire central)

La structure du laboratoire d'analyse médicale EPH El Bayadh comprend plusieurs unités :

- Une Salle de prélèvement.
- Unité de bactériologie et Parasitologie.
- Unité de Biochimie – Hématologie.
- Unité Sérologie

III.3 Période d'étude

Notre étude est subdivisée en deux :

- Une étude rétrospective concernant les ECBU de Janvier à Mai 2023 , soit sur une durée de 5 mois.
- Une étude pratique concernant les ECBU de – 28 Mars à 28 Avril 2023 , soit sur une durée de 1 mois.

D'une manière générale, les deux études sont basées sur l'ECBU de culture positive. Ce travail, par son caractère rétrospectif a été limité par l'absence de certaines informations dans les registres du laboratoire (l'âge, symptômes cliniques, l'état physiologique des patients)

III.4 Les activités du laboratoire

- Laboratoire de bactériologie : ECBU, parasitologie des selles et spermogramme PV , LCR , BK , ...ect
- Laboratoire de sérologie: cellule hépatiques, brucellose etc.
- Laboratoire d'hématologie : VS, GS, TPT, TS, TC, TCK, INR, leucocytes hémoglobines, fibrinogène, FNS etc.
- Laboratoire de biochimie : Glycémie, HbA, urée sanguine, triglycérides, acide urique calcémie, phosphore, magnésium, fer sérique, chimie des urines etc.

III.5 Population étudiée

Le recueil des prélèvements a été réalisé au laboratoire EPH El Bayadh et notre étude a porté sur l'analyse de 362 prélèvements ces échantillons sont aléatoires selon les patients suspects d'être atteints d'IU. Cela inclut, des malades externes et internes.

III.6 Outils de recherche

Les renseignements qui ont servi pour réaliser ce travail ont été recueillis grâce à une série de questions que nous avons posées aux patients, ainsi qu'aux dossiers de l'ECBU disponibles sur Laboratoire qui inclut les informations nécessaires sur le patient.

III.7 Matériel et méthodes

III 7.1 Matériels et réactifs

La liste complète du matériel et réactifs utilisés dans cette étude sont présentés dans le **Tableau 06**

III.7.2 Méthodes

III.7.2.1 Collecte des données

Après avoir effectué le prélèvement pour une éventuelle ECBU, les résultats ont été recueillis à partir des enregistrements du poste de travail de bactériologie. Ces résultats sont enregistrés dans un logiciel qui contient les informations suivantes :

- Numéro d'identification du patient (N° d'ordre attribué sur le registre).
- Nom, Prénom, Age, sexe
- Date de réalisation de l'ECBU
- Type du prélèvement
- Résultats cytologique et bactériologique

Tableau 6 : Tableau représente les matériels, produits, réactifs et les milieux des cultures utilisent (**Annexe 04**)

<p>Matériel utilisé (Instrument et appareillages utilisée)</p>	<p>pot stériles, Lames et lamelle, Micropipette, Microscope optique lame de Malassez, Bec bunsen, Boites de Pétri , compress , Briquet, Ecouvillons, Pincés, Portoirs, vortex , anse de platine, Pipetes Pasteur, Réfrigérateur, Bain marie, Etuve (37 C°), des paires de gants ,Masques , Désinfectant , Les seringues, un collecteur stérile (une poche plastique stérile), Papier génique.</p>
<p>Produit et Réactifs</p>	<p>Alcool, 90°C, violet de gentiane, Le Lugol, la fuchsine, L’huile d’immersion , Bleu de méthylène, l’eau distillée, l’eau oxygénée, l’eau physiologique, Huile de paraffine, Plasma humain</p>
<p>Milieux de cultures</p>	<p>Milieu GN, Milieu Chapman, GSF, GSC , Milieu héktowen , BCP.</p>

III.7.2.2 Prélèvement

Le prélèvement est le premier point critique susceptible d’influer sur le résultat l’ECBU du fait de la présence d’une colonisation de l’urètre et des voies génitales externes par une flore commensale (**Ouakhzan, 2011**)

Le patient se réalise le prélèvement lui-même selon les explications qui lui ont été données par le personnel de santé et en utilisant le matériel qui lui a été remis (**Lacheheb et Bendagha, 2016**)

Pour effectuer un bon prélèvement des échantillons, il faut respecter les points suivants :

- Le meilleur moment de prélèvement se fait le matin, car les urines sont concentrées et les bactéries ont eu le temps de se développer pendant la nuit (**Caquet, 2015**).

- Le patient doit procéder au lavage hygiénique des mains, à une toilette soignée au savon des organes génitaux, suivi d'un rinçage à l'eau ou par solution antiseptique (**Bertholom, 2016**).
- Eviter la contamination de l'échantillon par la flore cutanée ou digestive (**Janviera et al., 2008**).
- Le premier jet d'urine (20 ml) est éliminée, on recueille le deuxième jet dans un flacon stérile hermétiquement fermé sans en touchant le bord supérieur (**Himi, 2016**) (Le pot stérile doit porter une étiquette pour insérer le nom et prénom du malade, ainsi que le numéro d'identification du patient et heure et date du prélèvement).

Il faut noter que :

- Le prélèvement doit être effectué avant toute antibiothérapie.
- Les urines ne doivent pas être conservées avant analyse plus de 2 heures à température ambiante, mais elles peuvent être conservées jusqu'à 24 heures à 4°C maximum au réfrigérateur.

III.8 Examen cyto bactériologique des urines

L'ECBU représente le diagnostic de certitude d'une infection urinaire, il permet d'isoler le microorganisme responsable (bactérie ou levure). (**Djedid et al., 2010**) . Il consiste en un examen direct de l'urine au microscope et une mise en culture de germes présents. En complément, effectuer l'antibiogramme qui permet de déterminer la sensibilité des germes aux antibiotiques (**Berthélémy, 2014**).

La réalisation de l'ECBU comprend les différentes étapes indiquées dans la Schéma suivante :

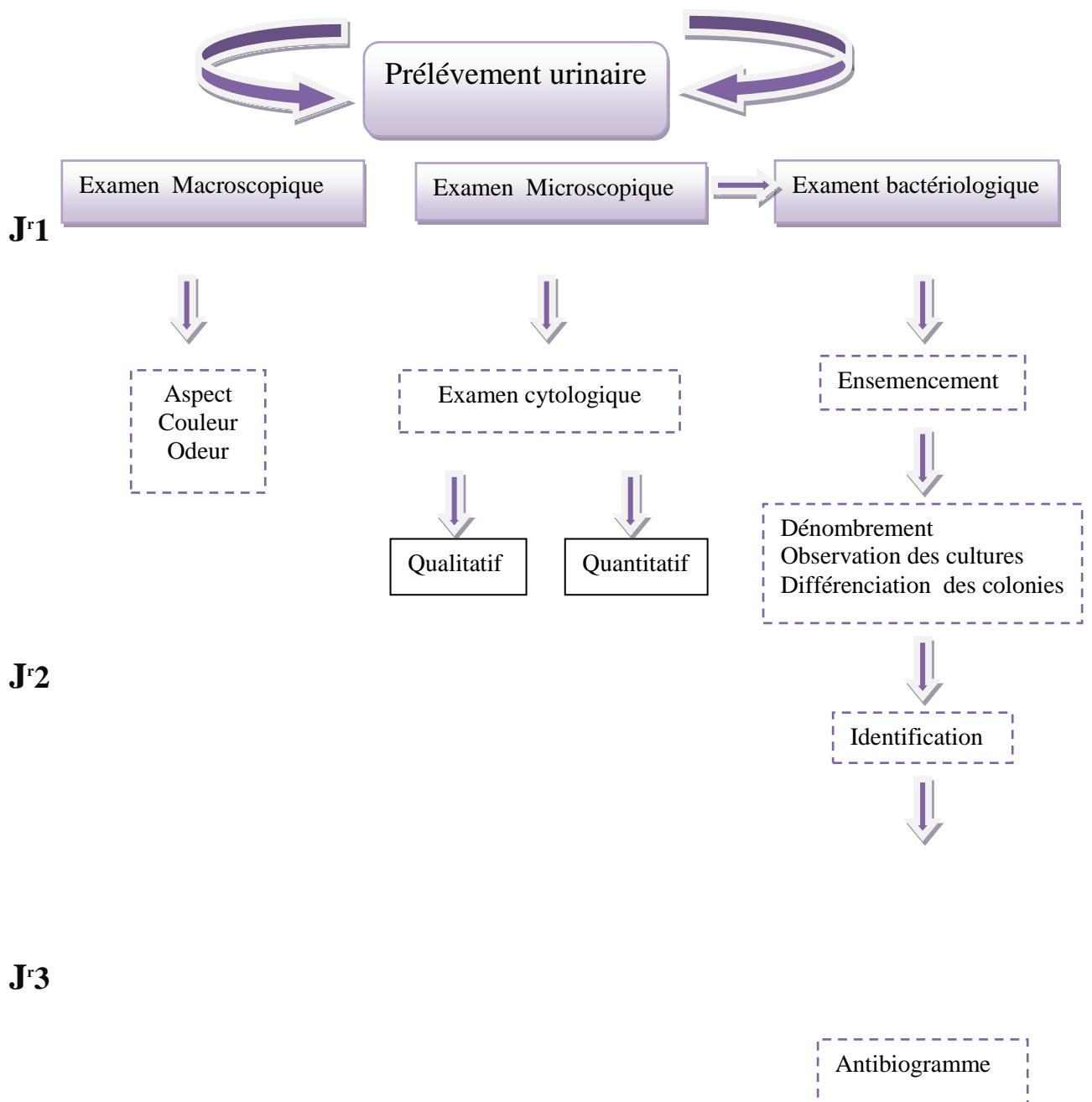


Figure 08 : Schéma de l'examen cyto-bactériologique des urines avec ses différentes étapes (Djanaoussine et Debbou, 2014).

III.8.1 Examen macroscopique

C'est la première étape de l'ECBU, qui permet d'apprécier la présence de modification des caractères physiques de l'urine, basé sur l'observation à l'œil nu des prélèvement (**Dahmane et al., 2018**).

Il consiste à déterminer les caractères macroscopiques : l'aspect ; la couleur, l'odeur et la présence ou l'absence de sang. Cette analyse permet de donner une idée sur l'existence d'un IU (**Twizeyimana, 2016 ; Bertholom, 2016**).

Pour cet examen, l'urine est homogénéisée par retournement ou par agitation mécanique et on note :

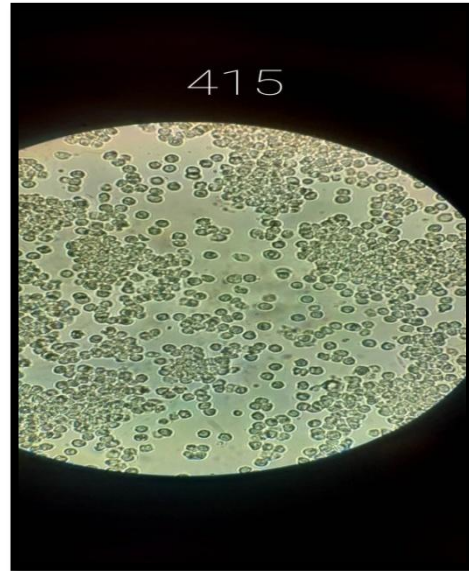
- **L'aspect de l'urine** : à l'état pathogène habituellement trouble, légèrement trouble, ou hémorragique en conditions normales, l'urine présente un aspect clair. **L'odeur** à l'état normal l'odeur est due à des composés volatiles existant à doses très faibles. Certains aliments peuvent ajouter leur odeur à celle de l'urine. A l'état pathologique, il y a apparition de substances volatiles, d'odeur anormale dans les urines. (**Seddiki, 2007**).
- **La couleur** : l'urine peut prendre différentes couleurs. A l'état normal : urine Jaune claire, Jaune foncé ambré (**Manni et al., 2004**). A l'état pathologique, elle peut se présenter en :
 - **Jaune oranger** : maladies fébriles aiguës.
 - **Rouge** : présence du sang ou d'hémoglobines ou de pigments alimentaires
 - **Braun foncé ou verdâtre** : après prise de certain médicament (**Bonacorsi, 2016**)

III.8.2 Examen microscopique « Examen cytologique »

Cet examen, doit être effectué dans les deux heures qui suivent le prélèvement afin de limiter l'altération des éléments cellulaires; il présente de ce fait un double intérêt (**KONAN, 1995**)

1- **Analyse qualitatif** : Description des différents éléments cellulaires (Les leucocytes, les hématies, les cellules épithéliales, les cylindres, les cristaux urinaires, les parasites et autres éléments : levures, spermatozoïdes). Les urines, après un examen

macroscopique sont centrifugées pendant 3 minutes à une vitesse moyenne de 3000 tours/ min ou en laissant l'urine décanter. On obtient un culot dont une goutte à été examinée entre lame et lamelle au microscope optique à l'objectif x 40. **Figure 09**



(A) : Observation microscopique

(B) : Résultat de l'observation (G x40)

Figure 09: Examen cyto bactériologique qualitatif

2- Analyse quantitative

Il permet de dénombrer les différents éléments dans l'urine a étudié sur la cellule de Malassez par unité de volume (millimètre cube ou microlitre, millilitre) (Lanotte et al.,2016) surtout les leucocytes, les hématies et les bactéries (Bouarrodj et Boutebza, 2015) voir : **Tableau 07**.

Tableau 07 : Expression quantitative de la leucocyturie selon l’OMS. (Djennane et al., 2009)

Nombre de leucocytes/ champs microscopiques	Expression du résultat
0-5	Rares leucocytes (valeur normale)
5-10	Quelques leucocytes
10-20	Assez nombreux (Leucocytes en quantité un peu supérieure à la normale)
20-50	Nombreux
>50	Très nombreux

III.9 Chimie des urines

C’est un test d’orientation permet la détection rapide des changements des différents paramètres biologiques. Il se trouve sous forme des réactifs facilitant ainsi le diagnostic (Moulin et Peraldi, 2016). Cet examen est effectué à partir de la bandelette urinaire (BU) qui contient plusieurs zones réactives permettent la recherche de leucocytes (signe d’infections) et de nitrites (Infections à *Entérobactéries*) dans les urines (Borghini et al., 2013), ainsi que la mesure de la densité urinaire, du pH, les protéines, le glucose, les corps cétoniques, l’urobilinogène, la bilirubine et les érythrocytes (Afssaps, 2008).

III.9.1 Méthode d’utilisation de la bandelette urinaire :

- On mélange correctement l’urine en tournant lentement, à plusieurs reprises, le récipient;
- On fait sortir la BU de son étui sans toucher les zones réactives et on referme rapidement l’étui;
- Plongez et retirez la BU immédiatement;
- Tapotez la tranche de BU contre le récipient, afin d’éliminer l’urine excédentaire;
- Après 30 s à 3 min, on fait la lecture en tenant la BU près de l’échelle colorimétrique et on note les résultats (Figure 10). Après la lecture, la BU est jeté dans la poubelle à incinérer.



Figure 10: Bandelettes réactives des urines.

III.10 Examen bactériologique

Les analyses bactériologiques utilisées dans notre étude sont :

III.10.1 La mise en culture

La culture bactérienne a pour objectif de dénombrer et d'isoler les bactéries en cause de l'IU. C'est la meilleure méthode qui permet une identification exacte des microorganismes présents dans l'urine (**Lacheheb et Bendagha, 2016**).

Cet examen est très précieux. Il est important de cultiver les bactéries sur différents milieux. Durant notre stage, nous avons utilisé le milieu : GN (Gélose nutritif) , Milieu Chapman , Milieu Gélose au sang cuit (GSC) , Gélose au sang frais (GSF) , Milieu héctowen , Milieu pourpre de bromocrésol (BCP) Nous avons également effectué des tests biochimiques pour l'identification bactérienne. (**Annexe 03**)

III.10.2 Méthode d'ensemencement

La technique consiste à utiliser une anse de platine calibrée pour ensemer les échantillons sur les milieux de culture.

- D'abord, homogénéiser bien l'urine par simple agitation.
- A proximité du bec bunsen, on prélève verticalement à l'aide d'une anse de platine

stérile une goutte d'urine.

- Déposer une goutte d'urine sur le milieu de culture (la boîte de gélose) pour avoir des colonies bien isolées.
- Faire des stries centrales etensemencer puis perpendiculairement réaliser un isolement de haut jusqu'à la fin de la boîte en desserrant légèrement les dernières stries (Djennane *et al.*, 2009) (Figure 11).
- Incuber les boîtes dans l'étuve à 37°C pendant 24 heures.

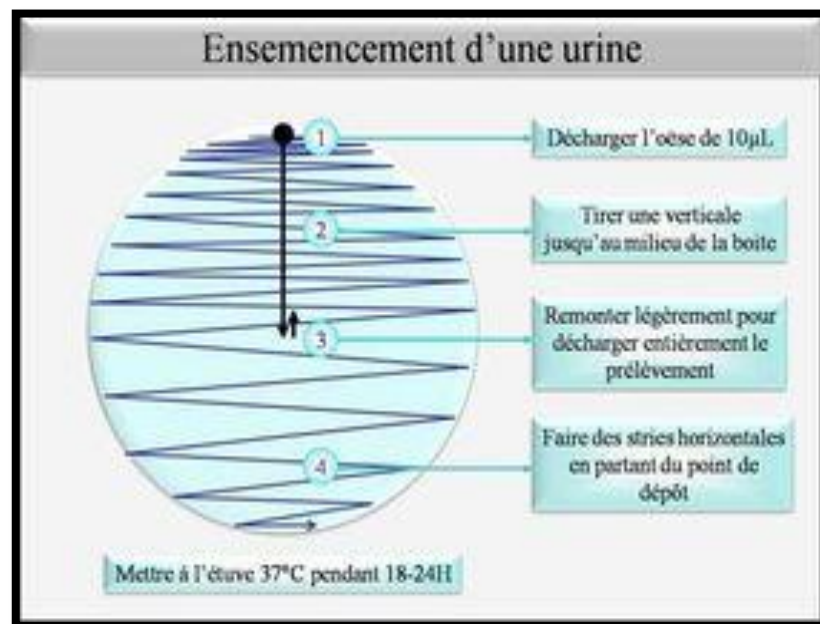


Figure 11 : Ensemencement de l'urine par la méthode de l'anse calibrée (Delsarte, 2010).

III.10.3 Détermine les caractères morphologiques

Après l'incubation de ces boîtes de culture, les bactéries présentes dans l'urine apparaissent sous formes de colonies visibles à l'œil nu. On observe leurs caractères cultureux (l'aspect et la couleur). À partir de la colonie.

III.11 Tests d'identification bactérienne

L'identification de la bactérie est menée en fonction de la morphologie des colonies, des caractères biochimiques d'orientation, à chaque espèce (coloration de Gram, production d'une catalase, d'une oxydase, recherche de la coagulase. (**Leroy et al., 2004**).

III.11.1 La coloration de Gram

L'identification de la bactérie est menée en fonction de la morphologie des colonies, des caractères biochimiques d'orientation, à chaque espèce (coloration de Gram, production d'une catalase, d'une oxydase, recherche de la coagulase. (**Leroy et al., 2004**).

III.11.1.1 Principe de la coloration de Gram

C'est la coloration de base en microbiologie. Elle permet de déterminer le Gram des bactéries et est réalisée à partir des colonies ou à partir de l'urine. La coloration de Gram permet de distinguer les bactéries à Gram (-) et les bactéries à Gram (-) et déterminer la morphologie des bactéries (Cocci ou bacille) et le mode de regroupement.

Cette différence de coloration est liée à des différences de la composition chimique de la paroi bactérienne. (**ABADA et ROUDJI , 2020**)

III.11.1.1.1 Réaliser un frottis

- On prélève une colonie bien isolée à partir de la culture à étudier et on la pose sur une lame propre.
- Placer une goutte d'eau distillée stérile sur la lame, à l'aide d'une pipette Pasteur stérile on l'étale par un mouvement circulatoire.
- Le frottis doit être mince homogène, ensuite sécher et fixer le frottis à la chaleur par le passage 3 fois sur la flamme du bec Bunsen. (**Zitti, 2014**)



Figure 12 : Photo pré coloration de Gram (EPH El bayadh 2023)

III.11.2 Coloration de Gram : (D'EPH El Bayadh)

- Recouvrir le frottis avec du violet de gentiane et laisser agir 2min
- Recouvrir la lame avec du lugol (Fixateur) et laisser agir 45 secondes.
- Rincer la lame avec l'eau de robinet.
- Recouvrir la lame d'alcool(Décolorant)pendant30secondes.
- Recouvrir la lame par la fuchsine pendant 2min..
- Rincer la lame avec l'eau de robinet une dernière fois et on la sèche.
- Examiner au microscope optique à l'immersion (objectif x 100) (**Annexe 5**)

III.12 Les tests biochimique

III.12.1 Principe de test de Catalase

La catalase est une enzyme qui décompose le peroxyde d'hydrogène (eau oxygénée) en molécule d'eau et oxygène (**Touaitia, 2016**) selon la réaction de catalase suivante :



III.12.1.1 Technique de test de catalase

Déposer sur une lame propre une goutte d'eau oxygénée puis ajouter une colonie à l'aide d'une pipette Pasteur bien étalée.

III.12.2 Principe de test de coagulase

La coagulase est une enzyme capable de coaguler le plasma sanguin. Il permet la mise en évidence de la staphylo-coagulase. Ce test est utilisé pour l'identification des Staphylocoques (**Guillaume, 2004**).

III.12.2.1 Technique de test de coagulase

- Dans un tube à hémolyse stérile, déposer 1 ml de plasma sanguin puis additionner 1ml d'une suspension bactérien de la souche à étudier.(**Annexe 01**)
- Bien homogénéiser le tube puis incubé à 37°C pendant 4 à 5 heures

III.13 Etude prospective

Il s'agit d'un questionnaire élaboré par mon encadreur et qui a été utilisé pour 25 patients au niveau de l'EPH El Bayadh . (**Annexe 06**).

Ce questionnaire rapporté plusieurs paramètres qui seront analysé statistiquement.

III.14 Etude rétrospective

On a analysé les résultats sur les IU archivés aux niveau du laboratoire centrale de l'EPH El Bayadh du Janvier à Mai 2023. Un totale de 362 patients ont été enregistré durant cette période.

Les paramètres étudié sur les archivés de ce protocole sont : le sexe , l'âge et la culture.

Partie expérimental

Résultats et interprétation

IV. Résultats et interprétation

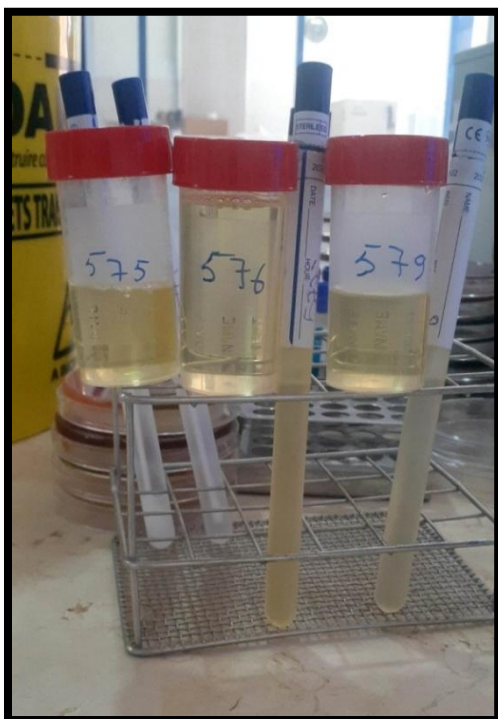
L'interprétation des résultats obtenus pour notre étude sont :

IV.1 Examen cyto bactériologique des urines

IV.1.1 Examen macroscopique des urines

L'aspect macroscopique permet de donner une idée sur l'existence d'une IU sur les échantillons analysés ou non , ont été appréciés, l'aspect, la couleur, l'odeur, la présence ou l'absence de pus ou de sang. Cette analyse permet de donner une idée sur l'existence d'une IU. Après l'analyse macroscopique des échantillons, trois types d'aspect macroscopiques ont été observés : clair, trouble ou légèrement trouble (**Figure 13**).

L'urine est normalement stérile claire et jaune pâle, si elle apparaît trouble, ça peut être le signe d'une infection à traiter rapidement, cette coloration peut également apparaître si des cristaux de phosphates sont présents en grande quantité du fait d'un régime alimentaire riche en phosphates, dans ce cas il n'y a aucun caractère de gravité (**Szapiro et Cardenas, 2017**).



(A) Urine clair et légèrement trouble



(B) Urine trouble

Figure 13 : Les différents aspects macroscopiques de l'urine (EPH El Bayadh 2023)

IV.2.Examen microscopique

D'après l'analyse des échantillons, nous avons constaté la présence significative de leucocytes, des hématies, des cellules épithéliales, des cristaux, (**Figure14**) ainsi que la présence des germes (forme Cocci ou bacilles) et des levures (**Figure15**) qui sont des signes d'IU.

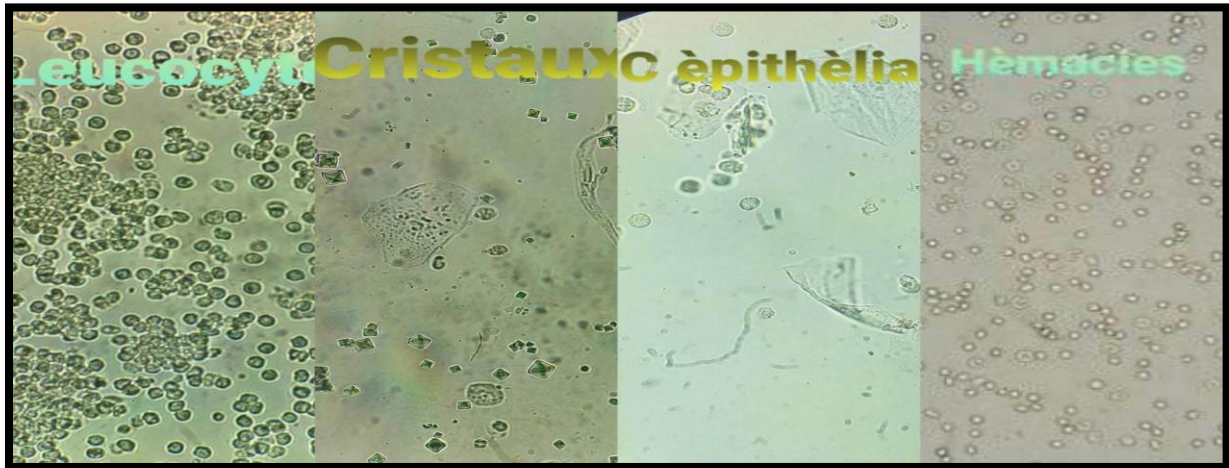


Figure 14 : Résultats d'observation des urines (Leucocytes , Cristaux , Cellules épithéliales , Hémacies)

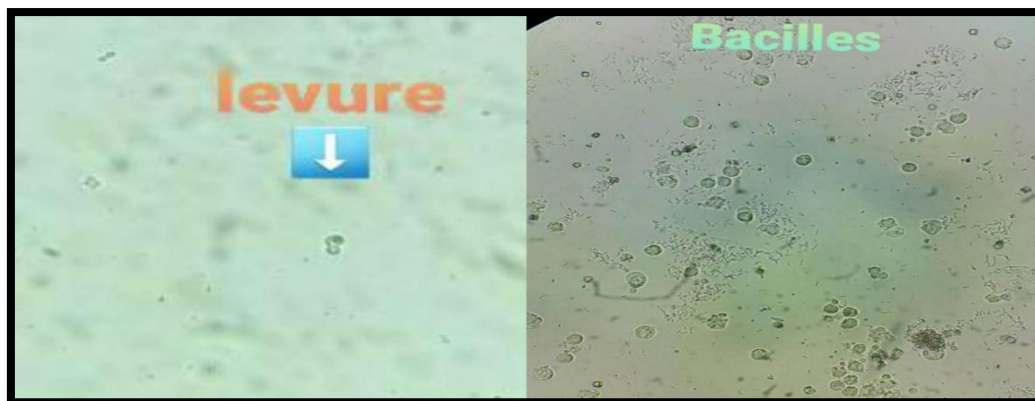


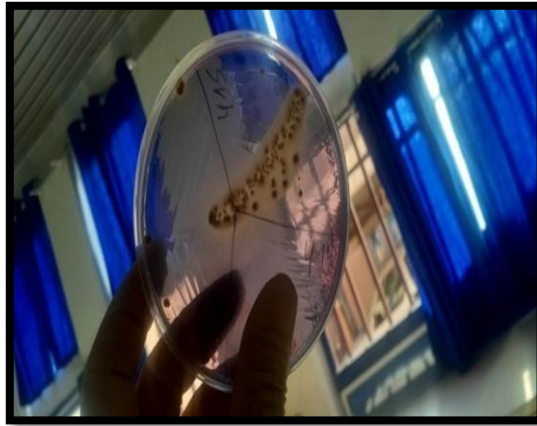
Figure 15 : Résultats d'observation des urines (Levures , Bacilles)

IV.3 Examen bactériologique

Le diagnostic se fait dans un premier temps en fonction de l'aspect des colonies sur la gélose. Les résultats de la lecture sont présentés dans la **Figure 16**



A-Chapman
(Staphylococcus aureus)



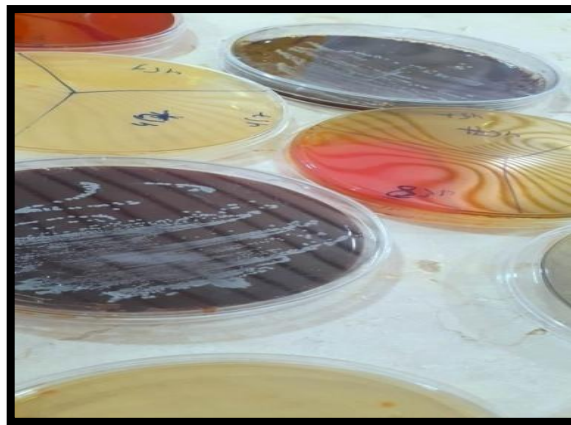
B -Bcp (Gram -)



C-GN



D- GSC



E- Photo d'ensemble des boites



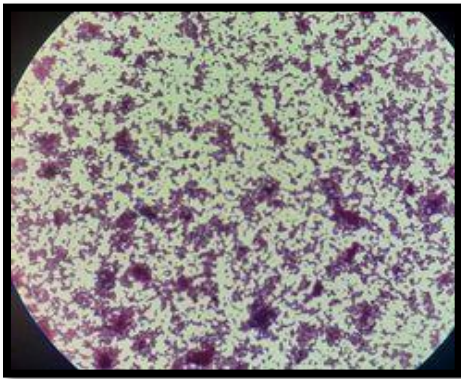
F- GSF

Figure 16 : Les résultats de la lecture des différents échantillons d'ECBU

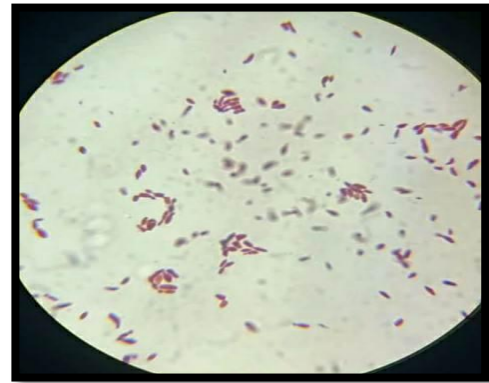
IV.4 Lecture des résultats de la coloration de Gram

Les bactéries colorées en violet sont des bactéries à Gram (+). En revanche, les bactéries colorées en rose sont des bactéries à Gram (-). Il existe un troisième groupe de bactéries qui ne porte pas la coloration de Gram.

La coloration de Gram nous a permis d'identifier deux groupes de germes : les bacilles gram négatif coloré en rose et les Cocci Gram positif coloré en violet **Figure 17**



(A) : Gram+ (cocci)



(B) : Gram- (bacilles)

Figure 17: Résultats de coloration de Gram

IV.5 Résultats des tests biochimiques

IV.5.1 La lecture de test de catalase

- L'apparition de dégagement des bulles de gaz traduit par la présence de l'enzyme catalase . Elle est dite catalase (+) (**Figure 18**)
- Par contre l'absence du dégagement gazeux signifie l'absence de l'enzyme . Elle est dite : catalase (-) (**Joffin et Leyral , 2006**)



Figure 18 : Photo montrant un test de catalase positif (EPH El bayadh 2023)

IV.5.2 Lecture de test de coagulase

La réaction est considérée comme positive lorsque le plasma est coagulé, donc le fibrinogène a été transformé en fibrine, cela permet de confirmer que le germe est un *S.aureus*.(Figure 20). Dans le cas contraire, la bactérie est une espèce autre que *S. aureus* (Bouakkaz et Boucherbit, 2017).

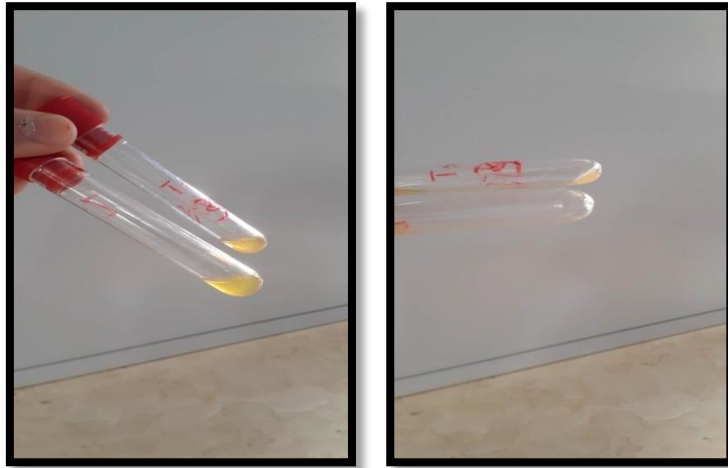


Figure 20 :Photo montrant un test de Coagulase + (*S.aureus*)

IV.6 Résultats de l'étude rétrospective

Nos résultats de cette étude s'expriment comme suit :

IV.6.1 Répartition des échantillons selon le résultat de la culture.

Les résultats présentés ci-dessous résument une étude couvrant la période allant du 02-01-2023 au 08-05-2023 basée sur les cas des infections urinaires suspectées chez 380 patients. Durant cette période d'étude, 362 prélèvements d'ECBU ont été examinés, répartis en trois catégories : des prélèvements positifs, des prélèvements négatifs et des prélèvements contaminés.

D'après les résultats obtenus, la majorité des ECBU sont négatifs les taux de prélèvements positifs représentant un pourcentage de 11.32 % sont considérés inférieurs par rapport aux résultats négatifs avec un taux significatifs de 81.76 %, en revanche, concernant les échantillons contaminés, un nombre important est obtenu, ceci peut être dû au mauvais prélèvement ou à une mauvaise manipulation, impliquent la présence de plus de deux germes dans les échantillons et à refaire représentant un pourcentage de 6.90 %. (Figure 21)

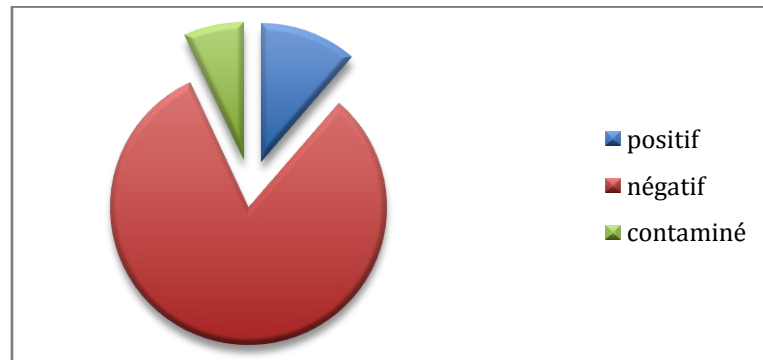


Figure 21: Répartition des échantillons selon le résultat de la culture.

IV.6.2 Répartition des infections urinaires en fonction du sexe

D'après les résultats obtenus, on remarque que la majorité de l'infection urinaire est élevée chez le sexe féminin, avec un pourcentage 58.53 % contre 41.46 % chez le sexe masculin.(Figure 22)

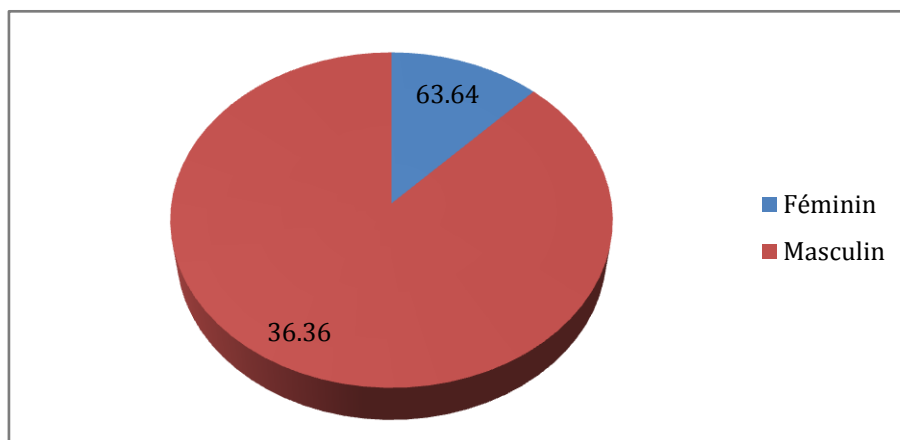


Figure 22 : La répartition des résultats positive en fonction de sexe.

IV.6.3 Répartition des ECBU positifs selon la tranche d'âge et le sexe

L'analyse de ces résultats montrent que les patients ayant de résultat positif sont ceux dont les tranches d'âge les plus sensibles aux IU sont les tranches celle <10 ans , 10-20 ans et 20-40 ans plus fréquente chez le sexe féminin avec un pourcentage de 9.75 % , 19.51 % , 21.95 % par contre le sexe masculin avec un taux représentent respectivement (2.43 % , 18.63 % 12.19 %). Cependant, les classes d'âge 40-60 ans ,60 > ans sont moins touchées par

à pour les autre classes d'âge avec un taux 2.43 % pour le sexe féminin dans les deux tranches avec un pourcentage 4.87 % chez le sexe masculin pour les deux tranches aussi.

Ces patients sont donc généralement des adultes. La tranche d'âge prédominante entre 31-45ans représente à 21.95 %. **(Figure 23)**

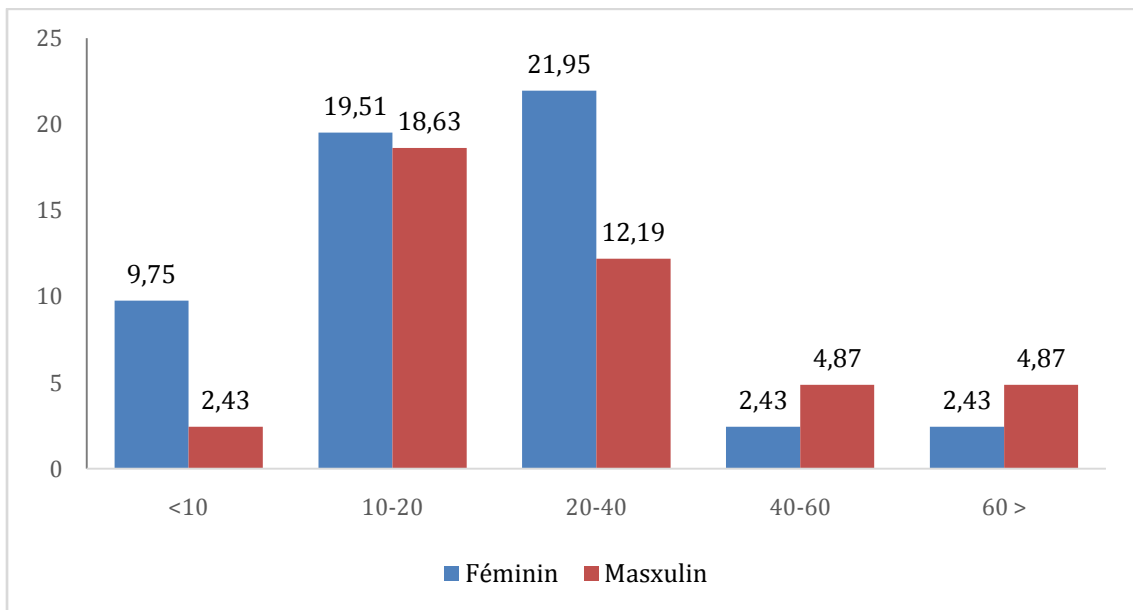


Figure 23: Histogramme représentant la répartition des cas positif selon la tranche d'âge et le sexe.

IV.6.4 Répartition des micro-organismes responsables d'infection urinaire

D'après ces résultats on constate que les *Entérobactéries* représentent le nombre élevé (une prédominance) durant ces épisodes d'infection urinaire avec un pourcentage de 82.92 % ,

Par la suite nous avons identifié le germe *Pseudomonas sp.* 7.31% .Les Cocci Gram (+) très rares sont principalement ne représentent que 2.43 % de toutes les bactéries isolées suivi les levures (*candida sp*) avec un pourcentage 4.87 % et (*Trichomonas vaginalis*) avec un pourcentage 2.43%. **(Figure 24)**

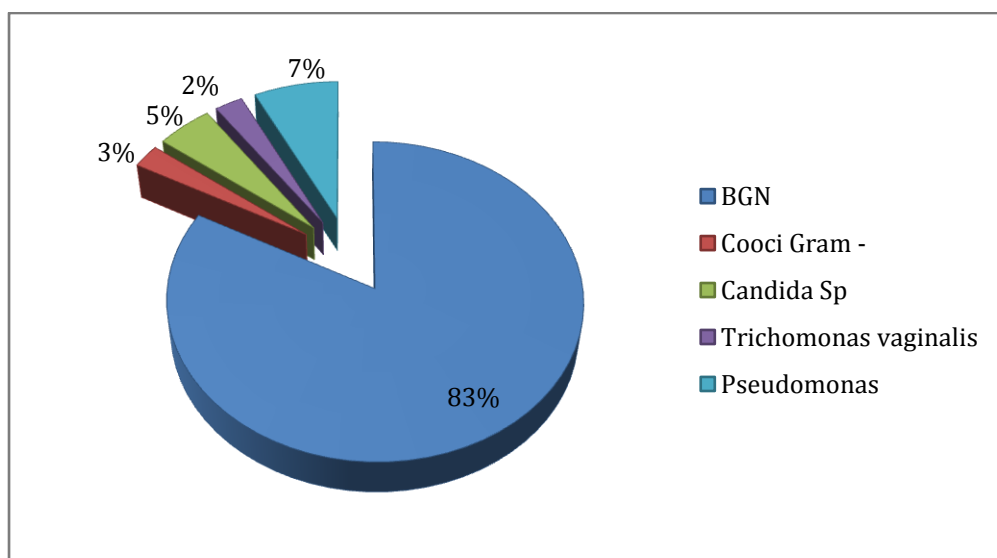


Figure 24 : les micro-organismes responsables d'infection urinaire

IV.7 Résultats d'étude prospective

Cette étude sera interprétée selon les critères suivants :

IV.7.1 Répartition des résultats selon la culture

D'après les résultats de l'étude mentionnés dans le **tableau 08**, on a trouvé que parmi 25 prélèvements, 6 patients ont eu des infections urinaires (ECBU +) ont été recensés durant la période allant de Mars 2023 à Avril 2023 avec une prévalence de 24 %. (**Annexe 02**)

Tableau 08 : La fréquence des infections urinaires

Echantillons	Nombre	Pourcentage %
Positifs	6	24 %
Négatives	19	76 %
Total	25	100 %

Tableau 09 : IMC des patients ayant subi l'étude prospective selon un questionnaire

Numéro	Sexe	IMC	Discussion	Culture
1	♀	23.73	Normal	-
2	♀	24.52	Normal	-
3	♂	29.75	Surpoids	-
4	♂	20.86	Normal	+
5	♂	19.28	Normal	-
6	♀	35.05	Obésité modérée	+
7	♂	22.72	Normal	-
8	♀	22.40	Normal	-
9	♂	19.50	Normal	+
10	♀	15.77	Maigreur	-
11	♀	33.74	Obésité modéré	-
12	♀	27.37	Surpoids	-
13	♀	30.38	Obésité modéré	-
14	♀	18.35	Normal	-
15	♂	17.36	Maigreur	-
16	♀	20.42	Normal	-
17	♀	21.08	Normal	-
18	♀	29.76	Surpoids	-
19	♂	20.47	Normal	-
20	♂	20.79	Normal	+
21	♂	22.47	Normal	-
22	♀	23.42	Normal	+
23	♀	24.21	Normal	+
24	♀	26.39	Surpoids	-
25	♀	30.11	Obésité modéré	-

IV.7.2 Répartition des résultats selon l'IMC des cas positive

D'après les résultats de **Tableau 09** on remarque que l'IMC n'a pas de relation significative avec l'infection urinaire car les patients qui ont une analyse positive et un IMC normal 83,33% et un faible pourcentage avec les autres patients 16,66%. (**Figure 25**)

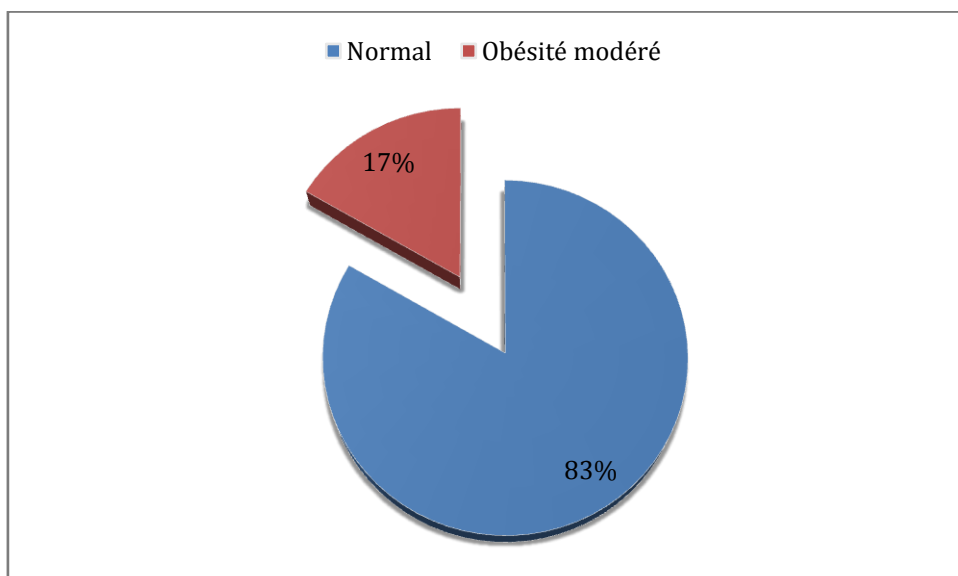


Figure 25 : Répartition d'IMC de cas positifs

IV.7.3 Répartition des résultats selon le sexe

D'après les résultats de **Tableau 10** on noté une prédominance du sexe féminin par rapport au sexe masculin avec 64 % contre 36 %.

Tableau 10 : Fréquence des infections urinaires en fonction du sexe.

	Sexe	Pourcentage%
Femme	16	64 %
Homme	9	36 %
Total	25	100 %

La figure suivante illustre la répartition des résultats selon le sexe.

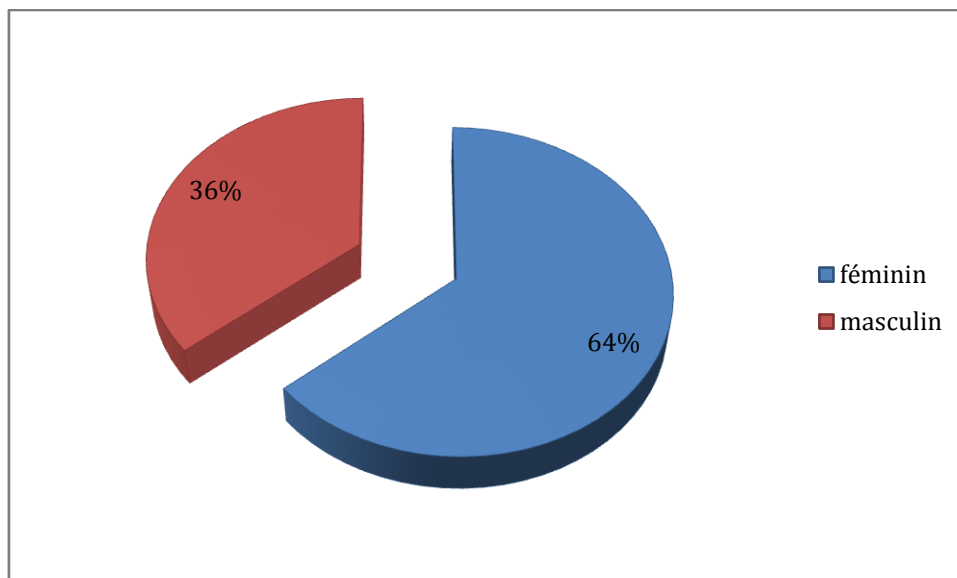


Figure 26 : Répartition des infections urinaires selon le sexe

IV.7.4 Répartitions des résultats selon les symptômes de l'infection urinaire

A / Sensation fréquente d'uriner ou non

D'après avoir posé une série de questions aux patients venus au laboratoire pour l'analyse d'échantillons d'urine (ECBU), nous avons obtenu les résultats suivants :

68 % des patients questionnés avaient un envie urgente d'uriner, cependant, 32 % des patients n'avaient envie d'uriner (**Figure 27**)

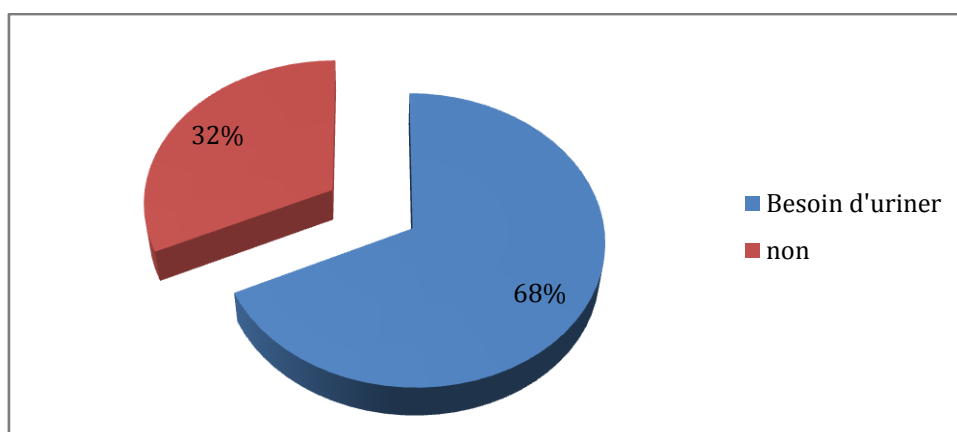


Figure 27 : Répartition des symptômes d'infections urinaires (Sensation fréquente d'uriner ou non)

B / Souffrance d'une maladie chronique ou non

28 % des patients questionnés souffrent d'une maladie chronique , cependant , 72 % des patients qui ne souffrent pas d'une maladie chronique (**Figure 28**)

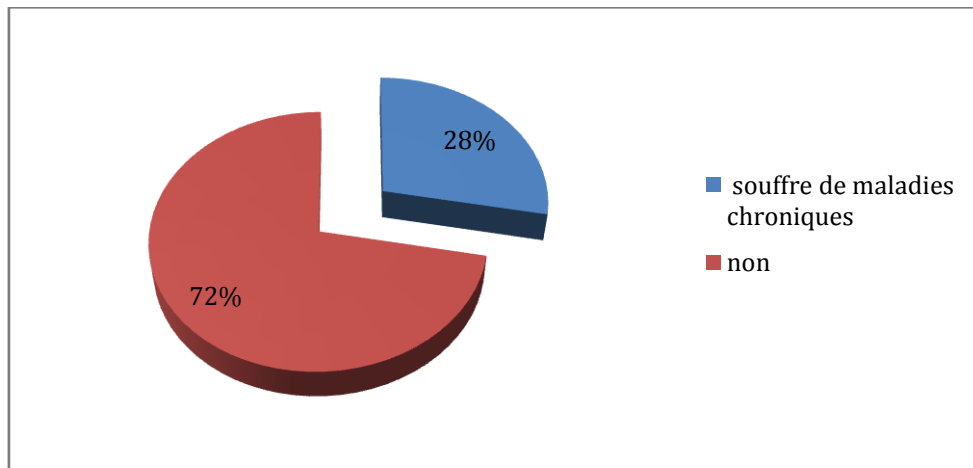


Figure 28 : Répartition des symptômes d'infections urinaires (souffrance d'une maladie chronique ou non)

C / Sensation de brûlure ou non

D'après Les résultats de **Figure 29** on remarque que les malades qui ont un sensation de brûlures en urinant est très élevé par rapport au autres , avec un pourcentage de 62 % contre 38 %.

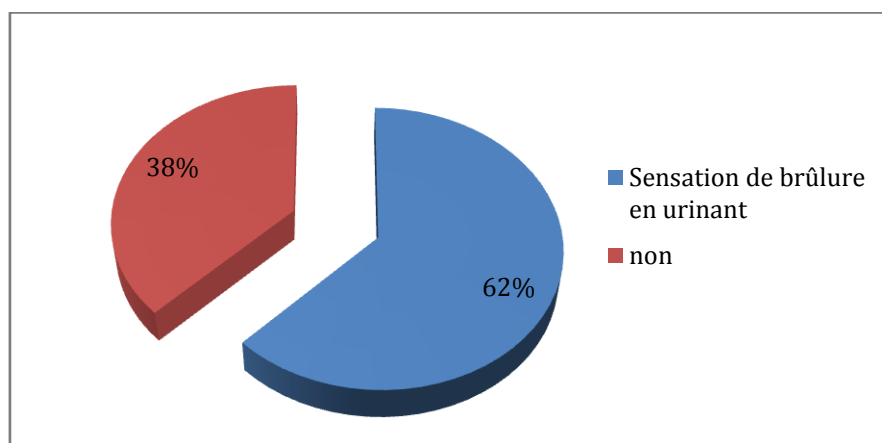


Figure 29: Répartition des symptômes d'infections urinaires (Sensation de brûlure en urinant ou non)

D / Sensation de douleur au bas du dos ou non

D'après ces résultats on remarque que les malades qui ont souffrent de douleurs lombaires est très élevé par rapport auautres , avec un pourcentage de 68 % contre 32 % (Figure 30)

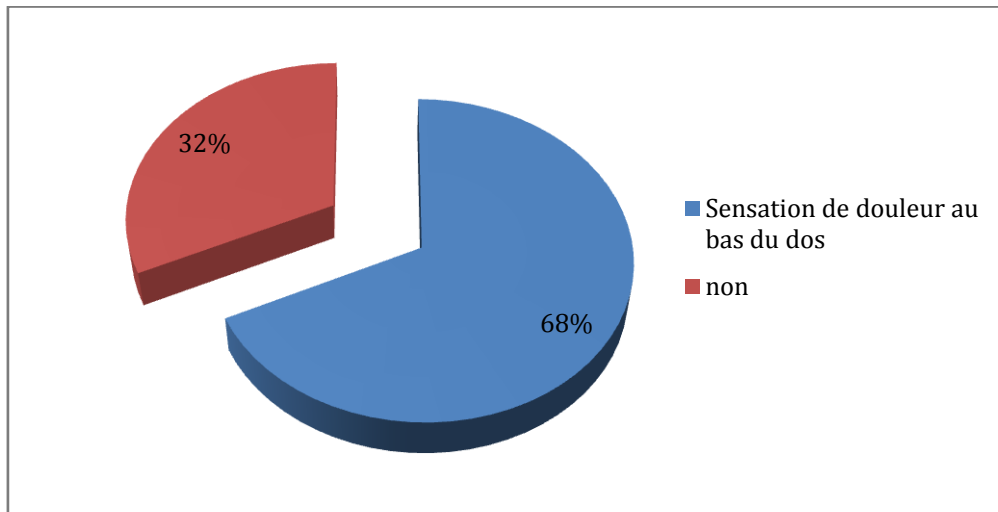


Figure 30 : Répartition des symptômes d’infections urinaires (Sensation de douleur au bas du dos ou non)

E / Facteur génétique ou transmission au sein de la famille ou non

D'après ces résultats on remarque que les malades qui ont des des proches souffrent d'iIU moins que ceux qui n'ont pas avec un pourcentages de 60% contre 40%. (Figure 31)

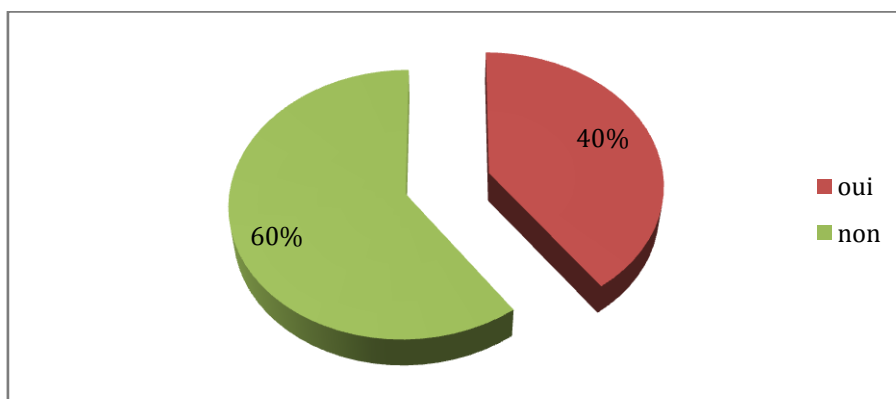


Figure 31 : Répartition des symptômes d’infections urinaires (Facteur génétique ou transmission au sein de la famille ou non)

F/ L'urine est trouble et à une forte odeur ou non

D'après ces résultats on remarque que les malades qui ont un urine trouble est très eleve par rapport auautres , avec un pourcentage de 84 % contre 32 %. **(Figure 32)**

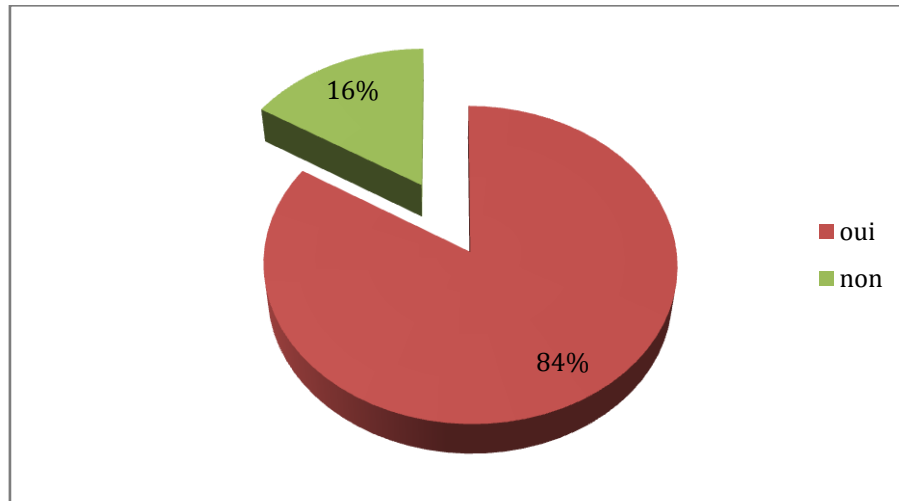


Figure 32 : Répartition des symptômes d'infections urinaires (L'urine est trouble et à une forte odeur ou non

G/ Sensation de fièvre ou non

D'après ces résultats on remarque que les patients qui ont une fièvre est très élevé par rapport au autres , avec un pourcentage de 52 % contre 48 %. **(Figure 33)**

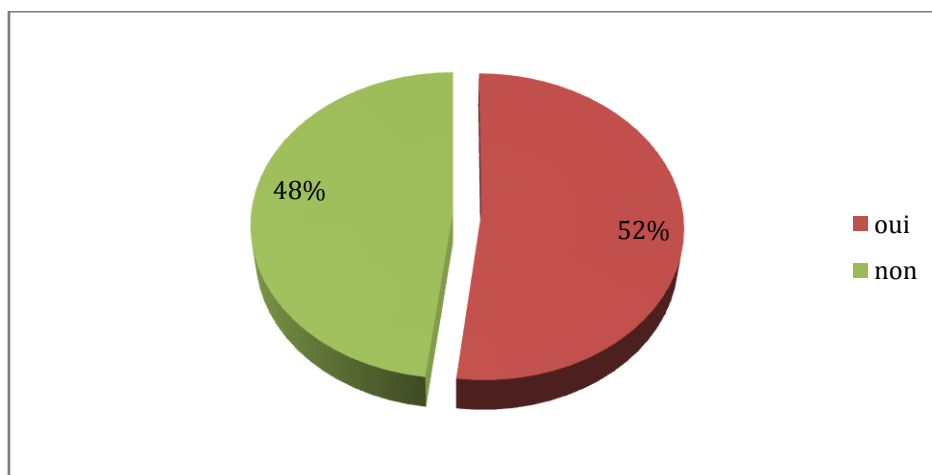


Figure 33 : Répartition des symptômes d'infections urinaires (Sensation de fièvre ou non)

H / Sous Antibiotiques ou non

D'après ces résultats on remarque Les patients qui viennent au laboratoire pour analyse ne prennent pas d'antibiotiques avec un pourcentage de 88 % contre 12 %. (Figure 34)

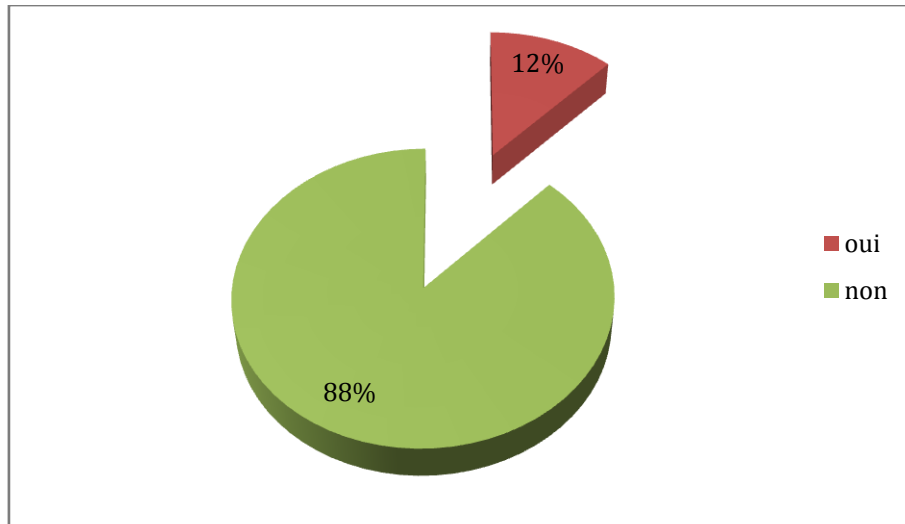


Figure 34 : Répartition des symptômes d'infections urinaires (Sous Antibiotiques ou non)

Chapitre V :

Discussions

Chapitre V : Discussions

L'urine est un liquide normalement stérile claire et jaune pâle, si elle apparaît trouble plus souvent dû à la présence de bactéries . Ça peut être le signe d'une infection. Notre étude est aussi comparable avec celle de **(Szapiro et Cardenas, 2017)** L'aspect trouble dû à la présence des bactéries. Celles-ci, en hydrolysant l'urée, augmentent le pH et provoquent la précipitation de cristaux.

Ces infections représentent selon les infections actuelles environ 40% des infections nosocomiales ; dont le facteur de risque principal est l'instrumentation sur les voies urinaires (les sondes urinaires dans 80% des cas, et aussi le manque d'hygiène personnel et les mauvaises manipulations dans 5 à 10% des cas) **(Alfandari, 2003)**.

Dans ce memoire nous avons d'abord réalisé une étude épidémiologique de la population de 2023 de 5 mois .

A la lumière des résultats obtenus : nous avons noté que les résultats obtenus ont montré une prédominance 58.53% des femmes à avoir des IU que les hommes 41.46 %. Nos résultats sont compatibles à ceux de Bouarroudj et Boutebza en (2015), qu'ils ont affirmé que le sexe féminin est le plus touché par les infections urinaires. Cette prédominance féminine est en raison de :

- La nature anatomique de l'appareil urinaire : la proximité entre l'anus et l'orifice externe de l'urètre facilite l'accès des bactéries à la vessie.
- Les rapports sexuels favorisent la progression des bactéries urétrales dans la vessie.
- La modification de l'acidité vaginale après la diminution normale des hormones (œstrogène) et des sécrétions vaginales après la ménopause.
- l'effet des sécrétions prostatiques chez l'Homme, permet d'offrir une protection supplémentaire. chez l'Homme l'urètre mesure elle est longue environ 20 à 25 cm ce qui diminue le risque d'IU **(Ait Miloud 2011 ; Bruyere et al., 2013)**.

La présence des leucocytes pourrait être liée à la présence des germes dans l'urine qui

signifie qu'il y a une réponse immunitaire. D'après Frédéric *et al.* (2008) et Evard (2018), En cas d'infection urinaire, un processus inflammatoire se traduit par la présence de plus de 10^4 leucocytes/ml, parfois en amas, fréquemment associée à une hématurie supérieure à 10^4 hématies/ml.

Selon la répartition de la population selon la culture obtenus, 3 types d'interprétations possible :

- Pas de colonisation sur la boîte a étéensemencée signifie l'absence d'une infection urinaire.
- La présence de deux ou plusieurs types de colonies différentes avec l'absence de leucocytes signifie une culture contaminée. (Présence de plusieurs types de bactéries)
- La présence des colonies avec des signes d'infection chez le malade et des leucocytes dans l'examen cytologique indiquent la présence d'une infection urinaire (cultures positives).

D'après les résultats de notre travail nous avons retrouvé que :

- Le nombre des échantillons révélés positifs (41 échantillons)
- Le nombre des échantillons révélés négatifs (296 échantillons)
- Le nombre des échantillons contaminés ou souillés (25 échantillons) où l'ECBU doit être refait avec un nouveau prélèvement.

- Répartition des échantillons d'urine selon les résultats de la culture

Le grand nombre des cas des cultures ECBU négatives 81,76% dans le laboratoire d'analyse médicale de EPH el BAYADH pourrait être expliqué par plusieurs hypothèses soient :

- que le malade a reçu une antibiothérapie avant le prélèvement ou la mauvaise qualité des matériels et réactifs utilisées dans le diagnostic.
- Cela peut être du aux non- respect du protocole de prélèvement par la plupart des

patients et le non-respect des conditions d'hygiène lors du prélèvement

- Les malades, surtout externes font mal leur prélèvement , ce qui se traduit par une culture négative.
- pour les cas contaminés peut être du aux non- respect du protocole de prélèvement par la plupart des patients et le non-respect des conditions d'hygiène.
- une mauvaise conservation des urines ou le délai est trop long entre le prélèvement et l'examen bactériologique ce qui conduit à la multiplication des germes.

Comme **Briquet (2016)** a trouvé des cas de cultures négatives pour certaines patientes prennent le risque de réaliser l'ECBU après avoir débuté leur traitement même s'il leur avait été spécifié de le faire avant.

En comparant nos résultats à ceux de Bekri et Racelma (2015) ont constaté que 19,79% des cas étaient positifs et les autres cas étaient négatifs. De même, Cherradi (2015), a obtenu une fréquence de 18,08 % pour les cas positifs contre 81,92 % des cas négatifs.

De même résultats trouvés (ABADA et ROUIDJI. 2020) Quand les ECBU sont positifs, les patients contrôlés sont considérés porteurs de germes ayant une infection urinaire. Cependant, le reste des patients sont sains (ECBU négatifs).

Selon Janvier *et al.* (2008) c'est en relation avec les conditions de recueil (délai de 3h) et de transport : quand la bactériurie est $\geq 10^5$, que l'on isole plus d'une bactérie, et surtout s'il n'y a pas de leucocyturie associée, il faut considérer que le recueil et/ou le transport de l'urine ont été défectueux et refaire l'ECBU.

Nous avons aussi noté que l'effectif le plus élevé des patients avec un taux de 21,95 % se rencontre dans la tranche d'âge de 20 à 40 ans chez les Femmes. Cela peut être expliqué par les relations sexuelles dans ce tranche d'âge qui peuvent provoquer des infections urinaires chez les femmes .

Concernent les hommes sont plus touchés dans le tranches d'âge de 10-20 ans avec un

pourcentage de 18.63 % et dans le le tranches d'âge de 20-40 c'est 12,19 % Cela peut être expliqué par l'augmentation du volume de la prostate qui empêchent le système urinaire de fonctionner correctement. Rien ne permet donc de dire que le stress joue un rôle dans la cystite de l'homme.

D'après l'ouvrage de Bernard Lobel et Claude-James Soussy qui expliqué les infections urinaires chez les hommes par les anomalies congénitales chez l'enfant , prise récente d'ANT quel qu'en soit le motif prescription ou réutilisation de spermicides à but contraceptif , rétrécissement et calculs uréaux chez les hommes adultes.

Toujours dans le même contexte (**En Irlande, Eriksson *et al.* 2010**) ont rapporté que l'infection urinaire augmente avec l'âge.

Cela est peut être due au nombre de patientes qui était faible.

La fréquence des microorganismes mise en cause dans les infections urinaires chez la population étudiée est due essentiellement aux Entérobactéries particulièrement.

A l'inverse des Cocci Gram positifs sont faiblement décelés, puisque l'infection urinaire est presque toujours acquise par voie ascendante à partir de la flore digestive et périnéale.

Nos résultats sont similaires avec ceux cités dans la littérature en ce qui concerne la prédominance des Entérobactéries dans le cas des infections urinaires (**Ousseini, 2002 ; Daniel *et al.*, 2003 et Bourhis-Zaimi *et al.*,2015**). C'est le même résultat obtenu par l'étude de **Barouni (2017), Sleyum et Laouar (2016), Traore (2006)** dont les Entérobactéries est les germes les plus fréquemment isolé dans l'IU avec des taux 66.4%

Ceci ne peut s'expliquer que cette espèce fait partie des coliformes fécaux, donc un mauvais nettoyage de la partie intime peut facilement provoquer l'infections et est la plus dominante de la flore intestinale pouvant migrer de l'intestin vers le tractus urinaires (**Caron *et al.* , 2015**)

La présence de *Candida* dans l'urine peut souvent être le résultat d'une contamination. En plus des bactéries, nous avons identifié des levures. Nos résultats montrent que les bactéries sont les plus impliquées dans les infections urinaires que les levures (*Candida albicans*) représentant respectivement des pourcentages de 92, 66% Baccilles à Gram (-) 82,92% Cocci à Gram (+) 2,43% *Pseudomonas* 7,31% et 7,3 % Levures. Nos résultats concordent avec les résultats obtenus par **Behzadi et al. (2010)**.

D'après les réponses des patients au questionnaire dans l'étude prospective on a trouvé que l'IMC n'a pas de relation significative avec l'infection urinaire car les patients qui ont une analyse positive et un IMC normal 83,33% et un faible pourcentage avec les autres 16, 66%.

Egalement, on a soulevé que les patients qui avaient envie urgente d'uriner est plus important que ceux qui n'ont pas envie d'uriner avec un pourcentage de 68 % contre 32 %.

Ensuite on a rencontré que les malades qui souffrent d'une maladie chronique sont plus moins que les autres avec un pourcentage de 72 % contre 28 % . , et qui ont souffrent de douleurs lombaires est très élevé par rapport au autres, avec un pourcentage de 68 % contre 32 %.

Aussi les malades qui ont une sensation de brûlures en urinant est très élevé par rapport au autres , avec un pourcentage de 62 % contre 38 %.

D'autre part , on a constaté que les malades qui ont un urine trouble sont beaucoup par rapport au autres , avec un pourcentage de 84 % contre 32 % , et qui ont une fièvre est très élevé par rapport au autres , avec un pourcentage de 52 % contre 48 %.

Alors on a conclu que l'envie urgente d'uriner , la souffrance des douleurs lombaires , la sensation de brûlures et les urines troubles avec odeur , sont des signes de l'infection urinaire.

Malheureusement , on a pas trouvés des références pour les facteurs des symptômes de l'IU qu'on a traités pour cette étude afin de les comparés.

Conclusion

Conclusion

Les infections urinaires représentent un problème de santé particulièrement important en raison de leur fréquence et de leur morbidité qui demeure une pathologie bactérienne très fréquente chez les humains au cours de leur vie.

Cette étude nous a permis de conclure que la fréquence des infections urinaires a été plus importante chez les femmes que chez les hommes.

Le diagnostic bactériologique est confirmé par l'examen cytot bactériologique des urines (ECBU) est le seul examen biologique qui peut confirmer son diagnostic qui doivent être pratiqué pour identifier le germe responsable.

Cette étude et à la lumière des résultats obtenus au cours de notre période de stage (étude prospective) et sur 362 échantillons qui ont fait l'objet d'un examen cytot bactériologique, 41 cas se sont révélés positifs (11,32%).

Il en ressort que le sexe Féminin sont les plus exposées aux infections urinaires avec 58.53% comparé au sexe masculin 41,46%

L'épidémiologie bactérienne des IU n'a pas beaucoup changé au cours de ces dernières années, elle reste dominée par les entérobactéries 82.92% . Les cocci à Gram positif sont faiblement représentées avec 2.43% suivie par *Pseudomonas sp* 7.31% et les levures (*candida sp* – *Trichomonas vaginalis*) avec un pourcentage de 7,30 %

Enfin, pour réduire le taux d'infection urinaire il faut identifier des facteurs favorisant l'infection urinaire et leur prévention pourrait permettre de réduire d'une façon significative le taux de ces infections, car la prévention demeure le meilleur moyen de lutte.

Le respect des mesures d'hygiène, la propreté individuelle et collective ainsi que l'entretien de l'environnement demeurent les principales règles à prendre en considération.

Comme perspectives, nous proposons de :

- Essayez de produire un bon moyen pour prévenir et de traiter les infections urinaires, comme les huiles essentielles obtenues à partir des plantes médicinales résidente.
- Etudier l'activité antagoniste que possède certains microorganismes sur nos souches bactériennes isolés qui ont une activité multi-résistance.
- Approfondir l'identification de nos souches d'intérêt par la biologie moléculaire.



**Références
bibliographique**

1. **Abada et Roudji .(2020)**, Mémoire de fin d'étude en microbiologie appliqué , Université KASDI MERBAH-OUARGLA , Etude du profil microbiologique des infections urinaires dans la région de Ouargla 2020
2. **Abalikumwe F. (2004)**. Investigation sur les bactéries responsables des infections urinaires et leur diagnostic par l'étude comparative, Thèse de Bachelor dégrée en sciences médicales, Kigali Health Institute (KHI), Kigali, Rwanda
3. **AFSSAPS. (2007)**. Agence Française de Sécurité Sanitaire des Produits de Santé, Diagnostic et antibiothérapie des infections urinaires bactériennes communautaires du nourrisson et de l'enfant, Février 2008
4. **Ait Miloud, K. (2011)** ; l'infection urinaire: expérience du laboratoire de microbiologie de l'hôpital des spécialités de rabat ; Thèse pour l'obtention du doctorat en pharmacie ; Faculté de médecine et de pharmacie ; Université Mohammed V Rabat ; 82p. N° d'ordre: 39.
5. **Alan E. (2015)**. Les infections urinaires communautaires bactériennes : évaluation des connaissances de l'équipe officinale et des conseils apportés aux patients. Thèse de dGuy
- Albert K. (2008)**. Mémoire L'étude bactériologique des infections urinaires au centre Pasteur du Cameroun, 2008, 10P, 11P, 50p. docteur en pharmacie, faculté de pharmacie. Université. Lorraine, France, 133 p.
6. **Alan, E. (2015)**. Les infections urinaires communautaires bactériennes : évaluation des connaissances de l'équipe officinale et des conseils apportés aux patients. Thèse de docteur en pharmacie, faculté de pharmacie. Université. Lorraine, France, 133 p
7. **Albe-ly, S., (2017)** Est-ce qu'une infection urinaire est contagieuse ?. Disponible sur Internet : <https://www.zavamed.com/fr/infection-urinaire-contagieuse.html>
8. **Alekshun M.N., Levy S.B.(2009)**. Molecular mechanisms of antibacterial multidrug resistance. *Cell*, 2007, 128, 1037-1050.
9. **Aninch, JW-MC. Tanagho,EA.(2002)**. Smith Urologie. Piccin ; 12ème édition ;207-218 p
10. **Ardtan (1992)**. Néphrologie_Lnpiis_France. pp 319.
11. **Aries W, Dorbane S, Ghat, I. (2014)** .Infections urinaires communautaires à Escherichia coli, Mémoire de fin d'étude pour l'obtention du doctorat en pharmacie, université Constantine 1, 2014
12. **ASSTSAS. (2008)**. Les infections mesure pour les éviter .Association paritaire pour la santé et la sécurité du travail du secteur affaires sociales. P : 5
13. **Audenet, F., & Bruyère, F. (2013)**. Item 157 (Item 93)–Infections urinaires de l'enfant et de l'adulte. Leucocyturie. *Urologie*.

14. **Avril, J.L et Dabernat, H et Denis, F et Monteil, H. (2000)** ; Bactériologie clinique ; Ellipses ; 2ème édition ; Paris; 171-211p.
15. **Badri, N et Necib, T. (2016)**. Etude de la sensibilité aux antibiotiques des souches des entérobactéries isolée de fromage frais artisanale "Jben" ; Mémoire de master Faculté des Sciences Exactes et des Sciences de la Nature et de la Vie ; Université de Larbi Tébessi Tébessa ; 62p.
16. **Bah Tassou, B. (2004)** ; Aspects épidémiologique et bactériologique des infections urinaires chez le sujet diabétique dans le service de médecine interne au centre hospitalier universitaire Yalgado Ouedraogo ; Thèse pour l'obtention du grade de doctorat en pharmacie ; Unité de formation et de recherche en sciences de la sante ; Université d'Ouagadougou Burkinafaso ; 107p
17. **Bah Tassou, B. (2004)** ; Aspects épidémiologique et bactériologique des infections urinaires chez le sujet diabétique dans le service de médecine interne au centre hospitalier universitaire Yalgado Ouedraogo ; Thèse pour l'obtention du grade de doctorat en pharmacie ; Unité de formation et de recherche en sciences de la sante ; Université d'Ouagadougou Burkinafaso ; 107p
18. **Baliere, C. (2016)**. Les *Escherichia coli* potentiellement pathogènes dans l'environnement littoral : cas des stec et des epec ; Thèse pour obtenir le titre de docteur de l'université de Bretagne occidentale ; Ecole doctorale des sciences de la mer ; Université de Bretagne occidentale ; 178p.
19. **Bassi S. (2013)**. Antibiothérapies des infections urinaires du patient medullo-lese ou cerebro-lese : impact d'une démarche qualité sur les pratiques professionnelles. Thèse docteur en pharmacie, faculté de pharmacie. Univ. CLAUDE BERNARD, LYON 1, 132 p
20. **Battraud, P.(2017)**. La Résistance Aux Antibiotiques ; Un Mythe Ou Une Réalité ; Thèse de doctorat ; Faculté des Sciences Pharmaceutiques et Biologiques de Lille ;France
21. **Bekri, K., & Racelma, K. (2015)**. Sensibilité de quelques microorganismes uropathogenes vis-à-vis d'extraits de feuilles d'ortie, géranium et sous produits de l'olivier (Doctoral dissertation, Université Mouloud Mammeri).
22. **Belbel Z. (2013)**. Evaluation de la résistance aux antibiotiques des souches de Klebsiella pneumoniae isolées dans les hôpitaux de la ville d'Annaba. Thèse de doctorat d'état, université Badji Mokhtar, Annaba, 146p
23. **Ben Abdallah H., Sahnoun O., Ben Romdhane F., Loussaief C., Noomen S., Bouzouaia N., Chakroun M., Mastouri M. (2008)**. Profil de sensibilité aux

- antibiotiques des entérobactéries uropathogènes isolées dans la région de Monastir. Review Tunisian Infectiology. 02 (02) : 5-8
24. **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
25. **Benrais, N et Ghfir, I. (2002).** Anatomie et physiologies de l'appareil urinaire. [En ligne] mémoire de master, université de OUARGLA, 2002, p 60.
26. **Berche P., Gaillard J., Simomet M. (1991).** Bactériologie Clinique, médecine, sciences. Edition Flammarion. 660 p
27. **Berrod, T. (2016).** Les superpouvoirs de l'urine[Film documentaire]. ARTE France : Mona Lisa Production
28. **Berthélémy, S. (2014).** Une patiente souffrant d'une infection urinaire », Masson, France, Actualités pharmaceutiques. PP 41-44
29. **Bertholom, C. (2016).** Prise en charge de l'examen cytobactériologique des urines au laboratoire (ECBU). *Option/Bio*, 27(541-542), 26.
30. **Bertholom, C. (2016).** Prise en charge de l'examen cytobactériologique des urines au laboratoire (ECBU). *Option/Bio*, 27(541-542), 26.
31. **Bidet P., Bonarcorsi S.,Bingen E. (2012).** "Facteurs de pathogénicité et physiopathologie des *Escherichia coli* extra-intestinaux." Archives de pédiatrie 19: 80-92
32. **Bonacorsi, S.(2016).** Examen cytobactériologique des urines (ECBU). Ch.16. In: F. Denis, M C. Poly, C. Martin, V. Cattoir, *Bactériologie médicale: techniques usuelles*. 3 éd. Issy-les-Moulineaux cedex, Elsevier Masson SAS, pp.163-166. ISBN : 978-2-294-74616-1
33. **Bonnett, C. (2015).** Using neural networks to estimate redshift distributions. An application to CFHTLenS. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 449(1), 1043-1056.
34. **Borghini. T, Schenker. M, Kessler. D. (2013).** «Fiche technique: Bandelette reactive», Genève, Suisse, 2013, http://www.cscq.ch/SiteCSCQ/FichierPDF_FR/urinesFT.pdf
35. **Bouakkaz, H. et Boucherbit, S. (2017).** L'examen cytobactériologique des urines chez l'adulte Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme de master ; Faculté des Sciences de la nature et de la vie ; Université des Frères Mentouri Constantine ; 47P
- Alfandari, 2003** Vol 33 -Infections urinaires nosocomiales de l'adulte ,septembre 2003 P. 193-310

- P.Behzadi, E.Behzadi**, Urinary Tract Infections Associated with *Candida albicans* · *Maedica (Bucur)*. 2010 Dec; 5(4): 277–279.Article.
36. **M. Le Bourhis-Zaimi**^a Enquête régionale sur la pertinence des examens cytbactériologiques des urines en établissement d'hébergement pour personnes âgées dépendantes.2015.
- 37.
38. **Bouarrodj, Y., Boutebza, F Z., (2015)**. *Les infections urinaires*. Mémoire pour l'obtention du diplôme de master, spécialité : écologie microbienne. Constantine, Université des Frères Mentouri, 39-67 p
39. **Bouarrodj, Y., Boutebza, F Z., (2015)**. *Les infections urinaires*. Mémoire pour l'obtention du diplôme de master, spécialité : écologie microbienne. Constantine, Université des Frères Mentouri, 39-67 p
40. **Boukhellouf, S. N. et Touait, H. (2018)**. Etudes des principaux germes responsables des infections urinaires chez la femme enceinte au sein de laboratoire d'analyse médicale Bendali à Miliana ; Mémoire de fin d'étude pour l'obtention du diplôme de Master ; Faculté des Sciences de la nature et de la vie et des sciences de la terre ; Université Djilali Bounama ; 67p.
41. **Boulahbal, F., Sahraoui, N., Müller, B., Guetarni, D., Yala, D., Ouzrout, R., et Zinsstag, J. (2009)**. Caractérisation moléculaire de souches de *Mycobacterium bovis* isolées de bovins abattus dans deux abattoirs en Algérie. *Recherche vétérinaire BMC*, 5 (1), 4.
42. **Bousseboua H. (2005)**. *Eléments de microbiologie*, 2ème édition. Constantine. pp 363.
43. **Boutoille, D. (2011)**. Infections urinaires. *Maladies infectieuses et tropicales*. Nantes, 19p.
44. **Bouvenot C. (2012)**. *Guide du bon usage du médicament*, 2 ème édition – Paris. 1273p.
45. **Bouvet, A. (2010)**. Centre national de référence des streptocoques. Cours de bactériologie générale ; « Streptocoques-entérocoques ». Université Paris VI (Consulté en ligne) Repéré à <http://archive.wikiwix.com/cache/?url=http%3A%2F%2Fwww.microbeedu.org%2Fetudiant%2Fstreptocoques.html>
46. **Bouvet, A. (2010)**. Centre national de référence des streptocoques. Cours de bactériologie générale ; « Streptocoques-entérocoques ». Université Paris VI (Consulté en ligne) Repéré à <http://archive.wikiwix.com/cache/?url=http%3A%2F%2Fwww.microbeedu.org%2Fetudiant%2Fstreptocoques.html>

47. **Brahim, O. (2011).** Profil de résistance aux antibiotiques des principales entérobactéries isolées des infections urinaires, thèse en pharmacie, faculté de médecine et pharmacie de rabat, université Mohammed V, N°94.
48. **Briquet, J. (2016).** Les infections urinaires du nouveau-né et nourrisson de moins de 3 (A propos de 100) ; Thèse pour l'obtention du diplôme de Doctorat en médecine ; Faculté de médecine et de pharmacie-Rabat ; Université Mohammed V Rabat ; 125p
49. **Brizon H. (1998).** Profession aide soignant, France. pp 61.
50. **Bruyère F, Cariou G, Boiteux J, Hoznek A, Mignard J, EscaravageL, Bernard L, Sotto A, Soussy C, Coloby P et le CIAFU. (2008).** Généralités, progrès en urologie, P.S4-S8
51. **Bruyère F, Cariou G, Boiteux J, Hoznek A, Mignard J, EscaravageL, Bernard L, Sotto A, Soussy C, Coloby P et le CIAFU. (2008).** Généralités, progrès en urologie, P.S4-S8
52. **Caquet, R. (2015).** 250 examens de laboratoire. *250 Examens de Laboratoire*, 9. Edit. Elsevier, Masson], Paris, 576 P.
53. **Carole E.(2011).** – Les pièges de l'interprétation de l'ECBU. Rev. OptionBio. n° 460 : 19 – 21.
54. Caron F, Physiopathologie Des Infections Urinaires Nosocomiales. Médecine Et Maladies Infectieuses, 2003, P438–446.
55. **Chartier, E. (2002).** Urologie, 4ème édition. Paris. P82
56. **Chekroud R.,Fathi R. (2017).** Étude du profil bactériologique et de la sensibilité aux antibiotiques des entérobactéries responsables des infections urinaires, Frères Mentouri de Constantine. Algeria.
57. **Cherradi A. (2015).** PAS DE TITRE.Projet de fin d'études. Université sidi Mohamed Ben Abdellah. Fes. p39
58. **Chouba M et Djaballah C et Louadfel A. (2006).** Rapport de stage, Les infections urinaires. Université Constantine1, Constantine.
59. **Clave D. (2012).** Fiche technique : Escherichia coli. Centre Toulousain pour le Contrôle de qualité en Biologie clinique. 123 : 8-543
60. **Clere N. (2012).** Comment venir à bout des infections urinaires. *Actualités Pharmaceutiques*, 51, 33-34.
61. **Coulibaly, D. (2010).**Infection urinaire et grossesse dans le centre de santé de référence de la commune II (CSREFCII) ; Thèse de Doctorat en médecine ; Faculté de médecine de pharmacie et d'odontostomatologie ; Université de Bamako ; 45p

62. **Cunha J.P. (2017).** Urinary Tract Infection (UTI) Symptoms, Treatment & Causes [en ligne]. Emedicine Health. Disponible sur «https://www.emedicinehealth.com/urinary_tract_infection_uti/article_em.htm#urinary_tract_infection_uti_facts » Consulté le 25 avril 2018
63. **Daniel J., Thirion G. et Williamson D. (2013).** Les infections urinaires: une approche Clinique. *Pharmactuel*. 36 : 246-255.
64. **Daniel, J. et Williamson, D. (2003).** Les infections urinaires ; Une approche Clinique ; PP : 246-247
65. **Daurel C., Leclercq R. (2008).** L'antibiogramme de *Staphylococcus aureus*. Revue Francophone des Laboratoires, ed Elsevier Masson SAS, N°407
66. **Delmas V, Bremond D, Douaed R, Dupont S, Latrémouille C, Sébe S, Vachier C. (2008).** Anatomie générale. Ed Masson: p 211-215
67. **Delsarte M. (2010).** La place des aerococcus en clinique humaine : Revue sur une série de 29 cas hospitaliers de 2001 à 2009. Thèse pour le diplôme d'état de docteur en pharmacie : Biologie médicale, Toulouse : Université Paul Sabatier Toulouse ш.161p.
68. Denis F, Poly MC, Martin C, Bingen E, Quentin R In Bacteriologie médicale : techniques usuelles. 2007, Edition MASSON ,295.
69. **Denis F, Poly MC, Martin C, Bingen E., Quentin R. (2010).** Bactériologie médicale technique usuelle. Edition: Masson. Paris, 8-573 p.
70. **Djanaoussine, S. et Debbou, L. (2014).** Etude des infections urinaires chez les enfants âgés de moins de 16 ans et enquête épidémiologique au niveau de laboratoire d'analyse médicale privé Dr. Kadi de Sidi-Aich ; Mémoire de fin de cycle en vue de l'obtention du diplôme d'Ingénieur d'état en génie biologique ; Faculté des sciences de la nature et de la vie ; Université Abderrahmane Mira de Bejaia ; 31p.
71. **Djedid. S, Belhouari. N, Ouahabi. H, Benguedih. A.** « Les infections urinaires », Thèse de Doctorat en Pharmacie, Université ABOU BAKR BELKAID, Tlemcen, Algérie, 2010, PP 32-33.
72. **Djennane. F, Mohammed. D, Tiouit. D, Touati. D, Rahal. K.** « Examen cyto-bactériologique des urines », Institut Pasteur d'Algérie, Algérie, 2009, PP 16-24.
73. **Douadi, I. (2014).** Etude de l'anti bio-résistances des souches bactériennes à l'origine des infections urinaires à l'EPH de Ouargla. [En ligne] mémoire de master. Université de OUARGLA, 2014, p 60.

74. **Douadi, I. (2014).** Etude de l'anti bio-résistances des souches bactériennes à l'origine des infections urinaires à l'EPH de Ouargla. **[En ligne]** mémoire de master. Université de OUARGLA, 2014, p 60.
75. **Drai, J., Bessede, T., et Patard, J. J. (2012).** Prise en charge des pyélonéphrites aiguës. *Progrès en urologie*, 22 (14), 871-875
76. **Dublanchet A, Patey O. (2011).** Phagothérapie, expérience personnelle alternative ou complément a l'antibiothérapie, centre hospitalier intercommunal de Villeneuve St Georges.
77. **Eberlin, M. (1999).** Polyetherimide–silicone: a 10 Åm ultrathin composite membrane for faster and more sensitive membrane introduction mass spectrometry analysis. *Analytical Communications*, 36(6), 221-223.
78. **El Manni A, Meziane A, Taha. A, Aboutaieb A, Meziane F. (2004).** L'examen des urines pour le diagnostic de l'infection urinaire. *Esperance médicale*.11: 15-17
79. **Ellatifi, O. (2011).** Place des fluoroquinolones dans le traitement des infections urinaires dans les établissements de santé lorrains ; Thèse pour l'obtention du diplôme de Docteur en pharmacie ; Faculté de pharmacie ; Université Henri Poincaré Nancy 1 ; 78p.
80. **Eriksson, A., Burcharth, J., & Rosenberg, J. (2010).** derived products may conflict with religious patients' beliefs. *BMC medical ethics*, 14(1), 48.
81. **Fihn SD.** Acute Uncomplicated Urinary Tract Infection in Women. *N Engl J Med*. 17 juill 2003;349(3):259-66
82. **Forest et Louise.(2006).** principe d'anatomie et de physiologie ; 11eme édition ; Edition Maloine. PP : 672-673.
83. **François A, Brandstätter H, Bréchet A, Huttner A. (2013).** Infections urinaires, Service de médecine de premier recours, université de Genève ; N
84. **Frederic, J., Elvire, M.k., Audrey, M., Cavallo, J.D. (2008) ;** Les difficultés d'interprétation de l'examen cyto bactériologique des urines, *Revue francophone des laboratoires* ; Vol. 406 : 51-59p.
85. **Gerardj Tortora et al., 2011 Gerard JT. (2011)** .Introduction à la microbiologie .2eme Edition .Québec.Pearson .Edition du nouveau pédagogique INC.420-421 P
86. **Goubau P., Van Gompel A. (2000).** Repères en microbiologie. Ed. Louvain Garant, Belgique, 350 p.
87. **Griebing, T. L. (2005).** Urologic diseases in America project: trends in resource use for urinary tract infections in women. *The Journal of urology*, 173, 1281-1287.doi:10.1097/01.ju.0000155596.98780.82

88. **Griebing, T. L. (2005).** Urologic diseases in America project: trends in resource use for urinary tract infections in women. *The Journal of urology*, 173, 1281-1287.doi:10.1097/01.ju.0000155596.98780.82
89. **Guillaume.P.Y. (2004).** Les milieux de culture en microbiologie
90. **Guiraud Jp, Rosec Jp.(2004).** Pratique des normes en microbiologie alimentaire. Ed. AFNOR. PP 298
91. **Guy Albert K. (2008).** Mémoire L'étude bactériologique des infections urinaires au centre Pasteur du Cameroun, 2008, 10P, 11P, 50p.
92. **Hamraras, DJ, Azerine, F.(2015).** *Étude physiologique des infections urinaires.* Mémoire pour l'obtention du diplôme de Master en Biologie, spécialité : régulation endocrinienne et physiopathologique. Khemis Miliana, Université de Djilali Bounaama, 39 p.
93. **Himi, R. (2016).** Infection urinaire chez le diabétique ; Thèse pour l'obtention du doctorat en médecine ; Faculté de médecine et de pharmacie ; Université Cadi Ayyad Marrakech ; 89p.
94. **Hooton TM. Uncomplicated Urinary Tract Infection.(2012).** N Engl J Med. 15 mars 2012;366(11):1028-37
95. **Issad, B., & Bagnis, C. I. (2014).** Infections urinaires nosocomiales: INFECTIONS URINAIRES. *La Revue du praticien (Paris)*, 64(7), 986-988.
96. **Janviera, F. Mbongo-kamaa,E.Merensa,A. Cavallo, J-D.(2008).** Les Difficultés D'interprétation de l'Examen Cytobactériologique des Urines ;Revue francophone des laboratoires - - n°406
97. **Jaworski M.P. (2006).** Kidney And Nephron. [en ligne]WIKIMEDIA COMMONS. Disponible sur.
98. **Julie, A., Nicolas, T., (2017).** Études en sciences et est titulaire d'un doctorat en biochimie à l'Université de Montréal. Spécialiste de la province de Québec en biochimie clinique.La revue des technologistes médicaux du Québec analyse d'urine p7.8.9. 40012566 E éditions
99. **Kassis-Chikhani, N., Frangeul, L., Drieux, L., Sengelín, C., Jarlier, V., Brisse, S., ... et Decré, D. (2013).** Séquence nucléotidique complète du premier plasmide IncX codant pour KPC-2 et SHV-12, pKpS90, de *Klebsiella pneumoniae*. *Agents antimicrobiens et chimiothérapie*, 57 (1), 618-620
100. **Konan P. (1995).** Certificat d'étude spécial de bactériologie urinaire chez des sondés. Faculté de médecine, cote d'ivoire.
101. **Kouta K , (2009) .**Infection Urinaire Chez Les Diabétiques Adultes.Mémoire de fin d'étude ; Université Kasdi-merbah. Ouargla. Algérie

102. **Kubab N, Hakawati I, Alajati-K S. (2009).** MEM Examen biologiques. Edition Lammare, France. pp 123-124.
103. **Kumar, A., Roberts, D., Wood, K. E., Light, B., Parrillo, J. E., Sharma, S., ... & Gurka, D. (2006).** Duration of hypotension before initiation of effective antimicrobial therapy is the critical determinant of survival in human septic shock. *Critical care medicine*, 34(6), 1589-1596.
104. **Lacheheb, L., Bendagha, Y. (2016).** *Les infections urinaires*. Mémoire pour l'obtention du diplôme de Master, spécialité : écologie microbienne. Constantine, Université des frères Mentouri, 44 p
105. **Lanotte, P., Garnier, F., Mereghitti, L . (2016).** Du prélèvement à la caractérisation des souches. In : F. Denis, M-C. Ploy, C. Mortin, V. Cattoir, *Bactériologie médicale : techniques usuelles*. 3 éd. Issyles-Moulineaux cedex, Elsevier Masson SAS, pp.16-34. ISBN : 978-2-294-74616-1
106. **Laurent, J P. (2010).** Microbiologie Des Eaux D'alimentaire : Technique De Labo. Edition Tec Et Doc. P : 294-718.
107. **Laville M., Martin X. (2007).** Néphrologie et urologie, sois infirmiers. 4ème édition Jour des connaissances. N° 164, p 18-19
108. **Lechheb I, Bendagha Y. (2016).** Anatomie de l'appareil urinaire.les infections urinaires. Mémoire de Master : Ecologie microbienne. pp 6.
109. **Lellian C, Diane L, Doris S, Joann C. (1997).** Sions infirmiers médecine et chirurgie France. pp 776.
110. **Lentilhac J. (2002).** "Responsabilités médicales et infections nosocomiales." Hygiènes 6: 471-478. **Bousseboua H.(2005).** Eléments de microbiologie, 2ème édition. Constantine. P363
111. **Leroy , V. Mariani-kurkdjian,P. Kourilskyd. Leroux,O.Robert,C.Michel,C. Mignon,F. Montsenyj,J.etMougenot,B.(2004)** ;Épidémiologie Et Diagnostic Des Infections Urinaires ;Médecinethérapeutique / Pédiatrie.7(3) ;173-9 p
112. **Lobel, B. et Soussy, C.J. (2007)** ; Les infections urinaires ; Springer ; Paris ; 10-13p.
113. **Lobel, B. et Soussy, C.J. (2007)** ; Les infections urinaires ; Springer ; Paris ; 10-13p
114. **Maini J. (2004).** facteurs de virulence et propriétés spécifiques des souches invasives d'Escherichia coli. Département des maladies infectieuses et parasitaire

115. **Mal M (1991)**. 2eme conférence de consensus en thérapeutique, anti-infectieuse. Antibiothérapie des voies urinaires, 12 : 51-4.
116. **Mandell GL, Bennett JE, Dolin R. Mandell. (2009)**. Douglas and Bennett's principles and practice of infectious diseases. Sixième édition, Elsevier, Churchill Livingstone éditeurs, USA. Édition en ligne. <http://www.ppidonline.com> (site visité le 1er avril 2009).
117. **Marrhich B. (2008)**. – Les antibiotiques utilisés dans les infections urinaires. Thèse docteur en pharmacie, faculté de médecine, de pharmacie et d'odontostomatologie. Univ. Bamako, 179 p
118. **Matuszkiewicz-Rowińska, J., Małyszko, J., et Wieliczko, M. (2015)**. Infections des voies urinaires pendant la grossesse: anciens et nouveaux problèmes diagnostiques et thérapeutiques non résolus. Archives de la science médicale: AMS, 11 (1), 67
119. **Mireles.Ana L.Flores., Walker. Jennifer N., Caparon. Michael., Hultgren. Scott J.(2015)**..urinary tract infections : epidemiology, mechanisms of infection and treatment options ;Nat Rev Microbiol. 2015 May ; 13(5) :269-284.doi : 10.1038/3432.
120. **Mohammedi S. (2013)**. L'infection urinaire chez l'enfant : Méfiez-vous des complication-santé-MAG-vol 15, p 10-11.
121. **Moulin B., Peraldi M. (2016)**. NEPHROLOGIE 7èmedition. Paris : Ellipses Marketing. p .330-333-(Réussir l'ECN).
122. **Nevers P. (2017)**. Sémiologie des altérations de l'état de santé. 1e édition. De BoeckSuperieur : 137-138.
123. **Ouakhzan, B. (2011)**. Profil de résistance aux antibiotiques des principales Entérobactéries isolées des infections urinaires au laboratoire de microbiologie de l'hôpital militaire d'instruction Mohamed V ; Thèse pour l'obtention du doctorat en pharmacie ; Faculté de médecine et de pharmacie Rabat ; Université Mohammed V ; 95p.
124. **Ourvalin , P.(2008)**. La Résistance Des Bactéries Aux Antibiotiques: Combinaisons De Mécanismes Biochimiques Et Génétiques ; Bull. Acad. Vét. FranceTome 161 - N°1.
125. **Ousseini, K. F. (2002)**. Étude de l'infection urinaire chez l'enfant malnutri dans le service de pédiatrie "A" de l'hôpital national de Niamey au Niger ; Thèse Pour obtenir le drade de

- docteur en médecine ; Faculté de médecine de pharmacie et d'odontostomatologie ; Université de Bamako ; 61p
126. **Pan Q., Thariat J., Bagalhas F. & Lagange J.L. (2012).** Assessment of movements of the implication for image-guided radiation therapy for bladder cancer. *Cancer/radiotherapies*, **03**(16), 167-178.
 127. **Pan Q., Thariat J., Bagalhas F. & Lagange J.L. (2012).** Assessment of movements of the implication for image-guided radiation therapy for bladder cancer. *Cancer/radiotherapies*, **03**(16), 167-178.
 128. **Paquet, S., Desmarais, N., (2007).** Traitement des infections urinaires en vente libre : mythe ou réalité. *Québec Pharmacie*, 54 (6) : 14-17.
 129. **Parrat, D., Toutous-trellu, L., Mach, T., Junod, N. (2017).** Urétrites. Hôpitaux universitaires de Genève. 4p.
 130. **Paul S (2005).** Bactériologie pour médecine, la biologie et les biotechnologies, 6ème édition, P455
 131. **Peronne C. (1999).** Maladies infectieuses 1, Paris, pp 38, 78.
 132. **Pfeifer, P. (2006) ;** Docteur c'est la prostate : tout sur la prostate, ses troubles, ses traitements ; Alpen Edition ; 14-20p.
 133. **Pilly ECN. (2016).** Maladies infectieuses et tropicales. Alinéa Plus, 4e édition , p:24-28-233.
 134. **Pilly ECN. (2016).** Maladies infectieuses et tropicales. Alinéa Plus, 4e édition , p:24-28-233.
 135. **Prakash, K., Ramasubramanian, V. (2016).** Urinary Tract Infection. *Manual of Nephrology*, 226.
 136. **Rahal. K, (2013) ;** Les antibiotiques, éd : 5453.Alger : office des publications universitaires p : 15-26, p : 47-56, p : 57-66, p : 70-74, p : 79-93
 137. **Rahmani et Youbi, (2018) .** Les infections urinaires chez des patients externes et hospitalisés.Mémoire de fin d'étude ; Université des Frères Mentouri Constantine Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie ;Algérie.
 138. **Richard C., Keredjian M. (1995).** Méthodes de Laboratoire pour l'identification des bacilles à Gram négatif aérobies strictes : Pseudomonas, Alcaligenes, Flavobacterium, Acinetobacter, Brucella, Bordetella. Inst. Pasteur. 2èmeédition, 2 : p.22-26
 139. **Richard C., Keredjian M. (1995).** Méthodes de Laboratoire pour l'identification des bacilles à Gram négatif aérobies strictes : Pseudomonas, Alcaligenes,

- Flavobacterium, Acinetobacter, Brucella, Bordetella. Inst. Pasteur. 2ème édition, 2 : p.22-26
140. **Roupret, M., Seisen, T.(2013)**. Urologie. Paris, vernazobres-Grego, 47p. ISBN : 978-2-8183- 0910-0
141. **Roy, C. (2005)**. Imagerie de la prostate principe application et perspectives ; Editeur Masson ; paris ; 1-10p.
142. **Saghir S.2018**. Evaluation de la prise en charge des infections urinaires dans les établissements de sante prive: en médecine générale et en officine a la ville de Tanger. Thèse de doctorat d'état, université de Mohammed V, Rabat, 98p
143. **Saimi, A. (2014)**. Contribution à l'évaluation de la sensibilité d'Escherichia. Coli isolées d'infections urinaires communautaires aux quinolones et aux extraits d'origanum glandulosum et cynoglossum cheirifolium. Th. Master académique: biologie moléculaire et cellulaire. Université Aboubekr Belkaid Tlemcen, pp. 03.
144. Schaffner W. (1997). Les infections nosocomiales : CECIL Traité de médecine interne. 1ère édition française. ch : 267. P 1548-1555
145. **Seddiki, M. (2007)**. Infection urinaire en pédiatrie et profil de résistance aux antibiotiques. Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme d'études supérieures en biologie, option microbiologie, université d'Ouargla
146. **Siebert C, Cruzilles C. (2012)**. Processus inflammatoires et infectieux : unité d'enseignement. Paris. pp 216.
147. **Silveira D. (2009)**. Thèse de doctorat en médecine, l'infection urinaire au service anesthésie réanimation du CHU Gabriel Tour. Université de Bamako, Bamako.
148. **Sissoko M. T. (2006)**. Infection urinaires a Bamako : aspects épidémiologique, bactériologique et cliniques. Thèse de docteur en pharmacie, faculté de Médecine de pharmacie et d'odontostomatologie. Université. Bamako, Mali, 103 p
149. **SLEYUM S. LAOUAR S.(2016)**. « Infection urinaire chez la femme enceinte à propos de 24 cas colligés au laboratoire d'El-Mansoura (mère-enfant) Constantine ». Université des Frères Mentouri Constantine
150. **Souilah, I. et Mousaoui, Y. (2017)** ; Infection urinaire chez l'enfant ; mémoire de fin d'étude pour l'obtention du Doctorat en médecine générale ; Faculté de médecine ; Université de Abderrahmane Mira Bejaia ; 102p.(contri).
151. **Szapiro N, Cardenas J. (2017)**. Le Manuel Merck : urine trouble : édition Larousse.
152. **Tiout, 2009 Dr Djamal Tiout. (2009)**. les infections urinaires dans l'algérois : aspect bactériologiques et orientation thérapeutiques, thèse pour l'obtention de diplôme de doctorat en science médicale

153. **Traor, H. (2016)** ; Les infections urinaires dans le service de néphrologie et d'hémodialyse de l'hôpital du point ; Thèse pour obtenir le grade de docteur en médecine ; Faculté de médecine de pharmacie et d'odontostomatologie ; Université de Bamako Mali ; 105p. Vol. 36 ; 246-255p.
154. **Tulkens, P Et Van Bambeke, F. (2008).** Pharmacologie et Pharmacothérapie Antiinfectieuse : Antibiotiques. Antifongiques. [En ligne] Mémoire Magister.Université de Tlemcen.2008, p 66
155. **Twizeyimana, E. (2016).** Automates et uroculture: La cytologie urinaire." Revue Francophone des laboratoires. PP 25-33.
156. **Vaubourdolle M, (2007):** Infectiologie tome 3. Ed: Woolvers Kluwer SA. P :288, 347.
157. **Vuke- Weledji S.A. (2014).** Infections et colonisation urinaires a entérocoque a l'HMI Mohammed V de rabat. Thèse de docteur en pharmacie, faculté de médecine et de pharmacie. Université. Mohamed V, 135 p.
158. **Wainsten JP. (2012).** La Larousse Médical. Edition Larousse ; Paris Cedex 06.
159. **Walsh, C. et Collyns, T. (2017).** La physiopathologie des infections des voies urinaires. Chirurgie (Oxford), 35 (6), 293-298. www.kuleuven.be/vesaliusonline/UNIKEN%20KONGO.doc 2002.
160. **Zerari Z et DJE Kouadio K. (2014).** Mémoire du master, Les infections nosocomiales : cas de l'infection urinaire. Université de Constantine1,Constantine.
161. **Zerari Z et DJE Kouadio K. (2014).** Mémoire du master, Les infections nosocomiales : cas de l'infection urinaire. Université de Constantine1, Constantine
162. **Zerari Z et DJE Kouadio K. (2014).** Mémoire du master, Les infections nosocomiales : cas de l'infection urinaire. Université de Constantine1,Constantine.
163. **Zitti, T. G. Z. (2014).** Mise en place de la surveillance des résistances aux antibiotiques des germes responsables d'infections urinaires dans le laboratoire Rodolphe Mérieux ; Thèse pour obtenir le grade de Docteur en pharmacie ; Faculté de pharmacie ; Université des sciences des techniques et des technologies Bamako ; 54p.



Annexe 01 : Plasma de sang utilisé pour le test de cuagulation

BOUZID A
 COORDINATEUR

ETABLISSEMENT HOSPITALIER MOHAMED BOUDIAF D'ELBAYADH
 LABORATOIRE DE BACTERIOLOGIE-PARASITOLOGIE

NOM : MAKHELOUFI	Date de prélèvement : 21/03/23
PRENOM : SARRA	N° d'analyse : 338
Age : A	Examen demandé : ECBU

RESULTATS

Examen macroscopique

Aspect : Jaune trouble

Examen cytologique :

Leucocytes : nombreux
 Hématies : Rares
 Cellules épithéliale : Quelques

Germes : Absence
 Cristaux : Absence

Examen bactériologique après 24h a 37 c°

Culture : Entérobactérie

Le : 23/03/23
 A/ Chef Service

Annexe 02 : Résulta de analyse de ECBU positive

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
ETABLISSEMENT PUBLIC HOSPITALIERE D'EL BAYADH
LABORATOIRE DE BIOLOGIE MEDICALE
Prévision de l'année (Réactifs et Consommables)

N°	Désignation	Quantité
01	GLUCOSE	20000 TESTS
02	CREATININE	20000 TESTS
03	UREE LV	20000 TESTS
04	PROTEINES SERIQUES	2000 TESTS
05	PROTEINES URINAIRES	720 TESTS
06	ALBUMINE SERIQUES	1000 TESTS
07	TGO	10000 TESTS
08	TGP	10000 TESTS
09	PAL	5000 TESTS
10	GGT	5000 TESTS
11	LDH	1800*2 TESTS
12	TG	2000 TESTS
13	CHOLESTROL TOTAL	4320*3
14	BILIRUBINE	5000 TESTS
15	LIPASE	960 TESTS
16	IONOGRAMME (Na ⁺ CL ⁻ K ⁺)	10000 TESTS
17	CALCEMIE	7000 TESTS
18	PHOSPHORE	2000 TESTS
19	TP	10000 TESTS
20	TCK	5000 TESTS
21	CRP TURBIDIMETRIE (A EVITE DIAGNO DIASCAN)	2000 TESTS
22	ASLO	1000 TESTS
23	FACTEUR RHUMATOEDE	1000 TESTS
24	SERUM DE CONTROL NORMAL BIOCHIMIE	45 FLACONS (05CC)
25	SERUM DE CONTROL PATHOLOGIQUE (BIOCHIMIE)	45 FLACONS (05CC)
26	SERUM DE CONTROL PATHOLOGIQUE(BIOCHIMIE)	800 TESTS DE 200µL
27	SERUM DE CONTROL PATHOLOGIQUE (HEMATOSTASE)	1000 TESTS
28	ACIDE URIQUE	200
29	SOLUTION DE LYSE (COULTER FNS URIT)	14 LITRES
30	DILLUANT (COULTER URIT)	560 LITRES
31	DETERGENT (COULTER FNS URIT)	200 LITRES
32	EAU DISTILEE	90 LITRES
33	ALCOOL ABSOLU	06 LITRES
34	ACIDE SULFIRIQUE	01 LITRES
35	LUGOL	26 FLACONS
36	VIOLET DE GENTIANE	04 LITRES
MILIEUX DE CULTURE		
37	GELOSE NUTRITIVE	24 FLACONS
38	CHAPMAN	24 FLACONS
39	HEKTOEN	24 FLACONS
40	MUELLER HILTON	24 FLACONS
41	GELOSE BEA	24 FLACONS

Annexe 03 : Les milieux de culture utilisé dans le laboratoire de EPH El Bayadh

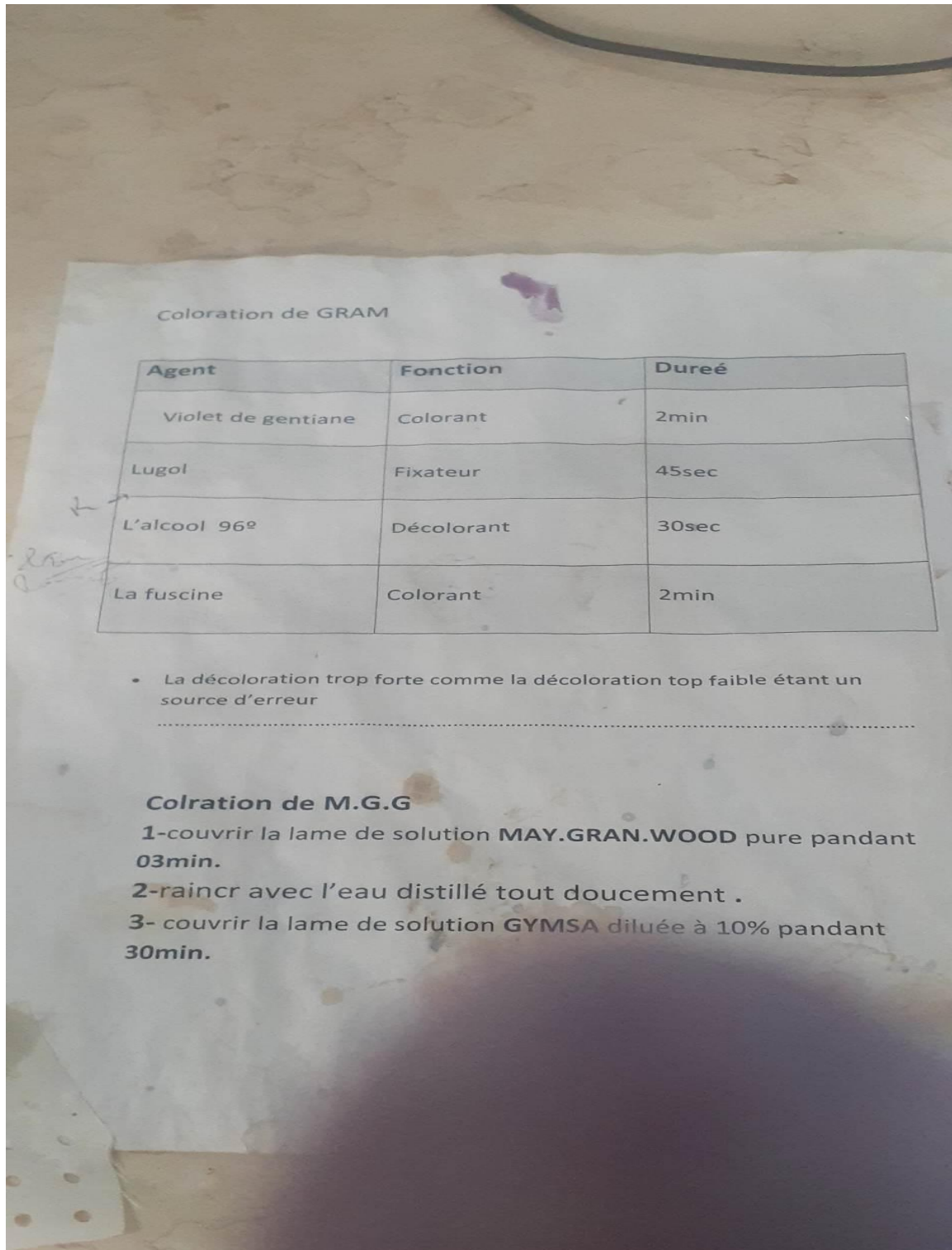
République algérienne démocratiques populaire
 Etablissement public hospitalière d'ELBAYADH
 Unité oncologie (service de Laboratoire)

N°	Désignation	Quantités
01	GLUCOSE	1000
02	CREATININE	6000
03	UREE	6000
04	TGO	6000
05	TGP	6000
06	CHOLESTEROL TOTAL	1000
07	TRIGLYCERIDE	1000
08	PHOSPHATASE ALCALINE	1000
09	PHOSPHORE	600
10	BILIRUBINE	4000
11	CALCEMIE	4000
12	GAMA GT	1000
31	SOLUTION DE LYSE	8 litres
14	DILUANT	320 litres
15	DETERGENT	70 litres
16	Eau distillée	50 litres

Consommables

N°	Désignation	Quantités
01	Tubes sec	50000
02	Tues héparines	6000
03	Tubes EDTA	6000
04	Tubes citrate	500
05	Embouts jaune	36 sachets
06	Embouts bleu	30 sachets
07	Bavettes	20 boites
08	Seringues (05cc)	100 boites
09	Coton	03 sachets
10	Gants	50 boites
11	Sparadrap	12 boites
12	compresse	100 boites

Annexe 04 : Matériels utilisés dans laboratoire d'EPH El Bayadh



Annexe 05 ; Les étapes de coloration de Gram

Questionnaire sur les infections urinaires

اسئلة حول عدوى المسالك البولية

➤ Sexe (identité): جنس
 ➤ Age: عمر
 ➤ La taille: الطول
 ➤ Le poids: الوزن
 ➤ facteur socio professionnel: المهنة

Question السؤال	Oui نعم	Non لا
➤ Marié(e) (ة) متزوج		
➤ Femme enceinte امرأة حامل		
➤ Maladies chronique الأمراض المزمنة		
➤ Corticothérapie هل تتناول دواء الكورتيكويد		
➤ Hospitalisation هل دخلت المستشفى للعلاج		
➤ Prenez-vous des antibiotiques ? مضادات حيوية ؟		
➤ Ressentez-vous un besoin pressant et persistant d'uriner هل تشعر بالحاجة الملحة والمستمرة للتبول		
➤ Votre urine a-t-elle une forte odeur? هل للبول رائحة نفاذة؟		
➤ Ressentez-vous une sensation de brûlure lorsque vous urinez? هل تشعر بحرقنة عند التبول؟		
➤ Avez-vous mal au dos ou au bas-ventre? هل تعانيين من ألم في ظهرك أو أسفل بطنك؟		
➤ De fièvre ? حمى		
➤ Votre urine est nébuleuse ou contient-elle du sang? هل بولك عكر أم يحتوي على دم؟		
➤ Avez-vous déjà senti ces symptômes avant la ménopause ? (pour les femmes) هل عانيت من هذه (الأعراض قبل انقطاع الطمث؟) للنساء		
➤ Avez-vous déjà utilisé des herbes qui vous ont aidé à vous débarrasser de cette maladie et quelles étaient-elles ? هل سبق لك استخدام أي أعشاب ساعدتك في التخلص من هذا المرض وماذا كانت؟		
➤ Est-ce que quelqu'un dans votre famille a cette maladie? هل يوجد أحد في عائلتك مصاب بهذا المرض؟		

Annexe 06 : Questionnaire utilisé dans l'étude prospective