

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

Université Abdelhamid Ibn
Badis-Mostaganem Faculté
des Sciences de la Nature
et de la Vie



جامعة عبد الحميد بن باديس
مستغانم
كلية علوم الطبيعة والحياة

DEPARTEMENT DE BIOLOGIE

Mémoire de fin d'études

Présenté par

M^{lle} YAHYAOUI AICHA

M^{lle} DAHMANE KHEDIDJA

Pour l'obtention du diplôme de

MASTER EN BIOLOGIE

Spécialité : MICROBIOLOGIE FONDAMENFALE

THEME

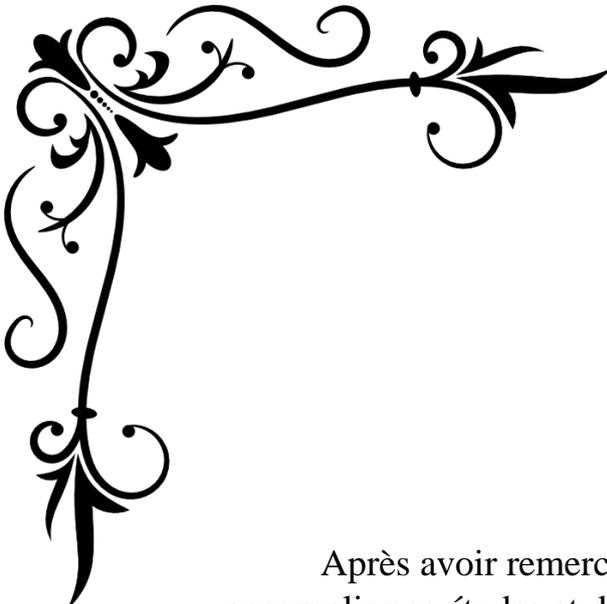
Les infections urinaires chez les femmes jeunes adultes

Soutenue publiquement le 14/07/2022

DEVANT LE JURY

Présidente :	LAISSOUF A	MCA	(Université de Mostaganem)
Examinatrice :	BELHADJI K.R	MCB	(Université de Mostaganem)
Promotrice :	CHIALI F.Z	MCA	(Université de Mostaganem)

Année universitaire : 2021-2022.



Remerciement

Après avoir remercié le bon Dieu tout puissant qui nous a aidé à accomplir nos études et des avoirs assumer, et qui nous a donné le courage d'entamer et d'achever ce travail.

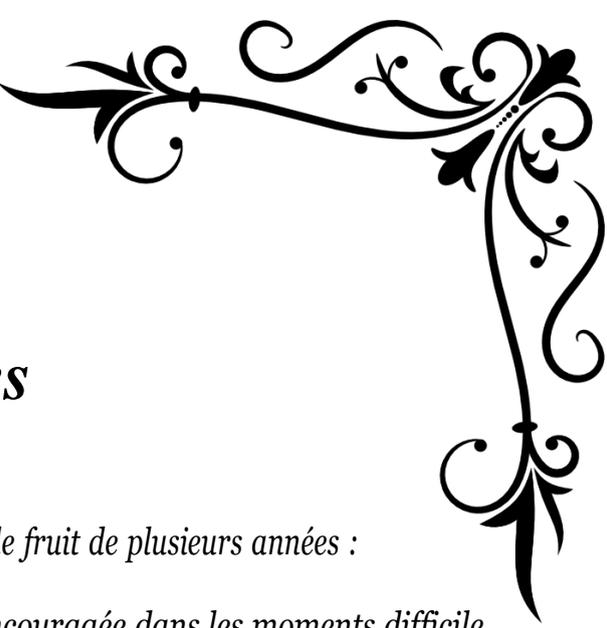
Nous tenons à présenter nos sincères remerciements à notre encadreur
MADAME CHIALI.

Nous tenons à exprimer nos sincères remerciements à tous les professeurs qui nous ont enseigné et qui par leurs compétences nous ont soutenu dans la poursuite de nos études.

On tient présenter nos sincères remercîments a tous les membres de jury :
LAISOUF.A
BELHADJI.A

Enfin, nous tenons à remercier tous ceux qui, de près ou de loin, ont contribué à la réalisation de ce travail.





Dédicaces

Pour tous ceux que j'aime, je dédie ce mémoire, le fruit de plusieurs années :

A ma très chère mère qui m'a toujours soutenue et encouragée dans les moments difficile pour arriver a ce niveau universitaire , qui a battu durement avec souffrance dans la vie , dont aujourd'hui tout ce bien fait pour moi est l'un de fruit de son courage , qui se bâtit et se sacrifie toujours à l'effet que je ne manque de rien , tout en me comblant d'amour et bénédiction , je te remercierai jamais assez , mon respect et ma reconnaissance pour toi !

A Mon chère père

*A mes frères **ABDE ALLAH SIFE DINE HAYTHAM***

*A mon binôme **DAHMEN KHADIDJA***

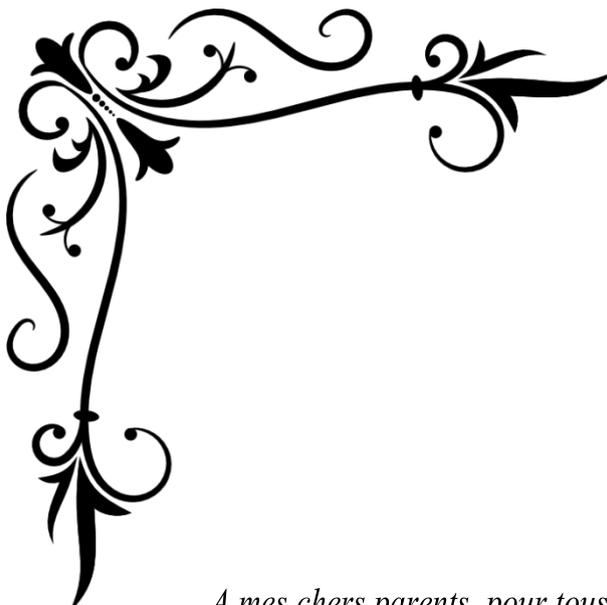
*A mes amies qui m'ont très aidées **AMOUR CHAIMA DZANOUNI IMENE***

A tous mes amis (es) les plus chères de près et de loin chacun par son nom

A toute la promotion de master : Microbiologie Fondamentale 2021 /2022



AICHA



Dédicaces

Je dédie ce travail :

A mes chers parents, pour tous leurs sacrifices, leur amour, leur tendresse, leur Soutien et leurs prières tout long du mes études

*A mes chers frères et mes sœurs **RAFIK IBRAHIM KARIM MAHDJOUBA SARAKAMEL FATEN** encouragements permanents tout au long de mon parcours universitaire*

A ma grande famille : mes tantes, mes oncles ainsi que mes cousines et cousins pour Leur soutien moral.

*A mon binôme **YAHYAOUI AICHA***

*A mes amies qui m'ont très aidées **AMOUR CHAIMA DZANOUNI IMENE DAMEN YOUSRA DARBEL MERIEM EL BATOUL***

A tous mes amis (es) les plus chères de près et de loin chacun par son nom

A toute la promotion de master : Microbiologie Fondamentale 2021 /2022.



Résumé :

L'étude a été réalisée au sein du laboratoire de l'hôpital Ain Tedlass de Mostaganem. L'objectif principal de cette investigation est d'identifier les principaux germes responsables d'infections urinaires chez les femmes. Le diagnostic biologique basé généralement sur l'examen cyto bactériologique des urines a montré une présence anormale des globules blancs dans les urines. Il est caractérisé aussi par une bactériurie une leucocyturie et des signes indirects d'infection. Notre travail, montre que les femmes âgées plus de 20 ans font plus d'infections urinaires que les autres groupes de femmes ; avec un risque d'infection de 66%. *Escherichia coli* et *Staphylococcus aureus* sont les germes les plus souvent isolés chez les patientes.

Mots clés : Examen cyto bactériologiques des urines (ECBU) - infection urinaire - *E. coli* - *staphylococcus aureus*.

Abstract :

The study was carried out in the laboratory of the Ain Tedlass hospital in Mostaganem. The main objective of this investigation is to identify the main germs responsible for urinary tract infections in women. Biological diagnosis generally based on cyto bacteriological examination of urine showed an abnormal presence of white blood cells in the urine. It is also characterized by bacteriuria, leukocyturia and indirect signs of infection. Our work shows that women aged over 20 have more urinary tract infections than other groups of women; with a 66% risk of infection. *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* are the germs most often isolated from patients.

Key words : Urine cyto bacteriological examination (UCE) - urinary infection - *E. coli* - *staphylococcus aureus*.

المخلص :

أجريت الدراسة في معمل مستشفى عين تدالس بمستغانم. الهدف الرئيسي من هذا التحقيق هو تحديد الجراثيم الرئيسية المسؤولة عن التهابات المسالك البولية عند النساء. أظهر التشخيص البيولوجي الذي يعتمد بشكل عام على فحص البكتريا الخلوية للبول وجودًا غير طبيعي لخاليا الدم البيضاء في البول. كما يتميز أيضًا بالبيلة الجرثومية وكريات الدم البيضاء وعالمات العدوى غير المباشرة. يظهر عملنا أن النساء فوق سن العشرين يعانين من التهابات المسالك البولية أكثر من المجموعات الأخرى من النساء؛ مع 66٪ خطر الإصابة. تعتبر الإشريكية القولونية والمكورات العنقودية الذهبية أكثر الجراثيم معزولة عن المرضى.

الكلمات المفتاحية: الفحص الخلوي للبول (ECBU) - عدوى المسالك البولية - الإشريكية القولونية - المكورات العنقودية الذهبية.

Liste des tableaux

Tableau 1: Epidémiologie en fonction du sexe	08
Tableau 2: Interprétation de l'ECBU	.25
Tableau 3 : Les antibiotiques utilisés	30
Tableau4: Répartition des Résultats selon l'âge	33
Tableau 5: Répartition des résultats des ECBU selon l'âge	33
Tableau 6: Répartition des résultats d'ECBU selon PH	33
Tableau 7: Les résultats des différents tests de la galerie biochimique API 20 ^E	36
Tableau 8: Activité antibactérienne des antibiotiques exprimés par le diamètre de la zone d'inhibition en mm	37
Tableau 9: Les résultats des différents tests de la galerie biochimique API <i>Staph</i>	39
Tableau 10 : Activité antibactérienne des antibiotiques exprimé par le diamètre de la zone d'inhibition en mm	40

Liste de figures

Figures 1: Anatomie de l'appareil urinaire chez les femmes	04
Figures 2 : Classification des infections urinaire	05
Figures 2 : Classification des infections urinaire	07
Figures 4 : Bandelette urinaire positive	21
Figures 5 : Tubes de prélèvement d'urine	22
Figure 6 : Coloration de gramme	27
Figure 7 : La galerie biochimique API 20 ^E	28
Figure 8 : La galerie biochimique API <i>Staphylococcus</i>	29
Figure9 : L'antibiogramme	31
Figure 10 : Observation microscopique des cellules épithéliales (Gx40)	32
Figure 11 : Observation microscopique des cellules hématies(Gx40)	32
Figure 12 : Observation microscopique des leucocytes (Gx40)	32
Figure 13: Observation microscopique des cristaux d'acide urique (Gx40)	32
Figure 14 : Aspect macroscopique d'une entérobactérie ensemencé sur le milieu BGA	34
Figure 15: Observation d'une entérobactérie après coloration de Gram	34
Figure 16: La galerie biochimique API 20E après coloration un ensemencement par le germe <i>E. Coli</i>	36
Figure 17: Effet des antibiotiques sur le germe <i>E. Coli</i>	37
Figure 18 : Aspect macroscopique de <i>staphylococcus</i> ensemencé sur milieu Chapman	38
Figure 18 : Aspect macroscopique de <i>staphylococcus</i> ensemencé sur milieu Chapman	38
Figure 20: galerie biochimique API <i>staphylococcus</i> ensemencé par le germe <i>Staphylococcus</i>	38
Figure 21: Effet des antibiotiques sur les <i>staphylococcus</i>	40

Table des matières

Introduction	1
Mise au point bibliographique	
Chapitre I : les systèmes urinaires	
1. Définition sur les infections urinaires	2
2. Anatomie de l'appareil urinaire chez la femme	2
2.1.1. L'hôte de l'appareil urinaire	2
Chapitre II : les infections urinaires chez la femme	
1 . Définition de l'infection urinaire	5
2 . Classification Des infections urinaires	5
3 .Les types de l'infection urinaire	5
3.1 La bactériurie asymptomatique	6
3.2. la cystite aigue	6
3.3. La pyélonéphrite aigue	6
4 .Epidémiologie	7
4.1. Facteur de sexe	7
4.1. Facteur de l'âge	8
4.3. Facteur favorisant la survenue de l'appareil urinaire	8
4.4. Facteur liées à l'hôte	8
4.5. Facteur liées aux germes	9
5. Microbiologie	9
5.1. Les germes impliqués dans l'infection urinaire	10
5.1.1. Les bactéries gram positif	12
5 .1.1. Les bactéries gram négatif	10
Chapitre III : Diagnostic et traitement	
1. Les symptômes de l'infection urinaire	14
2. les facteurs causant des risques chez la femme	14
3. Diagnostique bactériologique de l'infection urinaire	15
3.1. Prélèvement	15
3.2. Recueil des urines	15
3.3 .Transport et renseignement	15
4. Technique d'analyse	16

4.1. Examen cyto bactériologique des urines ECBU	16
4.1.1. Etude macroscopique	16
4.1.2. Etude microscopique	16
5. Traitement par antibiotique	16
5.1. Définition d'antibiotique	16
5.2 Mécanisme d'activation	17
5.3. La sensibilité des bactéries auantibiotique	17
5.4. La résistance bactérienne auantibiotique	17
5.4.1. La résistance naturelle	18
5.4.2 . La résistance acpuise	18

Matériel et méthodes

1. Objectif	19
2. Le lieu et la population étudiée	19
3. Matérielle	19
3.1 Milieux et produits à utiliser	19
3.1 Réactif	19
4.. Méthodes	19
4.1 Prélèvements des urines	19
4.2. Chimie des urines ou bandelettes	20
4.3. Examen cyto bactériologique des urines	21
4.3.1 Examen macroscopique	21
4.3.2 Examen microscopique	23
5 .Identification	25
5.1. coloration de gram	26
5.2. La galerie biochimique API 20 <i>E coli</i>	27
5.3. La galerie biochimique API <i>staphylococcus</i>	28
6. Antibiotique	29

Résultats et discussion

1. Examen microscopique	32
2. pour <i>E. coli</i>	34
2.1. Identification	34
2.2. La galerie biochimie API 20	35
2.3 Antibiotique	37

3 . <i>Staphylococcus aureua</i>	37
3.1. Identification	37
3 .2. La galerie biochimique API 20E	38
3.3 Antibiogramme	40
Conclusion	42
Références bibliographique	43
Annexes	46

Liste des abréviations (corriger)

ADH : Arginine dihydrolase

ATB : Antibiotique

BU : Bandelettes Urinaires

CU : Chimie des Urines

ECBU : Etude Cytobactériologique des urines

E.coli : *Escherichia coli*

F : femme

GLU : Glucose

GN : Gélose Nutritive

H₂O₂ : L'eau oxygénée

IU : Infection Urinaire

L : litre

LDC : Lysine décarboxylase

MH : Mueller Hinton

Min : minute

Mm : millimètre

N₂ : Azote

ODC : Ornithine Décarboxylase

ONPG : Orthonitrophényl-B-Dgalactopyranoside

PH : Potentiel Hydrogène

RM : rouge de méthyle

SAC : Saccharose

UFC : unités formant colonies

URE : (Uréase)

VP : Voges Proskauer

Introduction

Introduction

L'infection urinaire demeure à nos jours un problème majeur de santé publique tant qu'en milieu communautaire qu'en milieu hospitalier. L'intérêt porté ces dernières années aux infections urinaires et leur prise en charge en thérapeutique anti-infectieuse restent encore d'actualité. En effet, ces infections constituent un véritable problème de santé publique non seulement par leur fréquence, mais également par leur difficulté de traitement.

Microbiologiquement parlant, les germes les plus fréquemment isolés sont les entérobactéries avec un taux de 81 % (69,4 % *Escherichia coli*, 5,2 % *Proteus mirabilis*, groupe *Klebsiella-Enterobacter-Serratia* 5,3 %, 1,3 % *Citrobacterfreundii*)... puis des cocci à gram positif 12,9 % (2,2 % *Staphylococcus aureus*, 0,7 % *Staphylococcus epidermidis*, 0,6 % *Staphylococcus saprophyticus*, 1,9 % *Streptococcus agalactiae*, 7,4 % *Enterococcus*spp) (De Mouy et Cavallo, 1999).

Le travail est basé sur une étude par différents moyens, qui serviront à l'identification et à l'antibiogramme d'Entérobactéries associées aux infections urinaires telles que les genres : *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* et autres. Cette étude a été effectuée pendant 20 jours au laboratoire de microbiologie au niveau de L'hôpital d'Ain tadless Mostaganem.

L'objectif de ce travail est d'analyser les caractéristiques cytologique et microbiologiques des infections et colonisations urinaires, ceci afin de pouvoir distinguer entre ces deux entités, dans le but de détecter les germes causale de ces infections urinaires et aide pour les diagnostiquées et traitées.

À travers cette étude nous avons tenté d'atteindre les objectifs suivants :

- Identifier les microorganismes potentiellement responsables des IU.
- Etudier le profil de résistance ou de sensibilité aux ATB des germes identifiés.
- Etudier l'aspect épidémiologique des infections urinaires..

Mise au point
bibliographiques

Chapitre I

Le système urinaire

I.1. Définition sur les infections urinaires

L'invasion d'un organisme vivant par des microorganismes pathogènes (bactéries, champignons, virus, parasites). Lors d'une infection, les microorganismes pathogènes agissent en se multipliant (virulence) et éventuellement en sécrétant des toxines. Une infection peut être locale ou généralisée, exogène (provoquée par des germes provenant de l'environnement) ou endogène (germe issu du malade lui-même) (**Figure 01**) (**Larousse, 2000**).

I.2. Anatomie de l'appareil urinaire

I.2.1 L'appareil urinaire

L'appareil urinaire c'est l'ensemble des organes qui permettent d'éliminer les déchets liquides de l'organisme sous forme d'urine et ceci après une filtration, et ce, afin de réguler la composition chimique, le volume, et la balance électrolytique du sang, et participe au maintien de l'équilibre acido-basique de l'organisme. (**Luce, 2006**). L'urine qui est fabriquée par les reins va être transportée par les uretères vers la vessie où elle est stockée. La miction permet l'évacuation de l'urine de la vessie, qui passe par l'urètre en débouchant sur le méat urinaire (**Figure01**) (**Luce, 2006**).

I.2.1.1. Le haut de l'appareil urinaire

➤ Les reins

Ils sont normalement au nombre de deux situés de part et d'autre de la colonne vertébrale. Ils ont la forme de haricot mesurant 12 cm de long sur 6 cm de large et 3 cm d'épaisseur et pesant chacun 150g environ. Ils sont rétro péritonéaux, thoraco-abdominaux et symétriques, le rein droit étant légèrement plus bas que le rein gauche (**Apérou, 2007**).

Chaque rein ouvert en deux présentes à décrire un parenchyme périphérique et une cavité centrale. Le parenchyme rénal est composé de centaines de milliers de petits tubes urinifères encore appelés néphrons. Ce sont eux qui produisent l'urine et la déversent dans les cavités rénales (**Figure 01**) (**Apérou , 2007**).

➤ Le bassinnet

Partie anatomique du rein appartenant aux cavités excrétrices. Les 2 reins, située dans chaque fosse lombaire, de part et d'autre de la colonne vertébrale, le parenchyme qui élabore l'urine, qui est ensuite filtrée dans les calices; ceux-ci, se réunissent pour former le bassinnet qui collecte l'urine(**Figure 01**) (**Larousse 2000**).

➤ Uretère

Les uretères sont le prolongement des reins. Ils sont essentiellement des conduits qui transportent l'urine des reins à la vessie. Bien qu'il puisse sembler que l'urine descend dans

la vessie par la seule force de la gravité, les uretères jouent un rôle actif dans le transport de l'urine (**Elaine et al., 2008**). Les couches de muscles lisses de leurs parois se contractent pour propulser l'urine dans la vessie par péristaltisme. Une fois arrivée dans la vessie, l'urine ne peut pas refluer dans les uretères (**Figure01**) (**Elaine et al ,2008**) :

I.2.1.2 Le bas de l'appareil urinaire

➤ **La vessie**

➤ qui est le réservoir de l'urine entre les mictions. Ses principales fonctions sont le stockage de l'urine et son évacuation par l'urètre (**Figure01**) .(**Delmas et al.,2008 ;Yiou et al.,2011**) .

➤ **L'urètre**

L'urètre est un conduit musculaire aux parois minces qui s'abouche au plancher de la vessie et transporte l'urine par péristaltisme hors de l'organisme. A la jonction de l'urètre et de la vessie, un épaississement de la musculature de cette dernière forme le sphincter lisse de l'urètre (interne). Ce sphincter ferme l'urètre et empêche l'écoulement d'urine entre les mictions. Son relâchement est indépendant de la volonté. Un second sphincter, le muscle sphincter de l'urètre (externe), est formé de muscle squelettique dans la région où l'urètre traverse le plancher pelvien. Sa maîtrise est volontaire (**Elaine et al., 2008**).

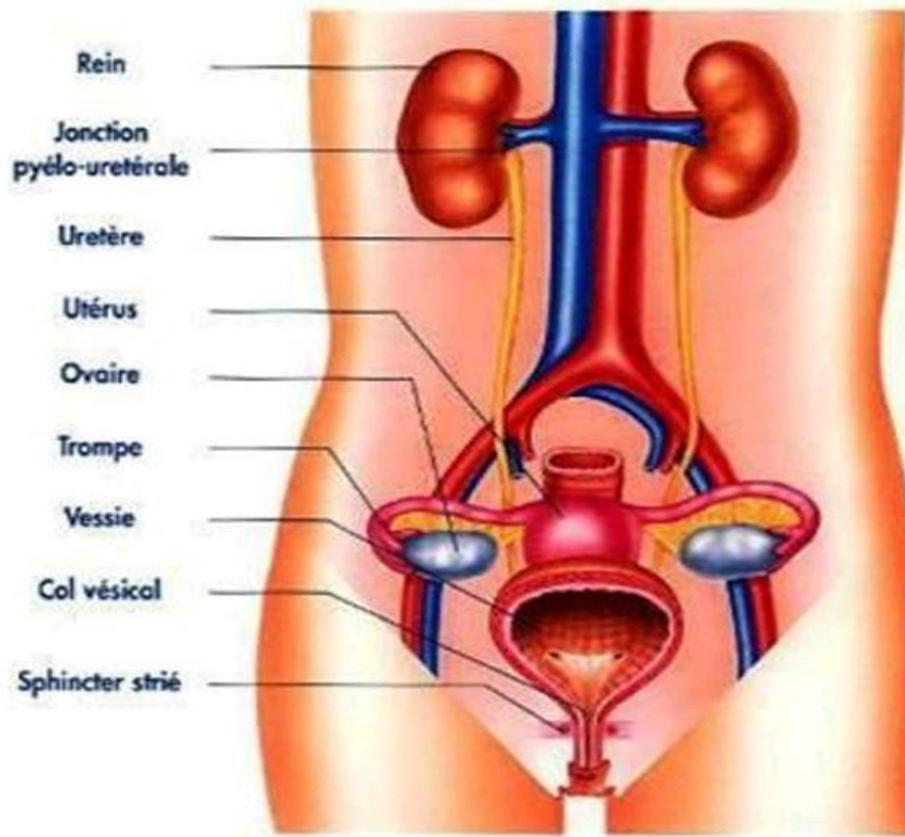


Figure 01 : Anatomie de l'appareil urinaire chez les femmes (Seven, 2008).

Chapitre II

Les infections urinaires

II.1. Définition

Une infection urinaire est définie par la colonisation des bactéries, ce qui se traduit le plus souvent par des signes infectieux urinaires. Elles sont très fréquemment, en particulier chez les nourrissons, les jeunes enfants et les femmes enceintes. Les IU sont les infections bactériennes les plus fréquentes quel que soit l'âge (Flam, 1999).

II.2. Classification des infections urinaires

Les infections urinaires regroupent des tableaux cliniques de symptomatologie et de gravité très variable en fonction du terrain et du site atteint sur l'arbre urinaire.

On distingue les infections urinaires simples, à risque de complication, graves et les infections urinaires masculines (Audenet et Bruyère, 2014).

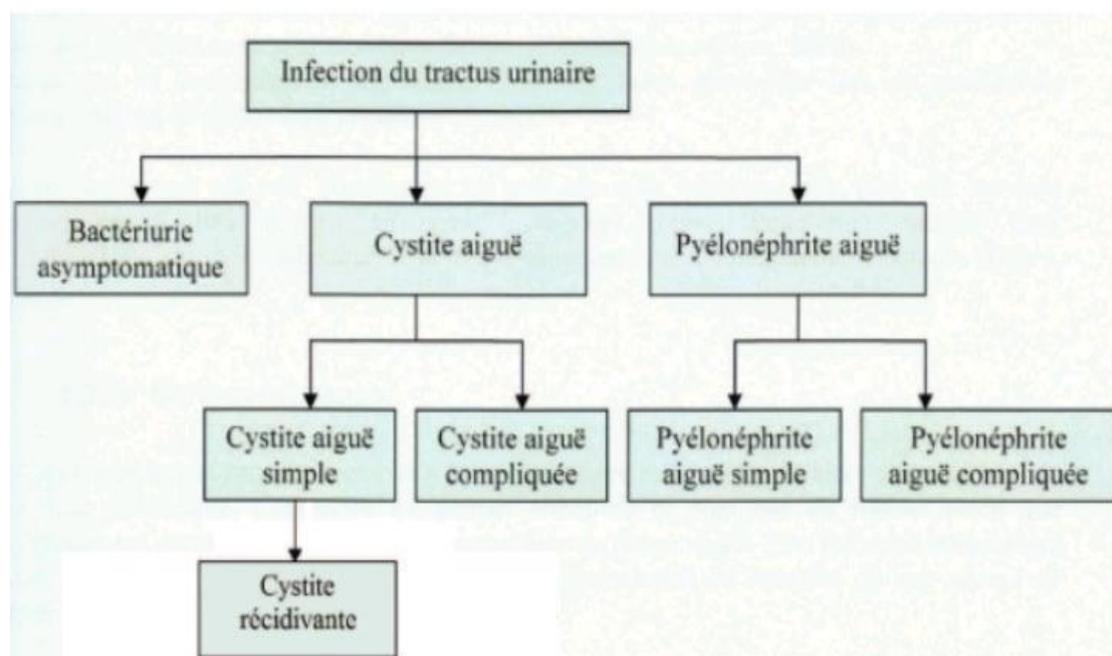


Figure 02. Classification des infections urinaires (Berger, 2006).

II.3. Les Types de l'infection urinaire

L'infection urinaire est une réponse inflammatoire du système, à la présence anormale de germes microbiens dans l'urine. Elle peut être limitée à la vessie (cystite) ou envahir le rein (pyélonéphrite) (Bibbfa, 2006).

II.3.1. La bactériurie asymptomatique

Il s'agit d'un syndrome associant des signes biologiques avec une absence de signes cliniques. Il se définit par la présence d'une bactériurie supérieure à 10⁴ par millilitre associée à une leucocytaire significative (supérieure à 10 par mm³). En revanche, il n'existe aucun symptôme évocateur d'une infection urinaire.

La bactériurie asymptomatique est souvent découverte de façon fortuite (lors d'une analyse d'urine chez la femme enceinte, le diabétique ou la personne âgée par exemple). Sa prévalence est plus élevée chez la femme que chez l'homme sauf durant la première année de vie. Elle mérite une exploration lorsqu'elle est découverte durant l'enfance, chez un homme, ou la présence d'un germe inhabituel chez la femme. Le traitement est habituellement inutile chez l'adulte mais certaines situations justifient un traitement antibiotique : enfant ou jeune homme, grossesse, reflux vésico-urétéral connu, et avant toute instrumentation urologique (**Lecfmbé, 1999; Queria et Veliquebbe, 2012**).

II.3.2. La cystite aiguë

La cystite est une infection urinaire localisée au niveau de la vessie le plus souvent due à la bactérie naturellement présente dans le gros intestin, lorsque celle-ci pénètre dans l'urètre puis remonte dans la vessie et commence à s'y multiplier. C'est l'apparition de la cystite (**Guéniot et al., 2018**).

II.3.3. La pyélonéphrite aiguë

La pyélonéphrite est une infection bactérienne des voies urinaires hautes et du parenchyme rénal (néphrite) compliquant ou s'associant à une infection des voies urinaires basses (**Draiet al., 2012**).

La pyélonéphrite est définie par la présence de :

- Signes fonctionnels urinaires (SFU) avec émission d'urines troubles.
- Associés à une fièvre supérieure à 39°C.
- Une douleur lombaire le plus souvent unilatérale (**Afssaps, 2008**).

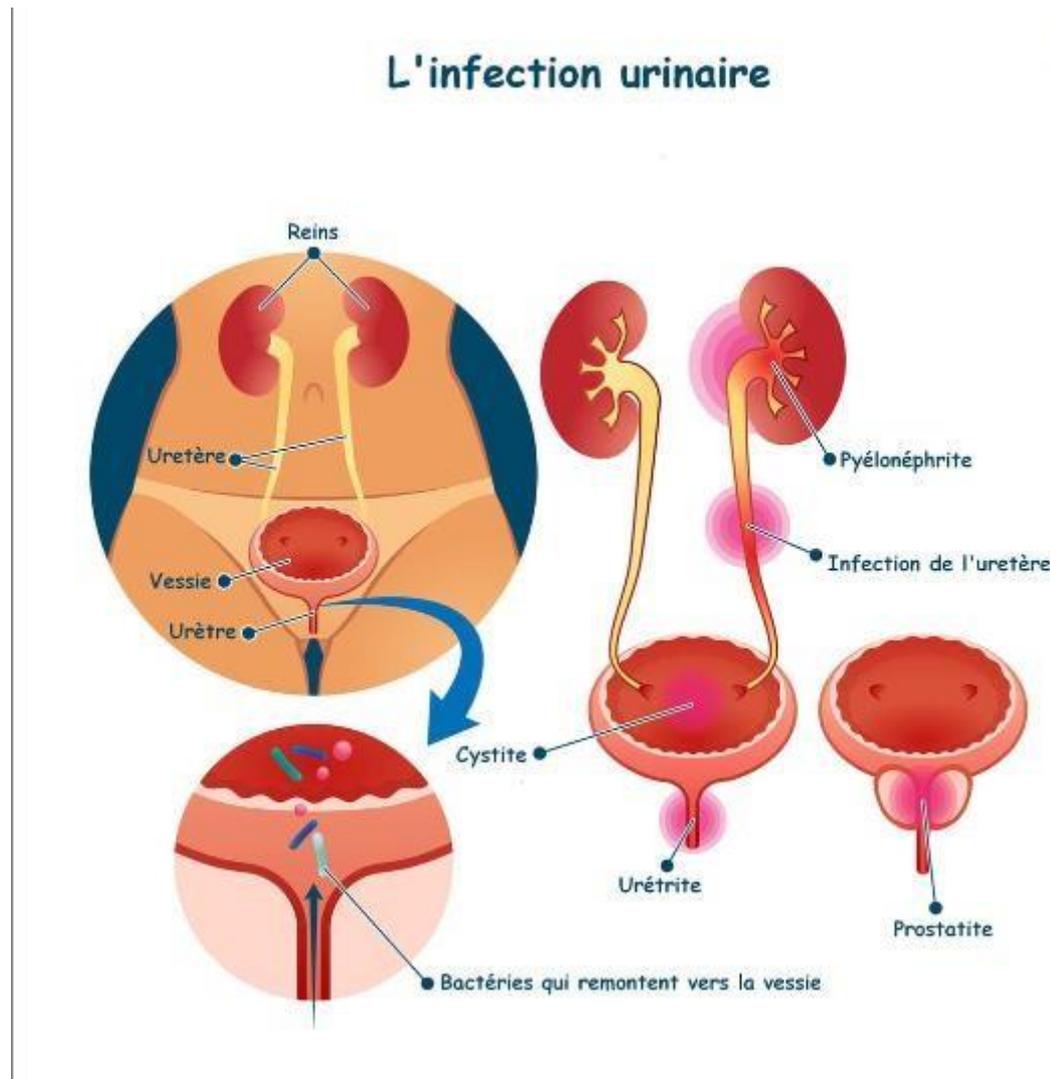


Figure 3 : schéma de l'infection urinaire (Anne, 2022).

II.4. Epidémiologie

L'infection urinaire représenterait 1 à 2% de motifs de consultation d'un généraliste (Afssaps, 2008).

II.4.1. Facteur sexe

L'infection affecte le plus souvent la femme que l'homme pour une même tranche d'âge. Entre 15 et 65 ans, elle est évaluée à 1,8% chez l'homme, l'incidence est 10 fois plus élevée chez la femme (Afssaps, 2008).

Tableau 01 : Epidémiologie en fonction du sexe (Afssaps, 2008).

Sexe féminin	-Tout âge, en particulier -En période d'activité sexuelle -Pendant la grossesse -A partir de la ménopause
Sexe masculin	-Âge<10 ans. Âge>50 ans

II.4.2. Facteur de l'âge

L'infection urinaire survient fréquemment à certaines de la vie, les femmes entre 20 et 50 ans, les UI sont 50 fois plus fréquentes. Cette tranche d'âge, la plupart des manifestation de réaction tissulaire sont la cystite ou la pyélonéphrite (**Talha , 2021**).

II.4.3. Facteur favorisant la survenue de l'appareil urinaire

De nombreux facteurs sont impliqués dans l'apparition de ces infections. On distingue des facteurs relatifs à l'hôte et ceux liés à bactérie (**Issam , 2004**).

II.4.4. Facteur liée à l'hôte

De nombreux facteurs liés à l'hôte favorisent la survenue des infections urinaires Parmi ces derniers :

- Une mauvaise hygiène locale
- Des troubles du comportement mictionnel (mictions rares, retenues incomplètes)
- Une prise d'eau insuffisante
- Un diabète déséquilibré et /ou compliqué (neuropathie vésicale)
- Une anomalie organique ou fonctionnelle du tractus urinaire
- Une prise récente d'antibiotiques quel qu'en soit le motif de prescription
 - L'immunodépression.

Certains facteurs sont déterminants dans l'apparition des infections urinaires chez la femme :

- L'urètre court, large et proche de région péri-anale

La grossesse

- Les massages urétraux (activité sexuelle, vêtements trop serrés)
- L'utilisation de spermicides et de diaphragme vaginal à but contraceptif (**Hallouet et Borry, 2009**).

II.4.5. Facteur liée au germe

a) Andésines et autres éléments bactériens

Après leur entrée dans le tractus urinaire et afin d'échapper aux défenses de l'organisme, les bactéries uropathogènes vont développer de nombreux mécanismes pour adhérer puis envahir les tissus de l'hôte. Les andésines constituent d'importants acteurs de pathos génie cité il existe deux ensemble d'Adhésives :

-Les adhésives mannose-résistantes, largement répandues surtout parmi les E. coli

-Les adhésives mannose-résistantes, avec, en tête, les fimbriae P et S

Il existe aussi d'autre facteurs de pathogénicité tels que :

-Le li polysaccharide : présent chez les bacilles à Gram négatif et possède un rôle toxique

-La capsule : elle constitue un obstacle à la réaction inflammatoire

-L'hémolysine : à activité toxique et destructrice des cellules tubulaires rénales

-L'aérobactine : protéine bactérienne qui favorise le métabolisme oxydatif du fer, il en résulte une amélioration du métabolisme aérobie de la bactérie ce qui augmente sa virulence (**laville et Martin2007**).

b) Inoculum bactérien

La quantité de bactéries qui arrivent au tractus urinaire est considérée comme un facteur important. En effet, une infection urinaire est déclarée pour toute valeur supérieure à 10⁵ germes / ml (**Laville et Martin, 2007**).

II.5. Microbiologie

Les germes le plus souvent responsables des IU sont, pour les infections communautaires E. coli (75-85% selon les études et les pays) et d'autres entérobactéries (*Klebsiella* spp. et *Proteus* spp) qui comptent pour environ 4% chacune, et jusqu'à 25% dans des séries françaises). Le *Staphylocoque* coagulase négatif (*S. epidermidis* et *saprophyticus*) est retrouvé dans moins de 4% des IU simples (jusqu'à 15% dans les séries américaines). Il faut noter que les germes produisant une uréase (*Proteus*, *Ureaplasma* *urealyticum*, *Staphylococcus aureus* et *epidermidis*, *pseudomonas*) peuvent rendre l'urine alcaline et provoquer la précipitation de calculs de struvite. Les *Streptocoques* et Entérocoques (dont *E.coli*) ne produisent pas d'uréase). Dans les infections urinaires compliquées, l'écologie est sensiblement la même. Toutefois, en cas de malformation des voies excrétrices, d'obstacles ou de présence de matériel (sonde transitoire ou à demeure), les Entérocoques et les *Pseudomonas* (510%) sont plus fréquemment retrouvés. Rarement, des virus (adénovirus et varicellazoster) sont responsables de cystites hémorragiques, principalement chez les enfants et les adultes jeunes, pouvant survenir en épidémies pour l'adénovirus. Les IU ne sont pas

transmissibles par voie sexuelle. Néanmoins, le "brassage" mécanique des germes lors des rapports est responsable des fréquentes infections urinaires post-coïtales. L'urétrite est, elle, est une maladie sexuellement transmissible ; elle est causée le plus fréquemment par *Chlamydia trachomatis* ou *Neisseriagonorrhoeae* (François et al., 2013) .

II.5.1. Les germes impliqués dans l'infection urinaire

Les germes à l'origine des infections urinaires sont majoritairement des bactéries à Gram négatif. Cependant, les bactéries à Gram positif sont également impliquées. La liste des uropathogènes étant non exhaustive, on se contentera d'une description des bactéries les plus fréquentes (Pilet et al., 1983).

II.5.1.1. Les bactéries Gram négatif

Parmi les BGN incriminés dans ces infections, les entérobactéries restent le plus fréquemment isolées notamment dans les IU communautaires.

a) Le genre *Escherichia. Coli*

Isolée pour la première fois par *Eschrichia .Coli* en 1885, *Escherichia. Coli* est l'espèce bactérienne qui a été la plus étudiée par les fundamentalistes pour les travaux de phtisiologie et de génétique, le rôle de certaines catégories de E. coli dans le syndrome diarrhéique été précisé et les mécanismes de ce pouvoir pathogènes ont été analysés (Avril et al ., 2000) .

➤ Classification et habitat

Famille : *Enterobacteriaceae*

Genre : *Escherichia*

Espèce type : *Escherichia coli*

E. coli est un commensal du tube digestif de l'homme et des animaux, elle constitue, en outre, l'agent principal des infections urinaires communautaires.

➤ Diagnostic

E. coli se développe en 24h à 37°C sur les milieux gélosés en donnant de colonies rondes, lisses, à bords réguliers, de 2 à 3 mm de diamètre, non pigmentée . Sur les milieux lactoses, les colonies sont généralement lactose positif. Sur gélose au Sang elles peuvent être hémolytiques.

➤ Les principaux caractères positifs sont :

- indole (+) (exception)
- ONPG (+) (exception)
- mannitol (+)

□ les caractères suivants sont positifs de façon moins constante : mobilité, LDC,

ODC, sorbitol production de gaz lors de l'attaque du glucose.

➤ **Le pouvoir pathogène**

E. coli est l'une des espèces bactériennes le plus souvent rencontré en pathologie humaine. Il peut donner lieu à deux types d'infection intestinale et infection extra – intestinale. Ce germe peut être véhiculé dans des sites intestinaux, appareils génitaux et urinaires, infections hépatique, digestif, nerveux et de septicémie. *E. coli* est tenu pour responsable de 60% à 80% des infections des voies urinaires, provenant de la flore fécale contaminent les urines par voie ascendantes (**Ryter ,1995**).

b) Le genre *Pseudomonas aeruginosa*

Le bacille pyocyanique, du grec puon= pus et du grec kuanos= bleu foncé, est désigné sous le nom d'espèce *Pseudomonas aeruginosa* du latin aeruginosus = couvert de rouille. Isolé en 1882 par Gessard.

➤ **Diagnostic**

Le diagnostic est facile : oxydase (+), culture à 37°C : culture à 41°C mais pas à 4°C. Il est préférable d'étudier les caractères biochimiques à 30°C. Milieux A et B de King (production de pyocyanine et pyoverdine), oxydation de certains sucres avec Production d'acides, utilisation comme seule source de carbone et d'énergie de Nombreux substrats hydrocarbonés (réalisation de l'auxanogramme dans un milieu minéral simple). Hydrolyse : gélatine, lécithine, DNA.

En anaérobiose respire les nitrates d'où une confusion si la gélose profonde contient des nitrates, mais son métabolisme est uniquement respiratoire (**Monton ,1993**).

➤ **Pouvoir pathogène**

La bactérie n'est pas pathogène pour le sujet normal, mais elle peut provoquer des infections parfois sévères chez les sujets dont les défenses sont amoindries. Elles peuvent provoquer des infections urinaires, bronchiques, pulmonaires, oculaires, ostéo-articulaires (**Monton ,1993**).

c) Le genre *Pseudomonas luteola*

Pseudomonas luteola est un pathogène opportuniste, a trouvé de façon ubiquitaire dans les environnements humides. Initialement désigné dans le genre *Chryseomonas*, l'espèce a depuis été réaffectée au genre *Pseudomonas*.

➤ **Diagnostic**

Pseudomonas luteola est aérobie mobile, Gram négatif. Sa mobilité est créée par flagelles multitrichous. Ils se développent sous forme de bâtonnets de 0,8µm à 2,5µm. Les colonies produisent un pigment jaune-orange. La température optimale pour la croissance est de 30°C. Il est également capable de croître sur TSA, gélose nutritive, MacConkey ou CASA Agar (Monton, 1993).

➤ **Pouvoir pathogène**

La forme pathogène de *Pseudomonas luteola* est un saprophyte. Il est un pathogène opportuniste qui peut provoquer une bactériémie, la méningite, l'endocardite sur prothèse valvulaire, la péritonite chez humains et les animaux artériels (Monton, 1993).

II.5.1.2. Les bactéries Gram positive

a) *Staphylococcus aureus*

Le staphylocoque doré (*staphylococcus aureus*) est l'espèce la plus pathogène du genre *Staphylococcus*. Elle est responsable d'intoxications alimentaires, d'infections localisées suppurées et, dans certains cas extrêmes, de septicémies physiques (greffe, prothèses cardiaques). *S. aureus* se présente comme une coque en amas, Gram positif et catalase positif. Sa teneur en caroténoïde lui confère une couleur dorée à l'origine de son nom. Le diagnostic bactériologique de l'infection staphylococcique est uniquement direct (mise en évidence de la bactérie). Il n'y a pas de diagnostic indirect par recherche des anticorps circulants. Le diagnostic repose sur les principales étapes suivantes :

- ✓ Le prélèvement : aseptique (pour certains staphylocoques que l'on va isoler n'est pas un simple commensal de la peau ou des muqueuses) et avant le début du traitement antibiotique.
- ✓ L'examen microscopique d'orientation à la recherche de cocci réguliers, à Gram positif, groupés en amas.
- ✓ La culture sur gélose ordinaire dans la majorité des cas ou sur milieu sélectif type milieu de CHAPMAN (qui contient 7% de NaCl, du mannitol et un indicateur de pH) si le prélèvement est fortement contaminé par d'autres bactéries (Fleurette, 1982).

➤ **Pouvoir pathogène**

Son pouvoir pathogène résulte de plusieurs sécrétions particulières :

- Des enzymes : coagulase, fibrinolysine, phosphatase, hyaluronidase, Désoxyribonucléase, protéase qui du fait des lésions qu'elles provoquent sur les barrières de l'organisme (les tissus) lui confèrent son pouvoir invasif.

- Des toxines : entérotoxines (chez certaines souches, lui confèrent son pouvoir toxique (Fleurette, 1982).

b) *Streptococcus agalacties* (groupe B)

Les streptocoques de groupe B, dont le streptococcus agalactiae est principal représentant, est un groupe de streptocoque.

Les premiers cas d'infection néonatale à streptocoques du groupe B ont été décrits par Eickhoff En 1964 (Kloss et Bannermant, 1994) .

Cette bactérie est aussi responsable d'infection chez les femmes âgées. C'est aussi une pathogène importante en médecine vétérinaire, car il provoque la mammite bovine (inflammation du pis) chez les vaches laitières. Son nom y fait allusion « agalactiae » signifie absence du lait (Kloss et Bannermant, 1994) .

➤ **Diagnostic**

L'hémolyse est souvent plus discrète que celles des autres groupes, il existe même des souches qui ne sont pas du tout hémolytiques. Les colonies sont de types S, petits et transparents (peu opaques). Les chainettes au gram sont parfois très longues. L'hydrolyse de l'hippurate de Na est assez spécifique du groupe B = confirmation d'un streptocoque B. (hippurate flèche benzoate) (précipité persistant en présence de fer) (Kloss et Bannermant, 1994).

➤ **Pouvoir pathogène**

Les *streptocoques* sont après les *staphylocoques*, les bactéries pyogènes n2. Le plus pathogène d'entre eux (Kloss et Bannermant, 1994).

Chapitre III
Diagnostique et
traitement

III.1. Symptômes d'une infection urinaire

Les symptômes de l'infection urinaire dépendent de quelle partie de l'appareil urinaire est infectée (**Lights et Boskey, 2015**).

Selon **Holland et Watson .2017**), les symptômes les plus communs d'une infection urinaire sont :

- La douleur et de l'inconfort, généralement dans le bas du dos et de la zone abdominale.
- Douleur en urinant et une augmentation de la fréquence de la miction avec une faible quantité d'urine passée.
- Fièvre

D'après(**Lights et Boskey (2015)** il y'aura d'autre symptôme tel que :

- Brûlure à la miction
- Urine sanglante
- Urine trouble
- Forte odeur à l'urine

III.2. Facteurs causant Les risques d'une infection urinaire chez les femmes

Les risques sexuelles, particulièrement si celles-ci sont intenses et fréquentes après une période d'abstinence. On décrit d'ailleurs ce phénomène comme la « cystite de la lune de miel ».

Chez certaines femmes qui utilisent un diaphragme comme moyen contraceptif, l'urètre se trouvera comprimé, ce qui empêche la vessie de se vider complètement et facilite les infections de la vessie (**Laurens et al ; 2014**).

Après être allée à la selle, s'essuyer de l'arrière vers l'avant avec le papier hygiénique est un facteur de risque favorisant les infections en apportant des bactéries vers le méat urinaire. Le mouvement d'essuyage doit se faire de l'avant vers l'arrière afin de ne pas contaminer l'urètre avec des bactéries provenant de l'anus.

De plus, les régions anales et génitales doivent être nettoyées avec soin régulièrement, ce qui aide à contrer la prolifération des bactéries (**Laurens et al ; 2014**).

Le fait de ne pas uriner juste après les rapports sexuels (pour évacuer les bactéries qui sont entrées dans l'urètre).

La constipation est un autre facteur favorisant, car la stagnation prolongée de matières fécales dans le rectum est une source permanente d'infestation.
est liée dans la majorité des cas à un manque de boissons.

L'infection urinaire chez certaines femmes, l'usage de spermicides peut causer une urétrite (Laurens et al ; 2014).

III.3. Diagnostic bactériologique de l'infection urinaire

III.3.1. Prélèvement

Le prélèvement d'urine est une étape essentielle dans le diagnostic d'une infection urinaire, sa bonne exécution conditionne la qualité de l'examen cyto-bactériologique des urines ECBU (Djennane et al ; 2009).

Il consiste en une récupération des échantillons d'urine vésicale tout en évitant leur contamination par la flore de la région périnéale.

Le prélèvement doit être effectué sur les urines du matin. En cas d'urgence, on en peut le réaliser à n'importe quel moment de la journée à condition que les urines aient séjourné au moins trois heures dans la vessie à savoir trois heures entre la dernière miction et le prélèvement pour l'analyse (Djennane et al ; 2009).

III.3.2. Le recueil des urines

Il existe plusieurs techniques de prélèvement adaptées selon l'âge du patient. Pour les adultes tels que les femmes, il consiste à éliminer le premier jet urinaire (20ml) qui peut contenir jusqu'à 10⁴ UFC/ml de bactéries provenant de la flore urétrale, le milieu du jet est récupéré dans le pot stérile (environ 20 à 30 ml) (Djennane et al ; 2009).

III.3.3. Transport et renseignement

Le tube est fermé et étiqueté correctement, il doit être accompagné d'une fiche de renseignement portant le nom, le prénom, l'âge, la nature, et l'heure du prélèvement.

D'autres informations doivent être recueillies :

- notion d'intervention chirurgicale sur l'appareil urinaire ou de pathologie urologique.
- la prise ou nom d'antibiotiques, avec le nom de (ou des) antibiotique (s) et la posologie ainsi que la durée de la prise.
- antécédents d'infection urinaire.
- les signes cliniques.
- la technique de prélèvement pratiquée.

Ces renseignements jouent un rôle très important et permettent une interprétation adéquate selon les différents cas qui peuvent se présenter. Le transport doit être rapide et ne doit pas dépasser trente minutes après la miction. Si le transport nécessite une à des heures (Djennane et al ; 2009).

III.4. Technique d'analyse

III.4.1 Examen cyto bactériologique des urines (ECBU)

VII.2. Examen cyto bactériologique des infections urinaires (ECBU)

Selon (Darbas *et al.*, 2007) L'examen cyto bactériologique des urines (ECBU) est l'examen le plus demandé en pratique médicale. Il permet d'étudier l'urine d'un patient en déterminant la numération des hématies et des leucocytes, la présence ou non de cristaux (Bougattoucha et Boudelaa, 2010). Il autorise le diagnostic de certitude d'une infection urinaire, en isolant le microorganisme responsable (bactérie ou levure) et permet de déterminer la sensibilité de la ou des bactéries isolées aux antibiotiques et d'adapter le traitement par antibiogramme (Darbas *et al.*, 2007).

III.4.1.1. Etude macroscopique

On notera l'aspect des urines, en cas des urines stériles ou de mictions fréquents, l'aspect est clair et ont une couleur citrin. Un aspect trouble peut être évocateur d'infection, comme il fait suite à la présence de cristaux ou d'éléments amorphes des aspects hématiques, ictériques ou purulent sont également décrits (Derbas *et al.*, 2007).

III.4.1.2. Etude microscopique

Cet examen est utilisé pour la recherche et l'appréciation du nombre des leucocytes, de bactéries ou tout autres éléments (les hématies, les cellules épithéliales, les cristaux). Il est réalisé après le prélèvement car l'altération des éléments cellulaires est rapide (Derbas *et al.* 2007).;

III.5. Traitement par antibiotique

III.5.1. Définition d'antibiotique

Toute substance, naturelle, synthétique ou hémisynthétique, capable d'inhiber spécifiquement la vitalité des bactéries.

Les antibiotiques sont des molécules possédant la propriété de tuer (bactéricide) ou de éliminer la propagation (bactériostatique) des bactéries.

Les antibiotiques sont des substances utilisées pour empêcher le développement des bactéries dans le corps humain. Les principales familles d'antibiotiques sont les bêta-lactamines (comprenant les pénicillines, dont les plus connues sont l'amoxicilline, les aminosides, les macrolides et les cyclines (Denis, 2004).

Un antibiotique est une substance chimiquement définie, produite par des microorganismes et qui a la propriété d'inhiber la croissance ou même de détruire des bactéries ou d'autres microorganismes en solution diluée in vivo ou in vitro (Waksman,1946).

III.5.2. Mécanisme d'activation

Les antibiotiques ont impacte bien précis au niveau de la cellule bactérienne :

- les parois bactériennes.
- la membrane cytoplasmique.
- le chromosome bactérien.
- le ribosome (synthèse de protéines).

Selon leur mode d'action, on peut donc diviser les antibiotiques en trois grandes familles :

A/antibiotiques actifs sur la paroi bactérienne.

B/antibiotiques actifs sur la membrane plasmique.

C/antibiotiques agissent au niveau du chromosome bactérien et sa transcription

(Afssaps, 2008).

III.5.3. Sensibilité des bactéries aux antibiotiques

Les antibiotiques agissent sur les bactéries à un niveau moléculaire, perturbant certaines de leurs fonction essentielles mais les espèces bactériennes et les souches qu'ont dérivent n'ont pas forcément une sensibilité identique à un antibiotique il est alors nécessaire de définir la notion de C.M.I (concentration minimal inhibitrice) qui est le reflet des interactions (bactéries/antibiotiques) in vitro.

Il faut souligner qu'il existe une différence claire et nette entre les réactions antibiotiques/bactéries in vitro, il faut définir une bactérie vie à vie à un antibiotique par la C.M.I in vitro, cette C.M.I doit être liée à trois paramètres essentiels :

- des posologies acceptables de l'organisme humain.
- les taux sériques.
- la diffusion dans le milieu infecté (Jeans, 2003).

III.5.4. Résistance bactérienne aux antibiotiques

Lorsqu'il y a une apparition d'antibiotique, donc le problème des infections étaient résolu puis les bactéries sont devenues résistantes, il existe deux sortes méthodes de résistances aux antibiotiques :

III.5.4.1. La résistance naturelle

Chaque antibiotique a une activité que sur un nombre défini d'espèce bactérienne (le spectre).

III.5.4.2. la résistance acquise

Lorsqu'une bactérie va être sensible à un antibiotique devient résistante, la C.M.I de cette bactérie atteint des taux sériques, cette résistance acquise peut avoir deux causes :
 résistance acquise par mutation chromosomique, cette mutation intervient au niveau du chromosome stable, héréditaire et due au hasard, ils sont indépendant des antibiotiques, ils sont produisent que vie à vie d'un seul antibiotique ou famille d'antibiotique.
 résistance extra chromosomique acquise due aux plasmides, ce sont des gènes responsables de la résistance qui se trouve en liberté dans le cytoplasme bactérien, de structure génétique (A.D.N) ils peuvent faire la synthèse des protéines et fabriquer une inhibitrice des antibiotique, un plasmide peut conférer une résistance à plusieurs antibiotique (multi résistance) et peut se transférer d'une bactérie à l'autre (**Denis, 2004**).

Matériel et Méthodes

I.1. Objectif

- Procéder en toute circonstance au recueil des urines et garantir leur acheminement correct vers le laboratoire.
- Savoir réaliser l'étude cytot bactériologique l'ECBU dans ses différentes étapes et d'interpréter ses résultats.
- Connaitre les principales espèces microbiennes d'infection du tractus urinaire afin de mieux les identifier.
- Isoler les souches cliniques responsables des IU chez les femmes.

I.2. Le lieu et population de l'étude

Cette étude a été réalisée au niveau du laboratoire de bactériologie à Baltrach hôpital El-Ajal, Ain Tadles, l'expérience comprenait 27 personnes. Dont 14 femmes présentant des signes d'infection des voies urinaires. Les données ont été recueillies sur les dossiers pendant une période de 20 jours.

I.3. Matériel

Pipette de pasteur, boîtes de Pétri, bec bunsen, microscope, lames, lamelles, l'étuve, tube à vis stériles, pinces, coton, cardes, milieu de culture, étuvé, réglable à (27°C), Réfrigérateur (4°C), et centrifugeuse.

I.3.1. Milieux et produits à utiliser

- GN (gélose nutritive) ;
- BGA (Brilliant Green Agar) ;
- Bouillon nitraté ;
- Muller Hinton ;
- Les disques d'antibiotiques (Bio-analyse) ;

I.3.2. Réactifs

(violet de gentiane, lugolle, fushine, Nit01, Nit02) ;

- Eau physiologique ;
- Alcool ;
- Bleu de méthylène ;

Alcool eau de javel et l'eau distillée l'eau physiologique.

I.4. Méthode

I.4.1. Prélèvement des urines

Le prélèvement étant la première étape, la qualité de sa réalisation conditionne la fiabilité de l'ensemble des résultats de l'analyse. Le prélèvement urinaire est effectué dans des tubes stériles. Chez des patientes non sondées, la méthode la plus classique consiste à prélever, après toilette locale des organes génitaux externes, les urines dans des récipients stériles après avoir éliminé le premier jet.

Il y a 27 patientes externes leurs âge varie de 20 à 40 ans.

- **de l'urine**

Lorsque les conditions idéales ne peuvent pas être réalisées on peut stocker les urines à + 4°C (quelques heures seulement) en effet l'urine est un milieu de culture dans lequel prolifère la majorité des bactéries (**Humbert, 1991**).

I.4.2. Chimie des urines(CU) ou bandelettes urinaires(BU) .

La chimie des urines est le premier examen facile et rapide à réaliser au laboratoire. Elle permet d'orienter le diagnostic .Elle est à réaliser devant tous signes fonctionnels urinaires, ou fièvre sans point d'appel, en particulier chez l'enfant, et dans le suivi d'une grossesse, d'un diabète, ou d'une hypertension artérielle.

Dans l'infection urinaire, deux tests nous intéressent :

- La présence de leucocyte dont le seuil de détermination est de 10^4 leucocytes/ml.
- Le test aux nitrites qui a comme seuil 10^5 germes/ ml. La positivité de ce test dépend des urines prélevées (pH trop acide, ou séjour des urines < 4h dans la vessie) et du germe en cause (non producteur de nitrite).
- Une bandelette urinaire est dite négative quand les tests de la présence des leucocytes et les nitrites sont négatifs.
- Une bandelette urinaire est dite positive si un leucocyte ou des nitrites sont détectés (**Jepson et al ., 1998**) .



Figure 04: Bandelettes urinaires positives (Boutoille, 2011).

I.4.3. Examen cyto bactériologique des urines

L'ECBU est un prélèvement stérile des urines dans le but de réaliser une analyse cytologique et bactériologique. Il regroupe plusieurs recherches sur l'échantillon:

I.4.3.1. Examen macroscopique

- Examen microscopique (cytologie).
- Examen bactériologique.
- Le diagnostic de l'infection urinaire ou IU repose essentiellement sur l'examen cyto bactériologique des urines (Ambis, 2012).
- Examen macroscopique est un examen qui donne des renseignements préliminaires et peut nous donner un diagnostic présumptif (Ambis, 2012) .

Couleur

- Aspect clair.
- Une urine trouble à l'émission peut traduire un état pathologique:

présence de pus : pyurie.

- La présence d'autre couleur que la couleur normale des urines (l'urine est de couleurs jaunes plus ou moins claires).

- A l'état normal:

Jaune claire : cas de polyurie (urine dilué).

Matériel et Méthodes

- Jaune foncé ombrée : cas d'oligurie de sueurs abondantes et dans les états fébriles (urines concentré).

- A l'état pathologique elle peut se présenter en:

- Jaune oranger: maladie fébriles aiguës.

- Rouge : présence du sang ou d'hémoglobine ou de pigment alimentaires

(Choux rouge betteraves).

- Braun foncé: après prise de certain médicament à base de phénol.

- **Odeur**

- A l'état normal : l'odeur difficile à définir est due à des composées volatiles existantes à dose très faible.

- .A l'état pathologique: dans certaines maladies, il peut apparaitre des produits très odorants dans l'urine.

- Odeur à cétonique : diabète.

- Odeur fétide : fièvre grave, cancer de la reinette la vessie (**Ambis, 2012**).

- **Viscosité**

L'état normal la viscosité est légèrement supérieur à celle de l'eau et dépend probablement de sa teneur en urée. A l'état pathologique, les caractères de l'urine peuvent être modifiés par la présence de pus, mucor-pus, protéines, graisses etc (**Brochard, 2008**).



Figure 05: Tubes de prélèvement d'urine.

II.4.3. 2. Examen microscopique

Il se fait à l'état frais après centrifugation des urines (3000t/mn pendant 10min). On dépose sur une lame propre et sèche une goutte du culot d'urine avec pipette pasteur stérile qu'on recouvre d'une lamelle.

On observe ensuite au microscope optique ou grossissement X40, l'examen cytologique sera à la fois qualitatif (**Ambis, 2012**).

A) .Examen qualitatif

Il est possible de mettre en évidence les éléments figurés suivantes:

- **Cellules épithéliales** : Elles se distinguent des leucocytes par leur taille plus grande et leur noyau plus dense. Leur présence en grande quantité signe la desquamation tubulaire des néphropathies tubule interstitielle aiguës et existe des cellules épithéliales squameuses provenant du bas appareil urinaire.
- **Hématies** : Elles peuvent être d'origines néphrologique ou urologique quelques gouttes de sang suffisent pour colorer franchement un litre d'urines ont bien conservés dans leur urines concentré.
- **Leucocytes** : Ils peuvent être intacts, isolé ou agglutinés en paquet. Il s'agit en général de polynucléaires parfois on peut trouver lymphocytes et même des monocytes.
- **Cristaux** : Elles précipitent de manière variable dans les urines selon les conditions chimiques de concentration de pH urinaire. Ils sont bien visibles par microscope. On peut trouver :

Cristaux d'acide urique (urates)

- La présence de tels cristaux dans l'urine, peut déduire qu'il existe un trouble du métabolisme de l'acide urique ou une lithiase urique en amont.

Cristaux de calcium

-  La présence des cristaux de calcium ne permet de présumer de la nature et encore moins d'existence de lithiase urinaire (**Tiouti, 2009**).

B).Interprétation des résultats de la cytologie

Les résultats sont exprimés en valeur semi quantitative pour l

Matériel et Méthodes

Leucocytes 0-5→rares

Leucocytes 5-10→quelques leucocytes

Plus que 10 → nombreux leucocytes

Pour les hématies

0-5→rares hématies

5-10 →quelques hématies

Plus que 10→nombreux hématies

C).Mise en culture

Elle comporte une numération et un isolement .Un milieu adéquat pour l'isolement doit être choisi.

- **Choix des milieux de culture**

- **Milieux pour numération bactériennes**

Les milieux utilisés doivent permettre une numération des bactéries les plus fréquemment rencontrées, c'est -à- dire les entérobactéries, les staphylocoques et les entérocoques qui sont toutes des bactéries peu exigeantes et à culture rapide. En routine, on utilise une gélose nutritive(GN) ou un milieu Cystéine Lactose Electrolytes Déficiant (CLED) l'emploi de se dernier est recommandé, car il évite l'envahissement de la culture par un Proteus (Laville et Martin, 2007).

- **Milieux d'isolement**

Les infections urinaires sont dues souvent à des bacilles à Gram négatif. Pour cette raison on utilise des milieux sélectifs Hektoen et Mac Conkey qui permettent d'inhiber les bactéries à Gram positif et le développement en nappe du Proteus .Si l'examen direct montre des occident chainettes, une gélose en sang frais peut êtreensemencée (Khoury,1995).

- a) **Ensemencement**

L'Ur culture permet de quantifier la bactériurie et d'identifier les germes infectants les urines. Elle consiste à dénombrer les unités formant colonies(UFC) par ml d'urine.

- **Méthode de l'anse calibrée**

Il s'agit de la technique utilisée au laboratoire, on prélève verticalement avec l'anse calibrée 10µl et par capillarité une goutte d'urine que l'on ensemence par stries sur la boîte de gélose.

Matériel et Méthodes

On ensemence parallèlement l'urine sur un milieu sélectif (Mac conkey) ou enrichi (gélose au sang). L'incubation se fait à 35° de 18 à 24h.

- **Lecture de la numération**

Elle est basée sur les critères de KASS. Chaque colonie correspond à une concentration 10³ bactéries/ml

Numération < 10³ bactéries/ml → absence de bactériurie significative. Numération 10³-10⁴ bactéries/ml → zone d'incertitude à contrôler.

Numération ≥ 10⁵ bactéries/ml → numération positive (**Laville et Martin, 2007**).

- **Interprétation de l'ECBU**

L'interprétation se fait en fonction des résultats des examens microscopiques et de la numération bactérienne

Tableau 02: Interprétation de l'ECBU.

Numération UFC/ml	Leucocyturie	Interprétation
N < 10 ³	-	Absence d'infection
N < 10 ³	+	Infection décapitée infection bactéries exigeantes
10 ³ < N < 10 ⁵	+/-	Prélèvement (**)
N < 10 ⁵ Mono bactérienne	+/- (*)	Infection urinaire
N > 10 ⁵ Culture polybactérienne	+/-	Prélèvement contaminé

(**) Bactériurie sans leucocytaire peut s'observer dans les cas suivants : femme enceinte, immunodéprimé, diabétique et nourrisson.

(**) Une bactériurie comprise entre 10³ et 10⁵ UFC/ml peut être due à des urines diluées, des bactéries à croissance lente, ou à un traitement antibiotique en cours. La confirmation se fera sur un deuxième échantillon (**Djennane et al; 2009**).

II.5. Identification

Devant une Numération ≥ 10⁵ bactérie/ml avec un caractère monomorphe plus au moins une leucocytaire significative, on procède à l'identification (**François et al., 2011**).

II.5.1. Coloration de gramme

- **Principe**

C'est la coloration de base en microbiologie, elle permet de déterminer le Gram des bactéries. Elle est réalisée à partir des colonies ou à partir de l'urine.

- **Technique**

A l'aide d'une anse de platine on prend une goutte de la suspension bactérienne qu'on dépose au centre d'une lame propre et dégraissée celle-ci est étalée en cercle allant du centre.

Le frottis doit être mince homogène. Le frottis est ensuite séché fixé à la chaleur :

- Séchage du frottis au séchoir.

- Fixation par passage trois fois dans la flamme de bec bunsen.

Une fois le frottis préparé, on réalise une coloration (**François *et al.*; 2011**).

- **Coloration**

La coloration de gramme est une coloration qui permet de mettre en évidence les propriétés de la paroi bactérienne, et d'utiliser ces propriétés pour les distinguer et les classer. Son avantage est de donner une information rapide sur les bactéries présentes dans un produit ou un milieu tant sur le type que sur la forme.

Les différentes étapes que nous avons suivies pour cette coloration (**Darabas *et al.*, 2007**).

- ✚ Coloration par le violet de gentiane ou cristal violet.

- ✚ Laisser agir de 30 secondes

- ✚ Rincer à l'eau déminéralisée

- ✚ Mordançage au lugol (solution d'iode iodo-iodurée): étaler le lugol et laisser agir 1 minute

- ✚ Rincer à l'eau déminéralisée

- ✚ Décoloration (rapide) à l'éthanol (95%) verser goutte à goutte, et surveiller la décoloration (5 à 10 secondes). Le frottis doit être clair à la fin de la décoloration.

- ✚ Rincer à l'eau déminéralisée

Matériel et Méthodes

- ✚ Recoloration a la safranine ou a la fuchsine. Laisser agir de 30 secondes a 1 minute
- ✚ Laver doucement a l'eau déminéralisée. Sécher la lame sur une platine chauffante a 40°C, 10 a 15 minutes.
- ✚ Observer avec une goutte d'huile a immersion objectif 100 (grossissement x1000).

Figure 06 : coloration de gramme

- **Lecture**

- Coloration en violet → Gram positif

- Coloration en rose → Gram négatif

Croissance sur les différents milieux.

II.5.2. Galerie biochimique API 20E

La galerie API 20E, commercialisée par la société bio Mérieux, est un système miniaturisé, prêt à l'emploi et standardisé.

La galerie comporte 20 micros tubes contenant des substrats déshydratés. Au-dessous de chaque tube, un sigle indique la nature du test. Les tubes sont ensemencés avec une suspension bactérienne effectuée en eau physiologique (milieu suspension medium). Les réactions produites au cours de la période d'incubation se traduisent par des virages colorés spontanés ou révélés par l'addition de réactifs.

Un fond et un couvercle complètent la galerie et permettent de constituer une boîte d'incubation. La galerie API 20E permet d'effectuer les tests suivants: ONPG, ADH, LDC, ODC, citrate de Simmons(CTT), production d'hydrogène sulfuré par réduction du thiosulfate (H₂S) , synthèse d'une réase (URE) , recherche d'une tryptophane désaminase(TDA) , recherche du pouvoir indologène (IND), production d'acétoïne (VP) ,synthèse d'une gélatine (GEL) , recherche de l'acidification de neuf « lucides » : glucose(GLU),mannitol(MAN),inositol(INO),sorbitol(SOR),rhamnose(RHA),saccharose(SA C),mélbiose(MEL)amygdaline(AMY),etarabinose(ARA).

La galerie permet également la recherche de nitrate réductase qui se fait dans le microbe «GLU» (Rahal, 2005).

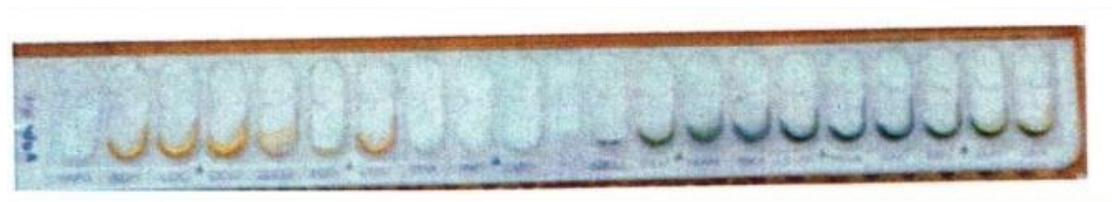


Figure07 :Galerie biochimique API20E.

II.5.3. Galerie biochimique API *Staphylococcus*

API Staph est un système standardisé pour l'identification des genres *Staphylococcus aureus* comprenant des tests biochimiques miniaturisés ainsi qu'une base de données (Anonyme,2003).

➤ Principe

La galerie API *Staph* comporte 20 microtubes contenant des substrats déshydratés. Les microtubes sont inoculés avec une suspension bactérienne réalisée dans API *Staph* Medium qui reconstitue les tests. Les réactions produites pendant la période d'incubation se traduisent par des virages colorés spontanés ou révélés par l'addition de réactifs (VP, NIT, ZYMA, ZYMB), la galerie API Staph permet d'effectuer les tests suivants:

(GLU)D-glucose,(FRU)D-fructose,(MNE)D-mannose,(MAL)D-maltose,(LAC)D-lactose,(TRE)D-tréhalose,(MAN)D-mannitol,(XLT)xylitol,(MEL)D-mélibiose,(NIT)nitrate de potassium, (PAL) β -naphtyl phosphate, (VP) Sodium pyruvate, (RAF) D-raffinose,(XYL) D-xylose, (SAC) D-saccharose, (MDG) méthyl- α D, (NAG) N-acétyl-glucosamine,(ADH)L-arginine, (URE)urée (Dupontet Faucher ; 1993).

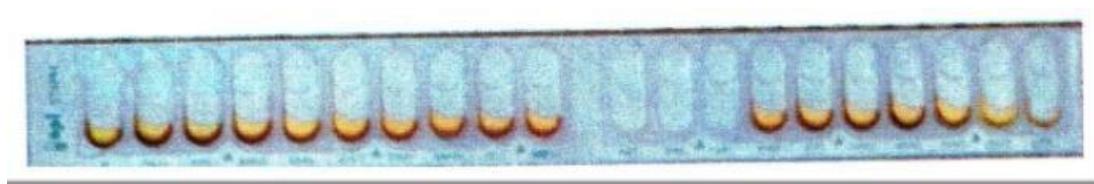


Figure08 : Galerie biochimique API *STAPH*.

II.6. Antibiogramme

L'antibiogramme est un examen bactériologique permettant d'apprécier la sensibilité des souches isolés vis-à-vis de divers antibiotiques. La méthode utilisée est celle de diffusion (inoculum, lecture) (2005 ,Rahal).

a) Technique

L'antibiogramme est réalisé selon les recommandations du CLSI (Clinical and Laboratory Standards Institute) (Khouli, 2012).

➤ Préparation de l'inoculum

- A partir d'une culture pure de 18h sur milieu d'isolement, prélever à l'aide d'une pipette pasteur stérile 3 à 5 colonies bien isolées et parfaitement identiques.
- Décharger la pipette dans 10ml d'eau physiologique stérile.

Matériel et Méthodes

-0,9%. Bien homogénéiser la suspension bactérienne (**Blaque et al.,1980**).

➤ **Ensemencement du milieu par écouvillonnage**

-Tremper un écouvillon stérile dans la suspension bactérienne, préalablement préparée.

-Essorer l'écouvillon en le tournant sur la paroi interne du tube, afin de le décharger au maximum puis frotter sur la totalité de la surface gélosée Muller–Hinton.

-Finir l'ensemencement en passant l'écouvillon sur la périphérie de la gélose (**Rahal,2005**).

b) Application des disques d'antibiotiques

-Les disques sont déposés à l'aide d'une pince stérile sur la surface de gélose Mueller Hinton(MH).

-Une distance minimale de 15mm doit séparer un disque périphérique du bord de la boîte et deux disques doivent être éloignés au minimum de 30 mm de sorte que les zones d'inhibitions ne se chevauchent pas.

-Les boîtes ensemencées sont incubées à 37°C pendant 24h (**Khouli,2012**).

➤ **Lecture**

-Mesure le diamètre d'inhibition de chaque disque d'antibiotiques au moyen d'un pied à coulisse.

-Comparer ces résultats aux valeurs critiques.

-Classer les bactéries dans l'une des catégories : sensibles , intermédiaires, résistant

Tableau03 : Les antibiotiques utilisés.

Numéro	1	2	3	4	5	6	7
Nom	Ampicilline	Amoxilline	Oxacilline	Penicilline	Ciprofoxacine	Cefataxinn	Nibiol



Figure09 : L'antibiogramme (Laboratoire, 2022)

Résultats et discussion

II. Résultats

II.1. Examen microscopique

Pendant l'observation des urines au microscope on' a remarqué la présence des différents éléments tels que les leucocytes, les hématies, les cellules épithéliales, les cylindres. Si le nombre des leucocytes est supérieur à $10^3/\text{mm}^3$ ce l'indique une pyurie.

Ainsi la présence d'une quantité supérieure à 10 5ml détermine une infection urinaire (**Khan et al . 2011**).

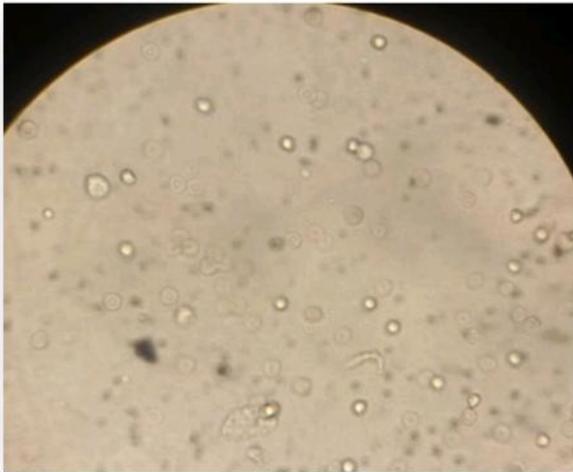


Figure10: observations microscopique cellules hématies et des épithéliales ($\times 40$)

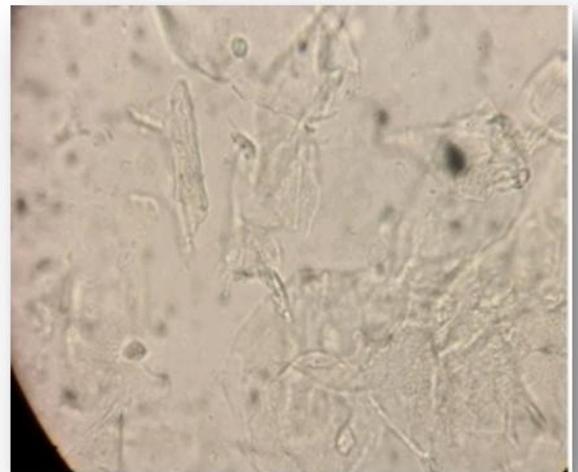


Figure11 : observation microscopique des cellules hématies et des épithéliales ($\times 40$)



Figure 12 : observation microscopique des cristaux d'acide urique ($\times 40$)

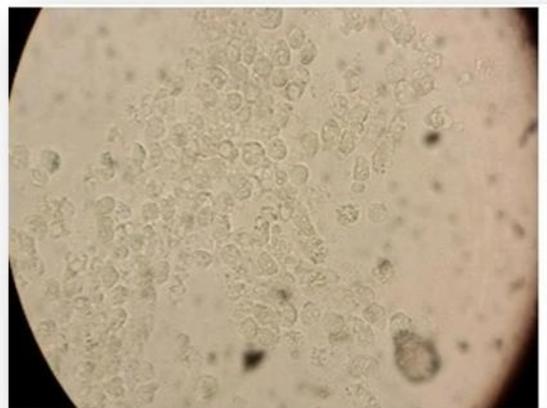


Figure 13 : observation microscopique des leucocytes ($\times 40$)

Les tableau des résultats

Tableau04 : Répartition des résultats selon l'âge.

Tranches d'âge (années)	Effectif	Pourcentage (%)
20 -30	12	44.5 %
30 – 40	15	55.5 %
Totale	27	100 %

Tableau05 : Répartition des résultats d'ECBU selon l'âge

Tranches d'âge années	ECBU positif	ECBU négatif	Pourcentage (%)
20 -30	06	10	59.3 %
30 – 40	08	03	40.7 %
Totale	14	13	100 %

¶

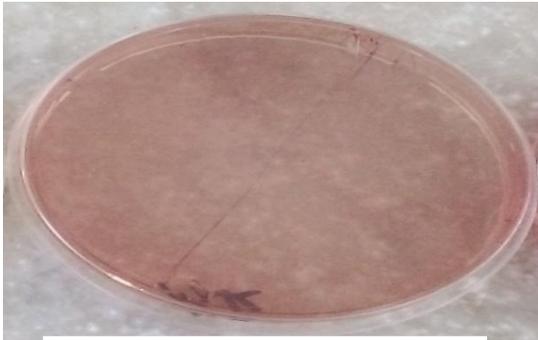
Tableau 06 : Répartition des résultats d'ECBU selon le pH des urines.

pH urinaire	ECBU positif	ECBU négatif	Totale
Acide < 7	04	06	37 %
Neutre 7 – 8	05	03	29,5%
Basique	04	05	33,5 %
Totale	13	14	100%

II.2. *Escherichia .Coli*

II.2.1. Identification microscopique et biochimique

L'observation macroscopique a montré que l'aspect de bactérie *E. Coli* donne des colonies jaunes sur le milieu BGA.



Avant l'ensemencement



Après l'ensemencement

Figure14:Aspect macroscopique d'une entérobactérie ensemencée sur milieu BGA

L'observation microscopique de la bactérie après une coloration de Gram d'un frotti, réalisé à partir d'une culture purifiée, a montré que l'*E. coli* obtenu est en forme de bacille coloré en rose à coloration de Gram négative(**Figure14**).

La littérature indique que l'entérobactérie est en forme de bâtonnet de 2-3 μ m de long sur 0,4 μ m de large.

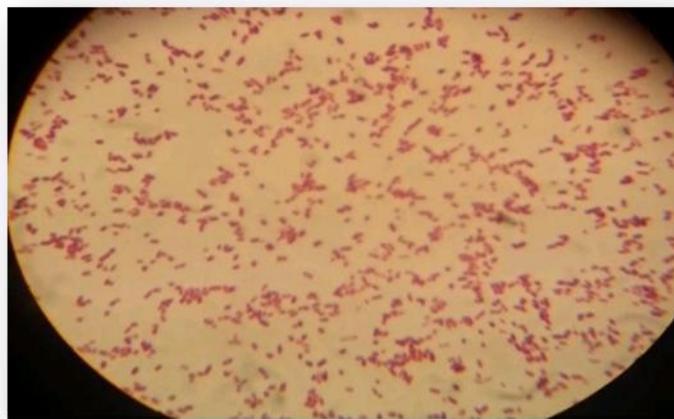


Figure15 : Observation microscopique d'une entérobactérie après une coloration de Gram ($\times 100$)

II.2.2. Galerie biochimique API 20E

Les résultats obtenus (**Figure 16 et Tableau 07**) des bactéries isolées testés sont compatibles avec les caractères biochimiques d'*Escherichia. Coli*. Ceci confirme que la souche clinique isolée est bien *E. Coli*.

Dans notre lecture nous avons observés qu'ils avaient des tests positifs et des tests négatifs :

. ONPG → test+ parce qu'il avait une couleur jaune qui est indiquée par le caractère lactose + chez *E. Coli*. Ce dernier capable de scinder le lactose en glucose et en galactose grâce à l'enzyme β -galactosidase à la présence de la β -galactosidase perméase qui assure la pénétration du lactose dans la cellule bactérienne d'après (**Delarras, 2007**).

. ADH → test- parce qu'il n'avait pas une couleur rouge mais il avait une couleur jaune d'après (**Pilet et al; 1979**).

. ODC → test + par la couleur rouge qui est indiquée par la dégradation de l'ornithine par l'enzyme ornithine décarboxylase qui libère des produits basiques d'après (**Minor et al ;1989**).

. LDC → test+ par la couleur rouge orangé qui est indiquée par la dégradation de la lysine par l'enzyme (lysine décarboxylase) qui libère des produits basiques d'après (**Minor et al ;1989**).

. CIT → test- parce qu'il n'avait pas la dégradation du citrate comme source de carbone ou bien l'alcalinisation qui donne une couleur bleu d'après (**Zerei et al;2010**).

. H₂S → test absence d'un précipité noir de sulfure de fer donc il n'avait pas la production de sulfure d'après (**Holt, 1994**).

. Urée → test- il fallait qu'on obtient une couleur orange foncée mais nous avons obtenu une couleur orange clair peut être en absence d'uréase d'après (**Kerri et al;2002**).

. TDA → test- absence de couleur marron foncée parce qu'il avait l'absence de l'acide indol pyruvate lorsqu'on a ajouté le réactif chlorure de sodium.

. IND → test + par la couleur violet d'après (**Alves et al ; 2006**) .ça veut dire que le tryptophane en présence de l'enzyme tryptophanase et par l'ajout du réactif Kovac donc ce dernier a produit l'indol.

. VP → test- aucun changement de couleur d'après (**Nkang et al ;2009 et Rahman et al ;2010**). L'espèce *E. Coli* ne fermente pas le glucose par la fermentation butanediolique en produisant l'acétoïne.

. GLU, MEL, → ARA test+ la bactérie *E. Coli* à dégrader ces sucres pour les utiliser comme sources de carbone.

. Saccharose , Amygdaline , Inosyoles → tests- parce que la bactérie *E. Coli*

Résultats et discussion

n'a pas utilisées ces sucres comme source de carbone.

.Mannitol → La fermentation du mannitol se traduit par une acidification du milieu qui sera mise en évidence par le virage de l'indicateur coloré du pH d'après (Nkang et al.,2009) .et durant notre étude , nous avons bien observé des souches d'*E.coli* et *S.aureus* qui ont utilisés le mannitol comme source de carbone et d'énergie.



Figure 16: Galerie biochimique APIE20 après un ensemencement par le germe *Escherichia .Coli*

Tableau 07 : Résultat des différentes testes de galerie biochimique API 20 E.

Teste	Résultats
ONPG (orthonitrophényle -β -Dgalactopyronanoside)	+
ADH (origindihydrolase)	-
LDC (lysine de carboxylase)	+
CIT (assimilation de nitrate)	+
H2S (production d'hydrogène sulfuré)	-
URE (uréase)	-
TDA (tryptophane désaminase)	-
IND (production nindole)	-
GEL (synthèse d'une gélatinasse)	+
GLU (Glucose)	-
MAN (Mannitol)	-
INO (Inositol)	+
RHA (Rhamnose)	+
SAC (Saccharose)	-
MEL (Mélibiose)	+
AMY (Amygdaline)	-
ARA (Arabinose)	+
LDC (Orithine de carboxylase)	-

II.2.3. Antibiogramme

L'évaluation de l'activité antibactérienne des différents antibiotiques testés, nous a permis démettre en évidence les différents niveaux d'efficacité de ces derniers sur *Escherichia .Coli*, les résultats obtenus sont rapportés dans le (Tableau 08 et Figure17).

Il semble que la bactérie est très résistante à la pénicilline et ce fataxinne.

Les autres antibiotiques surtout amoxicilline et ampicilline inhibe efficacement la croissance d'*E.Coli* isolée. Ce qui peut constituer un moyen de traitement très efficace.



Figure17 : Effet des antibiotiques sur *Escherichia.Coli*

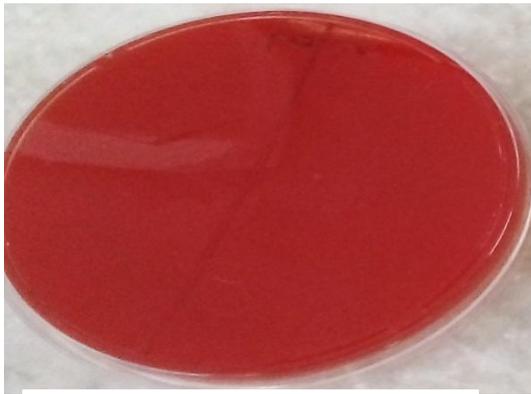
Tableau 08 : Activité antibactérienne des antibiotiques exprimée par le diamètre de la zone d'inhibition en mm.

ATB	Ampicilline	Amoxicilline	Oxacilline	Penicilline	Ciprofoxacine	Cefataxacine	Nibiol
Diamètre (m.m)	16	18	14	/	14	/	11

II.3. *staphylococcus aureus*

II.3.1. Identification microscopique et biochimique

L'observation macroscopique après 24h d'incubation a montré que les colonies de *Staphylococcus* ont une couleur dorée brillante et il y avait un changement de couleur du milieu de Chapman du rouge au jaune (Figure18).



Avant l'ensemencement



Après l'ensemencement

Figure18 : Aspect macroscopique de *Staphylococcus aureus* ensemencé sur milieu

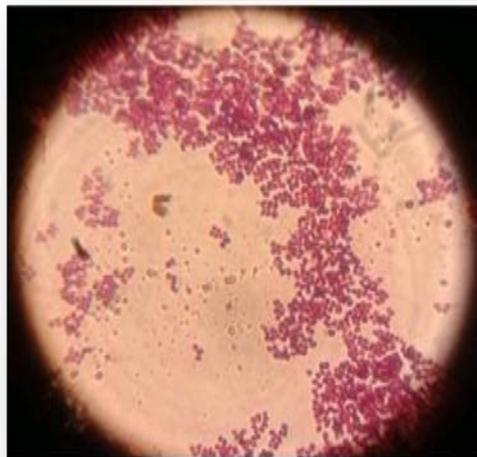


Figure19 : Observation microscopique de *staphylococcus aureus* après unecoloration de gram (x100)

Observation microscopique des bactéries après coloration de Gram des frottis, réalisés à partir des cultures purifiés, a montré que les staphylocoques sont des Cocci à coloration violat (**Figure19**) coloration de Gram positive, ou ovoïdes, disposés en paire pour former des diplocoques et pouvant se présenter sous forme de chainettes parfois longues.

Résultats et discussion

II.3.2. Galerie biochimique d'API *Staphylococcus*

Les résultats obtenus (**Tableau 09** et **Figure 20**) des bactéries isolées testés sont compatibles avec les caractères biochimiques de *Staphylococcus*.



Figure 20 : Galerie biochimique API *Staphylococcus* après un ensemencement par le germe *Staphylococcus aureus*

Tableau 09 : Les résultats des différents tests de galerie biochimique API *Staphylococcus*

Teste	Résultats
GLU (D-glucose)	+
FRU (D-Fructose)	+
MNE (D-mannose)	+
MAL (D-Maltose)	+
LAC (D-lactose)	+
TRE (D-Tréhalose)	+
MAN (D-Mannitole)	+
XLT(Xylitol)	-
MEL (D-Mélibiose)	-
NIT (Nitrate de potassium)	+
PAL (β -nophthylphate)	+
VP (sodium pyruvate)	+
RAF (D-Raffinose)	-
XYL (D-Xylose)	-
SAC (D-saccharose)	+
MDG (Méthyle- α D)	-
NAG (N-acétyle-glucosamie)	+
ADH (L-arginine)	+
URE (uréé)	+

II.3.3. Antibiogramme

Résultats et discussion

L'évaluation de l'activité antibactérienne des différents antibiotiques testés, nous a permis de mettre en évidence les différents niveaux d'efficacité de ces derniers sur *Staphylococcus aureus*, les résultats obtenus sont rapportés dans le (tableau10 et figure21).

Le germe est sensible surtout à l'ampicilline, l'amoxicilline, la céfaloxine et l'oxacilline. En revanche, il est résistant à la pénicilline, la ciprofloxacine et le nibiol. L'amoxicilline semble la meilleur thérapie à adopter contre l'infection.



Figure21 : Effet des antibiotiques sur *staphylococcus aureus*

Tableau 10 : Activité antibactérienne des antibiotiques exprimée par le diamètre de la zone d'inhibition en mm.

ATB	Ampicilline	Amoxicilline	Oxacilline	Pēniciline	Ciprofloxacine	Cefataxacine	Nibiol
Diamètre (m.m)	26	26	5	/	/	10	/

III. Discussion générale

A partir des résultats d'ECBU obtenus, on a constaté que :

D'après l'examen microscopique, les ECBU positifs sont caractérisés par la présence significative de leucocytes, hématies, cellules épithéliales, cristaux, et de bactérie :

La présence de leucocytes dans les urines signe l'existence d'une réaction inflammatoire. Les cristaux observés peuvent correspondre à un constituant normal de l'urine ou bien à un métabolite anormal dont elle est physiologiquement dépourvue. L'examen macroscopique sur gélose a confirmé la présence des bactéries, dont on peut déterminer tous les caractères culturaux.

Résultats et discussion

Avec les tests biochimiques ont déterminé les différents caractères biochimiques des bactéries inconnues étudiées, et identifiées par comparaison avec les caractères biochimiques de souches connues.

La répartition des souches montre que *Staphylococcus aureus* et *E.coli* à une fréquence la plus élevée parmi les souches isolées.

L'examen d'antibiogramme aide à connaître l'effet des antibiotiques sur les bactéries responsables de l'infection urinaire; qui doit faciliter le diagnostic médical et la prise du traitement. Les antibiotiques utilisés pour traiter l'infection urinaire à *Staphylococcus aureus* sont ceux appartenant à la famille des Bêta-lactamines (Amoxicilline, Amoxicilline-Clavulanate...), Quinolones (Acide nalidixique, Ciprofloxacine...), et Aminosides (Gentamicine).

On remarque que l'antibiogramme par la méthode de diffusion en gélose utilisant des disques chargés d'antibiotiques est une excellente méthode, mais nécessite une bonne standardisation. Il faut faire très attention aux principaux pièges de cette méthode qui sont la densité de l'inoculum et la bonne conservation des disques. Selon les résultats on a remarqué que les infections urinaires peuvent toucher tous les cas surtout qui sont du âge >50 et avec un pourcentage élevé chez les femmes (62.06%) que les hommes (37.93%).

Conclusion

perspective

L'infection urinaire demeure un véritable problème de santé publique par sa fréquence, sa gravité potentielle et son impact sur le coût de la santé. Au milieu communautaire, nos résultats indiquent que les femmes les plus vulnérables à cette maladie.

L'examen cyto bactériologique des urines a permis à la fois de diagnostiquer et identifier les germes responsables de l'infection urinaire. Deux germes ont été révélés comme étant les plus responsables d'infections urinaires chez les patients âgées à savoir *E. coli* et *Staphylococcus aureus*.

Le test à l'antibiogramme qui permet de déterminer les antibiotiques les plus efficaces pour le traitement contre de germes.

L'administration systématique sur prescription médicale des médicaments tout en respectant une bonne hygiène de vie peuvent d'assurer une prévention efficace des infections urinaires.

Perspectives

Parmi les perspectives de ce travail est d'étudier le métabolisme glucidique chez les femmes atteintes d'infections urinaires, l'étude des tests biochimiques, l'étude des métabolismes des protéines, l'utilisation des différentes sources de carbone.

Référence bibliographique

1. Afssaps.(2008) .Agence française de sécurité et produit de santé. Diagnostic et antibiothérapie des infections urinaires bactériennes communautaires de l'adulte; 89 : 299-307.
2. Agence Française de sécurité sanitaire des produits de santé. (2008). Diagnostic et antibiothérapie des infections bactériennes communautaires chez l'adulte. Recommandations des bonnes pratiques. Disponible sur [www.esculape.com/uronephron/infection6urinaire-adulte-afssaps.\(2008\).pdf](http://www.esculape.com/uronephron/infection6urinaire-adulte-afssaps.(2008).pdf). consulté le 05 aout 2020.
3. Ambis, W ; (2012). Aspects microbiologiques des infections urinaires et la résistance aux antibiotiques. Journée thématiques sur l'hygiène hospitalière Alger.
4. Anonyme (2003).bactériologie, niveau DCEM1, université Pierre et Marie curie.
5. Apérou dit Eloi Dara.,(2007). Pathologies chirurgicales de l'appareil urinaire dans le service de chirurgie «B» du CHU du Point G Bamako, Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odontostomatologie, Université de Bamako.
6. Audenet F et Bruyère F. (2014). « Infections urinaires de l'enfant et de l'adulte - Leucocyturie - », Thèse de Doctorat en médecine, Université Médicale Virtuelle Francophone, France .
7. Avril, j-l ; debernard, h ; denis, f et monteil, H ; (2000). Bactériologie clinique. Ellipses 3ème édition .
8. Bergerc.,(2006).Rôle du pharmacien d'officine dans la prise en charge des infection urinaire chez Le femme.Thèsep harm :Tours.
9. Bougattoucha w.et boudelaa y. (2010) .L'examen cyto bactériologique des urines. Mémoire Laborantin. Ecole de formation paramédicale de Skikda, 29 p.
10. Boutoille d.,(2011) . Infections urinaires. Maladies Infectieuses et Tropicales. ifsi Nantes.
11. Brochard K(2008) .Item 93 : les infections urinaires chez l'enfant et l'adulte.
12. Clins W, Bannermant L ; (1994) Update on clinical significance of coagulase négative Staphylococci, j. Clin Microbial ,Rev 7(1); 117-140p.
13. Dalmas V ; Brémond D ; Douard S ; Le Minor JM ; Pirron N ; Vacher C ; Sèbe P ; Yiou R. (2008). Anatomie générale. Edition : Elsevier Masson SAS. Paris. P 215-219.
14. Darbas H, Marchadien H, Bourgoeiois H, Characon S. (2007). Diagnostic etsuivi des infections urinaires, le bon usage des ECBU. MIC néphrologie. 2007;Item 9.

15. Darbas H., Marchandin H., Bourgeois N. et Charachon S.,(2007). – Diagnostic et suivi des infections urinaires : Le bon usage de l'examen cytobactériologique des urines. n° 93 : 8 p.
16. De Mouy, D., J. Cavallo (1999). Infections urinaires en pratique de ville: étiologies et sensibilité aux antibiotiques en fonction des antécédents. La Presse médicale 28(30): 1624-1628.
17. Derbas, H ; marchandin, H ; Bourgeois, N et michaux-charchon, S. (2007). Diagnostic et suivi des infections urinaires, le bon usage de l'examen cytobactériologique des urines. Moc néphrologi.Montpellier.france.P8.
18. Djennane, F ; Mohammedi, D ; Tiouti, d et Rahal, K. (2009). Examen cytobactériologique des urines (ECBU). Institut pasteur d'Algérie, Techniques microbiologiques. P76.
19. Draï J ; Bessedé T ; Patard J J. (2012). Pris en charge des pyélonéphrites aiguës. Masson Paris progrès en urologie. Vol 22. 871-875p.
20. Dupont B, Faucher J L. Medical aspects of urinary tract infections. J Urol.1993
21. Elaine N ;Marieb. (2008). Biologie humaine. 8ème édition.. Canada : P 7- 544-545552-554-549-550-551.
22. Fleurette,J .(1982) *Staphylocoques* et microcoque dans le Minor L.Veron . bacterio-Med.Flam Med. Sciences ,1er ed ; 773-792p.
23. François, Marie-Cécile poly, Christian Martin, E douard dingén, Roland Quentin (2011). Bactériologie médicale 2ème édition.
24. Gualbert K. (2008). Etude bactériologique des infections urinaires. Rapport de stage au centre pasteur du Cameroun.
25. Hallouetp ,Borry A(2009) Mémo – guide de biologie , éd Masson :pp 179 ,193,194.
26. Holland K.et Watson K., (2017) – Urine Culture. Rev.TheHealthlineMedical, 3p.
27. Holt .j ; Krieg .Nmanual of determinaturi bacteriology baltimre.787p.
28. Jepson R , MihaljevicL et Craig J, « Cranberries for treating urinary tract infections», Cochrane Database Syst. Rev., 1998, 4.
29. Keri L ;Amy W(2002) .Ureaseactivity in microbiologically-inducedcalcite93(2) : 171- 181.

30. Khouli, (2012). Les infections urinaires chez les femmes ménopausées. Enard 2ème édition. P154-155).
32. Larousse médicale,(2000).p :157, 738, 1118, 1119,1120.
33. lavilleM,Martin X ; (2007) : néphrologie et urologie ,4ème éd masson :pp 13,17.
34. LemnorL ,Verson N (1989°BACTÉRIOLOGIE MÉDICALE ;FlamMed. science . »333 :p773-823.
35. Leroy H ;Tattevin P « Infections urinaires », EMC - Traité Médecine AKOS, (2012),7, (2), 1-6.
36. Lights V.et Boskey E., 2015 – Urinary Tract Infections. Rev .The Healthline Medical, 6 p.
37. Luce Pélissier ; et Simard MD. (2006). M.sc.épidémiologie, Chaire Lucie et André Chagnon pour l'enseignement d'une approche intégrée en prévention.Université de Sherbrouke. Révision médicale Janvier.
38. Monton D (1993) *Pseudomonas aeruginosa* et microcoque dans le Minor L.Veron . bacterio-Med.Flam.
39. Pilet C ,Bourdon J, Toma N 1983 bactériologie médicale 2ème éd 2ème tirage
40. Rahal, k (2005) : standardisation de l'antibiogramme en médecine humaine, 4ème
41. Ryter A ;(1995) tout savoir sur *Escherichia .Coli* ; 117-119p.
42. Seven Micesarle;Médecine et santé Anatomie du corps humain illustration etexplication(;2008) .[http://www.Medecine et santé.com/anatomie\)Genitourinairefemme,htm](http://www.Medecine et santé.com/anatomie)Genitourinairefemme,htm)(a consulté le 05,2019).
43. Zerei M ; Zadeh S Zologhavein H (2010) systématique bactérienne , Paris p109-187.

Les Annexes

Annexe 1 : Fiche de renseignement

Nom :

Prénom :

Age :

Femme enceinte : Oui Non

Age de la grossesse :

Médicaux:

1.HTA

2.Diabète

3. Infections urinaires récidivantes

4. Prise d'ATB dans les six mois précédents

5. Autres médicaments.....

6.Atres :

Chirurgicaux:

Urologiques :

Autres :

.....

CLINIQUE :

• Dysurie

• Brûlures mictionnelles

• Pollakiurie

• Fièvre, frissons

ECBU :

Examen direct :

* Leucocyturie :.....

* Culture :.....

*Antibiogramme :.....

Annexe 2

Les milieux nutritifs

1- Gélose nutritive (GN)(g/l) : Composition (en gramme par litre d'eau distillée) :

- Macération de viande..... 1g
(Ou eau distillée + extrait de viande quantité suffisante).
- Peptone tryptique 5g
- Chlorure de sodium..... 5g
- Agar... 15à 20g
- Extrait de levure..... 2g
- pH=7,4 (environ).

2- Bouillon nutritif (BN)(g/l) : Composition (en gramme par litre d'eau distillée) :

- Macération de viande..... 1g
(Ou extrait de viande quantité suffisante + eau distillée)
- Peptone tryptique 5g
- Chlorure de sodium..... 5g
- Extrait de levure..... 2g
- pH=7.4(environ).

3- Milieu Chapman (g/l) : C'est un milieu sélectif pour l'isolement des staphylocoques. Sa composition(en gramme par litre d'eau distillée) :

- Peptone 10g
- Extrait de viande..... 1g
- Chlorure de sodium..... 75g
- Mannitol..... 10g
- Agar... 15g
- Rouge de phénol 0,025g
- pH=7,5 (environ).

4-Milieu BGA (g/l) :

- Extrait de levure..... 3g
- Peptone de protéosBacto..... 10g
- Lactose..... 10g
- Saccharose 10g

Les Annexes

- Chlorure de sodium.....5g
- Rouge de phénol 0.08g
- Gélose 20g
- Vert brillant..... 0.125g
- pH=6.2 +/- 0.2