République Algérienne Démocratique et Populaire Ministère de L'enseignement Supérieur et de La Recherche Scientifique

Université De Médéa

Faculté Des Sciences

Mémoire

Présenté pour obtenir le diplôme de master

En sciences de la nature et de vie

Spécialité : Microbiologie appliquée

Par :

DOUMI Ahlam

SENOUCI Kamar

HAMZAOUI Amina

Thème :

Caractérisation des infections urinaires communautaires chez les personnes âgées Dans la région de BENI SLIMANE

Soutenue publiquement le : 24/06/2024, devant le jury composé de :

NABI. Ibrahim	MCB	U.Médéa	Président
KAABOUB. El-Aïd	MCB	U.Médéa	Examinateur
FOUDIL. Mohamed	MAA	U.Médéa	Encadreur

Année universitaire 2023/2024

Dédicace

Avec l'expression de ma reconnaissance, je dédie ce travail à ceux qui, quels que soient les termes embrassés, je n'arriverais jamais à leur exprimer mon amour sincère.

-A l'homme, mon précieux offre du Dieu, qui doit ma vie, ma réussite et tout mon respect : mon cher père ***RABEH***

-A la femme qui a souffert sans me laisser souffrir, qui n'a pas jamais dit non à mes exigences et qui n'a épargné aucun effort pour me rendre heureuse : mon adorable mère ***DJAMILA***

-A mon frère ***TARIQ*** *et mes chères sœurs* ***SAIDA, HANAN, AYA, RITADJE****. Qui n'a pas cessé de me conseiller, encourager et soutenir tout au long de mes études. Que Dieu les protège et leurs offres la chance et de bonheur.*

-A mon adorable petite sœur ***ROAYA****, qui sait toujours comment procurer la joie et le bonheur pour toute la famille.*

- A ma chère amie ***CHAIMA*** *pour leurs aides et supports dans les moments difficiles*

-Sans oublier mes chères binômes ***KAMAR ET, AMINA*** *pour leur soutien moral, ses patiences et ses compréhensions tout au long de ce projet.*

Ahlam

Dédicace

***Mon père**, qui peut être fier et trouver ici le résultat de longues années de sacrifices et de privations pour m'aider à avancer dans la vie. Puisse dieu faire en sorte que ce travail porte son fruit, merci pour les valeurs nobles, l'éducation et le soutient permanent venu de toi.*

***Ma mère,** source d'amour de tendresse et de bien être la lumière de mon existence.*

***Mon fiancé,** pour tous les moments heureux que nous ayons passés ensemble, pour toute l'affection qu'il m'a apportée et pour ces encouragements.*

***Mon frère et ma sœur :** Aymen et Bouchra, qui n'ont cessé d'être pour moi des exemples de persévérance, de courage et de générosité.*

***Et surtout à mes binôme :** Doumi Ahlam ; Hamzaoui Amina.*

Kamar

Dédicaces

A mon très cher père

Tu toujours été à mes côtés pour me soutenir et m'encourager.

Que se travail traduit ma gratitude et mon affection, permis de réaliser et de réussir mes études, et sans qui tout cela n'aurait pas possible

A ma très chère mère

Quoi que je fasse ou que je dise, je ne saurai point te remercier comme il se doit. Ton affection me couvre, ta bienveillance me guide et préséance à mes côtés a toujours été ma source de force pour affronter les différents obstacles

A mes très chers frères Mourad, Ayoub

Pour tous les moments heureux que nous passons ensemble ; et pour soutien a long études

Que dieu vous accorde réussite ; santé et prospérité

A mes binôme : Ahlam, Kamar

Merci pour votre soutien tout ou long de ce projet.

Amina.

Remerciements

Nous commençons tout d'abord par remercier le bon Dieu pour nous avoir donné la force et le courage et de nous avoir doté de toute la bonne volonté nécessaire et de nous avoir gardé en bonne santé jusqu'à avoir mené à terme ce travail.

Nous tenons à présenter nos remerciements les plus chaleureux à notre promoteur Dr. FOUDIL.M ce projet n'aurait pas pu être mené à terme sans l'intérêt et l'investissement dont elle a fait preuve, ses conseils attentionnés et ses interventions rapides et avisées nous ont guidées en permanence tout au long de ce travail.

Nous remercions également les membres des jurés Dr. NABI Ibrahim et Dr. KAABOUB El-Aïd d'accepter et consacrer leur temps pour évaluer ce travail. Et n'oubliant pas Dr AIT MOUHAB. H qui nous a aidé dans l'analyse statistique.

Nous remercions Dr. ZAIOUR.M médecin du laboratoire privé ZAIOUR.M le lieu de notre stage et tous les membres de laboratoire pour leurs efforts, aide, confiance et motivation.

A tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce mémoire.

Liste des tableaux

Tableau 01 : Principaux constituants de l'urine.....8
Tableau 02 : Milieux de culture, verrerie et appareillages 38
Tableau 03 : les paramètres extraits de l'appareil UF SYSMEX 1500 43
Tableau 04 : les disques d'antibiotique utilisé.....53
Tableau 05 : Répartition des prélèvements urinaires selon l'aspect macroscopique.....56
Tableau 06 : prévalence des ECBU positive et négative 56
Tableau 07 : Fréquence des ECBU positive et négative selon le sexe 57
Tableau 08 : prévalence des IU selon tranche d'âge : 59
Tableau 09 : Répartition générale des IU selon le cas clinique. 60
Tableau 10 : taux des IU chez les deux sexes selon la pathologie associe : 61
Tableau 11 : pourcentage des cancéreux parmi les personnes atteints d'IU selon le sexe. 62
Tableau 12 : pourcentage des patients sondés parmi les personnes atteint d'IU selon le sexe. 62
Tableau 13 : repartion des germes responsables d'IU chez les personnes âgées. 66
Tableau 14 : Répartition des germes responsables d'IU selon le sexe. 67
Tableau 15 : principaux résistances aux ATB 73

Liste des figures

Figure 01 : L'appareil urinaire....4
Figure 02 : l'emplacement des reins. 5
Figure 03 : galerie API 20 E pour *E.coli*. 26
Figure 04 : Mode d'action des antibiotiques. 27
Figure 05 : E. test déterminé la concentration minimale inhibitrice (CMI). 28
Figure 06 : Schéma représentant un antibiogramme. 29
Figure 07 : Vitek 2....30
Figure 08 : mécanismes de résistance.....32
Figure 09 : carte géographique de la daïra de BENI SLIMANE....36
Figure 10 : les différents aspects des urines. .... **Erreur ! Signet non défini.**
Figure 11 : La gamme colorimétrique utilisée dans la lecteur de la bandelette urinaire. 41
Figure 12 : UF SYSMEX 1500....43
Figure 13 : observation d'une cellule nageotte sur microscope optique 44
Figure 14 : cellule NAGEOTTE.....44
Figure.15 : Boite pétri ensemencé par des stries simples. 46
Figure 16 : Technique d'inoculation de galerie API 20 E 51
Figure 17 : galerie API 20 E. 52
Figure 18 :les étapes de l'antibiogramme. 53
Figure 19 : Dendrogramme représentant les étapes de travail....54
Figure 20 : prévalence des IU chez les sujets âgés. 57
Figure 21 : Réparation d'IU selon le sexe. 58
Figure 22 : Répartition des IU selon la tranche d'âge des personnes âgées. 59
Figure 23 : répartition des IU en fonction des pathologies associe chez les personnes âgées..60
Figure 24 : Taux des IU en fonction de sexe selon la pathologie associe (Diabète). 61
Figure 25 : Aspect *E.Coli* sur CHromAgare.....62
Figure 26 : Aspect de *Klebsiella sp* sur le milieu CHromAgare. 63
Figure 27 *: Aspect de Proteus mirabilis* et Enterococcus sur CHromAgare. 63
Figure 28 : Aspect de Staphylococcus aureus. 63
Figure 29 : Aspect de Pseudomonas aeruginosa.....64
Figure 30 : coloration de gram *d'E. Coli.* 64
Figure 31 : réaction de catalase positive....65
Figure 32 : à gauche, réaction d'oxydase positive.....65

Figure 33 : galerie API 20 E *d'E.Coli.* 66
Figure 34 : répartition des germes responsables d'IU chez les personnes âgées.....67
Figure 35 : répartition des germes responsable d'IU selon le sexe. 68
Figure 36 : résultat d'antibiogramme (*E.coli).* 68
Figure 37 : taux de résistance *d'E.Coli* aux différents antibiotiques. 69
Figure 38 : taux de résistance *de Klebsiella sp* au différent ATB. 70
Figure.39 : taux de résistance de *Pseudomonas aeruginosa* au différent ATB. 71
Figure 40: taux de résistance *Proteus mirabilis* différent ATB. 72
Figure 41 : taux de résistance *d'Enterococcus sp* a différent ATB. 72
Figures 42 : taux de résistance de *Staphylococcus aureus* au différent ATB. 73
Figure 43: Contributions Individuelles au Chi-Carré par Sexe et Résultats de l'ECBU……75
Figure 44 : Résidus Standardisés par Sexe et Résultats de l'ECBU…….……76
Figure 45 : Résidus Ajustés par Sexe et Résultats de l'ECBU……..……76

Liste des abréviations

VU : voies urinaire.

IVU : infection des voies urinaire.

IST : infection sexuellement transmissible.

E. Coli : *Escherichia Coli.*

UFC : unité formant colonie.

PH : potentielle hydrogéné.

ASB : bactériurie asymptomatique.

ECBU : examen cytobactériologique des urines.

GN : gélose nutritive.

BCP : bromocrésole pourpre.

API 20 E : analyticale profile index 20 essai.

FQ : fluoroquinolones.

ATB : antibiotique.

CMI : concentration minimale inhibitrice.

CMB : concentration minimale bactéricide.

AK : Amikacine.

NIT : Nétromidazole.

GN : Gentamicine.

AMC : Amoxicilline+ Acide clavulanique.

CTX : Cefotaxime.

PLP : protéine liant les pénicillines.

BGN : bactérie gram négative.

BLSE : Beta lactamase a spectre étendu.

MH : Mueller-Hinton.

FCF : fluorocytométrie en flux.

CMF : cytométrie en flux.

FSC : forward scatter.

SSC : side scatter.

SFL : fluorescence latérale de la lumière.

KES : *Klebsiella-Enterobacter-Serratia*.

PMP : *Proteus-Morganella-Providencia.*

CLSI : Clinical Laboratory Standarts Institut.

SPA : sans pathologie associée

Table des matières

Introduction : 1

Chapitre I : L'APPAREIL URINAIRE

1. Définition de système urinaire : 4

2. Anatomie : 4

2.1 L'appareil urinaire supérieur : 4

2.1.1 Les reins : 4

2.1.1.1 Morphologie externe des reins : 4

2.1.1.2 Morphologie interne des reins : 5

2.1.2. Les uretères : 6

2.2. L'appareil urinaire inferieure : 6

2.2.1. La Vessie : 6

2.2.2. L'urètre : 7

3. Les urines : 7

3.1. Physiologie des urines : 7

3.2. Les constituants physiologiques de l'urine : 7

3.3. Formation de l'urine : 8

Chapitre II : PHYSIOPATHOLOGIE DES INFECTION URINAIRE

1. Définition des infections urinaires : 11

2. Epidémiologie : 11

3. Classification : 12

3.1. Selon la complication : 12

3.1.1. Infection urinaire simple : 12

3.1.2. Infection urinaire compliquées : 12

3.2. Selon la localisation : 12

3.2.1. La cystite : 13

3.2.2. L'urétrite : 13

3.2.3. La prostatite : 13

3.2.4. Pyélonéphrite : 14

4. Voies de contamination : 14

4.1. Voie ascendant : 14

4.2. Voie descendant (hématogène) : 14

4.3. Voie lymphatique : 14

5. Facteurs favorisants l'apparition de l'infection urinaire : 15

5.1. Facteurs liés aux bactéries :.....15
5.2. Facteurs liés à l'hôte : 15
5.3. Facteurs liés à l'hygiène :.....16
5.4. Facteurs liés à certaines situations ou maladie :.....16
6. Défenses de l'appareil urinaire : 16
6.1. Défense naturelle de l'hôte : 17
6.2. Défense immunitaire :.....17
7. Etiologie des infections urinaires : 17
7.1. Les bacilles Gram négatif : 18
7.2. Les bacilles Gram positif : 19
8. Les infections urinaires chez les personnes âgées : 20

Chapitre III : Diagnostic et Traitement

1. Prélèvement : 22
2. Diagnostic : 22
2.2. Biologique :.....23
2.2.1. Examen cytobactériologique des urines (ECBU) : 23
2.2.1.1 Examen cytologique : 23
2.2.1.2 Examen bactériologique : 24
2.2.1.3 La culture des urines :.....24
2.2.2. Tests biochimiques :.....25
2.2.3. L'identification biochimique :.....25
3. Antibiothérapie : 26
3.1. Définition : 26
3.2. Les principales classes d'antibiotique :.....27
3.3. Modes d'action des antibiotiques :.....27
3.4. Activité des antibiotiques :.....28
3.5. L'antibiogramme :.....28
3.5.1. L'antibiogramme par la méthode de diffusion en milieu gélosé :.....28
3.5.2. La méthode automatisée par VITEK^2 :.....29
3.6. Résistance bactérienne aux antibiotiques dans les IU :.....30
3.6.1. Mécanisme de résistance : 31
3.7. Biofilm et chronicité des IU :.....32

Partie pratique

1. Modalité pratique de l'étude de prévalence : ..... Erreur ! Signet non défini.
1.1. Type et période de l'étude :.....36
1.2. Description de la zone de l'étude :.....36

1.3. Critères d'inclusion et exclusion……36
1.4. Collecte des données……..……37
1.4.1. Techniques de collecte des données……37
1.4.2. Variables recueillies……37
2. Présentation de labo d'analys : 37
3. Matériels et Méthodes : 38
3.1 Matériels de laboratoire : 38
3.2. Matériel biologique :.....38
3.2.1. Prélèvement :.....38
3.2.2. Examen sensorielle (macroscopique) : 39
3.2.3. Examen biochimique : 40
3.2.4. Examen microscopique……..……41
3.2.4.1. Examen par UF SYSMEX 1500 (ECBU automatisée) : 41
3.2.4.2. Examen cytobactériologique des urines ECBU conventionnel : 43
3.3. Isolement : 46
3.4. Identification : 48
3.5. Antibiogramme : 52
3.6. Analyse statistique.....54

Résultats et discussion

1. Examen macroscopique des urines : 57
2. Prévalence des infections urinaires chez les personnes âgées : 57
3. Prévalence des ECBU selon le sexe : 58
5. Répartition générale des IU selon des affections associées :..... 61
6. Taux des IU en fonction de pathologie associée chez les deux sexes 62
7. Résultats d'isolement et d'identification : 63
7.1. La coloration de Gram *:* 65
7.2. Test catalase : 66
7.3. Test oxydase :.....66
7.4. Galerie API 20 E : 67
8. Répartition des germes responsables d'IU chez les personnes âgées :..... 67
9. Répartition des germes responsables d'infection urinaire chez les personnes âgée selon le sexe : 68
10. Résultats d'antibiogramme : 69
10.1. Analyse des résultats d'antibiogramme : 70
Discussion : 79
Conclusion :……83

Résumé :

Les infections urinaires (IU) sont des pathologies très répondues qui revêtent une importance particulière car c'est l'un des principaux motifs de consultation, et de prescription des antibiotiques dans le monde. L'objective de notre travail est la caractérisation des IU en matière de : prévalence, bactéries responsables, pathologies associées et sensibilité aux ATB. Sur l'ensemble des ECBU examinés (302 échantillons), 58 rependaient aux critères d'un IU, la prévalence est de 19% avec 53% des femmes et 47% des hommes.

Les profiles bactériologique des IU montrent que les bactéries prédominantes sont les *Entérobactéries* ; avec *Escherichia Coli* (45%), suivi par *Klebsiella sp* (26%), et *S.aureus* (5%). Le diabète est la pathologie associée la plus rencontrée chez les sujets âgés atteint d'IU estimé à (48%). Les résultats d'antibiogramme montrent que le Gentamicine était l'anti-infectieux le plus fréquemment actif avec Fosfomycine et Imipenème (100%), et l'Ampicilline enregistre le taux de résistance la plus élevée (92%).

Les mots clés : infections urinaires, Personnes âgées, Prévalence, Sensibilité aux ATB, pathologies associées

Abstract:

Urinary tract infections (UTI) are highly responded to diseases that are of particular importance because it is one of the main reasons for consultation, and prescription of antibiotics worldwide. The objective of our work is the characterization of UI in terms of: prevalence, bacteria responsible, associated pathologies and sensitivity to AB. Of all the ECBU examined (302 samples), 58 rependaient to the criteria of an IU, the prevalence is 19% with 53% of women and 47% of men.

Bacteriological profiles of UTI show that the predominant bacteria are Enterobacteria; with *Escherichia Coli* (45%), followed by *Klebsiella sp* (26%), and *S.aureus* (5%). Diabetes is the most common associated pathology in elderly subjects with an estimated IU (48%). Antibiogram results show that Gentamicin was the most frequently active anti-infective with Fosfomycin and Imipenème (100%), and Ampicillin records the highest resistance rate (92%).

Keywords: urinary tract infection, Elderly person, Prevalence, Antibiotic susceptibility, pathology associates.

ملخص :

تعد عدوى المسالك البولية أمراضا شائعة للغاية، وتكتسب أهمية خاصة لأنها أحد العوامل الرئيسية للزيارات الطبية ووصف المضادات الحيوية في جميع أنحاء العالم، كان الهدف من دراستنا هو وصف عدوى المسالك البولية من حيث الانتشار والبكتيريا المسببة للأمراض والأمراض المصاحبة والحساسية للمضادات الحيوية، من بين جميع اختبارات البول التي تم فحصها (302)عينة، استوفى 58 اختبارا معايير عدوى المسالك البولية، وكان معدل الانتشار19%مع 53% من النساء و47% من الرجال.

أظهرت الملامح البكتيريولوجية لعدوى المسالك البولية أن البكتيريا السائدة هي *E.coli* (45%) تليها *Klebsiella sp (26%), Staylococcus aureus (5%)*

كان داء السكري هو المرض المصاحب الأكثر شيوعا لدى كبار السن المصابين بعدوى المسالك البولية 48%.

أظهرت نتائج اختبار الحساسية للمضادات الحيوية أن الجينتاميسين كان أكثر مضادات المكروبات فعالية، متبوعا بالفوسفوميسين والايميبينيم (100%) بينما سجلت الأمبيسيلين أعلى معدل مقاومة 92%.

الكلمات المفتاحية: عدوى المسالك البولية, كبار السن, الانتشار الحساسية للمضادات الحيوية, المرض المصاحب.

Introduction :

Les infections des voies urinaires sont un majeur problème de santé publique, de morbidité et de coût, et entrainent le plus grand cout totale de soins de santé parmi les maladies urologiques, et même dépassant celui de l'insuffisance rénale chronique. **(Gales. A et *al* ; 2000)** les infections urinaires représentent les maladies les plus courantes rencontrées en pratique médicale. **(Karlowsky.JA ; 2002).**

Les patients les plus touchés en milieu hospitalier sont les personnes âgées et les porteurs de sonde urinaire. La notion d'infection urinaire varie d'une simple infection asymptomatique à une pyélonéphrite avec septicémie. **(Daniel.J ; 2010).** On dit qu'une infection urinaire existe lorsque des organismes pathogènes sont détectés dans l'urine, l'urètre, la vessie, le rein ou la prostate. Dans la plupart des cas, la croissance de plus de 10^5 organismes /ml à partir d'un échantillon d'urine à prélèvement propre indique une infection. **(Stamm.WE et *al* ; 2002)**

Les infections urinaires non compliquées chez les femmes en bonne santé ont une incidence de 50/1000 patient. Une estimation de 50% des femmes souffrent au moins d'un seul épisode d'infection urinaire à un moment de leur vie, et entre 20% et 40% des femmes ont des épisodes récurrents **(Rock.W et *al*, 2007 ; Vasquez.Y, 2004)**. Environ 20% de toutes les infections urinaires surviennent chez les hommes. **(Griebling.T ; 2007)**

Chez les diabétiques les IU sont très fréquentes, en raison de l'augmentation de l'adhérence bactérienne, diminution de la sécrétion des cytokines et une quiescence bactérienne. Elles sont considérées comme des infections urinaires compliquées qui peuvent prendre différents formes et se localiser dans les voies urinaires basses (cystite, urétrite) ou hautes (pyélonéphrite) **(Radi.L et *al* ; 2008).** Donc le diabète mal équilibré est l'un des facteurs favorisant de l'infection urinaire (IU). **(Mnif.F ; 2016).**

Chez les patients qui ont des symptômes, avec un petit nombre de bactéries (10^2à 10^4/ml) dans les urines, peut signifier une infection. Dans les échantillons d'urine obtenus par aspiration suspubienne ou cathétérisme, un compte de colonies de (10^2à 10^4/ml) généralement indiquent une infection. A l'inverse, un nombre de colonies supérieur à 10^5/ml d'urine sont parfois occasionnellement due à une contamination des spécimens, ce qui est particulièrement probable lorsqu'on trouve plusieurs espèces. **(Blondeau.JM ; 2004)**

L’utilisation extensive et inappropriée d’agents antimicrobiens a provoqué de manière variable le développement de la résistance aux antibiotiques, qui sont devenus un problème majeur dans le monde entier ces dernières années. **(Ashkenazi.S et *al* ; 1991)** pour assurer un traitement approprié, la connaissance des organismes qui causent les infections urinaires et leurs susceptibilité aux antibiotiques est obligatoire. **(Lepot.F ; 2011)**

L’objectif de notre étude est de repérer les principales caractéristiques des infections urinaires chez les personnes âgées dans la région d’étude, en matière des pathologies associées et favorisantes des infections urinaires chez cette catégorie de personnes, la prévalence, l’effet de sexe, en plus de l’identification des germes impliquées, ainsi que leur sensibilité et résistance aux antibiotiques.

Chapitre I :

L’appareil urinaire

1. Définition de système urinaire :

L'appareil urinaire c'est l'ensemble des organes qui consiste à expulser les déchets liquide de l'humain sous forme d'urine et c'est après une filtration, afin de réguler la composition chimique, le volume, et la balance électrolytique du sang, et participe le maintien de l'équilibre acido-basique de l'organisme.

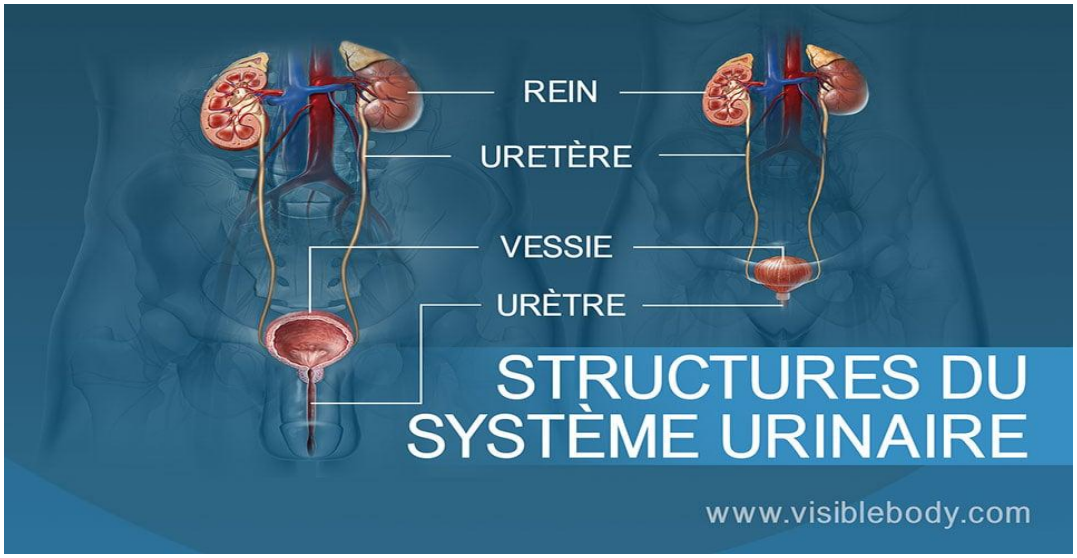


Figure 01 : L'appareil urinaire.

(http://microbiologie medicale.fr/anatomie-appareil-urinaire).

2. Anatomie :

2.1 L'appareil urinaire supérieur :

2.1.1 Les reins :

Il existe deux reins dans le corps humain. Cependant, un seul rein peut être suffisant pour effectuer les fonctions d'épuration et d'élimination. Ils sont fixés sous les côtes et connectés à l'artère rénale. Les reins assurent la filtration de sang.

2.1.1.1 Morphologie externe des reins :

Les reins sont deux organes rougeâtre, mesurent environ 12 cm de long et 6 cm de large, pour un poids d'environ 140 g chez l'homme et 15 g chez la femme, les reins ont une forme d'haricot, avec un bord externe convexe et un bord interne concave. **(Kouta.K ; 2009)**

Les reins sont entourés de trois structures externes ou chacune sert un objectif de protection :

- ***La capsule fibreuse :*** qui agit comme une couche protectrice contre les infections des zones voisines.
- ***La capsule adipeuse :*** elle fixe le rein sur la paroi postérieure et agit comme un bouclier contre les chocs.
- ***Le fascia rénal :*** est une couche de tissu conjonctif qui entoure le rein et la glande surrénale adjacente et les fixe aux organes adjacents.

2.1.1.2 Morphologie interne des reins :

Les reins sont constitués de deux parties, le parenchyme rénal et le bassinet du rein. Le parenchyme se compose de cortex rénal et de la médullaire rénale. Le cortex est composé de corpuscules rénaux, de tubules contournés proximaux et distaux, de tubules collecteurs et de capillaires péri tubulaires. La médullaire déversent dans 8 à 18 petits calices (calices mineurs) qui à leur tour se vident dans 2 ou 3 calices principaux (calices majeur), les quels s'ouvrent directement dans le bassin rénale a la forme de pyramides la base faisant face ou cortex du rein et la pointe au huile de rein. Chaque rein contient de 8 à 18 pyramides rénales. **(Smeltzer.S et *al* ; 2011)**

Chaque rein contient des ¨néphrons¨, des unités fonctionnelles microscopiques constituées d'un corpuscule rénal composé du glomérule, de la capsule de Bowman et de tube rénal. Ces tubes convergent vers le sommet des papilles rénales et se déversent dans les calices mineurs liés aux calices majeurs qui s'ouvrent directement dans le bassin rénal. **(Wiley.J et *al* ; 2019)**

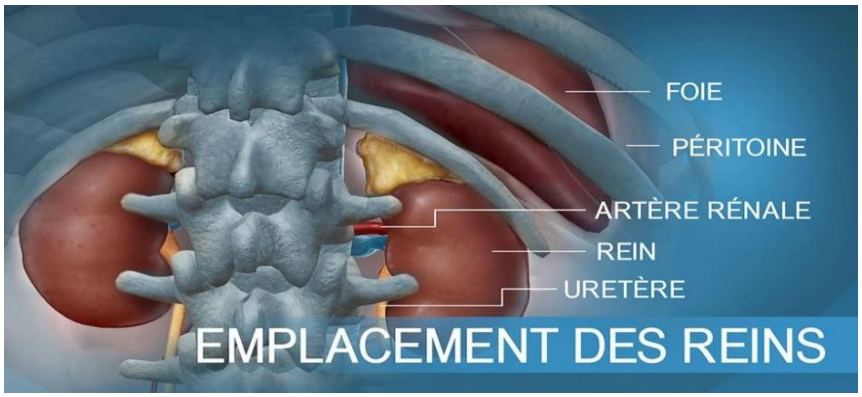


Figure 02 : l'emplacement des reins. (http://microbiologie medicale.fr/anatomie-appareil-urinaire).

2.1.2. Les uretères :

Les régions des bassinets et de la vessie sont connectées par des uretères. Ils mesurent entre 25 et 30 cm de long. Ils sont chargés de conduire l'urine de la formation dans les bassinets jusqu'à la vessie. Leur paroi, composée de trois couches tissulaires superposées, permet de réaliser cette fonction.

Une couche interne, muqueuse, sécrète du mucus pour la protéger contre l'érosion, ce qui peut entrainer la formation de certains composants urinaires.

Une couche musculaire intermédiaire composée de fibres musculaires lisses et circulaires longitudinales. **(Bourouina.R ; 2008)**

2.2. L'appareil urinaire inferieure :

2.2.1. La Vessie :

C'est un réservoir composé de fibres musculaires lisses schématiquement organisées en un muscle détrousseur et un muscle trigone. La paroi vésicale est principalement composée du détrousseur. Il est structuré en trois axes musculaires :

- Un plan externe constitué de fibres longitudinales qui se concentrent sur les faces ventrales et dorsales en faisceaux incomplets. Les fibres ventrales s'étendent de l'ouraque jusqu'au col vésical, tandis que les fibres dorsales, qui sont plus larges se divisent en trois faisceaux : un faisceau médian relie la face postérieure du col vésical et deux faisceaux latéraux s'unissent en avant pour cravater le col vésical.
- Un plan moyen plus développé composé de fibres musculaires lisses orientées circulairement, formant des anneaux superposés de la base de la vessie au sommet.
- Un plan interne composé de fascicules de fibres musculaires lisses, entrecroisées, plexi formes, ayant une organisation longitudinale, se dirigent également vers le col. La couche muqueuse interne est déformée par cette couche, ce qui donne à la couche un aspect plissé. **(Parratte.B et *al* ; 2007)**

2.2.2. L'urètre :

L'urètre transporte l'urine de la vessie vers l'extérieur. **(Bourouina.B et *al* ; 2008)** Les deux sexes ont une apparence différente. **(Lacombe ; 2005)**

L'urètre permet également au sperme de passer à travers les orifices d'abouchement des canaux éjaculateurs chez l'homme. Ce canal mesure environ 16 cm et se trouve entre le col de la vessie et l'extrémité de la verge. Il traverse d'abord la prostate (urètre prostatique ou postérieur) puis pénètre dans le corps spongieux, qui l'entoure jusqu'à sa terminaison.

La femme a le col de la vessie attaché à la vulve et mesure environ 3 cm **(Chalopinj.M et *al* ; 2008)**

3. Les urines :

L'urine, un liquide biologique constitué des déchets de l'organisme, est secrétée par les reins en filtrant le sang. Elle s'écoule par les canaux excrétrices VU (calices, bassinets et uretères) et s'accumule dans la vessie avant d'être évacuée par l'urètre. **(Kouta.K ; 2009)**

3.1. Physiologie des urines :

C'est un liquide jaune et clair, transparent, sécrété par le rein et éliminé par les voies urinaires, qui est le principal véhicule d'élimination des déchets de l'organisme à l'état normal. **(Debreb et *al* ; 1992)**

Il a une densité de 1.016 à 1.020. Son ph est entre 5 et 6. En moyenne, la quantité émise par 24 heures est de 1500 cm^3. **(Lacombem ; 2005)**

3.2. Les constituants physiologiques de l'urine :

L'urine d'une personne saine est composée de 95% d'eau dans laquelle les déchets du métabolisme ont dissous. Les principaux constituants sont mentionnés dans le tableau 01**(Kouta.K ; 2009)**

Tableau 01 : Principaux constituants de l'urine

Les constituants	Les valeurs moyennes
Eléments minéraux : **Sodium (natriurie)** **Potassium (kaliurie)** **Calcium (calciurie)** **Chlore (chlorurie)**	 De 3 à 7 g (50 à 150 mmol/24h) De 2 à 4 g (50 à 100 mmol/24h) De 100 à 400 g (2.5 à 10 mmol/24h) De 4 à 9 g (120 à 250 mmol/24h)
Eléments organique : **Acide urique (uricurie)** **Urée (azoturie)** **Créatinine (créatininurie)** **Urobiline (urobilinurie)**	 De 0.35 à 1 g (2 à 6 mmol/24h) De 10 à 35 g (180 à 600 mmol/24h) De 0.5 à 2.5 g (5 à 20 mmol/24h) De 0.2 à 3.5 g (0.33 à5.91 mmol/24h)
Constituants chimique anormaux : **Glucose (glycosurie)** **Protéine (protéinurie)** **Corps cétoniques (acétonurie, cétonurie)**	 Absence < 0.05 g / 24h absence
Eléments cellulaires : **Cellules épithéliales de squamées** **Cylindres** **Hématies** **Leucocytes**	 Quelques cellules De 1 à 2 cylindres hyalins/ min Inferieur à 5000/min Inférieur à 5000/min

3.3. Formation de l'urine :

Trois étapes fondamentales sont suivies pour former l'urine :

- La filtration glomérulaire.
- La réabsorption tubulaire.
- La sécrétion tubulaire.

Malgré le fait que toutes les substances excrétées ne subissent pas systématiquement ces trois phénomènes, la majorité d'entre elles subissent la filtration glomérulaire et la réabsorption tubulaire. **(Bourouina.R ; 2008)**

L'urine ainsi créée est appelée primitive car sa composition est similaire à celle du plasma. Elle ne contient pas de protéines plasmatiques, en particulier d'albumine.

A la fin du tube collecteur, le tubule rénal modifie l'urine primitive par sa double fonction de réabsorption et de sécrétion.

Certains molécules ont une réabsorption totale tandis que d'autres ne l'ont pas complète.

Ils effectuent deux étapes :

- **passif :** dépendant exclusivement des différences de concentration entre les cellules tubulaires (phénomène d'osmose).
- **actif** : nécessite un travail énergétique et entraine une réabsorption limitée (au-delà d'un certain taux, la réabsorption ne se fait plus).

La sécrétion peut être passive ou active (ions H^+, ammoniaque…). Les cellules tubulaires ont également un rôle de sécrétion pour les substances exogènes contenues dans le sang (médicament, substances toxiques…).

Chapitre II :

Physiopathologie des infections urinaires

1. Définition des infections urinaires :

Lors l'agent pathogène peut pénétrer dans le système des voies urinaires et atteindre plus de 10^5UFC /ml dans l'urine, cela entraine une infection des voies urinaires (VU).il est connu que l'IVU représente environ 40% de toutes les infections acquises dans les hôpitaux, après la bactériémie avec 50%, ce qui prolonge l'hospitalisation et augmente le taux de morbidité et de mortalité des patients. En générale, on estime que presque de la moitié des femmes et 12% des hommes auront au moins une IVU au cours de leur vie, et un quart de ces personnes auront à une forme de maladie récurrente. **(Reza.M et *al* ; 2019)**

2. Epidémiologie :

L'incidence de la maladie dépend de l'âge et de sexe :

- 2% chez le nouveau-né et nourrisson, avec une proportion d'une fille pour quatre garçons (rôle favorisant des uropathies malformatives obstructives).
- Environ 1% chez les enfants avec un garçon pour trois filles (rôle des vulvo-vaginites de la fillette).
- chez la femme, la fréquence augmente avec le rôle favorisant des rapports sexuel pour atteindre 8à10% après la soixantaine.
- Environ 2à3% des femmes auront présenteraient un épisode de cystite par année, et 5% auraient une bactériurie asymptomatique.
- 10à30% des femmes auront une infection urinaire au cours de leur vie. **(Bertholom.C ; 2016)**
- L'infection urinaire chez les personnes âgées est non seulement très fréquent, mais elle sévère souvent plus grave que chez un sujet jeune. Entre 65et70ans, 20% des femmes et 3%des hommes souffrent d'infection urinaire. Après80ans, ce sont entre 23et 50% des femmes et 20% des hommes qui sont infectés. Elle peut être favorisée par une maladie liée à l'âge, un dysfonctionnement des reins ou tout simplement le vieillissement de la vessie qui se vide moins biens avec l'âge. **(Gavassi.G et *al* ; 2013)**

3. Classification :

3.1. Selon la complication :

3.1.1. Infection urinaire simple :

L'infection simple est une infection bactérienne de la vessie et des structures associées. Ce sont des patients sans anomalie structurelle pas de comorbidités, tels que le diabète, l'immunodéprimé ou la grossesse. IVU sans complication est également appelée cystite ou IVU inferieure.40%des femmes à l'état développeront une IVU au cours de leur vie. Ce qui en fait l'une des infections les plus courantes chez les femmes.

IVU est rare dans les males circoncis, et par définition, tout IVU masculin est considéré comme compliqué.de nombreux cas d'IVU simple ventre soudé spontanément, sans traitement mais de nombreux patient recherchent un traitement pour les symptômes. Le traitement vise à prévenir la propagation de l'infection aux reins ou à s développé dans la maladie du tracteur supérieure / pyélonéphrite, qui peut provoquer la destruction des structures délicates dans les néphrons et conduire à l'hypertension. **(Michael.J et *al* ; 2020)**

3.1.2. Infection urinaire compliquée :

Les IVU complexes présente un risque plus élevé de défaillance du traitement, nécessitent généralement des antibiotique plus longe et nécessitent souvent des travaux supplémentaires. Les infections complexes des vois urinaires comprennent celles qui se produisent chez les hommes, chez les femmes enceintes (y compris la bactériurie asymptomatique), à la suite d'obstruction, d'hydronéphrose, de calcul des vois rénales ou de fistule colovésique, chez les patients immunodéprimés ou chez les personnes âgées, dues à des organismes atypique, après instrument ou conjointement avec des équipements. **(Ayan.S et *al* ; 2021)**

3.2. Selon la localisation :

Les infections urinaires peuvent être classées en deux catégories : les basses (cystite, prostatite et urétrite) et les hautes (pyélonéphrite). **(Reza.M et *al* ; 2019)**

3.2.1. La cystite :

La cystite aigue est un état inflammatoire d'origine infectieuse qui affecte la vessie provoquent des brulures mictionnelles, de la pollakiurie et de la pyurie, **(Rigot.J .2001)**

Dysurie, parfois hématurie due à un purpura de la muqueuse vésicale, absence de fièvre, présence dans les urines des germes et de leucocytes. **(Meyrier.A ; 2001)**

Une cystite peut être asymptomatique, révélée par l'examen microscopique des urines (cas fréquent pendant la grossesse) **(Anglaret.X et *al* ; 2003)**

Selon **(Prudhomme et *al* ; 2010)** les principaux signes de cystite sont : les bruleurs mictionnels, pollakiurie, impériosités obstructifs : dysurie douleur sous-pubienne, urines troubles.

3.2.2. L'urétrite :

L'urétrite touche uniquement l'urètre. Il s'agit d'une infection sexuellement transmissible (IST) courante chez les hommes, mais les femmes peuvent aussi en souffrir. Différents agents infectieux peuvent causer l'urétrite. Les plus communs sont la chlamydia et le gonocoque. **(Guyalbert.K ; 2008)**

Parmi les symptômes on peut observer une dysurie ou gêne urétrale avec ou sans écoulement ou rougeur du méat dans un contexte de rapport sexuels non protégés récents (jours, semaines).l'examen des organes génitaux vise alors à confirmer une rougeur, un écoulement de méat urétrale et /ou du col utérin (l'infection primaire chez les femmes étant une cervicite puis une urétrite) et à rechercher d'éventuelles lésions herpétiques. **(Coutheline.A et *al* ; 2000)**

3.2.3. La prostatite :

L'infection de la prostate peut être chronique ou aigue. Une prostatite est une infection génito-urinaire (infection du parenchyme prostatique causée par des micro abcès et une inflammation importante de la prostate), qui affecte généralement les hommes de tout âge, mais plus fréquemment chez les jeunes adultes. **(Wainsten.JP ; 2012)**

3.2.4. Pyélonéphrite :

La pyélonéphrite aigue est une infection des vois urinaires supra vésicale ainsi que du rien, qui est définie selon des critères cliniques, radiologique (par exemple : par scanner et l'échographie…) et bactériologiques. Elle représente 15% des hospitalisations chez les femmes et jusqu'à 85% des hospitalisations chez les patients diabétiques. Tous les germes qui provoquent des infections urinaires peuvent être responsables de la pyélonéphrite, mais la prescription de l'anti-infectieux sera site vésicale (pour la cystite ou l'uréthrocystite) et les voies urinaires hautes et le parenchyme rénale (pour la pyélonéphrite) **(Pangon.A ; 2003)**

4. Voies de contamination :

La contamination des urines ce fait par le voie ascendant ou hématogène ou Vois lymphatique :

4.1. Voie ascendant :

La majorité des bactéries pénètrent dans le tractus urinaire à partir du réservoir rectal. La majorité des épisodes de pyélonéphrite sont dus à une infection rétrograde ascendante de bactérie colonisant d'abord la vessie, puis l'urètre et enfin le parenchyme rénale. **(Degouvello.A et *al* ; 2000)**

La propagation d'une infection par voie ascendante est influencée par la virulence bactérienne mais principalement par l'inefficacité des mécanismes de défense de l'hôte. **(Querin.S et *al* ; 2000)**

4.2. Voie descendant (hématogène) :

Cette voie également rare et concerne principalement les cas où une bactériémie non urinaire se complique d'un ensemencement à distance du tractus urinaire**. (Querin.S et *al* ; 2000)**

4.3. Voie lymphatique :

Cette voie est contestée, sachant que les microorganismes infectieux peuvent atteint la vessie et la prostate à travers les vaisseaux lymphatiques utérins **(Haouae.I, 2010 ; Sissoko.T, 2006)**

5. Facteurs favorisants l'apparition de l'infection urinaire :

On distingue quatre types des facteurs, soit liés aux bactéries, soit liés à l'environnement, ou à certaines situation ou maladies.

5.1. Facteurs liés aux bactéries :

-Virulence bactérienne :

Certaines souches d'*E.coli* possèdent des antigènes de groupe O, antigène K ou C.A.P.A (capsula acide polysaccaride antigène).

Adhérence bactériennes et colonisation :

Les souches *d'E.coli* adhèrent aux cellules de l'épithélium du bas appareil urinaire par l'intermédiaire de pili, il existe deux types de pili (pili de type 1 et pili de type p), les cellules épithéliales urinaires de l'hôte possèdent un nombre accru de récepteurs qui facilitent l'adhérence des germes. **Degouvello.A et *al ;* 2004**

5.2. Facteurs liés à l'hôte :

Tels que :

- les spécificités féminines de l'anatomie de l'appareil urinaire.
- l'activité sexuelle
- l'hypertrophie de la prostate chez les hommes.
- la grossesse dont 5à6% des femmes enceintes font une infection urinaire.
- les personnes diabétiques, en raison du taux élevé de glucose dans leur urine, même ils sont considérés des patients immunodéprimés
- les personnes qui ont une anomalie structurale des voies urinaires qui souffrent de calcul rénal ou de divers trouble néphrologique**. (Ben-hedid.S et *al* ; 2006)**
- la présence des obstacles de nature organique sur les voies excrétrices : tumeur lithiase, compression extrinsèque.
- Manœuvres instrumentales : sondage, cystoscopie, montée des on de urétrale.
- Reflux vésico-urétral chez l'enfant avec anomalies des voies urinaires. (**Degouvello.A et *al* ; 2004)**

5.3. Facteurs liés à l'hygiène :

L'utilisation constate de produits lors des toilettes intimes irrite la région génito-urinaire et entraine un déséquilibre de la flore bactérienne du vagin. Ce ci facilite alors la prolifération des germes au niveau du vagin et expose l'urètre à une éventuelle contamination.

La mauvaise méthode d'essuyage après la selle, constitue également un facteur important : les bactéries de la région anale peuvent contaminer le méat urinaire ainsi que l'urètre. **(Ben-hedid.S et *al* ; 2006)**

5.4. Facteurs liés à certaine situation ou maladie :

Toute pathologie urologique créant un obstacle sur les voies urinaires, une gêne à l'écoulement de l'urine, une stase d'urine, crée des conditions favorables au développement d'une infection urinaire.

- ✓ le diabète, présence de glucose dans l'urine.
- ✓ la grossesse, du fait du ralentissement du flux d'urine dans les vois excrétrices secondaire aux modifications hormonales et à la compression urétrale par l'utérus gravide. **(Bertholom.C ; 2016)**

Les IU des personnes âgées sont caractérisées notamment par l'accumulation de facteur favorisant dont la diminution de l'autonomie fonctionnelle qu'est un facteur fortement associé à la survenue d'IU. **(François ; 2015)** les autres facteurs favorisants l'IU chez les personnes âgée sont :

- le sondage urinaire a demeure.
- la présence d'une vessie neurologique.
- le diabète de type II dont la prévalence augmente avec l'âge est un facteur de risque particulièrement s'il est associé à une vessie neurologique.
- des apports hydriques insuffisants.
- la carence œstrogène. (**Gavazzi.G et al ; 2013)**

6. Défenses de l'appareil urinaire :

Le système urinaire possède des nombreux moyennes de défense contre les infections mais ils ne sont pas encore connus, quelques- uns sont été identifiés.

6.1. Défense naturelle de l'hôte :

La défense naturelle de l'hôte repose sur plusieurs moyens : la miction permet d'empêches les adhésions bactériennes après avoir pénétré les voies urinaires et un film bactéricide d'urine se dépose sur les parois, ainsi que la présence des protéines dans le tractus urinaire, notamment la protéine **Tamm-Horsfall**, cette protéine est excrétée dans l'urine dont la fonction de réduire l'attachement des bactéries à l'épithélium vésicale.

L'effet antibactérien des sécrétions prostatique chez l'homme, une exfoliation des cellules épithéliales infectées peut également se produire, ce qui permet le rejet des microorganismes qui s'y fixent ou les contiennent de leur hôte.

Les bactéries doivent remonter le longe des parois de l'urètre avant d'atteindre la vessie, la longueur de l'urètre est clairement implique, ce qui protège l'homme beaucoup mieux que la femme. Le PH acide des urines qui rend la prolifération de la plupart des microorganismes difficiles. **(Léone.M et *al* ,2000 ; Caron.F ,2003)**

6.2. Défense immunitaire :

Les leucocytes se trouvent souvent dans le sang ainsi que dans l'urine normale, mais en petites quantités. La présence des leucocytes en grande quantité dans les urines : supérieur à 10^4 leucocytes /ml de l'urine (leucocyturie), c'est une indication de l'existence d'une infection urinaire. **(Haouae.I ; 2010)**

L'existence de bactéries dans les urines provoque une réponse immunitaire qui fait intervenir des différentes cellules du système immunitaire en particulier les leucocytes ceux-ci vont proliférer pour combattre l'infection .cela résulte un nombre élevé de leucocytes retrouvés dans les urines. **(Léone.M et *al* ,2000 ; Caron.F, 2003)**

7. Etiologie des infections urinaires :

La bactérie la plus fréquemment isolée des IU avec plus de 80% des infections est *E. Coli,* suivie par *Staphylococcus saprophyticus* dans 10% à 15%.D'autres agents infectieux tels que *Klebsiella sp*. *Proteus mirabilis* et *Enterococcus* faecalis peuvent occasionnellement être impliqués. L'étiologie d'IU varie selon les facteurs de risque de type d'infection. **(Daiel.J et *al* ; 2003)**

7.1. Les bacilles Gram négatif :

-Escherichia-coli :

Escherichia-coli est un micro-organisme remarquablement polyvalent et un membre important du micro biote intestinale normal des humaines et de animaux. Cet organisme commensal inoffensif peut acquérir un mélange d'éléments génétiques mobiles complets contenant des gènes code pour des facteurs de virulence, devant, ainsi un pathogène humaine émergent capable de provoque un large spectre de maladies intestinales et extra-intestinales. **(Babak.P et *al* ; 2021)**

C'est l'agent le plus fréquent des IU. **(Hamburger.J ; 1979)**

-Klebsiella :

Les *Klebsiella* sont des gros bacilles à $Gram^-$ de taille de 2à6 µ de longueur sur 1µ de largeur, immobile, entourés d'une capsule, qui appartiennent à la famille des *Entérobacteriaceae*. Sont très répondues dans la nature. On les trouve dans l'eau ; le sol et la poussière. Ce sont des bactéries commensales du tube digestif de l'homme et des animaux. **(Radia.H ; 2016)**

-Proteus :

Genre bactérien comprenant des bacilles Gram négatif appartenant à la famille des entérobactéries.

Les bactéries du genre Proteus sont présentes à l'état naturel, dans le sol, les eaux d'égout et en faible quantité, dans le tube digestif de l'homme. Ce germe est généralement sensible aux antibiotiques. **(Wainsten.JP ; 2012)**

-Pseudomonas aeruginosa :

Sont des bacilles à Gram négatif, mobiles grâce à une ciliature polaire ; aérobie stricts, est caractérisée par la production d'un pigment bleu ou Pyocanine. Est un germe répondu dans la nature, il vive dans l'eau, et sur les sols, on le trouve aussi dans l'environnement hospitalier, surtout dans les endroits humides. Il fait partie de la flore commensale de l'homme, on le trouve dans le tube digestif. **(Radia.H ; 2016)**

-Entérobactérie :

Fait partie de la famille *Entérobacteriaceae*. C'est un bacille dont l'habitat privilégié est l'intestin humain et animal. On en trouve également dans les matières fécales, les eaux usées et les produits laitiers. Il existe plusieurs bactéries du genre entérobactérie. Certaines peuvent être à l'origine d'IU. **(Wainsten.JP ; 2012)**

-Serratia :

C'est une bactérie saprophyte présent dans l'eau et les cavités naturelles de l'homme, bacille Gram négatif, mobiles et aéro-anaérobie facultatif.sa température de croissance varie de 22c°à 37c°. Elle est responsable de l'IU. **(Berche.P et *al* ; 1991)**

-Citrobacter :

Sont des bactéries à Gram négatif appartenant à la famille des entérobactéries, possèdent une B-galactosidase, utilisent le citrate de Simmons comme seul source de carbone. Ce sont des bactéries ubiquitaires trouvées dans l'eau, le sol et l'alimentation. Commensales de tube digestif de l'homme et des animaux. Les infections dues à Citrobacter atteignent de façon préférentielle les sujet affaiblis (diabétiques, transplantés rénaux, et les sujets âgées). **(Avril J ; 1988)**

7.2. Les bacilles Gram positif :

-staphylocoques :

Le genre *staphylococcus* appartient à la famille des Micrococaceae. Sont des coques gram positif, immobile, non capsulés, disposés en amas, sous forme d'une grappe de raisin. Les *staphylocoques* sont des germes retrouvés dans le sol. L'air et l'eau. Ce sont des commensaux de la peau et des muqueuses de l'homme. Les manifestations pathologiques dues à *staphylococcus* aureus sont très nombreuses. Les infections à *staphylococcus épidermidis* se développent dans des circonstances particulières et le pouvoir pathogène de *staphylococcus saprophyticus* n'est pas totalement nul. **(Avril J ; 1988)**

-*Streptocoques :*

Leur présence dans les eaux et les aliments, signifie une contamination fécale d'origine humaine ou animale. Ce sont des coques immobiles anaérobies facultatives généralement non capsulés, disposés en très courtes chainettes et légèrement ovoïdes. Les Streptocoques se cultivent sur gélose ordinaire, leur température optimale est de 37c°, mais ils se cultivent bien en 45c°. Les Streptocoques D sont les plus retrouvés dans l'IU. **(Wainsten.JP ; 2012)**

8. Les infections urinaires chez les personnes âgées :

Les IVU et la bactériurie asymptomatique (ASB) sont des problèmes courant chez les personnes âgées et représentent un fardeau important en matière de soins et de santé. Malgré leur fréquence, la distinction entre l'ASB et la véritable IU reste controversée parmi les prestataires de soins de santé. **(Keri.D et *al* ; 2015)**

Le diagnostic chez les patients âgés est complexe. En raison de la prévalence plus élevée de symptômes urinaires chroniques (tels que l'incontinence urinaire) et de troubles cognitifs, l'identification de symptômes spécifiques d'IVU est plus difficile. Par ailleurs, la forte prévalence de l'ASB dans cette population, conduit souvent à un surdiagnostic et à des traitements inutiles. De nombreuses études suggèrent qu'il n'y a aucun avantage clinique au traitement de la bactériurie asymptomatique et qu'un tel traitement peut entraîner des effets secondaires importants, des dépenses et un potentiel de sélection d'organismes résistants (Multi Drug Résistant Organisme ou MDRO). Le risque d'infection à Clostridium difficile est une autre conséquence négative de ces traitements

Chapitre III

Diagnostic et Traitement

1. Prélèvement :

Le recueil, quel que soit les techniques de recueil, doit être précédé d'une désinfection soigneuse de la région périnéale au savon avec un antiseptique (Dakin dilué, Chlorhexidine) suivie d'un rinçage à l'eau. Un fois les urines recueillies dans un récipient stérile, il est impératif de le faire parvenir le plus rapidement possible au laboratoire, au mieux en moins d'une heure.

-La ponction sous-pubienne est la technique la plus fiable mais il est invasif exige du temps, sa réalisation sous échographie permet d'améliorer le rendement.

- Le prélèvement par cathétérisme aller –retour avec une sonde souple, prélubrifié est fiable, facile chez la fille, plus difficile chez le garçon avec de faibles risques d'IU iatrogène et de lésions urétrales. **(Karine.A ; 2008)**

Le prélèvement d'urine en milieu de jet (per-mictionnel) est une technique non invasive et c'est la technique à utiliser chez les enfants ayant des mictions volontaires.

-Le prélèvement utilisant un collecteur d'urines (poche à urines) est la technique la plus utilisée chez les enfants de moins de 2-3 ans. Il expose à une contamination par la flore commensale du tube digestif présente de façon habituelle sur la vulve et le prépuce. La poche adhésive ne doit pas rester en place plus de 30 minutes. **(Karine.B ; 2008)**

2. Diagnostic :

Il comprend un diagnostic biologique ainsi qu'un diagnostic clinique.

2.1. Clinique :

Repose sur un tableau clinique, évocateur, associe :

- ✓ Des signe généraux infectieux (fièvre mal expliquée, frisions, asthénie).
- ✓ Des signes fonctionnels urinaires (brulures mictionnelles, impériosités, pollakiurie, dysurie).
- ✓ Des douleurs périnéales soupelviennes.

- ✓ Des signes biologiques (hyperleucocytose et syndrome inflammatoire) **(Cothelineau.X et *al* ; 2000)**

2.2. Biologique :

L'examen cytobactériologique des urines (ECBU) permet d'affirmer le diagnostic de l'infection urinaire qui signifie la présence de germes dans les urines, qui sont normalement stérile. **(Azilal. K et *al* ; 2016)**

On recherche également une hyperleucocytose, une accélération de la vitesse de sédimentation, et des marqueurs d'inflammation qui sont augmentés en cas d'infection haute (en pratique c'est le dosage de la protéine C réactive (CRP) quille plus d'intérêt). **(Seddiki ; 2007).**

2.2.1. Examen cytobactériologique des urines (ECBU) :

Objectif d'ECBU :

-Dénombrement les leucocytes contenue dans l'urine et totale à l'aide d'un dispositif de numération.

-il permet de visualiser : les hématies, les cristaux (oxalate, urate, phosphate), les cylindres, les bactéries, les levures, les parasite, pour l'interprétation. **(Ouamrouche. et *al* ; 2019)**

- ➢ **Examen macroscopique :**

Cet examen permet d'apprécier les caractères physiques des urines : aspect, couleur, odeur et limpidité, ainsi que la présence ou l'absence de pus (purulent) ou sang (hémorragique). **(Karin.B ; 2008)**

- ➢ **Examen microscopique :**

L'examen microscopique est une étape essentielle dans le diagnostic des infections bactériennes est constitué de :

2.2.1.1 Examen cytologique :

L'examen cytologique comprend :

a - Eléments organisées :

- Les leucocytes dont leur nombre et abondance sont appréciés en notant le nombre par champ microscopique.
- Les hématies.
- Les cellules épithéliales ; proviennent de la vessie ou de l'urètre.
- Les cylindres, éléments allongés en ruban.

b- Eléments non organisés :

Des cristaux dont la forme permet parfois de préciser la nature : phosphates, oxalates de calcium, urates, acide urique.

- Des germes

2.2.1.2 Examen bactériologique :

L'examen bactériologique des urines repose sur :

- ✓ L'examen direct : il est rare qu'il soit négatif lorsque la bactériurie est égale ou supérieure à 10^5 UFC.
- ✓ La coloration de gram : permet de différencier entre bactérie Gram + et Gram - .

(Hamraras.D et *al* ; 2015)

2.2.1.3 La culture des urines :

La culture des urines permet de quantifier la bactériurie et d'identifier les germes infectants les urines, elle consiste à dénombrer les germes cultivables.

L'ensemencement doit répondre au double but, de dénombrer les bactéries, et d'isoler la ou les bactéries en cause on obtenant des colonies bien distinctes les unes des autres.

Les milieux utilisés doivent permettre la culture des bactéries les plus fréquemment rencontrée, c'est-à-dire des *Entérobactéries*, les *Pseudomonas,* les *Staphylocoques* et les *Entérocoques* qui sont toutes des bactéries peu exigeantes de culture devront être utilisées.

(Hamraras.D et *al* ; 2015)

- **choix de milieu de culture :**

-milieu pour numération bactériennes : les milieux utilisés doivent permettre une numération des bactéries les plus fréquemment rencontrées, c'est-à-dire les *Entérobactéries, les Pseudomonas, les Staphylocoques* et les *Entérocoques* sont toutes des

Bactéries peu exigeantes et à culture rapide. En routine on utilise une gélose nutritive (GN) .un milieu Cystéine lactose Electrolytes déficient (CLED). **(Djennane et *al* ; 2009)**

-milieux d'isolement : on utilise pour l'isolement des bactéries peu exigeantes, des milieux sélectifs tels que : gélose lactose au bromocrésole pourpre (BCP), milieu de Mac Conkey qui permet d'inhiber les bactéries de Gram + et de développement en nappe des *Proteus* et le milieu Hektoèn (milieu lactose). Si on suspecte des bactéries à croissance difficile, d'autres milieux de culture devront être utilisés. Une gélose au sang frais ou cuit peut permettre d'isoler les *Streptocoques* ou des *Haemophilus,* un milieu Loweinstein Jensen pour les Mycobactéries, une gélose Columbia au sang pour une recherche exceptionnelle d'anaérobies strictes. **(Djennane.F et al ; 2009)**

2.2.2. Tests biochimiques :

L'utilisation des bandelettes réactives chimiques permet d'orienter le diagnostic d'infection urinaire, doit être largement utilisées devant des signes fonctionnels urinaires. Les bandelettes multi réactives urinaires permettent de détecter la présence dans les urines des principaux composants qui déterminent son caractère pathologique (protéines, globules rouges, globules blancs, glucose, corps cétoniques)**. (Pourrat et *al* ; 1993)**

La présence d'une leucocyturie et/ou nitrites signe l'existence très probable d'une infection urinaire qui sera obligatoirement confirmée par un ECBU

Une bandelette urinaire négative (absence de leucocyturie et de nitrites) rend peu probable d'avoir une IU. **(Degouvello.A et *al* ; 2004)**

2.2.3. L'identification biochimique :

L'identification biochimique du germe permet d'orienter le choix des milieux de culture et l'étude de la sensibilité aux antibiotiques. **(Bourquia et *al* ; 1996).** Parmi les tests biochimiques il y a le test oxydase, le test catalase et la galerie API 20 E.

- **Système API 20 E :**

Le système API 20^{E}, est l'un des systèmes manuels les plus courants pour l'identification rapide. Il s'agit d'une bande plastique avec 20 microtubes contenant des substrats déshydratés pouvant détecter certains caractères biochimiques. **(Guibert, 1990).**

- Principe : la galerie API comporte 20 microtubes contenant des substrats déshydratés. Les micros tubes sont inoculés avec une suspension bactérienne qui reconstitue les tests. les réactions se traduites pendant la période d'incubation se traduisent par des virages colorés spontanés lors de l'addition des réactifs. La lecteur de cas réactions se fait à l'aide du tableau de lecture et l'identification est obtenue à l'aide du Catalogue Analytique ou d'un logiciel d'identification. **(Djennane et *al* ; 2009)**

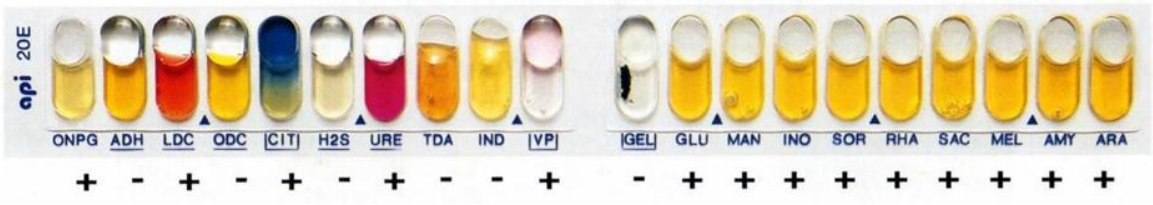


Figure 03 : galerie API 20 E pour *E.coli*.

https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.researchgate.net%2Ffigure%2FExemple-de-Galeries-API.

3. Antibiothérapie :

3.1. Définition :

On appelle « Antibiotique » toute substance naturelle d'origine biologique élaborée par un organisme vivant, substance semi synthétique obtenue par modification chimique d'une molécule de base naturelle ayant les propriétés suivantes : activité antibactériennes activité en milieu organique ont la propriété d'interférer directement avec la prolifération des micro-organismes à des concentrations tolérées par l'hôte. **(Aguiniga.L et *al* ; 2016)**

Substances capable d'inhiber spécifiquement la croissance de micro-organismes ou de les détruire. **(Barka.M et *al* ; 2014)**

-substance chimique produit par des micro-organismes ou obtenues par semi-synthèse ou synthèse chimique. **(Barka.M et al ; 2014)**

3.2. Les principales classes d'antibiotique :

Cinq classes principales :

1. les Béta-lactamines.
2. les macrolides.
3. les fluors quinolones (FQ)
4. les Aminosides.
5. les Glycopeptides

D'autres moins utilisées :

- Les synergistines
- Les lincosamides
- Les cyclines
- Les sulfamides
- Les polymyxines
- Les phénicolés
- Les nitro-imidazolés

3.3. Modes d'action des antibiotiques :

Mode d'action des antibiotiques est représenté dans la figure ci dissous :

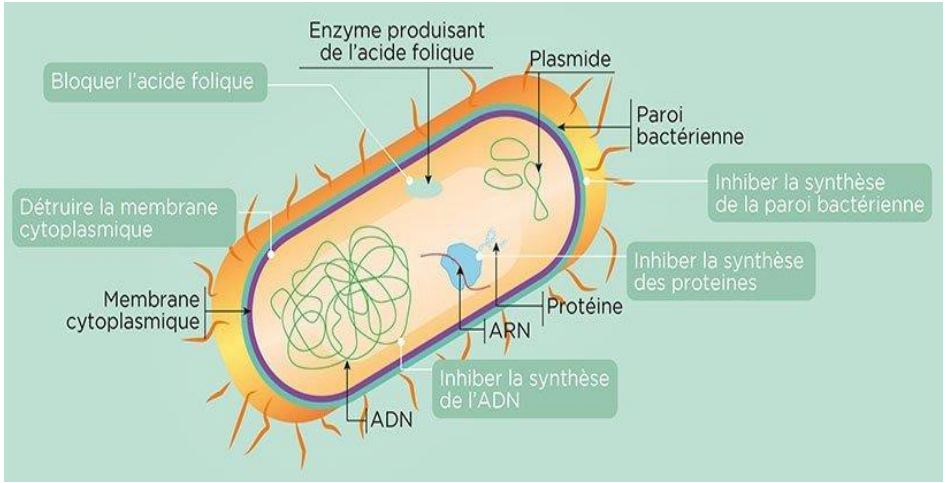


Figure 04 : Modes d'action des antibiotiques.

3.4. Activité des antibiotiques :

L'activité des antibiotiques sur les bactéries rencontrées en pathologie est évaluée in vitro. L'effet bactériostatique est étudié par la détermination minimale inhibitrice (CMI). Les méthodes de référence sont des méthodes de dilution en gélose ou en milieu liquide. En pratique courante, la sensibilité aux antibiotiques est étudiée par des méthodes de diffusion en milieu solide comme l'antibiogramme ou par des techniques automatisées. La concentration minimale bactéricide (CMB) rend compte de l'effet bactéricide des antibiotiques. Il est cependant préférable d'étudier la bactéricide de manière cinétique en fonction du temps. Les principes de ces différentes méthodes peuvent aussi être utilisés pour l'étude d'associations d'antibiotiques. **(Andremont.A et *al* ; 2002)**



Figure 05 : E. test déterminé la concentration minimale inhibitrice (CMI).

(https://unicat.msf.org/web/image/product.template/569306/image)

3.5. L'antibiogramme :

C'est la technique d'étude de la sensibilité d'une souche bactérienne aux antibiotiques. **(Avril ; 1988)** l'antibiogramme permet d'affiner ou de confirmer dans certains cas le diagnostic bactériologique. Dans la bactériologie clinique deux techniques sont utilisées, méthode par diffusion et méthode automatisé par VITEK^2. **(Becis.A ; 2005)**

3.5.1. L'antibiogramme par la méthode de diffusion en milieu gélosé :

C'est la méthode classique qui consiste à déposés des disques contenant une charge fixe et connue d'antibiotiques sur une gélose Muller-Hinton (milieu de référence pour

l'étude de la sensibilité aux antibiotiques) d'épaisseur déterminée, préalablement inondée par une suspension bactérienne de richesse calibrée. **(Mahamat et *al* ; 2005)**

La nature du milieu, son épaisseur la charge des disques et l'inoculum bactérien sont des éléments qui doivent être parfaitement standardisés pour que l'antibiogramme puisse être correctement interprété. L'antibiotique diffus très rapidement à partir du disque, créant un gradient de concentration. La lecture s'effectue après 24 heures d'incubation à 37 C°.

Les bactéries se multiplient en colonies quasi-confluentes partout où l'antibiotique est en quantité insuffisante pour inhiber leur croissance. La multiplication bactérienne visible s'arrête là ou existe la concentration d'antibiotique minimale (CMI). **(Mahamat et *al* ; 2005)** le but d'un antibiogramme est de prédire la sensibilité d'un germe à un ou plusieurs antibiotiques dans une optique essentiellement thérapeutique, en déterminant la concentration minimale inhibitrice (CMI) d'une souche bactérienne vis-vis de divers antibiotiques. **(Caron et *al* ; 2008)**

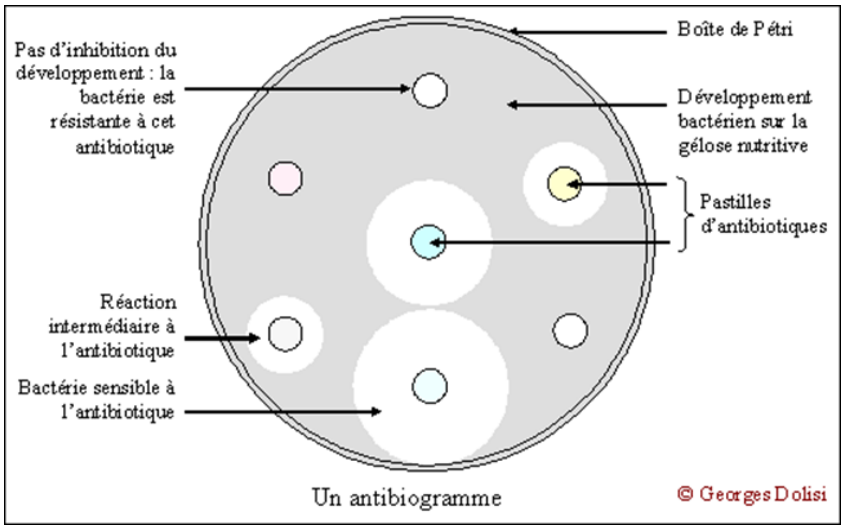


Figure 06 : Schéma représentant un antibiogramme.

(https://kirahospital.org/my_content/uploads/2022/06/Antibiogramme)

3.5.2. La méthode automatisée par VITEK^2 :

Les cartes antibiogramme prêtes à l'emploi VITEK^2 sont destinées à être utilisées avec les instruments de la gamme VITEK^2. Elles fournissent des résultats d'antibiogramme et sont conçues pour la détection de la résistance chez les cocci à Gram positif, les bacilles à Gram négatif et les levures cliniquement importantes. Ce système a fait ses preuves en

matière de rapidité, de fiabilité et de précision. Les résultats d'antibiogramme sont disponibles à partir de 4 heures pour les bactéries et 13 heures pour les levures.

Le système Advanced Expert System (AES) VITEK^2 permet également de valider chaque résultat de test de sensibilité en fournissant un profil de résistance précise pour chacun des isolats testés, le tout en utilisant des indicateurs de couleur. Ce système présente une facilité et plusieurs avantages :

- Inoculation à l'aide d'une suspension saline simple et standardisée du germe.
- Système scellé et jetable pour une sécurité optimale de l'utilisateur.
- Volume de déchets réduit au minimum pour diminuer les couts d'élimination.
- Code-barres pré-appliqués pour une traçabilité optimale.
- Niveau élevé d'automatisation pour réduire les temps de manipulation.



Figure 07 : Vitek 2

(https://www.biomerieuxindustry.com/sites/default/files/styles/product_images)

3.6. Résistance bactérienne aux antibiotiques dans les IU :

Le traitement des IU repose essentiellement sur l'antibiothérapie. La résistance aux antibiotiques dans le traitement des IU de plus en plus fréquente.

Le bon choix d'antibiotique s'avère très important pour éviter l'échec thérapeutique et l'émergence des souches résistantes.

Gadjacs.M et *al* ; 2021 ont reporté des résistances dans les infections urinaires hospitalières / communautaires :

Ils ont trouvé une résistance de (0.7% / 4.7) pour l'AK et (3.6% / 30.9%) pour NIT chez *E.coli, et Klebsiella* sp (6.3% / 12.8%) pour l'AK et (21.9% / 31.8%) pour GN.

Chez *Pseudomonas* (45.4% / 30.3%) pour GN.

Par rapport ou **Benammar.S ; 2021** ont reporté que dans les IU communautaires : Les *entérobactéries communautaire* présentes une résistance élevé aux antibiotiques : Amikacine et Acide clavulanique avec 53.7% et Cefazoline avec 51.9% et Cefoxitine avec 27.7%. Elles résistaient au Cefoxitine dans 10.4% des cas.

3.6.1. Mécanisme de résistance :

Les β-lactamines sont une famille majeur d'antibiotiques très largement utilisés en clinique, la sécrétion de β-lactamase représente le mécanisme le plus important pour les bactéries Gram négatif, ces molécules agissent en inhibant la synthèse de la paroi bactérienne par fixation aux protéines liant les pénicillines (PLP), enzymes impliquées dans la synthèse du peptidoglycane.

D'autres mécanismes de résistance sont impliqués comme la faible affinité pour les PLP, les phénomènes d'imperméabilité et d'efflux ont été initialement décrites dans les années 60 chez *Escherichia coli et Klebsiella pneumoni*e et ont très vite diffusé parmi d'autres espèces (*entérobactéries, hémophilus influenzae, neisseria gonorrhoeae, Pseudomonas aeruginosa*). **(Bradford ; 2001)**

(Mario et *al* ; 2021) trouvons que des taux de résistance élevées ont été observés pour fluoroquinolones parmi tous l'espèce analysée, un groupe de médicament qui jusqu'à récemment, a été largement utilisé par les médecins de premier recours pour traiter les IU.

Ces résistances surviennent principalement par mutations successives au niveau des gènes chromosomiques des cibles des quinolones, mais aussi par des modifications des systèmes d'efflux ou des porcines. **(Audrey ; 2010)**

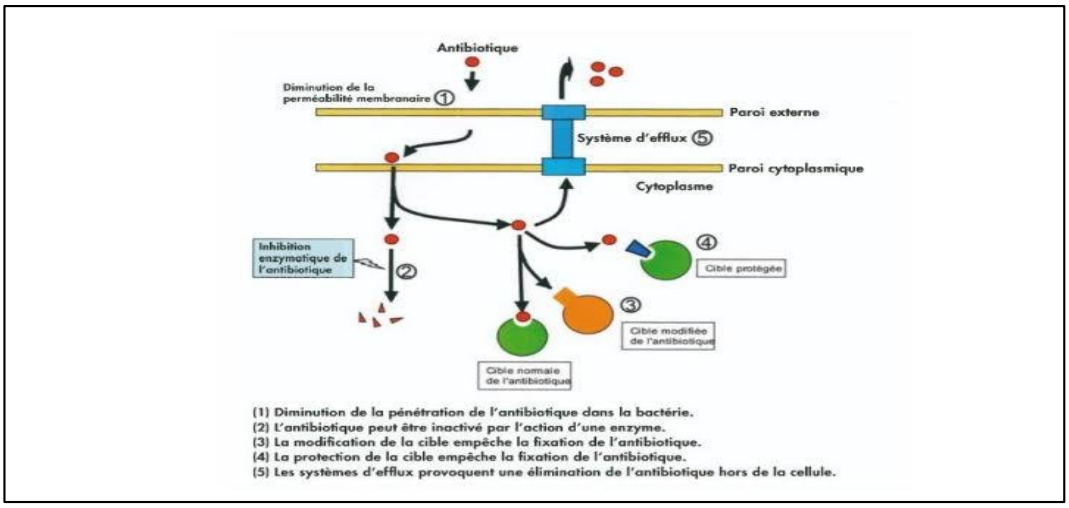


Figure 08 : mécanisme de résistance.

(https://devsante.org/articles)

3.7. Biofilm et chronicité des IU :

Lindsay ; 2016 reporte qu'un dispositif installé dans les voies urinaires se recouvre rapidement par des microorganismes qui forment un biofilm, les étapes de formation de biofilm comprennent initialement une adhérence et insertion au cathéter puis croissance à l'intérieur et à l'extérieur de cathéter avec sécrétion de polysaccharide extracellulaire. Les microorganismes se développe sous forme de micro-colonies dans un environnement protégé ce qui empêche la diffusion des antibiotique, et limite l'accès des défenses immunitaire de l'hôte, des travaux récents réalisés dans un modèle murin mettent en évidence que des souches *d'E. Coli* uropathogènes sont capables de coloniser les cellules de l'épithélium vésical et de former de larges agrégats intracellulaires entourés d'une matrice correspondant à un biofilm qui constituerait le réservoir de bactéries pathogènes entre chaque épisode infectieux (cystite, pyélonéphrites). **(Justices et *al* ; 2006)**

La formation d'un biofilm bactérien est une étape essentielle dans la physiopathologie des infections urinaires sur sonde vésicale (IUS). Chez les patient de réanimation, la grande fréquence des bactériuries (et candiduries) asymptomatiques, présentes chez 6 à 30% des malades. Et quasi constante de signe d'IU rend le diagnostic d'IUS particulièrement difficile. Le sexe féminin, la durée de cathétérisation, un score de gravité élevé à l'admission sont les principaux facteurs de risque de colonisation / infection urinaire dans ce contexte. **(Léone.M et *al*, 2007 ; Mannien.J et *al*, 2007)**

Le traitement antibiotique n'étant active que sur les bactéries planctonique et n'ont sur les bactéries incluses dans les biofilm adhérant à la sonde vésicale il existe un risque de rechute à l'arrêt de l'antibiothérapie, beaucoup de micro-organisme sont isoler à partir de cathéter y'compris : *E.coli, Enterococcus Faecalis, Proteus Mirabilis* sont fréquemment isolée des cathéters converts par des biofilm. **(Lindsay ; 2016)**

Dans ce cas le retrait de la sonde doit être fait en urgence. **(Lebeux.D et *al* ; 2015)**

Partie

Pratique

Matériels

Et

Méthodes

1. Modalités pratique de l'étude de la prévalence :

1.1. Type et période de l'étude :

Il s'agit d'une étude exhaustive s'étalant sur la période : 1er février 2024- 20 avril 2024 a été réalisée au niveau de la daïra de BENI SLIMANE au laboratoire d'analyse médicales Dr. ZAIOUR.M (Bio groupe).

1.2. Description de la zone de l'étude :

La daïra de BNI SLIMANE est située à l'Est de wilaya Médéa, à environ 75 km, entre 36.45° Nord et 36.48° Est et les longitudes 3.65 et 3.68. Avec une population estimée à 58680 (Ministère intérieur, 2022) sa densité de population est 364 individu / km^2 et avec une surface de 92.8 km^2.

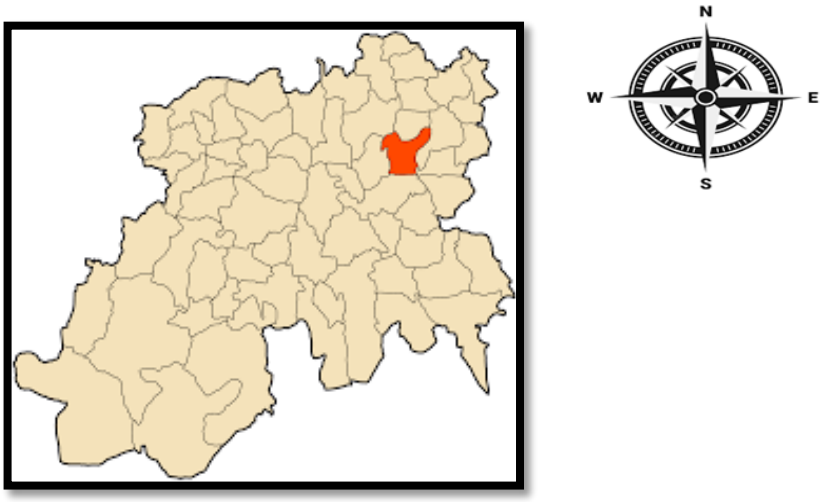


Figure 09 : carte géographique de la daïra de BENI SLIMANE. https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/0/03/DZ_26_Beni_Slimane.svg/280px-DZ_26_Beni_Slimane.svg.png

1.3. Critères d'inclusion et d'exclusion :

Les patients inclus dans cette étude appartiennent à la communauté de BENI SLIMANE et ces environs et qui se présentent au laboratoire Dr. ZAIOUR.M pour faire des analyses d'urine en suspicion d'une infection urinaire. Les prélèvements acceptés dans notre étude sont faits dans la période de l'étude précitée. Les personnes ayant séjournés à l'hôpital puis se présent pour faire des analyses d'urines, ne sont pas prises en considération sauf que

lorsque la période séparant sont sortie de l'hôpital et sa présentation au laboratoire Dr. ZAIOUR est de un moins. L'âge des personnes doit être de 60 ans et plus le jour de présentation au laboratoire. Les deux sexes sont concernés.

1.4. Collecte des données :

Au totale (302) échantillons qui ont été recueillies au niveau de laboratoire à partir des hommes et des femmes âgées de la communauté de BENI SLIMENE et ces environs.

1.4.1. Techniques de collecte des données :

Trois techniques de collecte des données ont été utilisées :

1-L'exploitation logicielle qui contient les dossiers des malades.

2-L'entretien avec le personnel de laboratoire.

3-Questionnaire fait directement avec les patients.

1.4.2. Variables recueillies sont :

- Le sexe des patients.

- L'âge des patients.

-Maladie chronique.

- Antécédent médicale surtout infection urinaire récurrente.

2. Présentation de labo d'analyse biologique :

Le laboratoire est composé de plusieurs services (Biochimie, Microbiologie, Parasitologie, Hémobiologie, Immunobiologie, Biologie de reproduction). Avec un effectif de 11 personnes, notre travail est réalisé au niveau de l'unité de bactériologie qui comprend une seul salle avec un effectif composé de trois personnels médicaux : un médecin et deux microbiologistes qui travaillent à tour de rôle.

3. Matériels et méthodes :

3.1 Matériels de laboratoire :

Tableau 02 : Milieux de culture, verrerie et appareillages

Matériel	Milieu de culture	Verreries	Autre matériel
-Bain marie **-Etuve** **-Réfrigérateur** **-Microscope optique** **-UF 1500(Sysmex)**	-Milieu de Muller-Hinton -Milieu de CHromAgare	-Boite de pétri En plastique -Flacons -Lame et lamelles	-Anses de platine -Pince en platine -Pissettes -Bec bunsen -Gants jetables -Marqueurs -Portoir -Boite pétries -Micropipette -Les embouts -éprouvette -Cellule de nageotte

3.2. Matériel biologique :

Echantillons d'urine fraichement prélevé :

3.2.1. Prélèvement :

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

- **Cas générale habituelle : ¨Milieu de jet¨**

-On prélève les urines du matin ou des urines ayant séjourné au moins 3 heures dans la vessie. L'échantillon d'urine à analyser est celui du milieu du jet du fait de sa représentativité de l'urine vésicale normalement stérile.

-Le mode de recueil de l'échantillon d'urine doit se faire après lavage hygiénique des mains et toilettes soigneuses du méat urinaire et de la région vulvaire chez la femme.

-Les premiers jets d'urines sont éliminés et ne sont recueillis que 20 à 30 ml suivants dans un flacon stérile, en évitant de toucher le bord supérieur du flacon.

-Fermer le flacon hermétiquement et porter immédiatement au laboratoire accompagné de la prescription. **(Stpi ; 2016)**

- **Prélèvement par sondage :**

Chez les malades sondés l'urine ne sera prélevée par ponction directe dans la sonde, après désinfections du site spécifique du dispositif de sonde mais jamais à partir du sac collecteur.

- **Conservation et transport :**

Les urines recueillies doit être acheminées rapidement au laboratoire. Néanmoins, elles peuvent être conservées à +4° pour une durée maximale de 2 heures le flacon doit être placé dans une glacière ou réfrigérateur. Utilisation des tubes boratés (contient l'acide borique) qui permet la conservation de l'échantillon jusqu'à 48h à température ambiante.

3.2.2. Examen sensorielle (macroscopique) :

Aspect : après avoir remué le pot pour homogénéiser l'urine, et pour détecter l'aspect de l'urine (trouble, légèrement trouble,). En condition normale, l'urine est limpide et claire.

L'odeur : en règle générale, l'odeur et causée par des composés volatiles présents à des doses très faible. Certains aliments peuvent aromatiser l'urine. Dans les conditions pathologiques, les urines contiennent des substances volatiles et une odeur anormale (ex : odeur fétide). **(Seddiki ; 2007)**

Couleur: l'urine est normalement de couleur jaune citron. Un changement de couleur peut témoigner la présence d'une pathologie comme urine très claire, très foncé, sanguinolent.



Figure 10 : les différents couleurs des urines (photo personnelle)

3.2.3. Examen biochimique :

- **But :**

La chimie des urines est un test d'orientation qui facilite le diagnostic en détectant rapidement des changements dans des paramètres biologique.

- **Principe de la méthode :**

Les bandelettes réactives d'analyse urinaire ¨King diagnostics¨ ont été utilisé dans notre étude.

Ce sont des bandelettes en plastique portant des plages (zones réactives) dont la variation de la couleur indique la présence ou non, en se référant à une échelle colorimétrique du fabricant (généralement collée sur la boite contenant les bandelettes) les bandelette comprennent huit paramètres : pH, protéines, le glucose, les corps cétoniques, l'urobilinogène, la bilirubine et le sang.

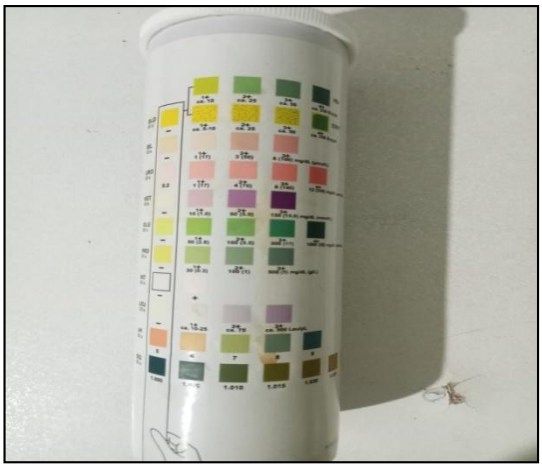


Figure 11 : La gamme colorimétrique utilisée dans la lecture de la bandelette urinaire (photo personnelle)

- **Instruction d'utilisation :**

  - la bandelette réactive doit être complètement trempée dans l'urine.

  - puis retirer et laissée réagir pendant quelques secondes.

  - comparer les plages avec l'échelle colorimétrique pour lire.

- **Lecture :**

La lecture peut être effectuée visuellement en comparant la bandelette à la gamme colorimétrique indiquée sur l'emballage.

-Lire les résultats pour les nitrites, le pH, les protéines, le glucose, les corps cétoniques, l'urobilinogène, la bilirubine et le sang après une minute.

-Lire le résultat des leucocytes après deux minutes.

3.2.4. Examen microscopique :

3.2.4.1. Examen par UF SYSMEX 1500 (ECBU automatisées) :

L'analyseur des particules d'urine ¨**UF SYSMEX 1500**¨ est une solution idéale pour les petits et moyens laboratoires souhaitant disposer des dernières technologies d'analyse d'urine. L'UF-1500 fournit des résultats fiables et de hautes qualités grâce à la technologie éprouvée de fluorocytométrie en flux (FCF). La cytométrie en flux (CMF) est une technique de caractérisation individuelle, quantitative et qualitative, de particules en

suspension dans un liquide. Un appareil fait défiler des particules, molécules ou cellules, à grande vitesse dans le faisceau d'un laser. La lumière issue, par diffusion ou fluorescence, du cytomètre permet de compter et de classer la population étudiée suivant plusieurs critères. La cytométrie de flux est une méthode qui permet d'évaluer les protéines de la membrane cellulaire, les protéines intracellulaires ainsi que les peptides et l'ADN.

Mode opératoire :

-scanner numéro d'échantillon.

-bien homogénéiser d'échantillon.

-aspirer avec l'appareil sans toucher l'aiguille.

- les étapes qui restent sont faire par l'appareil.

-aspirer et homogénéiser.

-diluer pour atteindre un teneur prédéfinie.

-marquer à l'aide d'un fluorochrome qui se lie spécifiquement aux acides nucléiques.

-transporter dans la chambre de mesure et excité par un faisceau laser semi-conducteur capable de séparer au moyen de 3 signaux différents :

-diffusion frontale de la lumière (FSC).

-diffusion latérale de la lumière (SSC).

-fluorescence latérale de la lumière (SFL).

L'intensité de la diffusion frontale indique le volume de la cellule, la diffusion latérale fournit des informations sur le contenu de la cellule, telles que la taille du noyau ou les granulations. La fluorescence latérale indique la quantité d'ADN et d'ARN que contient la cellule.

- **Les paramètres extraits de l'appareil UF SYSMEX 1500 :**

Tableau 03 : les paramètres extraits de l'appareil UF SYSMEX 1500

Paramètre	Norme
Bactérie	0-10 000 germe / ml
Leucocyte	0-19 000 / ml
Hématies	0-24 000 / ml
Cellules épithéliale	0-19 000 / ml
Cristaux	Présence / absence
Cylindre	Présence / absence
Gram	Positive /négative

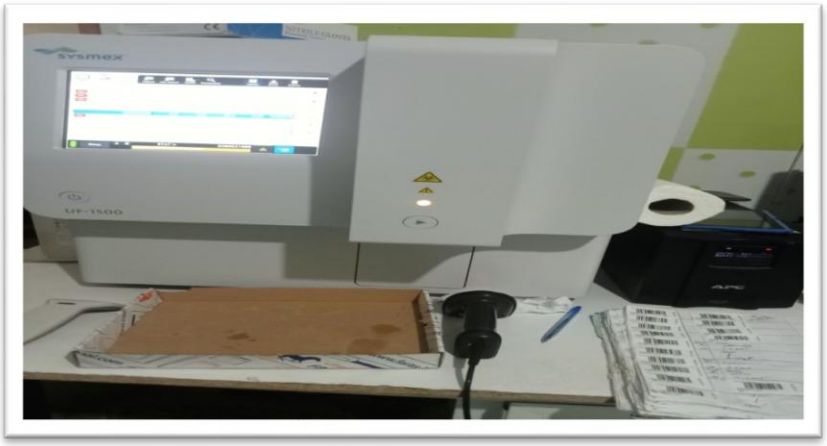


Figure 12 : UF SYSMEX 1500 (photo personnelle)

3.2.4.2. Examen cytobactériologique des urines ECBU conventionnel :

L'ECBU est un examen microbiologique qui permet à la fois de dépister une infection urinaire.

C'est l'examen le plus demandé en pratique médicale et son interprétation est relativement facile, en théorie. Il va permettre de déterminer la numération des hématies et des leucocytes, la présence de cristaux et de germes. L'examen cytobactériologique des urines, comprends une étude cytologique, il est suivi une mise en culture et après des tests d'identification. **(David ; 2018)**

- **Examen cytologique :**

Au cours de l'examen, on recherche la présence et la numérotation des différents éléments figurés dans un volume d'urine étudié.

L'observation se fait par microscope optique (Gros x 40).

Etapes :

-Homogénéiser manuellement par agitation le flacon d'urine.

-à l'aide d'une micropipette déposer une goutte d'urine sur la cellule de **Nageotte** qui est une cellule de 10 mm de largeur avec une profondeur de 0.5 mm et un volume total correspondant à 50 mm^3.

- Puis on dépose une lamelle sur la cellule, après on fait l'observation microscopique. Après on calcule la numérotation des leucocytes. Le dénombrement des éléments se fait sur 4 bandes, le chiffre totale obtenu est multiplié ×0.8 puis ×1000 pour ramener le dénombrement au millimètre cube. **(Djennane.F et al ; 2008)**



Figure 13 : observation d'une cellule Nageotte sur microscope optique (x 40) (photo personnelle).



Figure 14 : cellule NAGEOTTE.

On peut trouver des leucocytes, cellule épithéliales, des germes, des hématies, des cristaux.

En cas d'infection urinaire :

Les leucocytes :

La présence des leucocytes dans les urines indique l'existence d'une réaction inflammatoire. Ils se présentent sous forme de disques granuleux au sein desquels le noyau apparait plus réfracté.

La leucocyturie est considérée comme significative à partir de 10^4 élément / ml.

Les hématies :

L'hématie, appelée aussi érythrocyte a la forme d'un disque biconcave. Les hématies sont rarement supérieurs à 10000 / ml d'urine, leur nombre normale est inférieur à 10^4 / ml d'urine.

Les germes :

Le nombre de germes est supérieur à 10^5 UFC /ml.

D'autres éléments :

-Les cellules épithéliales : peuvent être observées dans les urines.

En cas normale, les cellules épithéliales inférieur à 3 / µl.

-Les cristaux : comme l'acide oxalique, l'acide urique ou les sels de calcium.

- **L'examen bactériologique :**

L'uroculture consiste à ensemencer une goutte d'urine sur des milieux gélosés, et compter les colonies qui se forment en UFC / ml d'urine. **(Marchal.N ; 1982)**

Dans notre étude le milieu chromo génique (CHromAgare) est utilisé pour l'isolement / l'identification des bactéries responsables des IU ; plus des autres

Tests biochimiques : catalase et oxydase. En cas de difficultés de diagnostic l'isolement est identifié par Galerie API 20 E.

Les étapes de la culture sont réalisées comme suite :

-dans la zone stérile à l'aide d'une anse de platine stérile on prélève une goutte d'urine et la déposer sur gélose CHromAgare 10µl d'urine bien homogénéisée ; puis ensemencer par la méthode des stries simple.

La culture est incubée à 37 C° pendant 24h.

La culture des urines contribue à définir l'infection urinaire, l'évaluation quantitative de la bactériurie peut s'opérer par dilution des urines ou par la technique de l'anse calibrée ou par méthode de la lame immergée. **(Djennane.F et *al* ; 2008)**

Cette méthode est la méthode manuelle actuellement la plus utilisée : dénombrement des germes urinaires et isolement sont simultanés.

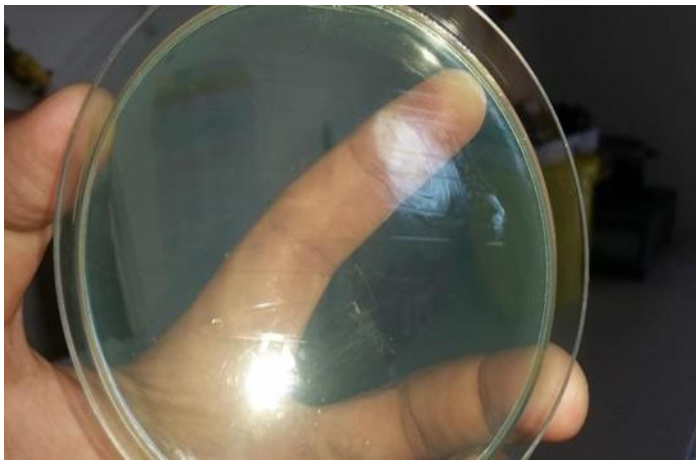


Figure.15 : Boite pétri ensemencé par des stries simple (photo personnelle).

3.3. Isolement :

Technique :

Sur milieu d'isolement choisi, on dépose une goutte d'urine prélevée aseptiquement à l'aide d'une anse calibrée à 10µl, sur la surface de gélose CHromAgare et étaler avec des stries simple :

CHromAgare Orientation medium (milieu d'orientation CHromAgare) est un milieu non sélectif, est utilisé pour l'isolement et l'identification des bactéries fréquemment impliquées dans les infections des voies urinaires. Le CHromAgare Orientation medium permet d'identifier les *E.Coli,* les *Entérocoques* et la plupart des

souches de *staphylococcus saprophyticus*. Simulant directement sur la boite de Pétri d'isolement, de plus la détection des groupes *Klebsiella-Enterobacter-Serratia* (KES) et *Proteus-Morganella-Providencia* (PMP) peut effectuer par coloration des colonies et du milieu

Incuber en conditions aérobies les biotes de pétri retournées, entre 35 et 37 C°, pendant 18 à 24h

3.4. Identification :

Test oxydase :

Les bactéries possédant une chaine respiratoire complète sont dotées d'un Cytochrome oxydase. La mise en évidence de cette oxydase est effectuée en présence d'une solution aqueuse à 1% de chlorhydrate de diméthyle par a phényle diamine qui forme un complexe violet au contact de cette enzyme. Les colonies sont prélevées à l'aide d'une pipette pasteur. **(François et al ; 2011)**

Protocole :

A l'aide de pinces, placer un disque d'oxydase sur une lame propre, prélever une colonie bien isolée avec un pipette pasteur puis frotter doucement la colonies sur le disque et observer l'apparition d'une coloration violette.

- **Lecture :**

-réaction positive : coloration bleu foncé à violet apparaissant dans un délai de 30 secondes.

- réaction négative : absence de coloration.

Test catalase :

Certaines bactéries ont la faculté de dégrader le peroxyde d'hydrogène (H2O2). En présence d'une bactérie productrice de catalase, on observe à partir d'H2O2 une libration d'oxygène gazeux selon la réaction :

H2O2→ H2O2 + 1/2O2. **(François et *al* ; 2011)**

Protocole :

d'une pipette pasteur boutonné, ajouter l'inoculum bactérien, observé immédiatement. Au contact d'une colonie isolée ou sur la pente d'une culture en gélose, déposer une goutte d'eau oxygéné puis observer immédiatement.

- La lecture :

-apparition de bulles, dégagement gazeux de dioxygène : catalase+.

-pas de bulle : catalase- .

- **Coloration de Gram :**

Coloration de base dans la microbiologie instaurée par CHRISTAIN Gram, les bactéries sont colorées selon leur paroi en Gram positifs (violet) et gram négatif (rose).

Etapes :

-Réaliser un frottis fixé :

-Déposer une goute H_2O sur la lame propre.

-Par une pipette pasteur, prélever des traces d'une colonie typique.

-Faire une suspension bactérienne par dissolution dans la goute d'eau et étaler sur la lame.

-Sécher et fixer à la flamme de bec benzène.

- **Coloration :**

-Déposer quelques gouttes de solution de violet de gentiane (cristal violet) sur le frottis fixé.

-Laisser agir 1 minute.

-Verser puis rincer à l'eau distillée.

-Décolorer en faisant couler la solution d'éthanol 96% sur la lame jusqu'à ce que le violet ne s'écoule plus du frottis (5 à 10 secondes). Les pores de la paroi des gram+ sont fermés par la déshydratation à l'alcool. La paroi est alors imperméable et le colorant violet reste dans les bactéries. La membrane des gram- est dissoute par le mélange alcool-acétone. La paroi plus mince et de composition différente laisse alors sortir la coloration violette.

-Rincer à l'eau.

-Contre colorer en déposant la solution de safranine (rose) pendant minute. Ce colorant permet de visualiser les bactéries Gram- décolorées à l'étape précédente. Cette coloration moins forte que le violet n'affecte pas la couleur des Gram+.

-Rincer à l'eau distillée.

-Sécher entre papier buvard sans frotter la lame.

-Observer au microscope (grossissement x40 ou avec une goutte d'huile à immersion, au grossissement x100).

Galerie API 20 E :

Définition :

La galerie API 20 E est une version miniaturisée de la galerie traditionnelle d'identification des Entérobactéries. Elle comporte des micros-testes permettant de déterminer 20 caractères biochimiques de souche à identifier. La lecture met en jeu un code numérique pouvant être traduit grâce à un dictionnaire. **(Beaumesnil.O ; 2020)**

Etapes :

-Prenez une seule colonie isolée (à partir d'une culture pure) et faites une suspension bactérienne dans l'eau distillée stérile (0.5 MCF).

-Réunir fond et couvercle d'une boite d'incubation et répartir de l'eau dans les alvéoles pour créer une atmosphère humide. Puis déposer stérilement la galerie dans la boite d'incubation.

-Prenez une pipette pasteur et remplissez ces compartiments avec la suspension bactérienne selon les recommandations de fabricant (biorad) concernant les conditions d'anaérobioses pour certains testes.

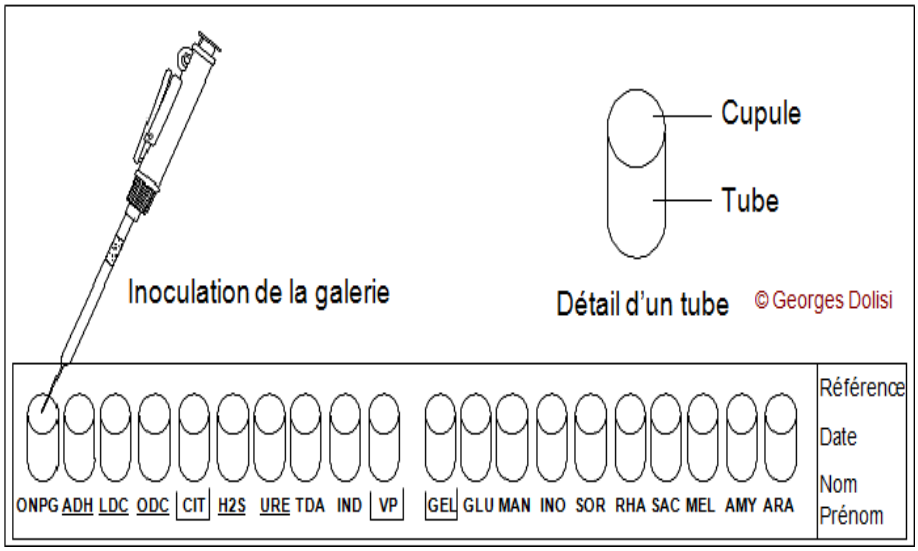


Figure 16 : Technique d'inoculation de galerie API 20 E

-Marquez le plateau avec le numéro d'identification (ID du patient ou ID de l'organisme), la date et vos initiales.

-Incubez le plateau à 37 C° pendant 18 à 24h.

-Après incubation ajouter les réactifs comme suit :

TDA : une goutte de réactif TDA.

IND : une goutte de réactif de james ou kovacs.

VP : une goutte de réactif de VP_1 puis VP_2.

Lecture :

La lecture de ces réactions (positives ou négatives) se fait en fonction des variations des couleurs.



Figure 17 : galerie API 20 E.

https://slideplayer.fr/slide/505141/2/images/26/5-+Identification+de+la+souche.jpg

3.5. L'antibiogramme :

L'antibiogramme par la technique de discs de diffusion sur gélose est la méthode standard la plus utilisé pour tester la sensibilité des bactéries aux ABT. On a réalisé cette technique selon les recommandations de CLSI.

-Protocole :

1-préparation l'inoculum 0.5 Mc par l'utilisation de spectrophotomètre, la DO doit être 0.08-0.13 lue à 625 nm.

2-ensemencement : tremper un écouvillon stérile dans l'inoculum. L'essorer en le pressant fermement (et en le tournant) contre la paroi interne du tube, afin de décharger au maximum. Frotter l'écouvillon sur la totalité de la surface gélosée, sèche, de haut en bas en stries serrées (Méthode de KERBY). Répéter l'opération deux fois, en tournant la boite de 60 à chaque fois, sans oublier de faire pivoter l'écouvillon sur lui-même. Finir l'ensemencement en passant l'écouvillon sur la périphérie de la gélose.

3-mettre on place des disques d'antibiotique sur la surface de gélose.

4-en fin incubation 24h à 37 C°, et mesurer des zone d'inhibition par règle ou pied à coulisse et comparez avec le tableau de lecture pour classer les bactéries en sensibles ou résistantes.

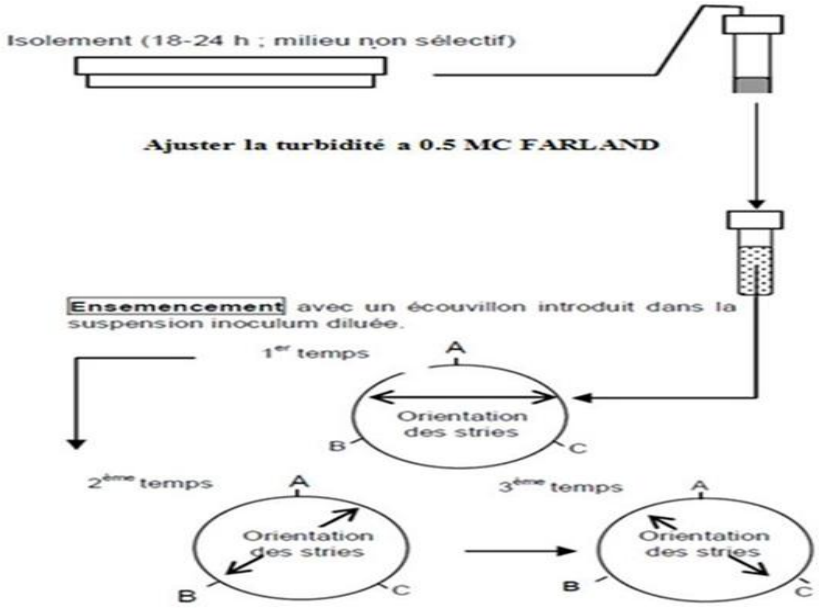


Figure 18 : les étapes de l'antibiogramme.

Tableau 04 : les disques d'antibiotiques utilisés

ATB	Abréviations	Charge des disques µg
Ampicilline	AM	10µg
Amoxicilline AC. Clavulanique	AMC	20 / 10 µg
Cefazoline	CZ	30 µg
Cefoxitine	FOX	30 µg
Cefotaxime	CTX	30 µg
Imipenème	IMP	10 µg
Amikacine	AK	30 µg
Gentamicine	GN	10 µg
Ciprofloxacine	CIP	6 µg
Chloramphénicole	C	30 µg
Furanes	F	300 µg
Fosfomycine	FF	200 µg
Triméthoprime+Sulfaméthoxazol	SXT	1.25 / 23.75 µg
Tétracycline	TT	30 µg
Vancomycine	VAN	30 µg
Pénicilline	P	10 µg
Oxacilline	OX	1 µg
Erythromycine	E	15 µg
Levofloxacine	L	5 µg
Rifampicine	RIF	5 µg
Clindamycine	CLN	2 µg

Analyse statistique :

Une analyse statistique des résidus, et le test **Chi-Carré χ^2** sur la relation des IU avec le sexe de patient et les maladies associées, sont réalisés à l'aide de logiciel de statistique « R » la version 3.3.1.

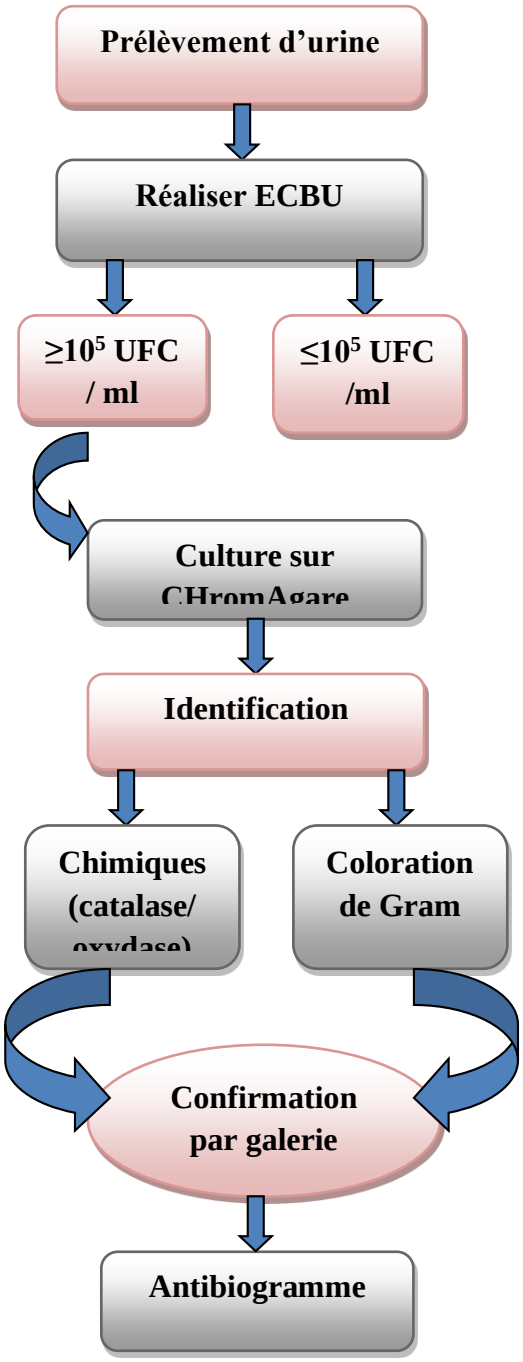


Figure 19 : Dendrogramme représentant les étapes de travail

Résultats

&

Discussion

II. Résultats et discussion :

1. Examen macroscopique des urines :

Les résultats de l'examen macroscopique des échantillons d'urine sont représentés dans le tableau n°05

Tableau 05 : Répartition des prélèvements urinaires selon l'aspect macroscopique.

Aspect	Nombre	Pourcentage(%)
Trouble	69	22.84%
Limpide	232	76.82%
Présence de sang	1	0.34%
Totale	302	100%

Sur 302 échantillon d'urine prélevée, 69 étaient d'aspect trouble et 232 étaient d'aspect limpide et 1 cas était d'aspect sanguinolente (hématurie).

Les urines troubles étaient tous infecter.

2. Prévalence des infections urinaires chez les personnes âgées :

Le tableau 06 représente la prévalence des IU chez les sujets âges, ainsi que les cas négatif.

Tableau 06 : Prévalence des ECBU positive et négative

Prélèvement	Positif	Négatif	Totale
Nombre	58	244	302
Pourcentage	19%	81%	100%

Nous remarquons que la prévalence des IU parmi la population étudiée est estimée 19%, par rapport aux prélèvements négatifs (81%).

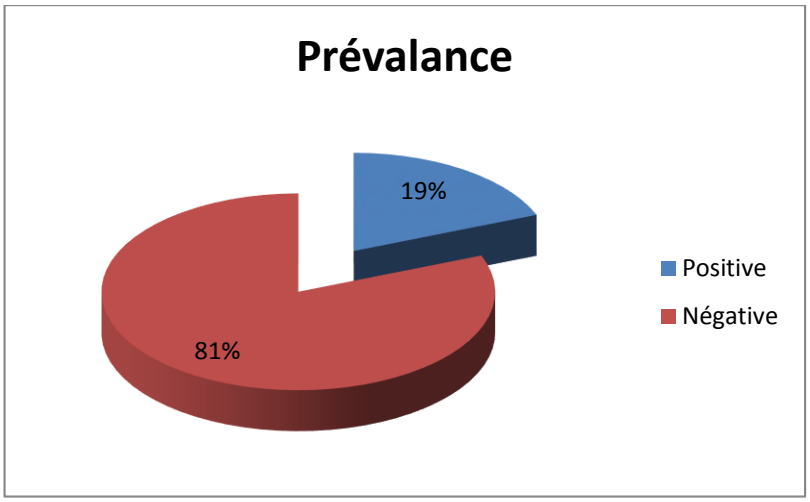


Figure 20 : prévalence des IU chez les sujets âgés.

La figure (18) montre une prévalence des IU dans la population de BENI SLIMENE de 19%, cette prévalence et proche des résultats obtenus par **(Chekroud.R ; 2017)** qu'a trouvés dans un laboratoire de bactériologie de Constantine un taux de 15%. Et inferieure aux résultats obtenus par **(Dahmuni.S ; 2017)** qu'a trouvé dans un laboratoire de bactériologie de Mostaganem un taux de 62.06%.

Djebaili.R ; 2023 ont rapportée dans les études qui concerne les IU à Tiaret un taux élevé (33%) par rapport à notre résultats.

3. Prévalence des UCBU selon le sexe :

Parmi les cas positifs, 31 sont des femmes soit une fréquence de 53% et 27 cas des hommes soit une fréquence de 47%.

Donc on observe que les femmes sont plus touchées par rapport aux hommes.

Tableau 07 : Fréquence des UCBU positive et négative selon le sexe

Sexe	Nombre	positive	Pourcentage
Femmes	179	31	53%
Hommes	123	27	47%

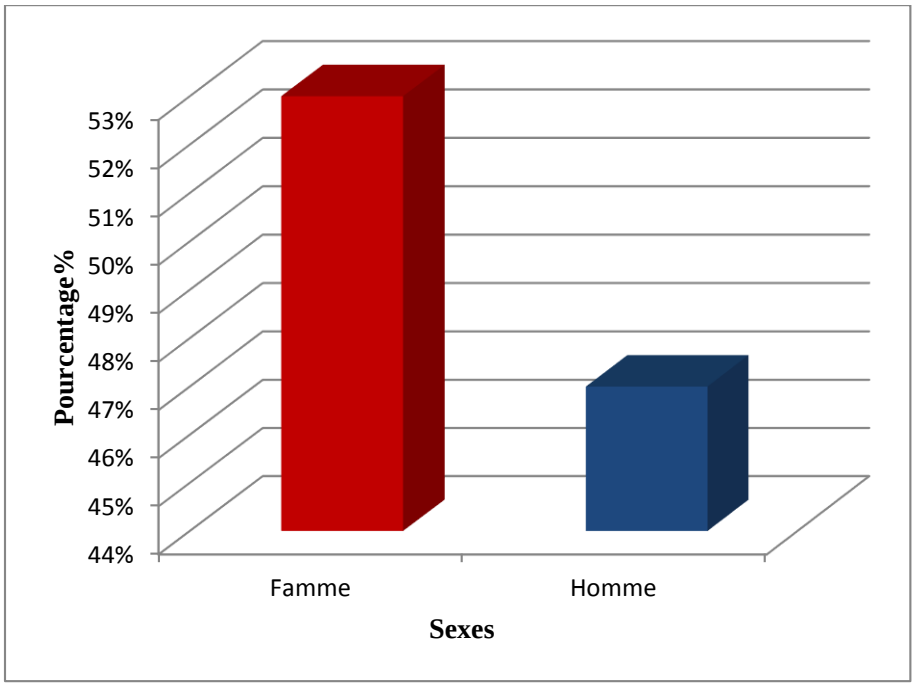


Figure 21 : Réparation d'IU selon le sexe.

Les résultats indiquent que dans 58 cas positifs, les femmes représentent 53% des IU et les hommes représentent 47%.

On remarque que le taux des IU est proche entre les femmes et les hommes âgés, et dans les études qui concernent les IU chez les sujets âgés, d'habitude les femmes sont plus fréquemment atteintes, à cause des facteurs physiologiques et anatomiques.

(Ladjal.M ; 2017) a trouvé que les hommes âgées plus de 60 ans avaient une incidence plus élevé d'IU 7.56% par rapport aux hommes des autre tranche d'âge.

(Djebaili.R ; 2016) a rapporté dans les études qui concerne les IU chez les sujets âgées à Constantine que le taux des IU chez les femmes âgées représente 66% par rapport aux hommes avec un taux de 34%. Dans notre travail on constate une augmentation de taux des IU chez les hommes avec un taux de 47% tandis que les femmes représente 53%, **(Gadjacs.M et *al* ; 2021)** reportent un taux de 60.3% des femmes atteinte d'IU.

4. Prévalence des IU selon tranche d'âge :

Tableau 08 : prévalence des IU selon tranche d'âge :

Tranche d'âge	[60-70[	[70-80 [	[80-90[	[90-100]
Nombres des cas.	21	16	13	8
Pourcentage	36.20%	27.58%	22.41%	13.80%

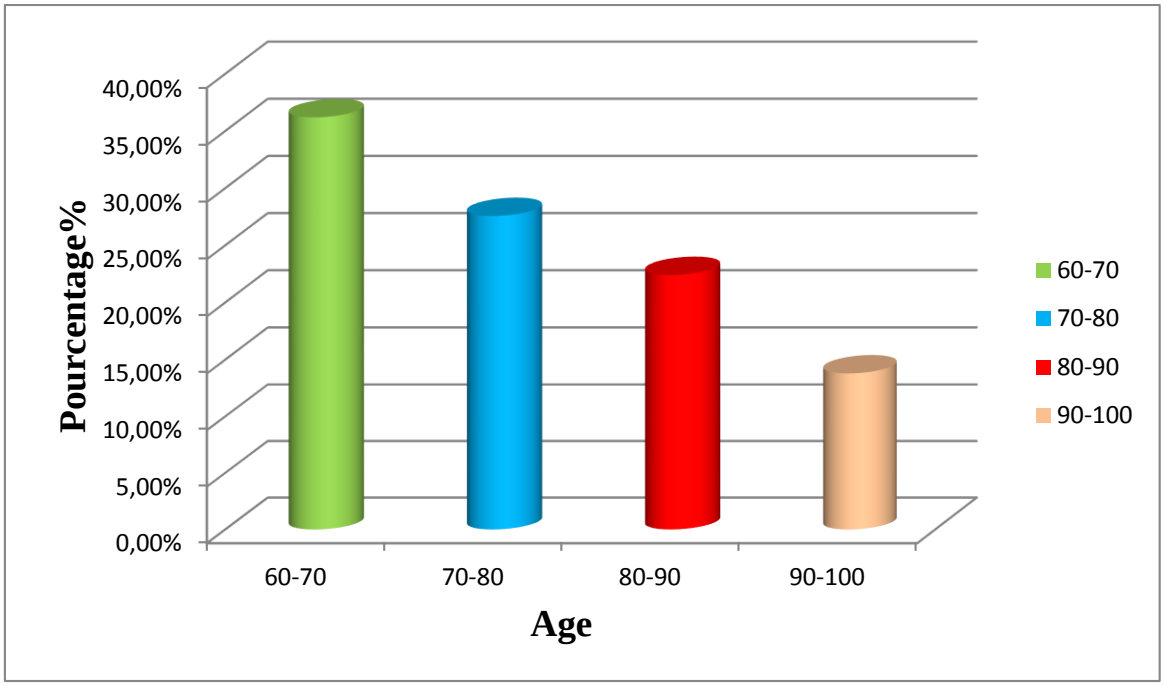


Figure 22 : Répartition des IU selon la tranche d'âge des personnes âgées.

La figure 22 montre que la tranche la plus toucher est de 60-70 avec un taux de 36.20% suivi par les autres tranches par ordre on remarque que plus que l'âge augmente plus l'IU diminue car les personnes âgées ont dans la plupart du temps un ASB.

5. Répartition générale des IU selon la prévalence des affections associées :

Tableau 09 : Répartition générale des IU selon le cas clinique.

Cas clinique	Diabète	Prostate	Sonde	Cancre
Nombre des cas	28	03	02	02
Pourcentage	48%	6%	3%	3%

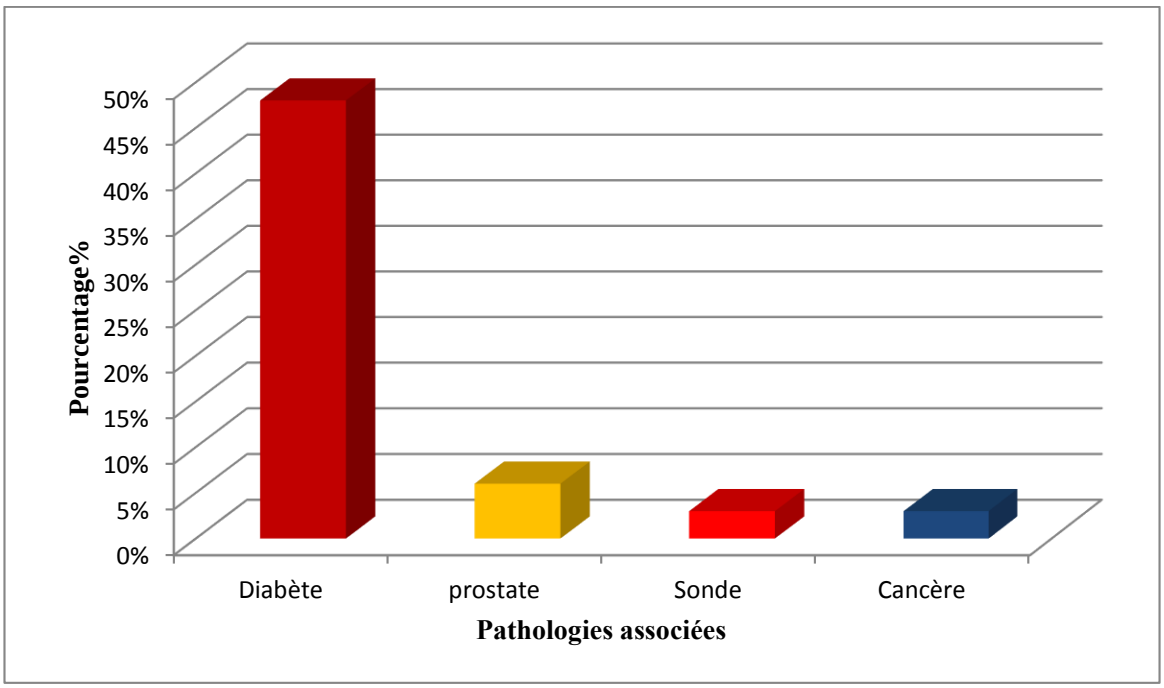


Figure 23 : répartition des IU en fonction des pathologies associe chez les personnes âgées.

A partir le Tableau 08, la répartition des ECBU positif selon les pathologies associées, on constate

- La majorité des cas sont diabétique représentant un taux de 48%.
- 3cas sont prostatique avec un taux de 6%.
- 2 cas de patient sondés avec un taux de 3%.
- 2cas de patient cancéreux représentent un taux de 3%.

60% des personnes attient d'IU dans la zone d'étude ont des pathologies associes, principalement le diabète, ce qui montre qui montre que ces pathologie associes ont influencé l'atteint par des IU, voir dans certains la récurrence de ces infection.

Le tableau 08 montre que les patient diabétique ont un taux estimé de (48%), ceci est similaire aux résultats recrêtés par **Mostefaoui.M ; 2021** estimés à (45.4%)

Selon **Issifio, 2019.** Le risque d'atteinte d'une infection urinaire est deux fois supérieur chez les patients diabétiques par rapport aux non diabétiques.

Le tableau 08 indique que les patient sondés ont un taux faible (3%) par rapport au 7.01% selon **Hammame.F ; 2022.**

Boucif.B ; 2023 montre que les patient prostatique ont un taux faible (4.12%) proche à notre résultats (6%).

6. Taux des IU en fonction de pathologie associée chez les deux sexes

- **Diabète :**

Tableau 10 : taux des IU chez les deux sexes selon la pathologie associe : Diabète

sexe	Pourcentage %
Femme	61%
homme	39%

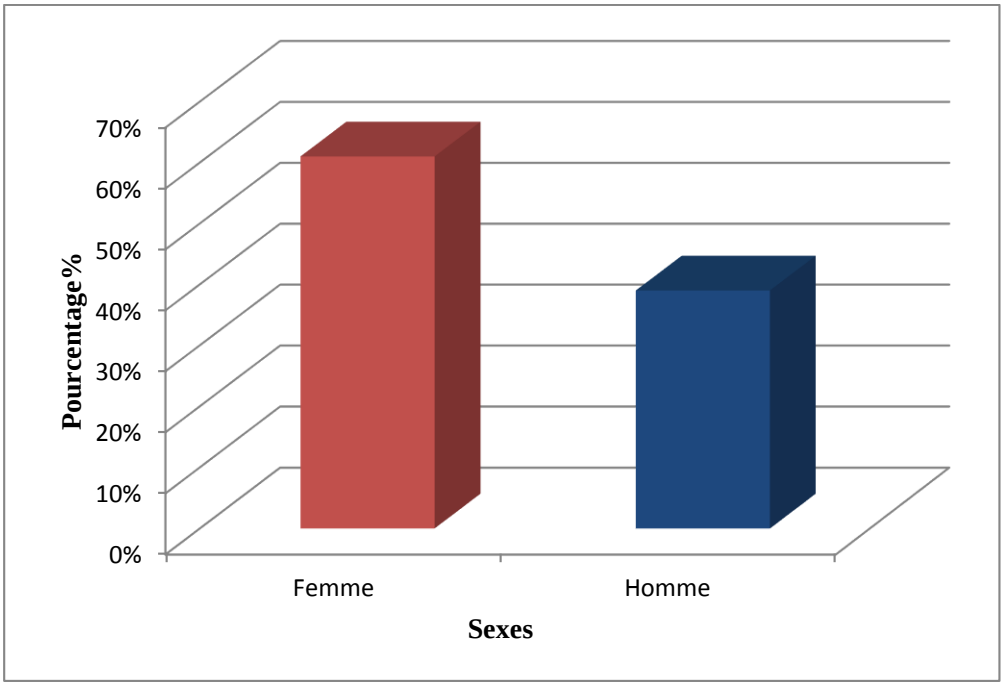


Figure 24 : Taux des IU en fonction de sexe selon la pathologie associe (Diabète).

D'après la figure nous remarquons que le taux du diabète est beaucoup plus élevé chez les femmes avec 61% par rapport aux hommes avec un taux de 39%.

- **Cancer tous type confondu :**

Tableau 11 : pourcentage des cancéreux parmi les personnes atteint d'IU selon le sexe.

sexe	Pourcentage %
Femme	0%
homme	100%

On constate que la totalité (100%) des personnes cancéreux atteint d'IU sont des hommes, bien que l'incidence totale est faible (3cas cancéreux /58 cas d'IU).

Tableau 12 : pourcentage des patients sondés parmi les personnes atteint d'IU selon le sexe.

Sexe	Pourcentage%
Femme	0%
homme	100%

On constate que la totalité (100%) des personnes sondé atteint d'IU sont des hommes, bien que l'incidence totale est faible (2 cas cancéreux /58cas d'IU).

7. Résultats d'isolement et d'identification :

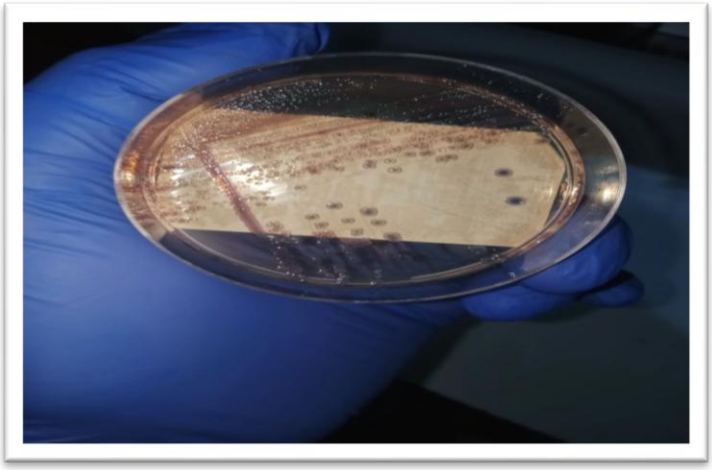


Figure 25:*E.Coli* sur CHromAgare (photo personnelle)

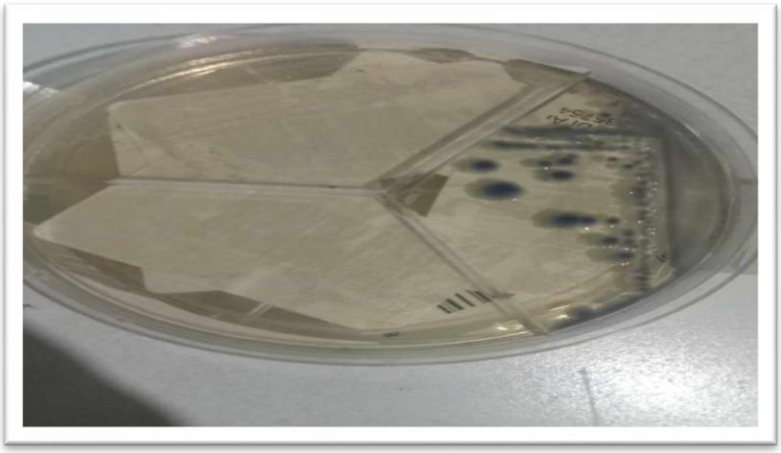


Figure 26 : *Klebsiella sp* sur le milieu CHromAgare (photo personnelle)

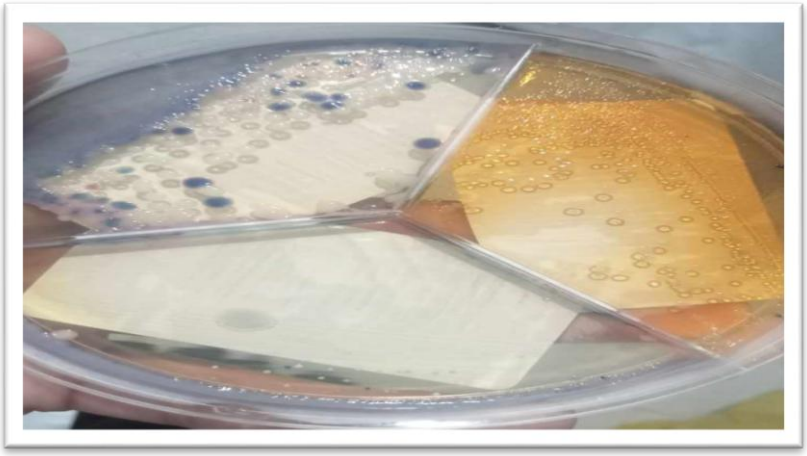


Figure 27 *:* *Proteus mirabilis* (halo brun) et *Enterococcus* (bleu turquoise) sur CHromAgare (photo personnelle)



Figure 28 : *Staphylococcus aureus.*

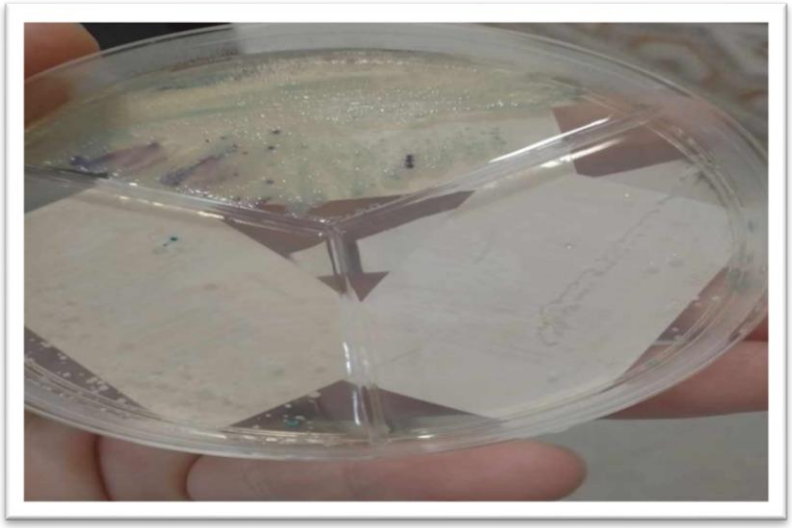


Figure 29 : *Pseudomonas aeruginosa.*

7.1. La coloration de Gram *:*

E.coli se présente après coloration de gram sous forme des bacilles ou coccobacilles roses généralement isolés.



Figure 30 *:* coloration de gram *d'E. Coli.*

7.2. Test catalase :



Figure 31 : réaction de catalase positive

Le test catalase positif se traduit par apparition de bulles de gaz suite à la dégradation d'H_2O_2. Selon l'équation :

H_2O_2 ---------- catalase ---------- $H_2O + 1/2\ O_2$

7.3. Test oxydase :

Le résultat de test oxydase se traduit par l'apparition de la couleur bleu est représenté dans la figure ci- dessous :

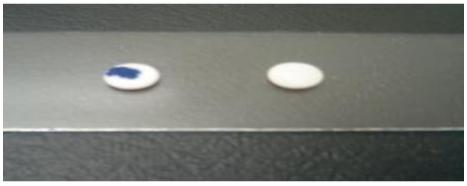


Figure 32 : à gauche, réaction d'oxydase positive.

A droite, réaction négative.

7.4. Galerie API 20 E :

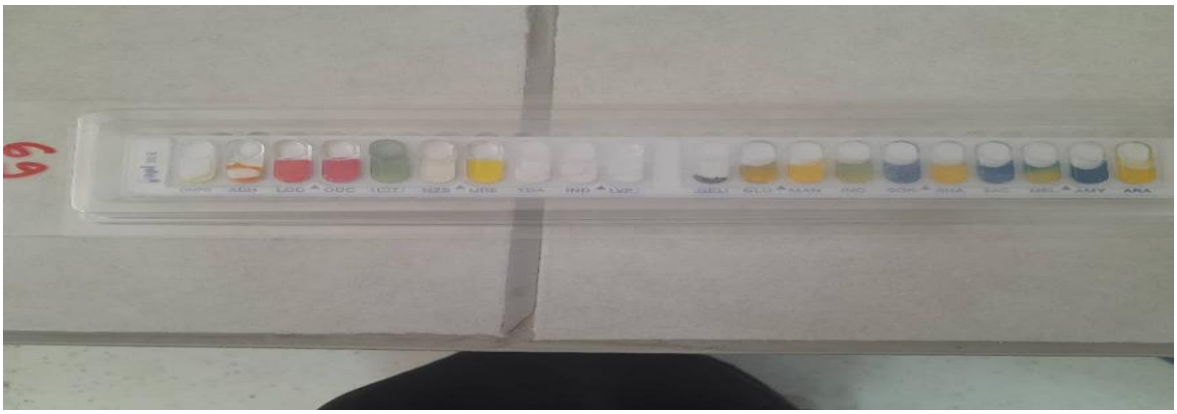


Figure 33 : galerie API 20 E *d'E.Coli* (photo personnelle).

8. Répartition des germes responsables d'IU chez les personnes âgées :

Tableau 13 : repartions des germes responsables d'IU chez les personnes âgée.

Germe (G^+/G^-)	nombre	Pourcentage%
Escherichia. Coli (G^-)	26	45%
Klebsiella sp (G^-)	15	26%
Proteus mirabilis (G^-)	4	7%
Pseudomonas aeruginosa (G^-)	6	10%
Staphylococcus aureus (G^+)	3	5%
Enterococcus sp (G^+)	4	7%

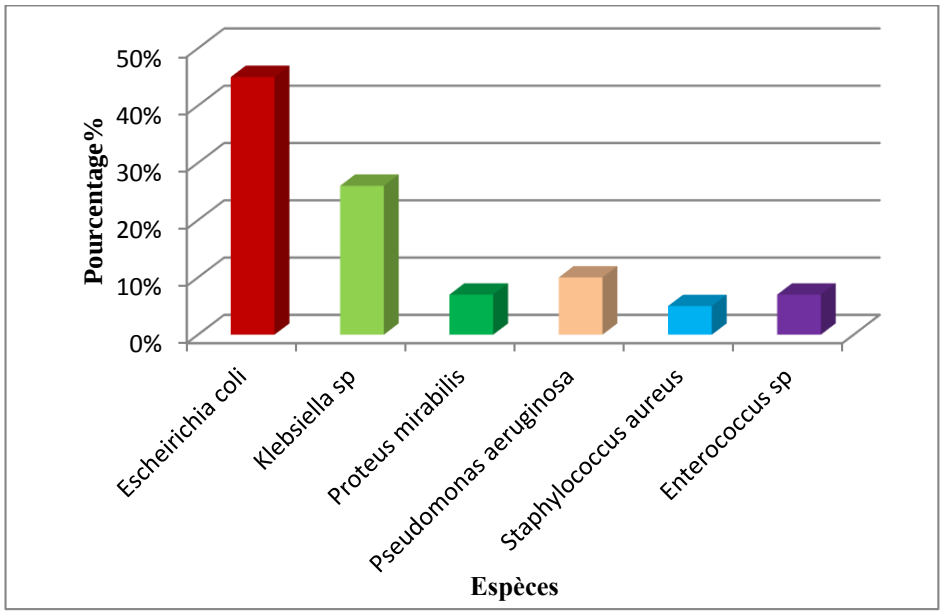


Figure 34 : répartition des germes responsables d'IU chez les personnes âgées.

Solon la figure27 E.Coli présente toujours l'espèce la plus dominante chez les deux sexes avec un taux de 45% ; *Klebsiella* 26% ; *Pseudomonas aeruginosa* 10%, *Proteus mirabilis* 7% ; *Enterococcus sp* 7% ; *staphylococcus aureus* 5%

Ces résultats concordent avec ceux de **(Lemort et *al* ; 2006) et (Prouzergus, 2011)** mettant en relation la présence de cette bactérie avec la physiologie de l'IU qui est en général ascendante. Il existe une flore colonisation du périnée par les entérobactéries d'origine digestive, et en particulier *E.Coli.*

Ainsi, *E.Coli* possède des adhésines, capables de lier la bactérie à l'épithélium urinaire et d'empêcher son élimination par les vidages vésicale. **(Sekhsokh et *al* .2008)**

Selon (**Laerbi et *al* ; 2003*),*** *Klebsiella et Proteus* secrètent une uréase qui alcalinise l'urine, dont le PH naturellement acide empêche la prolifération des germes.

9. Répartition des germes responsable d'infection urinaire chez les personnes âgées selon le sexe :

Tableau 14 : Répartition des germes responsables d'IU selon le sexe.

Germes isolée	Femme	Homme
E. Coli	20	6
Klebsiella sp	9	6
Pseudomonas aeruginosa	0	6
Proteus mirabilis	0	4
Staphylococcus aureus	2	1
Enterococcus sp	1	3

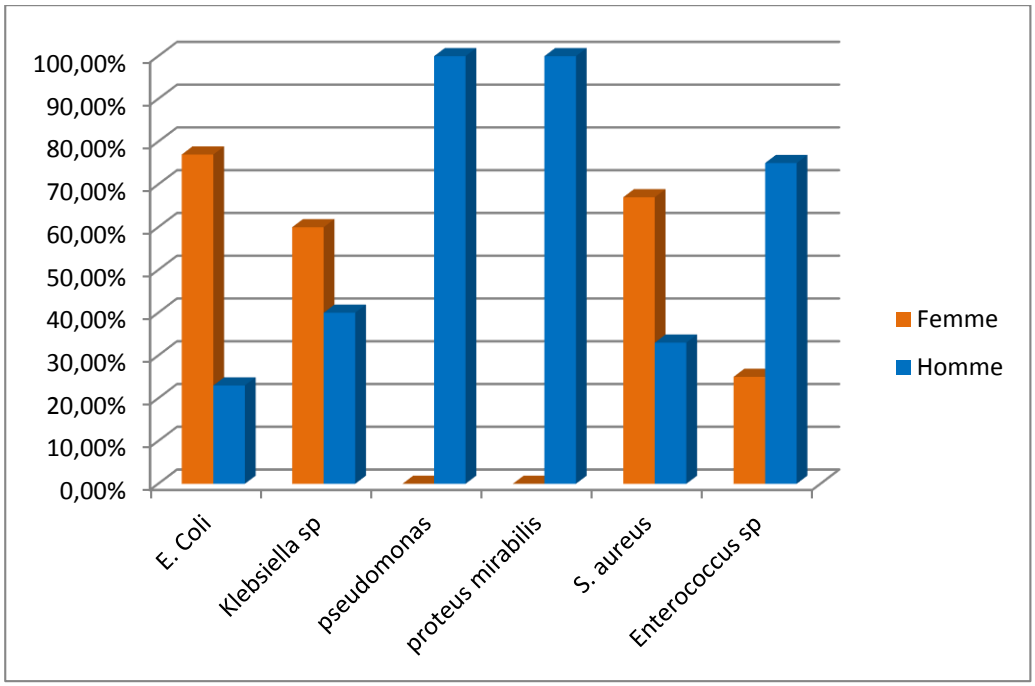


Figure 35 : répartition des germes responsable d'IU selon le sexe.

Les résultats montrent que *E. Coli* représente la bactérie la plus incriminée dans les infections urinaires pour les deux sexes, cependant sa proportion a été significativement plus élevée chez les femmes (77% vs 23% chez les hommes). **(Djebaili.R ; 2016)** ont reporté que *E.Coli* est le germe le plus isolé chez les femmes et représente 36 % et le sexe masculin avec 13% ces résultats est inférieure à notre étude.

10. Résultats d'antibiogramme :

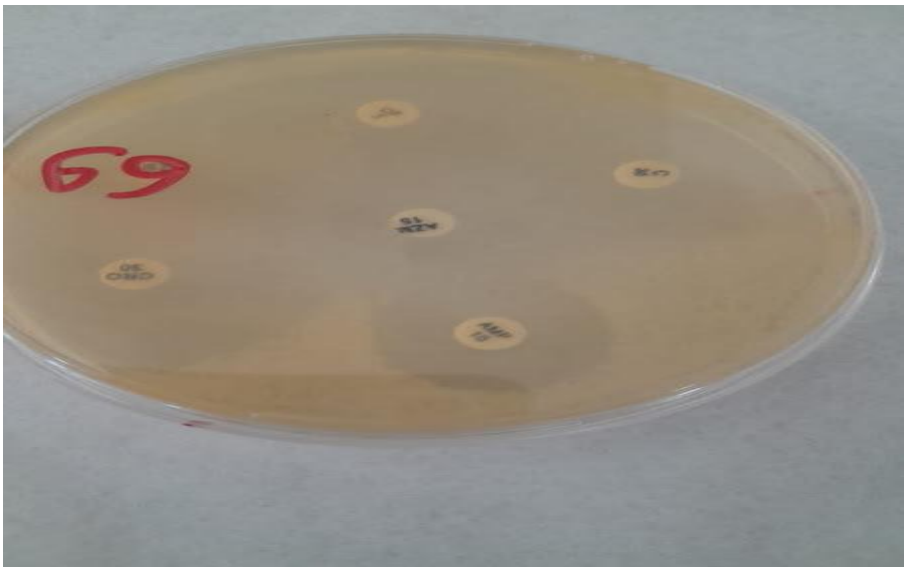


Figure 36 : antibiogramme isolé *d'E.coli (photo personnelle).*

10.1. Analyse des résultats d'antibiogramme :

Analyse de spectre de résistance et de sensibilité des germes responsables de l'IU chez les personnes âgées sont résumé ci-dessous :

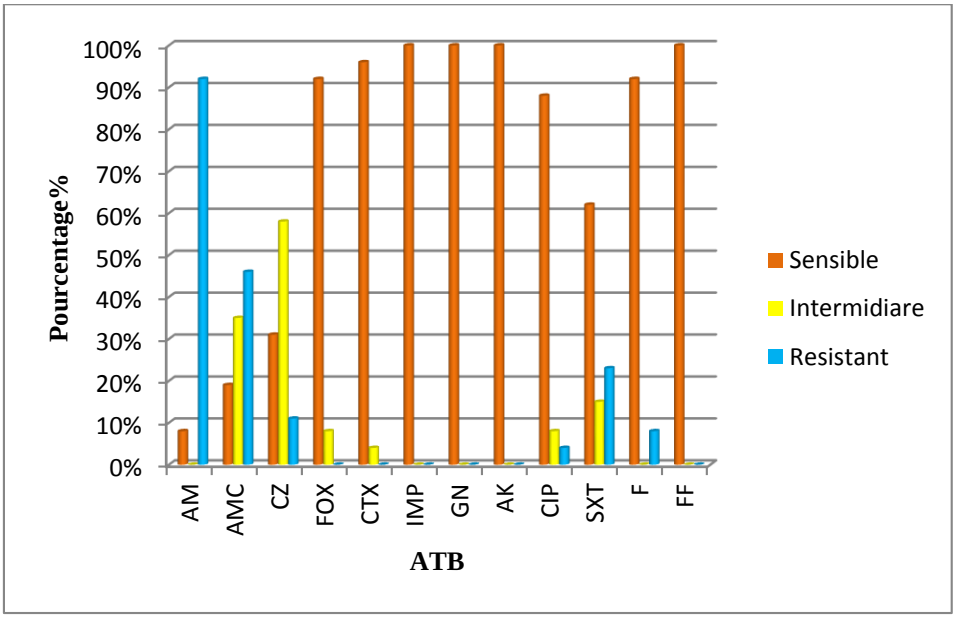


Figure 37 : taux de résistance *d'E.Coli* aux différents antibiotiques.

D'après la figure 33 nous observons que le Gentamicine était l'antibiotique le plus fréquemment actif (100% des souches sensible) avec Fosfomycine ; Amikacine et Imipenème (100% des souches sensibles) similaire aux résultats de **(Bruyèr et *al* ; 2013)** qui ont trouvée 99.4% et 99% pour ces deux ATB, suivi par Cefoxitine, furane, et Cefotaxime avec 92% des souches sensible, puis de Ciprofloxacine (88% des souches sensible). Puis les autres antibiotiques.

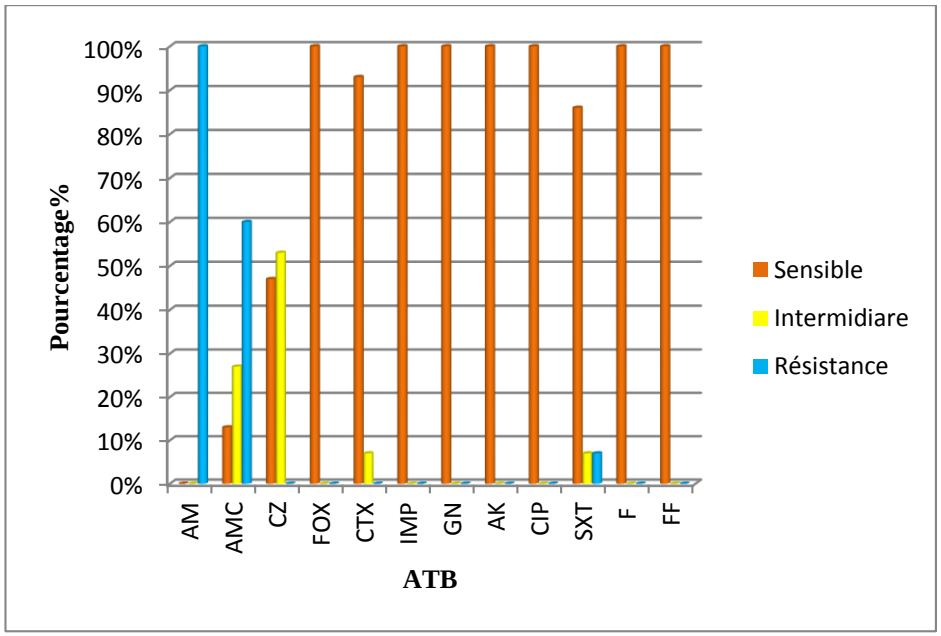


Figure 38 : taux de résistance *de Klebsiella sp* au différent ATB.

D'après ces résultats, il en ressort :

-une activité de 100% pour Imipenème, Cefoxitine, Gentamicine, Furane et Fosfomycine

-une bonne activité pour la Cefotaxime (93%) et Triméthoprime+Sulfaméthoxazol (86%).

-une résistance de 100% pour Ampicilline.

-ces résultats sont presque compatible dans la plupart des pourcentages de sensibilités avec ceux de l'étude réalisée par **(Sissoki ; 2006)** qui a trouvé :

- Imipenème avec (100%), (93.3%) pour l'Amikacine, Cefoxitine (80.4%), gentamycine (64.8). l'Amoxicilline l'acide clavulanique (38.2%).

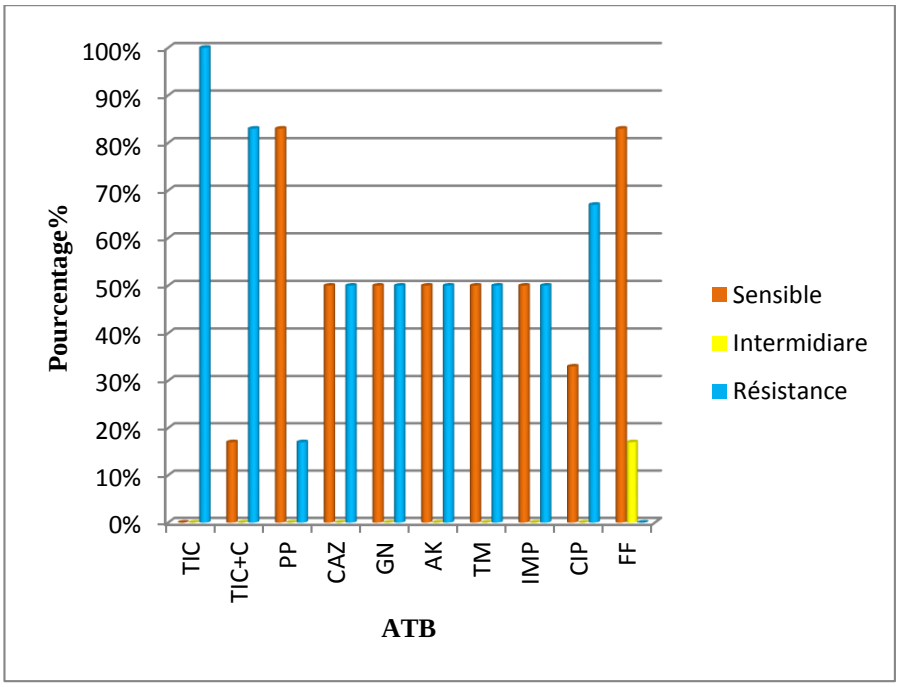


Figure.39 : taux de résistance de *Pseudomonas aeruginosa* au différents ATB.

Pseudomonas aeruginosa présente une résistance importante de 100% pour Ticarcilline suivi par Ticarcilline + Ac.clavulanique avec un Taux de 83% et fosfomycine avec 67% , et une faible résistance aux Piperacilline ,Ceftazidime ,Gentamicine ,Amikacine ,Tobramycine, Imipenème ,Fosfomycine.

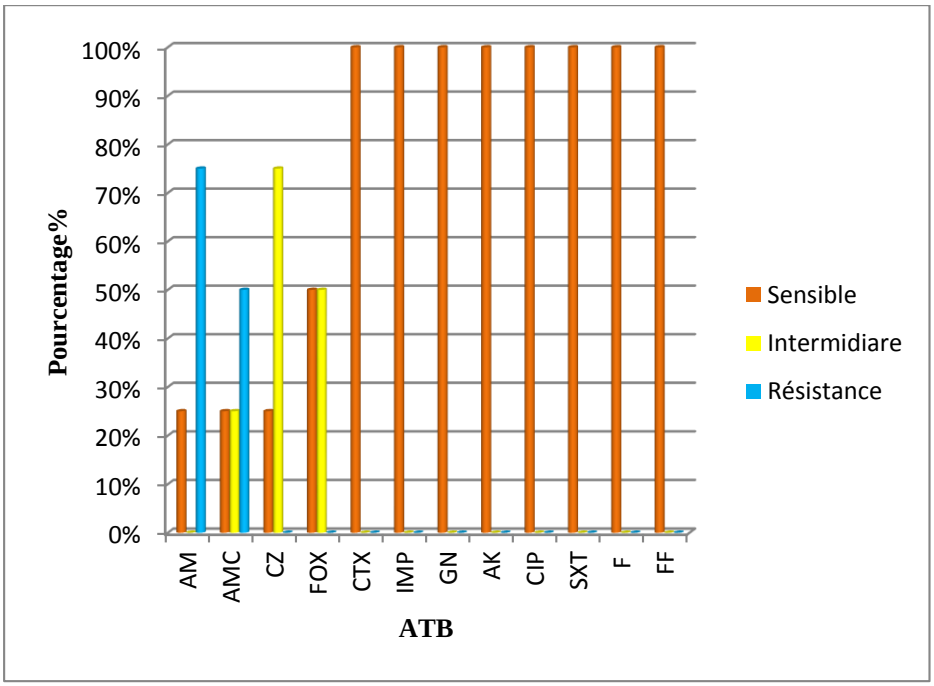


Figure 40: taux de résistance *Proteus mirabilis* différents ATB.

Proteus mirabilis présente une résistance importante de 75% pour Ampicilline suivi par Amoxicilline + Ac.clavulanique avec un taux de 50%.Et sensible aux autres antibiotiques avec un taux de 100% (GN ; IMP ; AK ; CIP ; SXT ; F ; et FF).

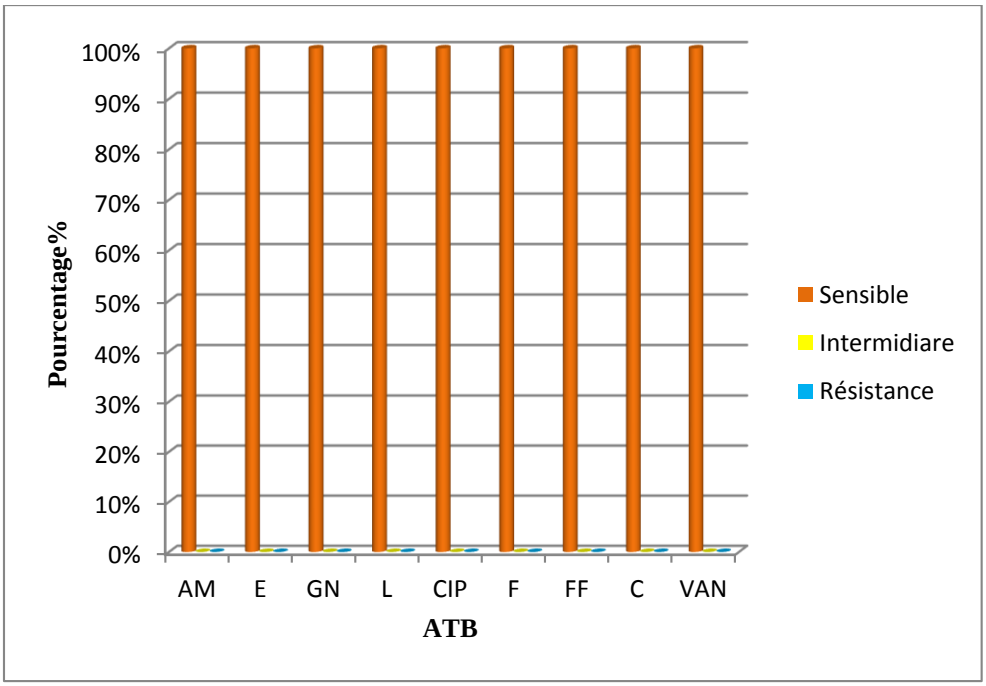
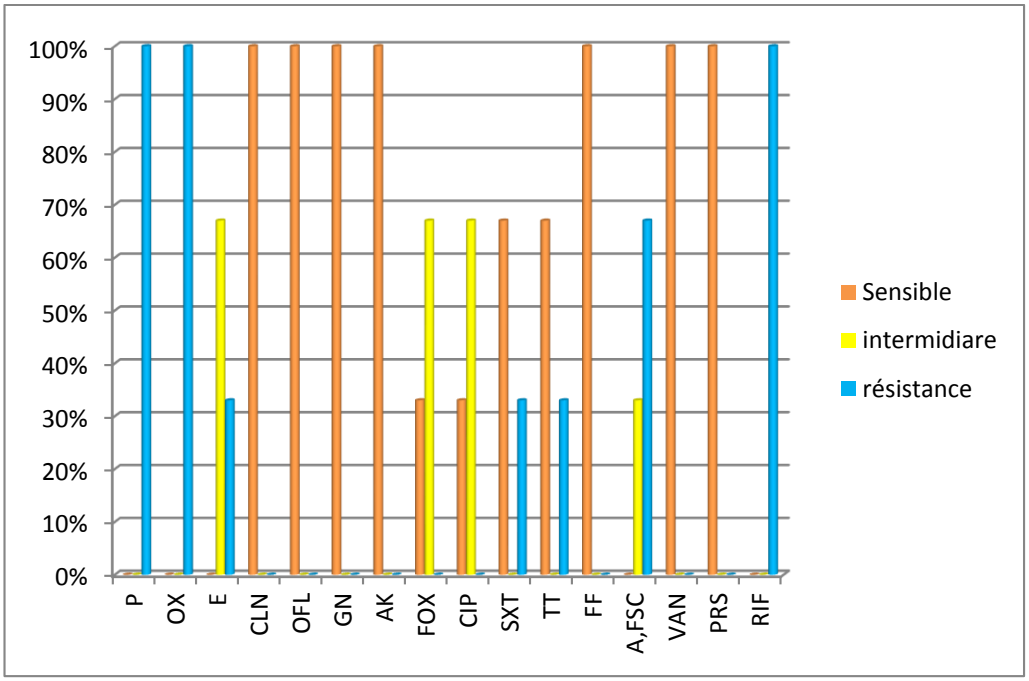


Figure 41 : taux de résistance *d'Enterococcus sp* a différent ABT.

Nous remarquons que *l'Enterococcus sp* est sensible aux tous les antibiotique avec un taux de 100%.



Figures 42 : taux de résistance *de Staphylococcus aureus* au différent ATB.

On peut notes sur cette figure que *Staphylococcus aureus* présente une résistance importante aux antibiotiques testés.

- Pénicilline, Oxacilline et RIF avec un taux de 100% ; A.FSC 67%, E, SXT, TT avec un taux de 33%.

11. Les principales résistances enregistrées :

Tableau 15 : principaux résistance aux ATB

ATB	Ampicilline	Amoxiciline+ Ac.clavulanique	Ciprofloxacine
Nombre	35	20	04
Pourcentage	60.34%	34.48%	6.89%

On constate que la résistance aux Ampicilline est la plus élevée avec un taux de 60.34% chez la plupart des espèces suivi par Amoxiciline+ Ac.clavulanique avec un taux de 34.48%, Ciprofloxacine avec un taux 6.89%.

Résultats de l'analyse statistique :

. Sexe et Résultats de l'ECBU :

Interprétation des Représentations Graphiques par Sexe :

1. **Contributions Individuelles au Chi-Carré par Sexe et Résultats de l'ECBU**

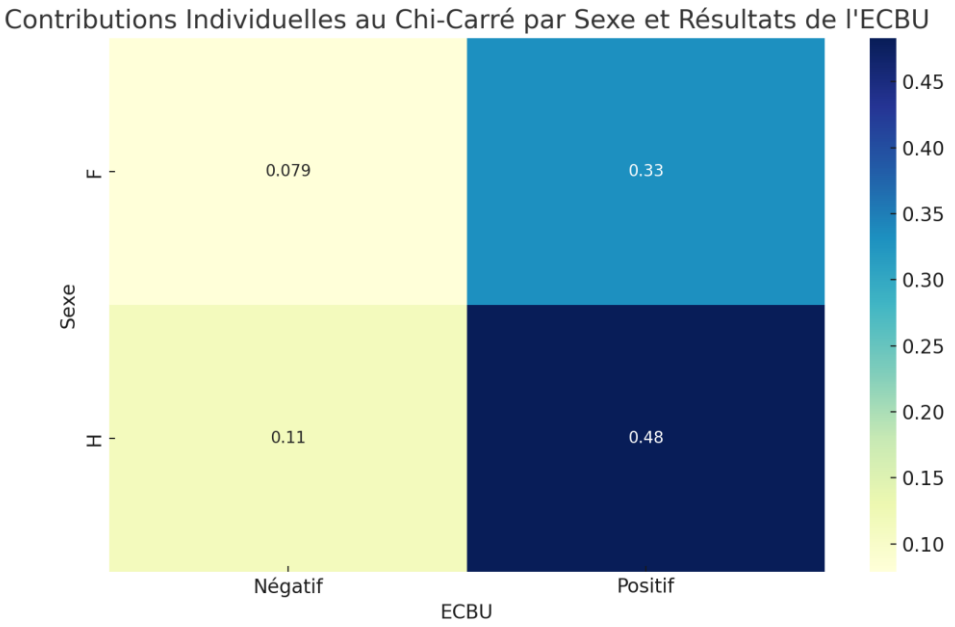


Figure 43 : Contributions Individuelles au Chi-Carré par Sexe et Résultats de l'ECBU

Cette heatmap montre les contributions individuelles au chi-carré pour chaque combinaison de sexe et de résultat de l'ECBU. Les valeurs plus élevées indiquent une contribution plus significative à la statistique chi-carré globale.

- Les valeurs les plus élevées se trouvent chez les patients de sexe masculin (H) avec des résultats positifs pour l'ECBU.

- Cela signifie que cette combinaison spécifique contribue le plus à la différence entre les valeurs observées et attendues.

2. **Résidus Standardisés par Sexe et Résultats de l'ECBU :

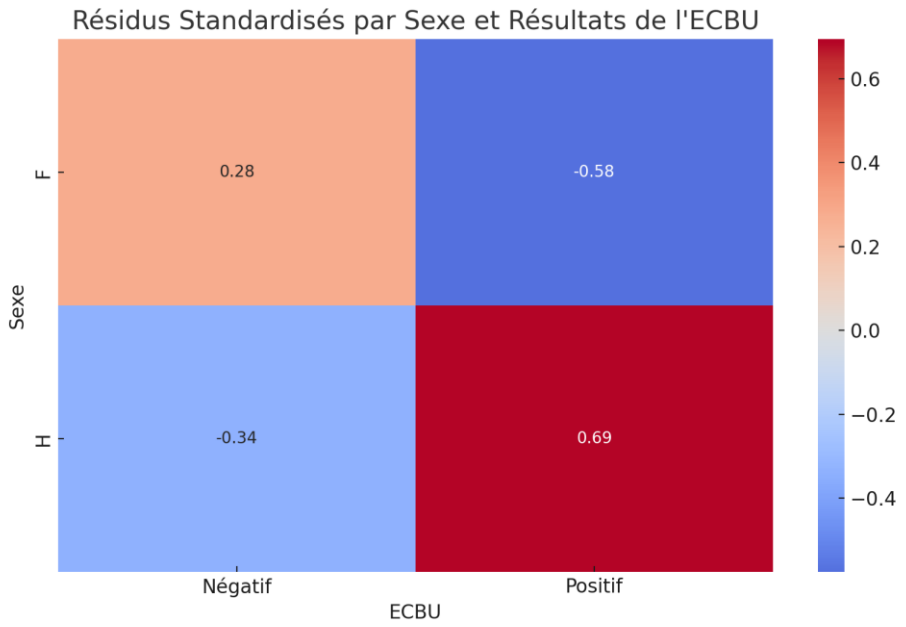


Figure 44 : Résidus Standardisés par Sexe et Résultats de l'ECBU

- Les patients de sexe masculin (H) ont des résidus standardisés élevés pour les résultats positifs de l'ECBU, ce qui indique qu'il y a beaucoup plus de résultats positifs que prévu pour cette catégorie.

- Les patients de sexe féminin (F) ont des résidus standardisés négatifs pour les résultats positifs, indiquant une sous-représentation de ces résultats par rapport aux attentes.

3. Résidus Ajustés par Sexe et Résultats de l'ECBU :

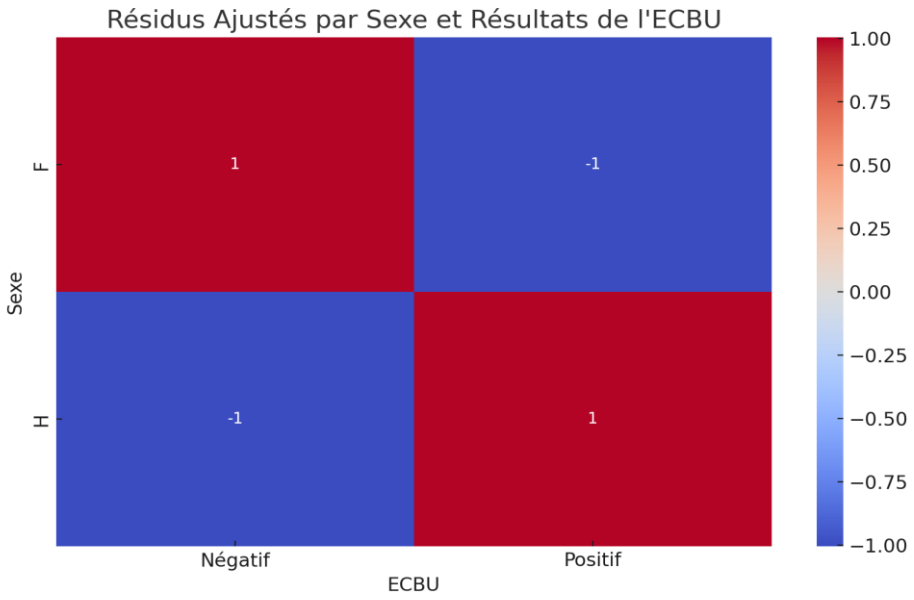


Figure 45 : Résidus Ajustés par Sexe et Résultats de l'ECBU

Les résidus ajustés montrent si les observations sont significativement plus élevées ou plus basses que les attentes après ajustement pour les tailles d'échantillon marginales. Les couleurs indiquent les différences par rapport aux attentes :

- Les patients de sexe masculin (H) avec des résultats positifs de l'ECBU ont des résidus ajustés très élevés (rouge), indiquant une sur-représentation significative de ces résultats par rapport aux attentes.

- Inversement, les résultats négatifs pour les hommes montrent des résidus ajustés négatifs, indiquant une sous-représentation significative.

- Conclusion :

L'analyse des résidus et des contributions individuelles au chi-carré révèle une association significative entre le sexe et les résultats de l'ECBU :

- Les patients de sexe masculin (H) sont significativement plus susceptibles d'avoir des résultats positifs à l'ECBU.

- Les patients de sexe féminin (F) ont des résultats d'ECBU qui sont moins souvent positifs que prévu.

Ces résultats suggèrent que le sexe influence les résultats des tests d'ECBU. Cette information peut être utile pour les praticiens de la santé dans la gestion et le traitement des infections urinaires chez les hommes et les femmes.

Discussion :

Les infections urinaires (IU) sont un problème de santé courant qui touche les personnes de tous âges, mais sont particulièrement fréquentes chez les personnes âgées. À mesure que les gens vieillissent, leur système immunitaire s'affaiblit, ce qui les rend plus vulnérables aux infections, y compris aux infections urinaires. En fait, on estime que jusqu'à 20% de femmes de plus de 70 ans subiront une infection urinaire à moment donné de leur vie, et l'incidence est encore plus élève chez les hommes de ce groupe d'âge **(Griebling.T, 2018).**

L'une des raisons pour lesquelles les personnes âgées sont plus sujettes aux infections urinaires sont dues à des changements dans leur système urinaire. A mesure que les gens vieillissent, leur capacité vésicale diminue et les muscles de la vessie et de l'urètre s'affaiblissent, ce qui les rend plus difficiles à vider complètement leur vessie. Cela peut entrainer la croissance de bactérie dans l'urine, augmentant le risque de développer une infection urinaire **(Rowe et coll., 2017).** De plus, les personnes âgées sont plus susceptibles d'avoir d'autres problèmes médicaux, comme le diabète, qui peuvent également augmentant leur risque de développer une infection urinaire **(Rowe et coll., 2017).** Dans notre étude on a trouvé une prévalence des IU dans la région de BENI SLIMEN estimé à19% ce taux est considéré comme similaire aux résultats de **(Ladjal.M;2019).** Dans la région de Médéa qui a trouvé un taux de 23.52%. Ainsi qu'un pourcentage des diabétiques parmi les sujets âgés atteint des IU et de 48%, dominé par les femmes a 53%, le pourcentage des autre pathologies associée trouve est faible et insignifiant : les affections bénignes de prostate chez l'homme a 6%, le cancer a 3%.

Les symptômes d'une IU chez les personnes âgées peuvent être différents de ceux des personnes plus jeunes, ce qui rend le diagnostic parfois difficile. Les personnes âgées

peuvent ne pas ressentir les symptômes typiques d'une IU, comme une brulure avec miction ou une miction fréquente, et peuvent plutôt présenter une confusion, une agitation ou même un délire **(Griebling.T, 2018).** Pour cette raison, les fournisseur de soins de santé doivent avoir un indice de suspicion élevé pour les infections urinaires chez le patient âgé et devraient envisager de commander des tests d'urine pour confirmer le diagnostic.

Les espèces bactériennes isolée dans notre étude sont les espèces isolées classiquement d'une IU, dominée par *E. coli* à 45% des cas suivie par *Klebsiella sp* 26%, *Pseudomonas aeruginosa 10*%, *Proteus mirabilis* et *Enterococcus sp* 7% *staphylococcus aureus* 5%. **(Gajdács.M et *al,* 2021)** ont reporté des pourcentages similaires pour *E.coli* (48%), et plus élevé pour *Enterococcus* spp (20,15%), et des pourcentages proches de *Klebsiella sp (16.28%),* et seulement 1,55% pour *Staphylococcus sp.*

Le traitement des IU chez les personnes âgées requière un traitement antibiotique prescrit pour éliminer les bactéries responsables de l'infection. Une bonne efficacité des ATB est demandée, dans notre étude on trouve une bonne sensibilité pour les familles d'Aminosides (Gentamicine, Amikacine,) et les β-lactamines (Imipenème) et les quinolones (Ciprofloxacine). Les principales résistances rencontrées sont enregistrées chez *E.coli,* et *Pseudomonas aeruginosa*, surtout pour l'Ampicilline, l'Amoxicilline-acide clavulanique, et en dernier le Ciprofloxacine (surtout chez *Pseudomonas aeruginosa*)

Cependant, une résistance des bactéries sur tous les Gram négatif est enregistrée vers l'Ampicilline et l'association de L'Amoxicilline + acide clavulanique dans la plupart des germes et Rifampicine pour *staphylococcus aureus*. Dans les études précédentes, on constate un fort taux de résistance vis-à-vis de l'ampicilline estimé à (74%) **(Benammar.S ; 2022)**, dans notre étude nous avons trouvé (92% des souches résistante).

Pour l'association Amoxicilline + acide clavulanique le taux de résistance trouvé dans notre étude est de 46% un niveau de résistance élevé proche à celui obtenu par **Benammar.S ; 2022**estimée de 51%. En même temps on a trouvé un taux de résistance faible pour le furane (8%) et Ciprofloxacine (4%).

La sécrétion de β-lactamase représente le mécanisme la plus important pour les bactéries Gram négatif, ces molécules agissent en inhibant la synthèse de la paroi bactérienne par fixation aux protéines liant les pénicillines (PLP), enzymes impliquée dans la synthèse du peptidoglycane.

Dans notre étude ont a trouvé une résistance à l'association Amoxiciline Ac.clavulanique avec un taux de 34.48% par rapport aux **Benammar.S ; 2021** qui a trouvé un taux plus élevé (53.7%)**.**

Les personnes âgées peuvent avoir besoin d'une surveillance plus étroite pendant le traitement, car elles sont plus susceptibles d'avoir des complications telles que la déshydratation ou des lésions rénales **(Griebling.T, 2018).**

Des pathologies associées comme le diabète constituent des facteurs de risque importants, qui prédisposent les sujets âgés aux IU, dans notre étude le pourcentage élevé (48%) des diabétiques confirme ce constat, et impose une vigilance particulière des médecins surtout avec la symptomatologie spécifique chez cette catégorie de sujets. En plus une glycémie mal contrôlée chez ces malades peut les exposer à de tells complications (**Luiz Paulo J M et *al,* 2012**).

La prévention des IU chez les personnes âgées est cruciale pour maintenir leur santé et leur qualité de vie. Encourager une hydratation adéquate, de bonnes pratiques d'hygiène et des pauses régulières dans la salle de bain peut aider à réduire le risque de développer une infection. En prenant des mesures proactives pour prévenir les infections urinaires, les personnes âgées peuvent réduire leur risque de développer cette infection commune et potentiellement grave.

En fin les IU sont un problème de santé important pour les personnes âgées, en particulier en raison de changements dans leur système urinaire et de systèmes immunitaires plus faibles. Les fournisseurs de soins de santé doivent être vigilants pour

reconnaitre et traiter les infections urinaires dans cette population, car les symptômes peuvent être atypiques et les complications peuvent être plus graves. Avec des stratégies de traitement et de prévention appropriées, les personnes âgées peuvent minimiser leur risque de développer des IU et maintenir leur santé et leur bien-être globaux.

Conclusion :

Les voies urinaires représentent le second site d'infection bactérienne après l'arbre respiratoire, et le premier site d'infection bactérienne nosocomiale.

Au cours de ces dix dernières années, nous avons constaté une important augmentation de la résistance aux antibiotique en particulier chez *E. Coli* pour des raisons physiologique, anatomique et hygiéniques, les infections urinaires sont fréquentes chez les personnes âgées.

Nous avons réalisé une étude ayant pour but caractériser les infections urinaires(IU) chez les sujets âgées et tester le profil de sensibilité des souches isolées aux antibiotiques chez cette catégorie des patients à **ZAIOUR. M** laboratoire d'analyse médicale sise BENI SLIMANE.

Les résultats de cette étude montrent une prévalence des infections urinaire chez les personnes âgée estimée à 19 %, avec un taux d'isolement *d'E. Coli* de 45%, un taux élevé qui confirme les résultats des études précédent, suivi *par Klebsiella sp, Pseudomonas aeruginosa, Proteus mirabilis, Entococcus sp, staphylococcus aureus.*

La gentamicine ; Fosfomycine ; Amikacine et Imipenème sont les anti-infectieux les plus fréquemment actifs (100% de sensibilité).

Des résistances enregistrer vis-à-vis l'ampicilline chez *E. Coli* et *Klebsiella sp* avec un taux de 95%

L'importance de ces résistances aux antibiotiques est probablement la conséquence de l'usage inapproprié de ces molécules dans notre pays surtout des pénicillines qui sont utilisés fréquemment à la cour de n'importe quelle infection.

Références

Bibliographiques

1. **Andremont.A, A. Pression ; 2002**. Desélection antibiotiques, flores commensales et Evolution de la résistance. JP édiatre Puériculture ; 15(3) : 160-65.)
2. **AGUINIGA, L. M. Yaggien, RE. Schaeffer, A.J. Andklumpp, D.J; 2016.** Lipolysacharide domaines modulante urovirulence.Infect.Immun.84, 3131-3140.doi:10.1128/IAI.00315-16.
3. **AZIAL. RADIAHIMI ; 2016** Infection urinaire chez les diabétiques. Thèse Médecine. Marrakech 2016.
4. **Avril J, 1998**. « Dictionnaire pratique de bactériologie clinique ». Edition Ellipses, Paris.
5. **Anglaret.X. X et Mortier. E, 2003.** « Maladies infectieuses ». 3-éme edition. 109 - 110pp.
6. **Aryan Sabih; Stephen W. Leslie; 2021.** Complicated Urinary Tract infections.
7. **Ashkenazi.S, Eventov.S, Samra.Z et al; 1991** Uropathogens of various populations and their antibiotic susceptibility. Pediatr infect Dis J; 10: 742-6.
8. **Benammar.S ; 2021.**infections urinaires des sujet âgées : aspects cliniques et facteurs de risque d'infection à Entérobactéries résistantes aux résistantes aux fluoroquinolones.Urinary tract infection in the elderly…
9. **Bruyèrea.F.Vidoni.M. Péand, J.Ruimyc.R.Elfassi ; 2013**. Analyse microbiologique de plus de 600 infections urinaires fébriles prises en charge dans un réseau de soin. Progrès en urologie 26,346-352.
10. **BEN-HEDID.S, MOULAY-BRAHIM.H, NEDJEM.R. 2006**-BActériologie des infetions urinaires chez les patients diabétiques.Mémoire de fin d'études en vue du diplôme d'études supérieures en biologie, option microbiologie, université d'Ouargla.
11. **BECIS.A, ZITNI.I ; 2005**-la leurrent erré active de l'antibiogramme Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme d'études supérieures en biologie, option microbiologie, université de Bejaia
12. **Barka M.S.Benyoub.N.Zaoui, H; 2014**.Prevalence of urogenital tract infections during pregnancy in maghnia hospital (Algeria).
13. **Bourquia A. Ibrahim S et Mahfoud L ; 1996.** « Infection urinaire. Espérance Médicale ». Tome : 3, 19 : 505-522PP
14. **Berche. P Gaillard. J et Simonet. M, 1991.** « Bactériologie clinque, médicine, sciences ». Edition Flammarion. 660-661PP
15. **Babk Pakbin, Wolfram M Brucke, john WA Rossen 2021**, facteurs de virilances d'Escherichia coli pathogène entérique : une revue

16. **Bertholom.C ; 2016**. Épidémiologie des infections urinaires communautaires et nosocomiales. Option/Bio).
17. **Bourouinar ; 2008.** Manuel d'anatomie et de physiologie. 4eme édition ; Edition Lammare ; France. PP: 283-285.
18. **Blondeau.JM; 2004** Current issues in the management of urinary tract infections: extended-release ciprofloxacin as a novel treatment option. Drugs : 54 (6) : 611-28.
19. **Boucif.B ; 2023**, Etude la prévalence et de la résistance aux antibiotiques des bactéries isolées d'infection urinaire chez des malades la Wilaya de Tiaret. Mémoire fin d'études en vue de l'obtention du diplôme d'études supérieures en biologie, option microbiologie, Université de Tiaret.
20. **Caron F, Galperine T, Dumanrcet N et al.2008**. <<Diagnostic et antibiothérapie des infections urinaire bactériennes communautaires chez l'adulte>> médecine et Maladies et infectieuses (38) :203-252pp.
21. **Calderon CB and Sabundayo.BP; 2007**.Antimicrobail classifications: Drugs for bugs. In schwalble R, Steele-moore L and Goodwin AC (Eds).Antimicrobial susceptibility testing protocols.CRC press, Taylor and Frances group.ISBN.978-0-8247-4100-6.
22. **Cothelineau.X, Volloncine .G, 2000**. « Trouble urinaire de l'adulte ». Edition Masson, paris.
23. **Chalopin.JM, Chabanne.SE ; 2008.**Urologie éphrologie ; clinique et soins infirmiers. Edition Lammare, France.
24. **Chekroud.R ; 2017**, étude du profil bactériologique et de la sensibilité aux antibiotiques des Entérobactéries responsables des infections urinaires. Mémoire fin d'études en vue de l'obtention du diplôme d'études supérieures en biologie, option Hygiène hospitalière et santé, Université de Constantine.
25. **David. Bême ; 2018** Examen Cytobactériologique des urines (ECBU).
26. **Dr.Benbadis ; Dr.Lezzar ; 2012**.Centre hôpital universitaire. Service de microbiologie-Constantine.
27. **Djennane.F. F, Mohammed, D, Tiouit. D, Rahal. K, 2009**. « Livre de l'examen cytobactériologique des Urine (E.C.B.U) ». Institut Pasteur d'Algérie Techniques Microbiologique.
28. **Deguovello. A MERIA P. RAVELY. V, 2004** – Epreuves nationales cassantes, urologie, infection de l'appareil urinaire. 2éme édition, Paris).

29. **Daniel J. G Thiron, Davide Williamson 2003**. les infections urinaires : une approche Clinique.
30. **Debreb. Teyssierp.Evrardp.Dufourb ; 1992**. Urologie. Edition Masson. PP : 149-177.
31. **Djebaili.R ; 2016,** les infections urinaires chez le sujet âgée. Mémoire fin d'études en vue l'obtention du diplôme d'études supérieures en biologie, option Ecologie microbienne, Université de Constantine.
32. **Dahmuni.S ; 2017,** Détection des germes responsable des infections urinaires. Mémoire fin d'études en vue de l'obtention du diplôme d'études supérieures en biologie, option biotechnologie de microorganisme, Université de Mostaganem.
33. **Forest.M, Martin.L ; 2007.** ¨Principe d'anatomie et de physiologie : Copyright édition du renouveau pédagogique¨, incorporated canada, P : 1075-1117.
34. **François Denis, Marie –Cécile ploy, Christian Martin Edouard Bingen et Roland Quentin**, **2011.** « Bactériologie médicale Techniques usuelles ». Elsevier Masson SAS. Tout droit réservé ISBN : 978-2-294-09668-6.
35. **Hamburger.J ; 1979**. petiteencyclo pédiemédicle. Guide de pratique médicale, 15 éme édition ; Edition Flammarion. PP : 713-1402.
36. **Hamraras Djamil et Qwerine Fouzia 2015**. Etude physiopathologie des infections urinaires.
37. **Hammame.F ; 2022**.L'antibiorésistance des germes responsables des infections urinaires au niveau d'un laboratoire privé a Ksar El Boukhari.Mémoire fin d'études en vue l'obtention du diplôme d'études supérieures en biologie, option microbiologie, Université de Média.
38. **Issifio M ; 2019**.Infection urinaires chez les diabétiques au Servise de Médecine du CHU du poit G.thèse de doctorat. Université des Techniques et de technologie de Baamoko. Mali.pp.33-34.
39. **Gales.AC, Sader.HS, Jones.RN; 2002** The SENTRYP Participants group (Latin America). Urinary tract infection trends in Latin America hospitals: Report from the SENTRY antimicrobial surveillance program (1997-2000). Deign microbial Infect dis : 44:289-99.
40. **Griebling.T; 2007** urinary tract infection in men. In: Litwin.MS, Saigal. Editors Urologic Diseases in America. DHHS, PHS, NIH, NIDDK. Washington, DC: GPO; pp 621-45.NIH publication 07-5512.

41. **Goldstein.FW; 2000**. Antibiotic susceptibility of bacterial strains isolated from patients with community acquired urinary tract infections in France. Multicentre study Group. Eur J Clin Microbial Infect Dis 2000: 19:112-7.
42. **Guyalbert.K.2008** Etude de bactériologique des infections urinaires .R apport de stage au centre Pasteur du Cameroun.
43. **Gavazzi.G. G, Delerece E, Cambeau E, François P, Corroyer B, de Waziers B; 2013** Diagnostic criteria for urinary tract infection in hospitalized elderly patients over 75 years of age: A multicentre cross –sectional study. Médicine et Maladies infectieuses. 43 (5) ; 189 ; 9
44. **Guiber.J ; 1990**. L'examen cytobactériologique de l'urine : réalisation et interprétation .la revue du praticien.40. (14):1267-1270pp.
45. **Gajdacs.M et al; 2021**, Urinary tract infections in elderly patients: A 10-year study on their epidemiology and antibiotic resistance based on the who access, watch, Reserve (AWaRe) classification.
46. **Karlowsky.JA, Kelly.LJ, Thornsberry.C, Jones.ME, Sahm.D; 2002** Trends in antimicrobial resistance among urinary tract infection isolates SOF Escherichia coli from female out patients in the United States. Antimicrob Agents chemother 46: 2540-5.
47. **Kouta karima ; 2009**, l'infection urinaire chez les diabétiques adultes.
48. **Karine B ; 2008.** Diagnostique une infection urinaire chez le nourrisson l'enfant et l'adult.
49. **Lemort.ML.Neuvillee.s.Medus.M.Gueudet.P.saada.M.AAumaitre.H.et Lecaillon.E ; 2006** évaluation comparée de la sensibilité de souches E.Coli isolée d'infections urinaires des patients consultants aux urgences et de patients hospitalisée en 2002 et 2004 à l'hôpital de perpignan, N°54,p427-430.
50. **Lacombem ; 2005.** Précis d'anatomie et de physiologie humaine. 28eme édition.
51. **Lepot.F ; 2011** anatomie et physiologie du corps humain. Edition Lammare, France PP : 43-44.
52. **Ladjal.M ; 2017,** les infections urinaires à Escherichia. Coli. Mémoire fin d'études en vue l'obtention du diplôme d'études supérieures en biologie, option Microbiologie, Université de Médéa.
53. **Lindsay. E, Nicolle.MD; 2016.** Urinary tract infections in the older adult.
54. **Luiz Paulo José Marques**, Juliana Timóteo Flores, Onofre de Oliveira Barros Junior, Giovana Breda Rodrigues, Carla de Medeiros Mourão, Rosa Maria Portella Moreira

Epidemiological and clinical aspects of urinary tract infection in community-dwelling elderly women . braz j infect dis.2012;16(5):436–441

55. **Mahamar.A, Daurès.J.P ET Sotto.A; 2005**. <<Evaluation de la relation consommation De fluor quinolones et émergence de résistance chez Escherichia. Coli : rôles respectif et comparatif des études observationnelles et quasi expérimentales>>.Médecine Maladies infectieuses.35(11) :543-548pp.
56. **Meyrier. A, 2001**« infections de l'appareil urinaire », revue n° 13 ,553-558PP.
57. **Michael.J, Bono.W, Reygaert.C ; 2020**. Urinary Tract Infection.
58. **Mnif.F, Cheikhrouhou.N (Dr), Hadjkacem.F (Dr), Charfi.N (Dr), Abid.M (pr) ; 2016** Infections urinaires et diabète : à propos de 100 cas.
59. **Mostefaoui.M ; 2021**.L'études des infections urinaires chez les diabétique : les principales facteurs de risques les causes et les conséquences. Mémoire fin d'études en vue l'obtention du diplôme d'études supérieures en biologie, option microbiologie, Université de Médéa.
60. **Ouamrouche .R Dr BEKKI.N Dr DIB ; 2019**. Infections urinaires : Novembre 2019
61. **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.
62. **Pourat, Guibert, 1993** – Bilan urinaire en pratique médicale quotidienne, biologiste et praticien, N° 93, Paris.
63. **Pagnon à, C. Chaplain b 2003,** pyélonéphrite aigue : bactériologie et évolution des résistances ; Acute pyélonéphrite ; bacteriological data and général course of gerneral course of germ resistance B.
64. **Prudhomme. C JEanmougin. C Geldreich. M –A. 2010**. «Mémento de stage de l'infirmière- urologie Néphrologie ».2éme édition, Edition Maloine. France. 19pp.
65. **Parratte.B, Bonniaud.V, Tatu.L, Lepage.D, Vuillier.F ; 2007**. Bases anatomie fonctionnelles du bas appareil urinaire.
66. **Querin. S Valiquette. L. 2000** – physiopathologie des maladies du rein et des voies urinaires. Maloine, Canada.

67. **Rober.F, françois.Gimenez, Anne-Claude Crémieux 2008**.traitement des infections urinaires bactériennes.
68. **Radia HIMI 2016**. Infection urinaire chez les diabétiques.
69. **Riogt JM 2001**. Définition de la cystite. « Infections de l'appareil urinaire », revue ° 13.553 – 558 PP.)
70. **Reza.M, Asadi.K, Mehri.H, Saeid.B ; 2019.** Urinary tract infection: pathogenicity, antibiotic resistance and development of effective vaccines against Uropathogenic Escherichia coli.
71. **Radi.L, Daoudi.M, Nassib.A, Chadlih.EL, Ghomari.A, Farouqi; 2008** p121 infection urinaire ET diabète.
72. **Rock.W, Clodner.R, Chazan.B, Elias.M, Raz.R; 2005** Ten years surveillance of antimicrobial susceptibility of community acquired Escherichia coli and other uropathogènes in Northern Israel. (1995-2005) Israel Med Assoc J 2007; 9:803-5.
73. **Stamm.WE, Schaeffer.AJ; 2002** the state of the Artin in the management of Urinary tract infection, (supp 1A): 113.
74. **Smeltzer.SC and Bare.BG ; 2011** ¨Evaluation de la fonction rénale¨, Soins infirmières, médecine et chirurgie, (4) : 1644-1650.
75. **Seddiki. M ; 200**7 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.
76. **Sekhsokh.Y ; Chadli.M., et EL Hamzaoui s.a. 2008**.Fréquence et sensibilité aux antibiotique des bactéries isolées dans les urines.Médcine et maladies infections. Fiche technique.
77. **Vasquez.Y, Hand.WL ; 2004** Antibiotic susceptibility patterns of community acquired urinary tract infection isolates from female patients on the US (Texas)-Mexico Border.2004; 4:3216.
78. **Wiley.J & Sons; 2019** ¨Ureteral anatomy. Smith's textbook of end urology 4 edition¨, P: 455-464.
79. **WainstenJ-P ; 2012** .La Larousse Médical. Edition Larousse; Paris Cedex 06.
80. **W.McDermott ET D.E.Rogers; 1982** <<Social ramifications of control of microbial disease>>.the Johns Hopkins Medical Journal, vol.151, p.302-312.
81. (http://microbiologie medicale.fr/anatomie-appareil-urinaire).
82. (https://www.larousse.fr/encyclopedie/medicale/urine/16815).

83. (WWW.cbip.be/fr/articles).
84. https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.researchgate.net%2Ffigure%2FExemple-de-Galeries-API.
85. https://encryptedtbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRM6803gLTZqQqjZPaS3NTnuCYFT8Y5wfO3wA&s.
86. https://kirahospital.org/my_content/uploads/2022/06/Antibiogramme-1-0000-1.jpg
87. https://www.biomerieuxindustry.com/sites/default/files/styles/product_images_960_x_760_/public/2019-06/VitelV2C_960x760.png?itok=Y-9hbiLo
88. https://www.techmicrobio.eu/images/stories/maq/microbio/api/api20E2.png
89. https://kirahospital.org/my_content/uploads/2022/06/Antibiogramme-1-0000-1-413x324.jpg.

ANNEXES

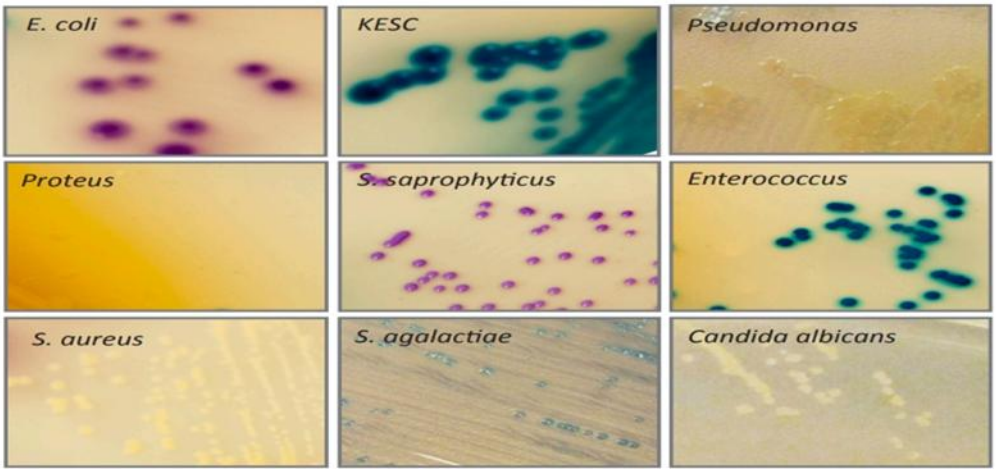
Annexe01

Milieu de culture

Milieux	Composition (gramme par millilitre)
CHromAgare	-peptone : 0.8 -sodium chloride : 5.0 -sodium deoxychlorate : 1.0 -chromogenicmix : 1.5 -polypropylène glycol : 10.5 -agar : 15.0
Muller Hinton	-hydrolysat acide de caséines (peptone) :17.5g -Existait de viande : 2.0g -Amidon : 1.5g -Calisium : 20 à 25 mg -Magnésium : 10à12.5mg -Agar : 15.0g -PH : 7.4+/-2.5

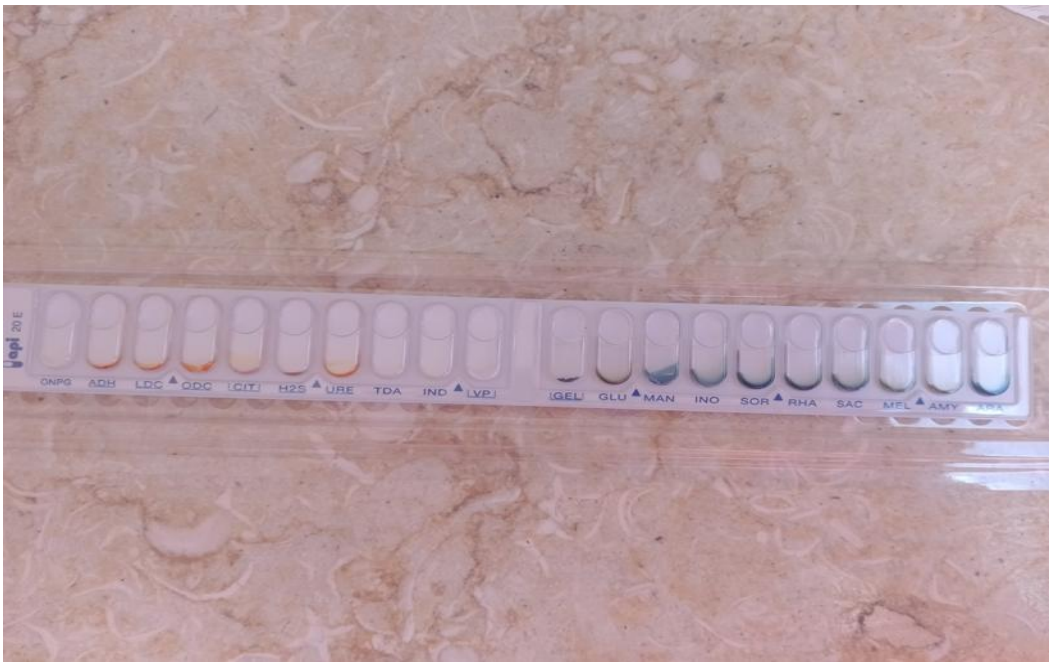
Annexe02

Les couleurs des espèces sur CHromAgare.



Annexe03

Galerie API 20 E



Annexe04

La tableau de lecture d'antbiogramme(CLS, 2010, document M100)

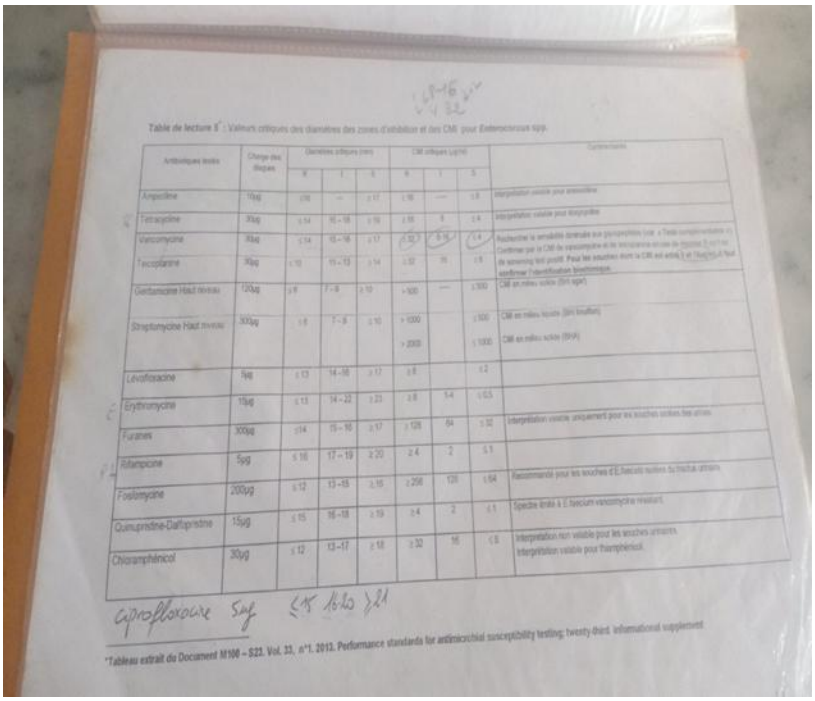


Table de lecture 5* : Valeurs critiques des diamètres des zones d'inhibition et des CMI pour Enterococcus spp.

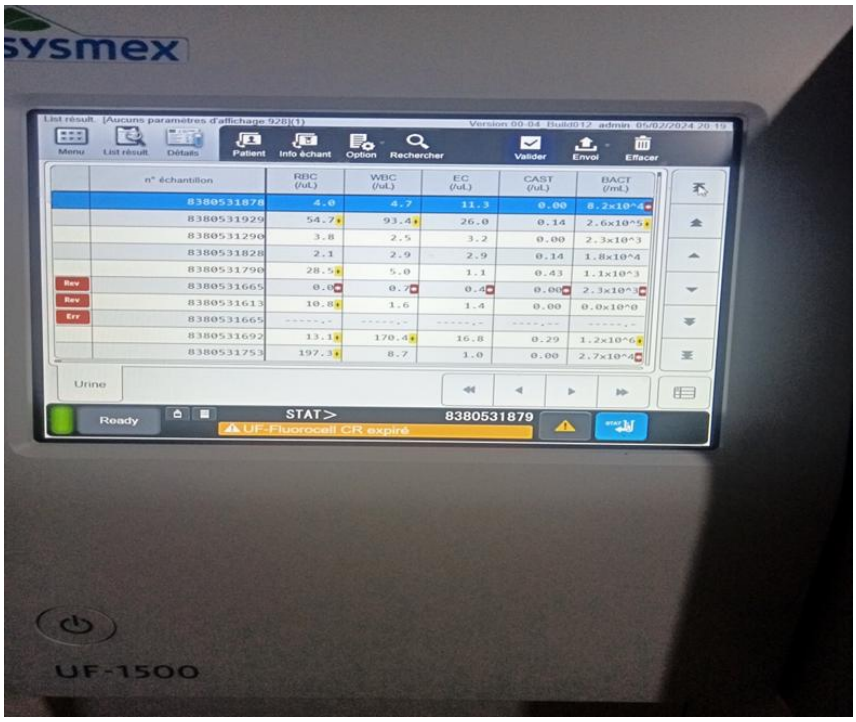
Antibiotiques testés	Charge des disques	Diamètres critiques (mm)			CMI critiques (µg/ml)			Commentaires
		R	I	S	R	I	S	
Ampicilline	10µg	≤16	—	≥17	≥16	—	≤8	Interprétation valable pour amoxicilline
Tétracycline	30µg	≤14	15–18	≥19	≥16	8	≤4	Interprétation valable pour doxycycline
Vancomycine	30µg	≤14	15–16	≥17	≥32	16	≤4	Rechercher la sensibilité éventuelle aux glycopeptides (voir « Tests complémentaires »). Confirmer par la CMI de vancomycine et de teicoplanine en cas de résistance au test de screening (test positif). Pour les souches dont la CMI est entre 4 et 16µg/ml, il faut confirmer l'identification biochimique.
Teicoplanine	30µg	≤10	11–13	≥14	≥32	16	≤8	
Gentamicine Haut niveau	120µg	≤6	7–9	≥10	>500	—	≤500	CMI en milieu solide (BHI agar)
Streptomycine Haut niveau	300µg	≤6	7–9	≥10	>1000 >2000		≤1000	CMI en milieu solide (sans sulfate) CMI en milieu solide (BHI)
Lévofloxacine	5µg	≤13	14–16	≥17	≥8		≤2	
Erythromycine	15µg	≤13	14–22	≥23	≥8	4	≤0,5	
Furanes	300µg	≤14	15–16	≥17	≥128	64	≤32	Interprétation valable uniquement pour les souches isolées des urines
Rifampicine	5µg	≤16	17–19	≥20	≥4	2	≤1	
Fosfomycine	200µg	≤12	13–15	≥16	≥256	128	≤64	Recommandé pour les souches d'E.faecalis isolées du tractus urinaire
Quinupristine-Dalfopristine	15µg	≤15	16–18	≥19	≥4	2	≤1	Spectre limité à E.faecium vancomycine résistant
Chloramphénicol	30µg	≤12	13–17	≥18	≥32	16	≤8	Interprétation non valable pour les souches urinaires Interprétation valable pour thiamphénicol

ciprofloxacine 5µg ≤15 16-20 ≥21

*Tableau extrait du Document M100 – S22. Vol. 33, n°1. 2013. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing; twenty-third informational supplement

Annexe05

Résultantes UF- 1500 Sysmex



Annexe 06

Les réactifs d'UF-1500

