

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Faculté: Sciences de la Nature et de la Vie et des Sciences de la Terre

Department: de Biologie



Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention du diplôme de **Master** en biologie

Spécialité: Regulation Endocrinienne et Physiopathologie

Thème

***ETUDE PHYSIOPATHOLOGIE DES INFECTIONS
URINAIRES***

Présenté par :

- **HAMRARAS Djamil**
- **AZERINE Fouzia**

Soutenu le 28 juin 2015, devant le jury composé de :

- ✓ **Président : Mr BOUSSOUBEL. AEK.** (Maitre-assistant classe A – U.D.B)
- ✓ **Promotrice: Mme DAOUDI Ahlem.** (Maitre-assistant classe A – U.D.B)
- ✓ **Examineur : Mr BOURAS. H.** (Maitre-assistant classe A – U.D.B)
- ✓ **Examinatrice : Mme DIDAOUI. H.** (Maitre-assistant classe A - UDB)

Année universitaire : 2014 / 2015

Dédicaces

Je dédie ce travail :

À mon père

Qui m'a permis de réaliser et de réussir mes études, et sans qui tout cela n'aurait pas été possible.

Merci pour vos conseils, et vos encouragements, je vous en serai pour toujours reconnaissante.

A ma mère

Source d'amour, de tendresse et de bien-être, à la lumière de mon existence.

A mes très chers frères

Mohamed et Youçef

A mes très chères sœurs

Fatima, Amina, Karima et Chaima

A mes proches

A ma grande mère maternel, ma tante, tous mes oncles, mes cousins et mes cousines

Très particulièrement

Soumia, Zahia et Amina

A mes nièces et mes neveux :

Nor el Houda, Yassemine, Issam Abd el Rahim, Hamouda et Brahim

A tous mes amis de promotion : 2014/2015 Spécialité du master

Régulations endocrinienne et physiopathologie

A mon binôme Fouzia source de l'amitié, Merci pour tous ces bons moments passés avec toi

A mes amies

Assia, Racha, Nabila, Nadia, Fadhila, Amina.....

Merci pour tous nos fous rires, pour nos folles soirées, pour tout au long de ces cinq dernières années.

Et A tous ceux qui aiment Djamila

Remerciements

Nous avons l'honneur et le plaisir d'exprimer nos profonds remerciements à notre **ALLAH** qui nous a orientés durant notre travail vers le bon chemin.

On tient beaucoup à présenter nos remerciements à :

Notre promotrice Mme **DAOUDI. A**, pour ses conseils judicieux, ses critiques constructives et sa patience ainsi que son suivie tout au long de notre travail.

Nous tenons à remercier les membres du jury:

Le président du jury Mr **BOUSSOUBEL. AEK** qui nous a fait l'honneur de présider ce jury.

À Mr **BOURAS. H** pour avoir accepté d'examiner ce travail.

À Mme **GHOMARI. F.N** de nous avoir honorés en acceptant de faire partie de ce jury.

Veillez trouver ici nos remerciements les plus sincères.

Aux enseignants de l'université de El Djilali Bounaama , qui ont assuré notre formation durant ces cinq dernières années.

Surtout : **Mr. DJEZZAR** sans oublier tous les enseignants du département de Biologie et d'Agronomie...

Résumé :

Les infections urinaires représentent un problème de santé particulièrement important et occupent une place majeure dans la pathologie infectieuse.

Dans notre travail, nous avons réalisé une étude prospective portant sur 60 cas dont 30 cas d'ECBU positif.

L'étude des résultats obtenus montre une étroite relation entre l'âge du patient et la fréquence d'apparition des IU. La relation entre le sexe et cette infection montre une prédominance du sexe féminin avec 80% des cas.

D'autre part, l'espèce bactérienne la plus dominante est *E. Coli* avec 53,33% suivi de *Proteus mirabilis* et *K. pneumoniae* (10%). Autres germes est après sont *Streptococcus Sp* et autres entérobactéries (6,66%) ; *S. blanc*, *Candida albicans*, *proteus vulgaris* et *Staphylococcus aureus* (3,33%).

Mots clés : infection urinaire, étude prospective, ECBU, examen biochimique, âge, sexe.

Summary

Urinary tract infections are a particularly important health issue and play a major role in infectious disease.

In our work we performed a prospective study of 60 cases of which 30 cases of positive urine culture.

The study of the results shows a close relationship between patient age and the frequency of occurrence of UI. The relationship between sex and infection shows a female predominance with 80% of cases.

On the other hand, the most dominant bacterial species is *E. coli* with 53.33%, followed by *Proteus mirabilis* and *K. pneumoniae* (10%). Other germs are after is *Streptococcus Sp* and other enterobacteria (6.66%); *S. White*, *Candida albicans*, *Proteus vulgaris*, and *Staphylococcus aureus* (3.33%).

Keywords: urinary tract infection, prospective, urinalysis, biochemical examination, age, gender.

الملخص

التهابات المسالك البولية هي قضية صحية ذات أهمية خاصة وتلعب دورا رئيسيا في الأمراض المعدية

في عملنا أجرينا دراسة استطلاعية من 60 حالة منها 30 حالة فحص ايجابي ل E. coli

أظهرت الدراسة وجود علاقة وثيقة بين عمر المريض وتكرار حدوث التهابات المسالك البولية. العلاقة بين الجنس والعدوى تظهر غلبة الإناث بنسبة 80% من الحالات

من جهة أخرى النوع البكتيري السائد هو E. coli مع 53.33% و يليها *Proteus mirabilis* و *k.pneumoniae* مع 10%.

وجراثيم أخرى تأتي بعدها و هي *Proteus mirabilis* و *K. pneumoniae* مع 10% و جراثيم أخرى هي

Streptococcus Sp 6.66% و *Staphylococcus* و *S. blanc*, *Candida albicans*, *proteus vulgaris*

الكلمات المفتاحية: عدوى المسالك البولية، المحتملين، وتحليل البول، وفحص الكيمياء الحيوية والعمر والجنس

Liste d'abréviation

ACP : analyse en composantes principales

AFSSP : Agence française de sécurité sanitaire des produits de santé.

ATB: Antibiotique.

BU : Bandelettes urinaires.

ECBU : L'examen cyto bactériologique des urines.

F: Femme.

H: Homme.

IU : Infections urinaires.

OMS : Organisation Mondiale de la Santé.

Glossaire

1. **Test diagnostique** : Est un test réalisé au laboratoire pour détecter la maladie (anomalie). Le test peut être positif (anormal) ou négatif (normal), la maladie peut être présente ou absente.
2. **La Sensibilité** : C'est la proportion des personnes atteintes de la maladie qui présentent un test positif pour la maladie, un test sensible passe rarement à côté des personnes atteintes de la maladie
3. **Troubles mictionnels** : Perturbation dans l'émission des urines du point de vue de l'aspect, fréquence, quantité émise par miction, avec ou sans signe d'accompagnement (douleur, chaleur,....).
4. **Dysurie** : Difficulté d'uriner
5. **Protéinurie** : La présence permanente ou intermittente de protéines en quantité notable dans l'urine
6. **Bactériurie** : La présence des bactéries dans l'urine
7. **Macroscopie** : Analyse à l'œil nu
8. **Microscopie** : Analyse à l'aide du microscope
9. **Polykiurie** : Miction anormalement fréquente et le plus souvent peu abondant (quelques gouttes d'urine). la polykiurie peut être aussi due à une polyurie en l'absence de toute anomalie mictionnelle, les mictions ont alors un volume normal.
10. **Urines troubles** : La turbidité d'urines fraîchement émises surtout si celle-ci persiste après acidification des urines par l'acide acétique (ce qui élimine la turbidité liée à la présence de phosphates) fait penser à une pyurie. la présence de filaments dans les urines fait penser à une urétrite ou à une prostatite .
11. **La bactériurie** : Se définit comme l'infection du contenu, c'est-à-dire des urines situées dans le tractus urinaire.

SOMMAIRE

Remerciement

Dédicace

Abréviation

Listes des figures

Liste des tableaux

Résumé

Introduction.....1

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre I : Anatomie de l'appareil urinaire

I.1- Généralités2

I.2- L'appareil urinaire.....3

I.2.1- L'appareil urinaire supérieur3

I.2.1.1- Les reins.....3

I.2.1.1.1.Anatomie et structure.....3

I.2.1.1.2- Physiologie des reins.....3

I.2.1.2- Les uretères4

I.2.2- L'appareil urinaire inférieur.....4

I.2.2.1- la vessie4

I.2.2.2- L'urètre.....5

I.3- Les urine.....5

I.3.1-Physiologie des urines.....5

I.3.2-Formation de l'urine.....6

Chapitre II : physiopathologie des infections urinaires

II.1- Définition des infections urinaires.....8

II.2- Classification.....	8
II.2.1- L'infection urinaire simple.....	8
II.2.2- Infection urinaire compliquées.....	8
II.3- Les différentes types d'IU.....	9
II.3.1- La cystite.....	9
II.3.1.1- Définition.....	9
II.3.1.2- Signes et symptômes.....	9
II.3.2- L'urétrite.....	10
II.3.2.1- Définition.....	10
II.3.2.2- Signes et symptômes.....	10
II.3.3- La prostatite.....	10
II.3.3.1- Définition.....	10
II.3.3.2- Signes et symptômes.....	10
II.3.4- La pyélonéphrite.....	10
II.3.4.1- Définition.....	10
II.3.4.2- Signes et symptômes.....	10
II.4- Les modes d'infection de l'appareil urinaire.....	11
II.5- Facteurs favorisants de l'infection urinaire.....	11
II.6- Les germes responsables.....	12
II.6.1- Les bacilles Gram négatif.....	12
II.6.2- Les bacilles Gram positif.....	13
Chapitre 03 : diagnostic et traitement de l'infection urinaire	
III.1- Diagnostique de l'IU.....	14
III.1.1- Diagnostic par les bandelettes urinaires.....	14

III.1.2- Diagnostic par l'examen cytobactériologique des urines (ECBU).....	14
III.1.2 .1- L'examen macroscopique.....	14
III.1.2 .2- L'examen microscopique.....	15
III .1.3- L'antibiogramme.....	17
III.2- Traitement de l'IU.....	17
III.2.1- Antibiothérapie.....	17

PARIE PRATIQUE

Chapitre IV : Matériel et méthodes

IV.1- Stratégie de l'étude.....	19
IV .2- Questionnaire.....	19
IV.3- Analyse biochimique et microbiologique.....	19
IV.3.1- Matériel.....	19
IV.3.1.1- Instrument et appareillages utilisée	19
IV.3.1.2-Réactifs.....	19
IV.3.1.3- Les milieux de cultures.....	20
IV.3.2- Méthodes.....	20
IV.3.2.1- Prélèvement.....	20
IV.3.2.2- Analyse biochimique.....	20
IV.3.2.3- Analyse microbiologique.....	21
IV.4- Etude statistique.....	24

Chapitre V: Résultats et discussions

V.1- Répartition des cas d'IU en fonction du sexe.....	25
V.2- Répartition des cas d'IU par tranche d'âge.....	26
V.3- Répartition des cas d'IU en fonction des signes cliniques.....	27

V.4- Répartition des cas d'IU selon le nombre de répétition.....	28
V.5- Répartition des cas d'IU en fonction des maladies associées.....	29
V.6- Répartition des cas d'IU en fonction de l'agent causale.....	30
V.7- Répartition des cas d'IU en fonction du pH.....	32
V.8- Répartition des cas d'IU en fonction des résultats de l'examen cytologique.....	33
V.8.1- Leucocytes.....	33
V.8.2- Les hématies.....	34
V.9- Répartition des cas d'IU en fonction de certains paramètres biochimiques.....	35
V.9.1- Les protéines.....	35
V.9.2- Les nitrites.....	35
V.10- Corrélation entre les différents facteurs étudiés.....	36
Conclusion	38
Références bibliographiques	39
Les annexes	

INTRODUCTION

Les infections urinaires sont un motif fréquent de consultation et de prescription en médecine générale. Elles représentent le deuxième site d'infection bactérienne après les infections pulmonaires. **(Singleton, 2004)**

L'infection urinaire est l'une des infections les plus rencontrées en pratique de ville comme en milieu hospitalier. De nombreuses études montrent que les infections urinaires touchent environ 40 % à 50 % des femmes dans le décours de leur vie et qu'un tiers des femmes fera une infection urinaire avant 24 ans. Les bactéries sont à l'origine de la plupart des infections urinaires. **(Ben Rais et Ghfir, 2002).**

Les infections urinaires regroupent un ensemble de pathologies, symptomatiques ou non, caractérisées par l'infection du tractus urinaire (muqueuse des voies urinaires ou parenchyme rénal) ou de ses annexes et par une positivité de la culture des urines. **(Brunet et al, 2006).**

L'infection urinaire est l'infection bactérienne la plus commune et est responsable de plus de 7 millions de visites médicales en cabinet par année aux États-Unis. De plus, les infections urinaires sont responsables de plus de 100 000 admissions hospitalières par année aux États-Unis. **(Daniel et al, 2003)**

C'est dans ce sens que nous avons jugé utile d'étudier les infections urinaires dans notre région. L'étude vise les objectifs suivants :

- Etude des variations de la fréquence des infections urinaires.
- Etude biochimique et microbiologique des cas positifs.
- Identification des germes responsables.

Chapitre I : Anatomie de l'appareil urinaire**I.1- GENERALITES**

L'appareil urinaire est l'un des appareils excréteurs de l'organisme (Figure 01) (Lepot, 2011). Il a pour fonction d'assurer l'épuration du sang : il extrait en effet du sang circulant les déchets qui résultent du métabolisme et assure leur rejet à l'extérieur sous forme d'urine.

Par son action d'élimination sélective, il concourt de plus au maintien de la constance du milieu intérieur. (Lacombe, 2005).

L'appareil urinaire est constitué de :

- Deux reins ;
- Deux uretères ;
- La vessie ;
- L'urètre.

Les deux reins produisent l'urine ; les uretères la drainent vers la vessie, où elle s'accumule jusqu'à son évacuation par l'urètre. (Gould, 2001)

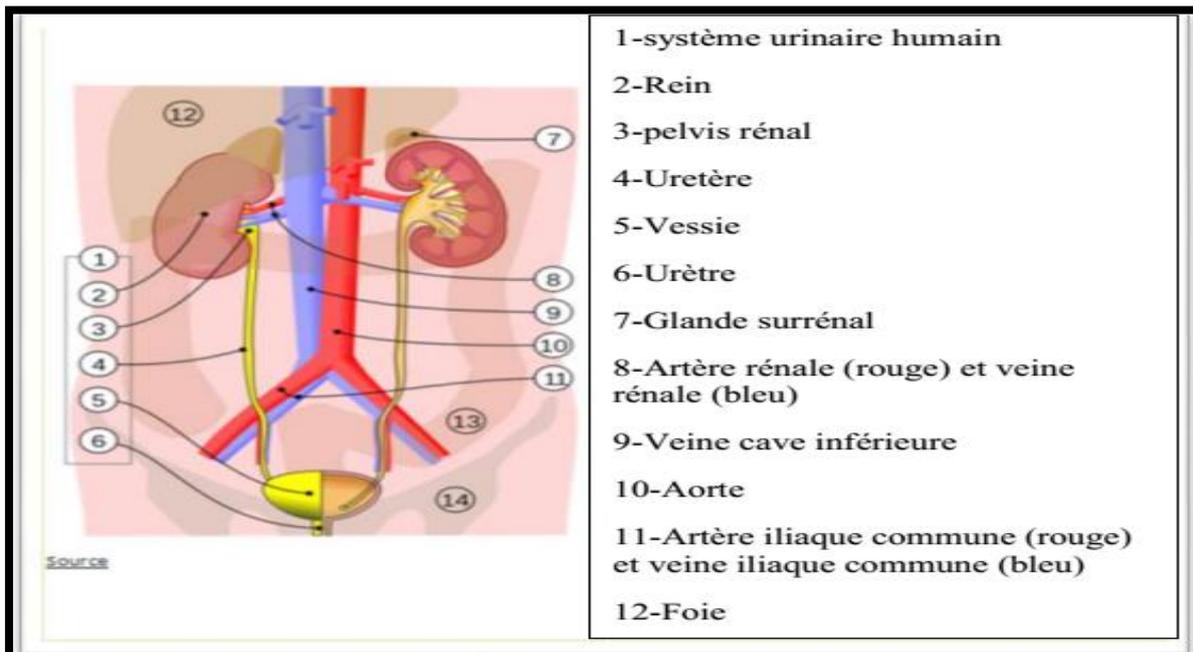


Figure 01 : Composants de l'appareil urinaire. Prudhomme *et al.*, (2010)

I.2- L'APPAREIL URINAIRE

I.2.1- L'appareil urinaire supérieure

I.2.1.1- Les reins

I.2.1.1.1- Anatomie et structure

Le corps humain possède deux reins. Toute fois, un seul rein peut suffire à l'accomplissement des fonctions d'épuration et d'élimination. Fixés sous les côtes, ils sont en liaison avec l'artère rénale, par laquelle arrive le sang à filtrer. **(Stevens et al., 2006)**

Chez l'adulte, chaque rein pèse environ 150g et mesure 12cm de haut ,7cm de large et 3cm d'épaisseur. Sa face interne concave présente une dépression ou hile, où les vaisseaux sanguins, les vaisseaux lymphatiques, les nerfs et l'uretère pénètrent dans le rein ou le quittent. **(Gould, 2001).**

Le rein est entouré de trois couches de tissus qui le protègent et le maintiennent : un tissu externe conjonctif dense, une couche moyenne de tissu adipeux, et, au contact du rein, un tissu fibreux transparent, la capsule du rein.

Quand on observe une coupe de rein (coupe coronale), plusieurs régions peuvent être identifiées : la zone externe ou cortex forme une couche pâle brun-rouge, sous la capsule. Sous le cortex, se trouve la médullaire plus foncée, formée de zones triangulaires, les pyramides du rein (de Malpighi). À l'apex de chaque pyramide, la papille s'ouvre dans un petit calice, qui communique avec un grand calice est le bassinet, partie du sinus du rein en forme d'entonnoir, capable de se distendre pour recevoir l'urine. La contraction des muscles lisses de la paroi des calices et du sinus propulse l'urine dans l'uretère. **(Lepot, 2011).**

I.2.1.1.2- Physiologie

Les reins sont les deux organes de la régulation de l'équilibre hydro-électrolytique et de l'élimination des déchets du métabolisme protéique. Ils assurent également une fonction endocrine. **(Chalopin et al, 2008)**

Parmi les principales fonctions des reins **(Gould, 2001)** :

- Occupent un rôle clé dans la régulation de l'homéostasie.
- Excrètent les déchets solubles et participent au maintien de la composition en eau et en électrolytes des liquides de l'organisme et régulent le pH.

- Rôle dans hématopoïèse, par l'intermédiaire de la sécrétion d'érythropoïétine qui stimule la moelle rouge osseuse.
- Régulation de la pression artérielle et contrôle de la fonction rénale par l'intermédiaire de la sécrétion de rénine.
- Production d'une forme active de vitamine D.

I.2.1.2- Les uretères

Les uretères relient les bassinets à la vessie. Leur longueur atteint de 25cm à 30cm. Ils ont pour rôle d'acheminer l'urine dès sa formation dans les bassinets jusque dans la vessie. Cette fonction est facilitée par la structure de leur paroi, qui est formée de trois couches tissulaires superposées :

- une couche interne, la muqueuse, qui sécrète du mucus la protégeant contre l'érosion que peuvent causer certains composants urinaires ;
- une couche musculaire intermédiaire, constituée de fibres musculaires lisses longitudinales et circulaires ;
- une couche externe, faite de tissu conjonctif fibreux.

C'est grâce à l'activité péristaltique de la couche musculaire que l'urine progresse dans l'uretère jusqu'à la vessie. (**Bourouina, 2008**)

I.2.2- L'appareil urinaire inférieur

I.2.2.1- La vessie

La vessie est un réservoir. Elle peut être comparée à un ballon dont la paroi épaisse est constituée de fibres musculaires lisses.

La paroi vésicale est formée de quatre tuniques superposées. On observe de l'inférieur vers l'extérieur (**Bourouina, 2008**) :

- la muqueuse ;
- la sous-muqueuse, constituée de tissu conjonctif fibreux ;
- la musculuse, tunique musculaire épaisse dont les fibres sont orientées selon trois plans (fibres longitudinales, fibres circulaires, fibres organisées en réseau) ; cette disposition permet une contraction vésicale uniforme ;
- la séreuse, tunique externe qui n'est présente que sur la face supérieure de la vessie.

Chez l'homme, la vessie se trouve directement devant le rectum ; chez la femme, elle est devant le vagin et sous l'utérus. **(Forest et Louise, 2006).**

I.2.2.2- L'urètre

L'urètre est le conduit qui achemine l'urine de la vessie vers l'extérieur. **(Bourouina, 2008).** Son aspect est différent dans les deux sexes. **(Lacombe, 2005).**

- Chez l'homme ; l'urètre permet aussi le passage de sperme à partir des orifices d'abouchement des canaux éjaculateurs. Ce canal va du col de la vessie à l'extrémité de la verge et mesure environ 16 cm. Il traverse d'abord la prostate (urètre prostatique ou postérieur) puis pénètre dans le corps spongieux, qui l'entoure jusqu'à sa terminaison (urètre spongieux ou antérieur).
- Chez la femme ; l'urètre s'étend du col de la vessie à la vulve et mesure environ 3cm. **(Chalopin et Chabennes, 2008).**

I.3- LES URINE

I.3.1-Physiologie des urines

L'urine est un liquide formé dans les reins, par les néphrons, qui assurent une filtration du plasma au niveau des glomérules. **(Harlay, 1997).** C'est un liquide jaune et clair, transparent, (Tableau 01) sécrété par le rein et éliminé par les voies urinaires, qui constitue le principal véhicule d'élimination des déchets de l'organisme. **(Domart et Bourneuf, 1981).**

Sa densité est de 1,016 à 1,020. Son pH est de 5 à 6. La quantité émise par 24 heures est en moyenne de 1500 Cm³. **(Lacombe, 2005).**

Tableau01 : L'aspect des urines chez les sujets normaux et malades.

Aspects des urines	Etat normal	Etat pathologique
Couleur	- jaune claire : polyurie -jaune foncé : oligourie	- jaune orange : malade fébrile. - rouge : présence d'hémoglobine. - brun verdâtre : présence de pigments biliaires. - Noir : anomalie enzymatique congénitale.
Odeur	-Difficile à définir	-Acétonique : diabète - Fétide : fièvre grave, cancer du rein et de la vessie.
Transparence	-Claire	- Trouble : présence de pus.
Viscosité	-Légèrement supérieur à celle de l'eau.	-modification par présence de pus, protéines et graisses

Source : **Richet, (1988)**

I.3.2-Formation de l'urine :

La formation de l'urine passe par trois étapes fondamentales :

- la filtration glomérulaire ;
- la réabsorption tubulaire ;
- la sécrétion tubulaire.

Toutes les substances excrétées ne subissent pas systématiquement ces trois phénomènes ; néanmoins, la plupart d'entre elles passent par la filtration glomérulaire et la réabsorption tubulaire. (**Bourouina, 2008**).

L'urine ainsi formée est dite primitive, sa composition est proche de celle du plasma. Elle ne contient pas de protéines plasmatiques de haut poids moléculaire, en particulier d'albumine.

Le tubule rénal modifie l'urine primitive par sa double fonction de réabsorption et de sécrétion, pour donner l'urine définitive à la fin du tube collecteur. (Tableau 02)

La réabsorption est totale pour certaines molécules, incomplète pour d'autres. Elle s'exerce selon deux processus:

- a- **Passif** : dépendant uniquement de différences de concentration de chaque coté des cellules tubulaires (phénomène d'osmose).
- b- **Actif** : impliquant un travail cellulaire ; dans ce cas la réabsorption est limitée (il existe un taux limite au- de là duquel la réabsorption ne se fait plus).

La sécrétion est aussi un phénomène tantôt passif, tantôt actif (ions H⁺, ammoniacque...). Les cellules tubulaires ont également un rôle de sécrétion pour les substances exogènes contenues dans le sang (médicaments, substances toxiques...). (**Chalopin et Chabannes, 2008**)

Tableau 02 : Principaux constituants de l'urine

Elément maniveaux	Valeurs moyennes
-Sodium (natriurie).	-de 3à7g (50à150m mol/24)
-Potassium (koliurie).	-de 3à4g (50à100m mol/24).
-Calcium (calciurie)	-de 100à 400mg (2.5à 10/24h).
-Chlore (chlorurée).	-de 04à 9g (120à 250/24h).
Eléments organiques	
-acide urique (uriurie).	-de 0.35à 1g (2à 6m mol/24h).
-Urée (azoturie)	-de 10à 35g (180à 600 m mol/24h).
-Créatinine (créatininurie)	-de 0.5à 2.5g (5à 20 m mol/24h).
- Urobiline (urobilinurie)	-de 0.5à 3.5 mg (0.33à 0.91 m mol/24h).
Constituants chimiques anormaux	
-glucose (glycosurie).	-absence
-Protéines (protéinurie).	-<0.05g/24.
-corps cétoniques (acétonurie)	-absence.
Eléments cellulaires	
-Cellules épithéliales desquamées.	-Quelques cellules.
- Cylindres	-1à2 cylindres hyalins.
-Hématies	-inférieur à 5000/min.
-leucocytes	-inférieur à 5000/min.

Source : **Avril et Miquel, (1991)**

Chapitre II : physiopathologie des infections urinaires

II.1- DEFINITION DES INFECTIONS URINAIRES

Chez le sujet normal, les urines sont stériles. L'infection urinaire est un fait pathologique. Elle est définie par la présence dans l'urine d'un germe à une concentration supérieure à 10^5 par ml. (**Legrain et al, 1981**)

Cette bactériurie est, sauf exception, accompagnée d'une augmentation de la leucocyturie et parfois associée à des signes cliniques d'infection urinaire haute ou basse. (**Fries et Druet ,1992**)

Selon **Mondor (2004)**, les principaux signes d'une infection urinaire sont :

- Brûlures mictionnelles ;
- Douleurs pelviennes ou lombaires ;
- Hyperthermie ;
- Urine trouble, foncée, nauséabonde.

II.2- CLASSIFICATION

II.2.1- Infections urinaires simples

Seules peuvent être qualifiées de simples, les infections urinaires de la femme n'ayant aucun terrain particulier, aucune maladie associée et aucune anomalie organique ou fonctionnelle de l'arbre urinaire. (**AFSSAPS, 2008**)

Les infections urinaires simples sont (**Mondor, 2004**) :

- Cystite simple chez la femme non ménopausée, non enceinte;
- Pyélonéphrite aiguë chez la femme non enceinte;
- Infections urinaires récidivantes de la femme.

II.2.2- Infections urinaires compliquées

Il s'agit d'une infection urinaire survenant chez un patient ayant au moins un facteur de risque pouvant rendre l'infection plus grave et le traitement plus complexe. (**AFSSAPS, 2008**)

Les infections urinaires compliquées touchent surtout (**Mondor, 2004**) :

- Les femmes enceintes;
- Les personnes atteintes du diabète, immunosuppression, insuffisance rénale;

- Les personnes atteintes d'infection nosocomiale, antibiothérapie récente;
- Les patients récemment opérés.

II.3- LES DIFFERENTS TYPES D'INFECTIONS URINAIRES

Selon la localisation de l'infection, on distingue quatre types d'infections urinaires :

II.3.1- La cystite

II.3.1.1- Définition

La cystite est une inflammation aigue ou chronique de la vessie se caractérise par l'existence de brûleurs mictionnelles, d'une pollakiurie intense et d'une pyurie, symptômes qui témoignent de la présence de germes pathogènes dans l'urine vésicale. (**Debré *et al.*, 1992**)

➤ *Cystite aigue simple*

Infection douloureuse de la vessie. C'est une infection bactérienne (50% des cas) particulièrement chez les femmes entre 15 et 65ans, sans facteur de risque, épisode isolé, en dehors de la grossesse, en absence de diabète, sans insuffisance rénale, sans anomalie de l'appareil urinaire et sans intervention endoscopique récente. Le diagnostic de cystite simple est clinique, l'ECBU est inutile. (**Flam, 1998**)

➤ *Cystite compliquée*

Par définition, ces cystites surviennent dans un contexte favorisant : geste chirurgical ou endoscopique, résidu vésical par obstacle ou dysfonctionnement,... etc (**Flam, 1998**).

II.3.1.2-Signes et symptômes

Selon **Prudhomme *et al.*, (2010)**, les principaux signes de la cystite est :

- Irritatifs : brûleurs mictionnels, pollykiurie, impériosités
- Obstructifs : dysurie.
- Douleur sous-pubienne
- Urines troubles (purée de pois), parfois hématurie (terminale)
- Absence de fièvre et de douleurs lombaires
- Absence de syndrome inflammatoire (bilan non réalisé en routine).

II.3.2- L'urétrite

II.3.2.1- Définition

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, 2008)**

II.3.2.2- signes et symptômes (Guyalbert, 2008) :

- Dysurie avec brûlures mictionnelles
- Écoulement urétral.
- Parfois une hématurie typiquement initiale.

II.3.3- La prostatite

II.3.3.1- Définition

Infection aigüe ou chronique de la prostate. Une prostatite est une infection génito-urinaire (infection du parenchyme prostatique due à la présence de microabcès et à une inflammation importante de la prostate), fréquente affectant les hommes de tout âge, avec une fréquence particulière chez les jeunes adultes. **(Wainsten, 2012)**

II.3.3.2- signes et symptômes (Guyalbert, 2008) :

- Polykiurie ;
- Brûlures mictionnelles ;
- Pyurie ;
- Fièvre (39-40°C), pseudo grippale.

II.3.4- La pyélonéphrite

II.3.4.1- Définition

Elle se définit par une inflammation aigüe calicelle, pyélo-urétrale et parenchymateuse rénale d'origine bactérienne. Cette infection atteint donc non seulement la voie excrétrice et les cavités intra-rénales, mais également le parenchyme rénal voisin. **(Debré et al., 1992)**

II.3.4.2- signes et symptômes (Guyalbert, 2008) :

- Fièvre et frissons ;

- Douleurs lombo-abdominales ;
- Pyurie avec urines troubles.

II.4- LES MODES D'INFECTION DE L'APPAREIL URINAIRE

Les germes uropathogènes ont des capacités d'adhérer à l'épithélium urinaire par des adhésines reconnaissant certains récepteurs membranaires de l'urothélium.

Le mode de pénétration des germes dans les urines peut être (**Boccon *et al.*, 2000**) :

- par voie ascendante : (la plus fréquente), les germes remontent du méat urétral dans la vessie. Soit d'une façon spontanée (chez la femme dont l'urètre est court), soit d'une façon provoquée par la mise en place d'une sonde ou la réalisation d'une cystoscopie.
- Par voie hématogène : c'est la plus rare, lors de bactériémie ou de septicémie surtout chez l'immunodéprimé ou le diabétique.
- Par voie lymphatique : à partir d'infections des organes pelviens (maladie inflammatoire de l'intestin, suppuration pelviens).

II.5- FACTEURS FAVORISANTS DE L'INFECTION URINAIRE

La pathogenèse des infections urinaires s'explique par différents facteurs relatifs à l'hôte et par des facteurs relevant des agents infectieux. (**Regnault, 2002**).

Il s'agit de (**Laville et Xavier, 2003**), (**Pourcine, 2010**) :

Facteurs propres à l'hôte, tels que :

- Sexe féminin, du fait de la brièveté de l'urètre.
- Infections gynécologiques (vaginite et vulvo-vaginite).
- Mauvaise hygiène périnéale, rapports sexuels.
- Boissons insuffisantes et mictions peu nombreuses.

Facteurs propres à la bactérie : certaines souches sont plus virulentes que d'autres car elles adhèrent plus fortement à la muqueuse urothéliale et ne sont pas chassées par le flux urinaire. (**Laville et Xavier, 2003**)

Certaines situations ou maladies : toute pathologie urologique créant un obstacle sur les voies urinaires, un 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 voies excrétrices secondaire aux modifications hormonales et à la compression urétérale par l'utérus gravide.

II.6- LES GERMES RESPONSABLES

Les germes les plus fréquemment rencontrés dans les urines infectées sont : les bacilles à gram négatif et les cocci à gram positif.

Pour les infections urinaires communautaires, il s'agit essentiellement de *E. Coli* ($\geq 90\%$), *Proteus* (3-4%), les autres entérobactéries (1-2%), les **Staphylocoques** (*S. saprophyticus* dans les cystites : (2-3%), les **entérocoques** (1%).

Pour les infections urinaires nosocomiales, un éventail plus varié de germes sont responsables, souvent multi-résistants, notamment : *E. Coli* (25%), *pseudomonas aeruginosa* (11%), les **entérocoques** (16%), **Candida** (10%), autres bacilles à Gram négatif (26%). **(Perronne, 1999)**.

II.6.1- Les bacilles Gram négatif

- *Escherichia-coli (colibacille)*: est une espèce commensale du tube digestif de l'homme et des animaux. *E. Coli* est une entérobactérie qui se développe en 24h à 37°C dans les milieux gélosés en donnant des colonies rondes, lisses, à bords réguliers, de 2 à 3mm de diamètre, non pigmentées. **(Avril et al., 1992)** C'est l'agent le plus fréquent des infections urinaires **(Hamburger, 1979)**

-*protéus*: genre bactérien comprenant des bacilles à 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. *Proteus mirabilis* est le deuxième germe responsable d'infection urinaire chez les patients non hospitalisés, après *E.Coli*. Ce germe est généralement sensible aux antibiotiques. **(Wainsten, 2012)**

-*Klebsiella* : genre bactérien comprenant des bacilles à Gram négatif. Il est présent dans la flore fécale de l'homme, commensale sur la peau, les muqueuses et les voies respiratoires.

-*Klebsiella pneumonia* : est une bactérie immobile, elle donne après une incubation de 24h à 37°C des colonies de 03 à 04mm de diamètre, bombées et muqueuses.

Klebsiella pneumoniae constitue un germe multirésistant à partir duquel se développent des épidémies d'infections (infections urinaires, pulmonaire, ou septicémie) acquises en milieu hospitalier. (Wainsten, 2012).

-Entérobacter : 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 *Enterobacter*. Certaines peuvent être à l'origine d'infections urinaires et nosocomiales. (Wainsten, 2012)

-Serratia : C'est une bactérie saprophyte présente dans l'eau et les cavités naturelles de l'homme, bacille gram négatif, mobiles et aéro anaérobie facultatif. Sa température de croissance varie de 22°C à 37°C. Elle est responsable des infections urinaires nosocomiales, surtout chez les malades opérés ou sondés. (Berche *et al.*, 1991)

-Pseudomonas : genre bactérien de bacilles à Gram négatif comportant un nombre important d'espèces, pour la plupart présentes à l'état naturel sur toute la surface du globe, dans le sol, les eaux et les plantes. Bactérie nosocomiale possédant un pouvoir pathogène étendu, elle est responsable de nombreuses infections : pneumonie, gastro entérites infantiles et infection urinaire (cystites, pyélonéphrites).

L'espèce la plus fréquemment responsable d'infections humaines est *Pseudomonas aeruginosa*. (Wainsten, 2012)

II.6.2- Les bacilles Gram positif

-Les Staphylocoque : les staphylocoques sont des coques à Gram positif non encapsulées, ayant un aspect en grappe au microscope optique. (Pebret et Veron, 1993) Cette bactérie est susceptible de sécréter différentes toxines et des enzymes, qui entraînent des lésions suppuratives et nécrotiques. (Wainsten, 2012)

-Streptocoque : leur présence dans les eaux et les aliments, signifie une contamination fécale d'origine humaine ou animale. Ce sont des coques immobiles anaérobies facultatifs généralement non capsulés, disposés en très courtes chainettes et légèrement ovoïdes.

Les Streptocoques se cultivent sur gélose ordinaire, leur température optimale est de 37°C, mais ils se cultivent bien en 45°C.

Les Streptocoques (**D**) sont les plus retrouvés dans les infections urinaires. (Wainsten, 2012)

Chapitre III : diagnostic et traitement de l'IU**III.1- DIAGNOSTIQUE DE L'INFECTION URINAIRE****III.1.1- Diagnostic par les bandelettes urinaires**

On peut tester les urines à l'aide de bandelettes du commerce qui déterminent le pH, le contenu en protéines, glucose, corps cétoniques, sang, nitrites, bilirubine et urobilinogène. (Gould, 2001).

Les bandelettes urinaires réactives sont utilisées dans le diagnostic des IU. Elles permettent notamment de détecter de manière qualitative la présence de leucocytes et de nitrites dans les urines.

- Leucocyturie : signe d'inflammation et/ou d'infection.
- Nitrites : témoin de la présence de bactéries possédant un nitrate réductase.

Une BU est négative si on ne détecte ni leucocytes ni nitrites dans les urines. Elle est positive si on obtient un résultat : Leu+ et/ou Ni+.

Une BU positive ne permet pas d'affirmer le diagnostic mais elle présente une bonne valeur d'orientation. (AFSSAPS, 2008)

III.1.2- Diagnostic par l'examen cyto bactériologique des urines (ECBU)

L'infection urinaire est confirmée par l'association d'une leucocyturie à une bactériurie $\geq 10^5$ germes /ml. (Kubab *et al.*, 2009)

L'examen cyto bactériologique des urines permet d'affirmer le diagnostic de l'infection urinaire que signifie la présence de germes dans les urines, normalement stériles. (Kubab *et al.*, 2009)

III.1.2.1- *L'examen macroscopique*

Lors d'une infection urinaire, l'urine peut changer de couleur, d'aspect et même d'odeur (Darbas, 2007) :

- **La couleur:** jaune paille (foncé), couleur hématique.
- **L'aspect :** trouble dont le degré est proportionnel à la densité microbienne.
- **Odeur:** nauséabonde surtout si le germe en cause est pyogène.
- **Corps étrangers:** présence de sédiments de couleur variable (blanchâtre pour les

Phosphates, rouge brique pour l'acide urique, et rose pour l'urate).

III.1.2.2- L'examen microscopique du culot de centrifugation

L'analyse d'un prélèvement effectué dans un but diagnostique est, en règle générale, une analyse à la fois cytologique et bactériologique. Ainsi, l'examen microscopique est une étape clé dans la démarche diagnostique des infections bactériennes. (Façois *et al.*, 2007).

a- Examen cytologique

L'examen cytologique des urines comporte (Richet, 1988) :

➤ Analyse quantitative :

La quantification des éléments est effectuée manuellement ou bien, en utilisant des systèmes automatiques de comptage. (Façois *et al.*, 2007).

➤ Analyse qualitative :

✓ **Eléments organisés (Darbas *et al.*, 2007) :**

- **Des leucocytes**, dont on appréciera grossièrement l'abondance en notant le nombre par champ microscopique ;
- **Des hématies** (Figure 02) ;
- **Des cellules épithéliales** ; proviennent de la vessie ou de l'urètre ;
- **Des cylindres**, éléments allongés en ruban **Hamburger, (1979)**



Figure 02 : Les hématies. Naudin (2002)

✓ **Eléments non organisés (Hamburger, 1979) :**

- **Des cristaux** dont la forme permet parfois de préciser la nature : phosphates, oxalates de calcium, urates, acide urique (Figure 03) ;
- **Des bactéries** (Figure 04) ;

- ✓ **Autres éléments (Darbas *et al.*, 2007) :**
- Des spermatozoïdes ;
- Des levures ;
- Des parasites (Figure 05) ;



Figure 03 : Forme des cristaux Naudin (2002)

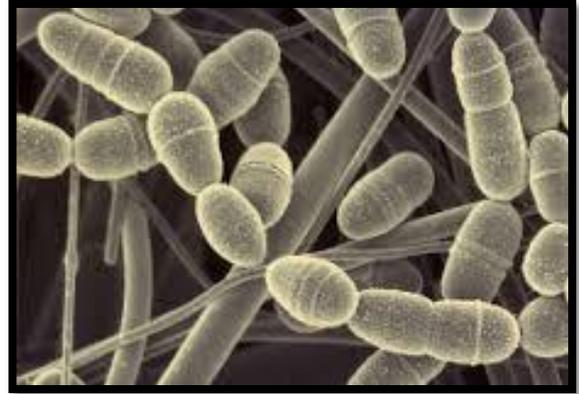


Figure 04 : streptocoque Naudin (2002)

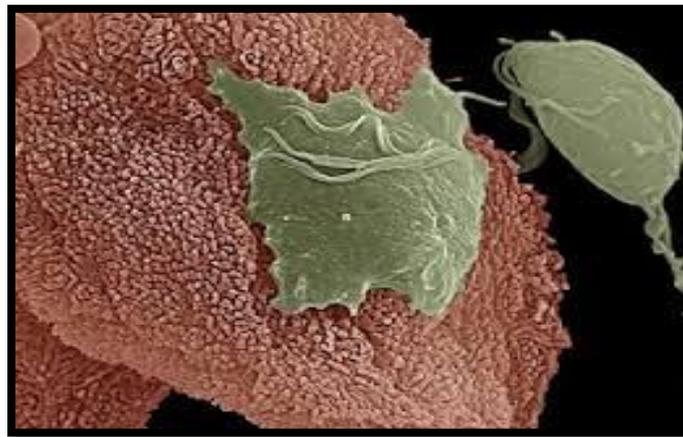


Figure 05 : Trichomonas vaginales Naudin (2002)

b- Examen bactériologique

L'examen bactériologique des urines repose sur (Richet, 1988) :

- L'examen direct :

Il est rare qu'il soit négatif lorsque la bactériurie est égale ou supérieure à 10^5 germe /ml.

- La coloration de Gram : permet de différencier entre bactérie Gram+ et bactérie Gram-.
- La culture des urines :

La culture des urines permet de quantifier la bactériurie et d'identifier les germes infectant les urines, elle consiste à dénombrer les unités formant colonies (UFC) par ml d'urine.

L'ensemencement doit répondre au double but, de dénombrer les bactéries, et d'isoler la ou les bactéries en cause en obtenant des colonies bien distinctes les unes des autres. **(Marchal, 1992)**

Les milieux utilisés doivent permettre la culture des bactéries les plus fréquemment rencontrées, c'est-à-dire les Entérobactéries, les Pseudomonas, les Staphylocoques et les Entérocoques qui sont toutes des bactéries peu exigeantes et à culture rapide.

Si on suspecte des bactéries de croissance difficile, d'autres méthodes de culture devront être utilisées. **(Paul, 2004)**

III.1.3- L'antibiogramme

L'antibiogramme est peut être demandé en direct au moment de la mise en culture des urines si l'infection urinaire compliquée. Il permet de connaître dans les infections récidivantes la sélection des germes résistants ou l'apparition de germes mutants. En effet, il permet de suspecter les infections récidivantes par réinfection ou les infections urinaires à rechute. **(Richet, 1988)**.

III.2- TRAITEMENT DE L'IU

Il est fonction du diagnostic suspecté et éventuellement de la bactérie isolée.

Le traitement de l'infection urinaire a pour objectif principal de stériliser le plus rapidement les voies urinaires et le parenchyme rénal afin d'éviter la constitution de lésions cicatricielles. **(Pechere et Girard, 1991)**

Le choix d'un traitement dépend du site prouvé de l'infection (haute ou basse), des complications éventuelles et de la nature du germe. **(Cothelineau et Vollonciën, 2000)**

III.2.1- Antibiothérapie

L'antibiotique peut éradiquer une bactérie, mais bien sûr il ne peut pas réparer les lésions anatomiques sous-jacentes, dans certains cas, une intervention chirurgicale s'impose. **(Pechere et Girard, 1991)**

Plusieurs molécules existent et peuvent être proposées dans le traitement. On distingue :

- **Les antibiotique de première intention** : Souvent prescrits de façon probabiliste avant tout antibiogramme, et qui sont consens être actif sur les germes présumés (entérobactéries).
- **Les antibiotiques de seconde et troisième intention** : sont utilisés dans des situations particulières (germe résistant, terrain particulier). (Tableau 03) (**Degouvello et al., 2004**)

Tableau 03: Indications cliniques de L'antibiothérapie d'infections unitaires.

Infections urinaires	Antibiothérapie	
	1ère intention	2ème intention
Cystite aiguë simple	- Péfloxacine (Péflacine monodose) - Fosfomyeine- Trométamol	- Acide pipéimidique - Une céphalosporine de 1ère gèner.
Pyélonéphrite aiguë ou simple	- Une fluoroquinolone orale ou - Une céphalosporine 1ère gèner. IM	- Amoxicillinc + ac. clavulanique (PO) Céphalosporine 3ème gèner. IM
Cystite compliquée aiguë ou chronique	- Fluoroquinolones ou betalactamines (amoxicilline+ ac. clavulanique)	- Sulfamide + triméthoprime
Pyélonéphrite chronique simple	- Fluoroquinolone	- Sulfamide+ triméthoprime ou bêta-lactamine
Pyélonéphrite compliquée	- Fluoroquinolones +aminoside - Céphalosporine de 3ème gèner.	- Fluoroquinolone + céphalosporine 3ème gèner.
Prostatite aiguë et chronique	- Fluoroquinolone	- Sulfamide -h triméthoprime

Source : **Pourrat et Guibert, (1993)**

PO. = Per os

IM = Intra musculaire

IV = Intra veineuse

Chapitre IV : Matériels et méthodes

IV.1- STRATEGIE DE L'ETUDE

Il s'agit d'une étude prospective, élaborée à partir des résultats collectés au niveau du laboratoire d'analyses médicales Dr Zibouche (Wilaya de Ain Defla), durant 3 mois (Février à Avril 2015) où la recherche a consisté à relever le nombre de cas d'infections urinaires positifs.

Notre étude est répartie en 3 parties :

- Questionnaire ;
- Analyses biochimiques et microbiologiques des cas admis (positifs);
- Analyses statistiques des résultats.

IV.2- QUESTIONNAIRE

Le questionnaire (support d'évaluation) a été effectué au niveau du laboratoire d'analyses médicales Dr Zibouche sur des patients suspects d'infection urinaire (Annexe 01).

IV.3- ANALYSES BIOCHIMIQUES ET MICROBIOLOGIQUES DES CAS ADMIS

IV.3.1- Matériel

IV.3.1.1- Instrument et appareillages utilisée

- Microscope optique
- Cellule de Malassez
- Réfrigérateur
- Bain marie.
- Incubateur
- Etuve
- Centrifugeuse

IV.3.1.2- Réactifs et colorants

- Alcool, fuchsine.
- violet de gentiane.
- Lugol.
- Bleu de méthylène.
- Les disques d'antibiotiques.

IV.3.1.3- Les milieux de cultures

- Gélose nutritive ;
- Milieu de Chapman ;
- Gélose Muller Hinton ;
- Gélose Mac-Conkey ;
- Gélose au sang frais ;
- Gélose au sang cuit.

IV.3.2- Méthodes

IV.3.2.1- Prélèvement

Les urines sont recueillies de préférence le matin après lavage soigneux des organes génitaux externes avec une solution antiseptique.

Les urines du deuxième jet (du milieu du jet) sont recueillies dans un flacon stérile (Le flacon doit porter une étiquette permettant d'insérer le nom et prénom du malade, ainsi que la date du prélèvement). (Denis *et al*, 2007)

IV.3.2.2- Analyses biochimiques des urines (BU)

La chimie des urines est un test d'orientation réalisé par bandelettes réactives qui permettent une détection rapide des changements de multiples paramètres biologiques facilitant le diagnostic. (Denis *et al*, 2007)

Ces bandelettes à usage unique sont plongées brièvement dans l'urine fraîche de manière à ce que toutes les zones réactives soient au contact de l'urine. Puis elle doit être égouttée en passant le bord de la BU contre le rebord du récipient. La BU est maintenue en position horizontale pour éviter toute interférence entre les plages réactives, puis lues par référence à une échelle colorimétrique (**figure 06**). On peut ainsi déterminer :

- Le pH ;
- La présence de glucose à une concentration supérieure à 5,5 mmol/L ;
- La présence de corps cétoniques ;
- La présence de sang, (la zone réactive au sang vire pour plus de 5 hématies/ mm³ ou plus de 0,5 mg/L d'hémoglobine).
- La présence de nitrates (=infection à entérobactéries) et de leucocytes (≥ 10 leucocytes/mm³).

- Les bandelettes sont sensibles à une protéinurie > 50mg/L. (Laville et Martin, 2003)

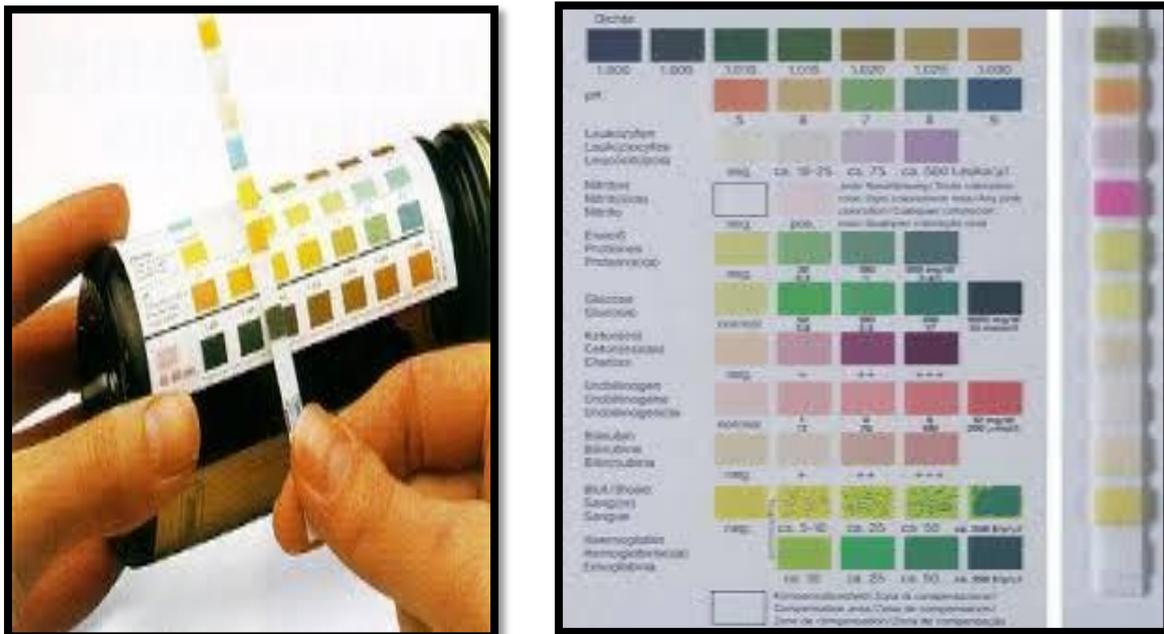


Figure 06: Mode d'utilisation d'une bandelette urinaire. Goudot, (2008)

IV.3.2.3- Analyses microbiologique des urines

a- Examen cytobactériologique des urines (ECBU)

L'ECBU a pour but d'exclure ou d'affirmer l'existence d'une infection du tractus urinaire. Dans l'affirmative, l'isolement du germe en cause et l'antibiogramme doivent permettre de traiter efficacement l'infection et d'éviter des complications menaçant la fonction rénale. (Grosjean *et al*, 2011)

Cet examen consiste à un examen cytologique suivi d'un examen bactériologique.

a.1- Examen cytologique :

- **Examen macroscopique :** les urines doivent être analysées sans retard. Les urines sont normalement jaune claires et doivent être limpide. L'émission d'urines troubles suggère une infection urinaire. (Denis *et al*, 2007)
- **Examen microscopique :** Il se réalise, au microscope, sur une urine fraîchement prélevée à l'objectif (x40), et sa préparation se fait comme suit (Branger *et al*, 2004) :
 - Homogénéiser soigneusement l'urine par retournement du flacon d'urine correctement bouché.

- Déposer sur une lamede Malassez, à l'aide d'une pipette propre, une goutte d'urine (sa taille doit être suffisante pour occuper la totalité du volume sous la lamelle mais pas trop grosse de façon à ce que l'urine ne déborde pas de la lamelle).
- Recouvrir d'une lamelle.
- **Observation microscopique :**
- Explorer soigneusement la totalité de la lamelle pour repérer et quantifier :
 - les éléments cellulaires : leucocytes, hématies, cellules épithéliales, rénales, ou autres
 - la flore microbienne : bacilles ou coques, éléments mycéliens ou levures éventuellement si leur nombre est important
 - les cristaux, les cylindres granuleux (mieux repérable à l'obj x10)
 - les parasites tels, *Trichomonas vaginalis*

En cas d'infection urinaire le processus inflammatoire se traduit par la présence de :

- Leucocytes $\geq 10^4$ /ml parfois en amas,
- Hématies $\geq 10^4$ /ml témoins de microhémorragies,
- Cellules du revêtement endothélial.

a.2- Examen bactériologique :

➤ **Observation microscopique après coloration de Gram (x100)**

La coloration de Gram se réalise comme suit (Terry *et al*, 2006) :

- Sécher le dépôt urinaire et le fixer à la chaleur par quelques passages dans la flamme du bec à gaz.
- Recouvrir la lame de **violet de gentiane** pendant 1minute
- Jeter le violet de gentiane ;
- Recouvrir de **Lugol** pendant 1minute ;
- Jeter le Lugol ;
- Décolorer à l'**alcool**, la lame est tenue inclinée. La durée de décoloration à l'alcool est variable selon l'épaisseur du frottis. En pratique, la durée de décoloration est suffisante lorsque ce qui s'écoule en bas de la lame inclinée est devenu claire ;
- Stopper la décoloration par un lavage à l'eau ;
- Recouvrir la lame de **fuchsine** diluée pendant 30 secondes à 1 minute
- Rincer à l'eau ;
- Sécher entre deux feuilles de papier filtre, puis à la chaleur ;
- Observer le frottis sec au microscope (x100), à l'immersion.

La lecture de la lame colorée renseigne sur la flore :

- l'absence ou la présence de germes.
- les différentes morphologies, si plusieurs germes existent (coques, bacilles, levures) avec les proportions relatives de chaque types,
- le mode de groupement (amas, chaînettes,...)

Les bactéries à Gram positif doivent apparaître colorées en violet et les bactéries à Gram négatif en rose. (Denis *et al*, 2007)

➤ **La mise en culture:**

La culture des urines contribue à définir l'infection urinaire :

- Homogénéiser l'urine puis ensemer avec une anse calibrée (10µL). (Grosjean *et al*, 2011)
- L'ensemencement doit répondre au double but de dénombrer les bactéries et d'isoler la ou les bactéries en cause en obtenant des colonies bien distinctes les unes des autres. (Denis *et al*, 2007)

La mise en culture Se fait en deux étapes :

- La numération est réalisée sur gélose nutritive, qui après ensemencement est incubés à 30°C/24h.
- Un isolement sur milieu sélectif, Hektoen pour les entérobactéries.
- L'isolement des *Streptococcus* sera fait sur une gélose au sang frais qui est leur milieu sélectif.
- l'isolement des *Staphylococcus* sera fait sur milieu de Chapman.

A proximité du bec bunsen et à l'aide d'une anse de platine stérile et calibré, on prélève une goutte de l'échantillon d'urine, ensuite on la dépose à l'extrémité de la première strie, les deux stries suivantes sont inoculées ensuite directement l'une après l'autre sans que l'anse ne revienne en arrière, l'ensemencement se fait sur deux boites Pétri contiennent respectivement gélose nutritive et milieu Hektoen, on incube à 37C° pendant 24 heures. (Branger *et al*, 2004)

IV.4- ETUDE STATISTIQUE

Les analyses statistiques effectuées avec le logiciel Excel et R.

Le test statistique WMW, test t et le test de Kruskal sont utilisé pour la comparaison entre les différents paramètres étudiés.

Le test ACP est utilisé pour étudier la corrélation entre les différents paramètres.

Chapitre V : résultats et discussions

Nous avons réalisé notre étude au niveau du laboratoire d'analyse médicale Dr. ZIBBOUCHE, (W de Ain defla) sur 60 prélèvements urinaires, 30 pour la biochimie et 30 pour l'ECBU.

V.1- Répartition des cas d'infections urinaires en fonction du sexe

La répartition des cas d'IU par sexe (Figure07) montre une grande différence entre les deux sexes, avec prédominance du sexe féminin (80% des cas).

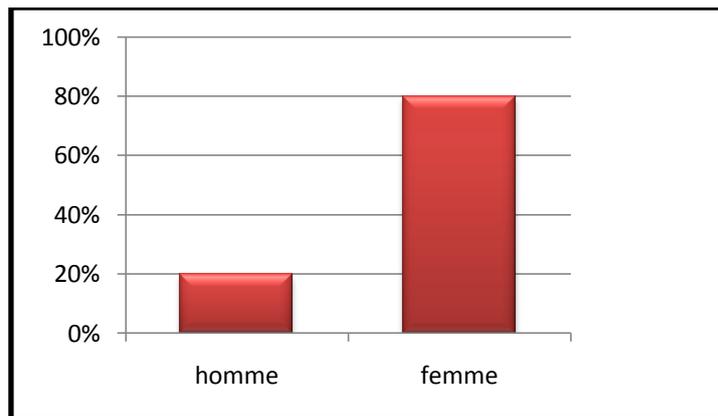


Figure 07 : Répartition des cas d'IU en fonction du sexe

Les femmes sont beaucoup plus touchées à cause de l'anatomie de leur appareil urinaire, des rapports sexuels et des cycles menstruels.

La plupart des études faites sur les IU, ont montré que les femmes ont beaucoup plus de tendance à avoir des infections urinaires que les hommes. **(Querin, 2000)**.

De nombreuses études montrent que les infections urinaires touchent environ 40 % à 50 % des femmes dans le cours de leur vie et qu'un tiers des femmes fera une infection urinaire avant 24 ans. **(Ben Rais et Ghfir, 2002)**.

Egalement selon **Bergogne, (2008)**, les femmes sont plus recensées grâce au nombre d'ECBU demandés (grosses, ménopause...).

Selon **Carlet et Loup, (1998)**, chez la femme l'orifice anal, génital et urinaire sont très proches, ceci favorise l'infection urinaire.

V.2- Répartition des cas d’IU par tranche d’âge

D’après nos résultats (Figure 08), nous avons constaté que toutes les tranches d’âge ont été touchées mais avec des fréquences différentes.

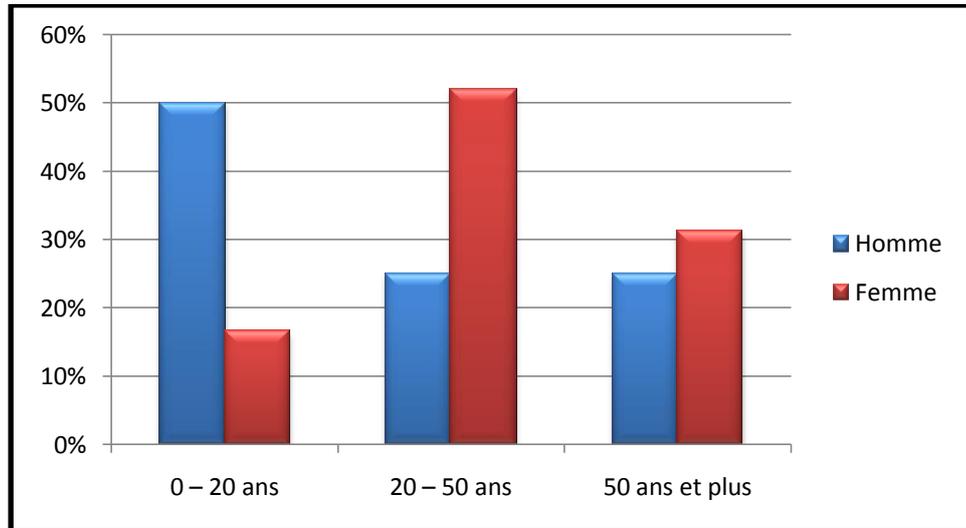


Figure 08: Répartition des cas d’IU par tranche d’âge (homme et femme).

Il existe une différence hautement significative entre les 3 classes d’âge (test Kruskal, $p < 0,0001$).

Chez les hommes, la tranche d’âge (0 – 20 ans) est la plus touchée avec 50% des cas, alors que chez les femmes c’est la 2^{ème} tranche d’âge (20 – 50 ans) qui est majoritaire (52,08%).

Selon la (Figure 09), on remarque qu’il existe une légère corrélation entre l’âge et le nombre d’infections ($R^2 = 0,62$).

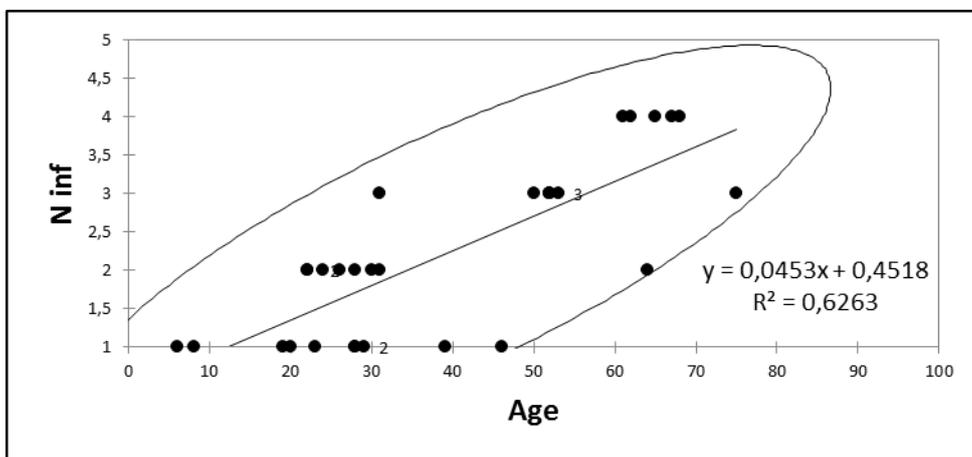


Figure 09 : Rapprochement entre le nombre d’infections et l’âge.

Selon **Bergogne, (2008)**, l'importance des infections urinaires chez les femmes appartenant à la catégorie d'âge adulte peut être expliquée, par des facteurs anatomique et physiologique favorisant spécifiquement l'installation des germes pathogènes (urètre court, grossesse...).

Chez les femmes, à l'âge adulte, la prédominance féminine s'accroît encore et la fréquence augmente avec l'âge, dont 1% avant 20 ans, 6% à 60 ans et 10% à 70 ans. (**Pechere et Girard, 1991**).

A la ménopause, l'atrophie des muqueuses vaginale et urétrale, aboutit à une sécheresse des muqueuses, qui favorise l'adhésion bactérienne. De même, l'augmentation du pH par diminution du taux d'œstrogène augmente le risque de cystite. (**Lecomte, 1999**).

Après la ménopause, les IU peuvent être plus fréquentes à cause de l'absence de certaines hormones. (**Pechere et Girard, 1991**)

V.3- Répartition des cas d'IU en fonction des signes cliniques

La (Figure 10), représente les principaux signes d'IU étudiés.

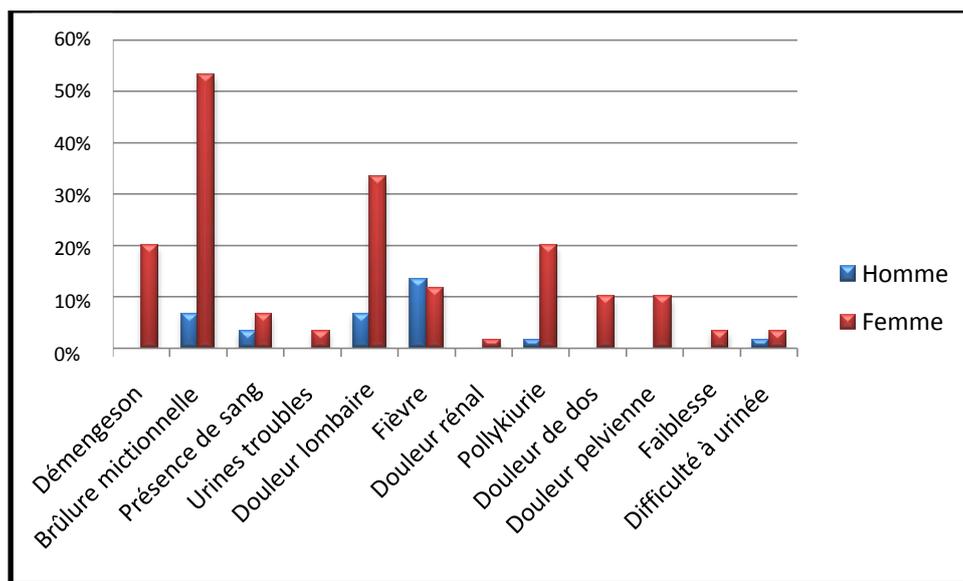


Figure 10 : Répartition des cas d'IU en fonction des signes cliniques

Chez les hommes, la fièvre est le majeure signe (13,33%), suivie par la brûlure mictionnelle et douleur lombaire (6,66%), alors que les autres signes ne représentent que des faibles pourcentages (pollykiurie (1,66%), présence de sang dans l'urine (3,33%), ...ect.)

Chez les femmes le signe majeure est la brûlure mictionnelle avec 53,33%, suivie par la douleur lombaire (33,33%), la démangeson et la pollykiurie (20%). Ses signes varient selon le germe responsable de l'IU.

Chez une femme adulte, la présence de douleur lombaire et de pollykiurie, associée à l'absence de pertes vaginales, donne une probabilité de cystite aiguë supérieure à 90 % (37).
Bruyère et al., (2008)

V.4- Répartition des cas d'IU selon le nombre de répétition

D'après les résultats obtenus (Figure 11), nous avons remarqué que le nombre de répétition des IU est différent chez les 2 sexes.

Chez le sexe féminin il vari de 1 à 4 alors qu'on remarque que 2 répétitions chez le sexe masculin.

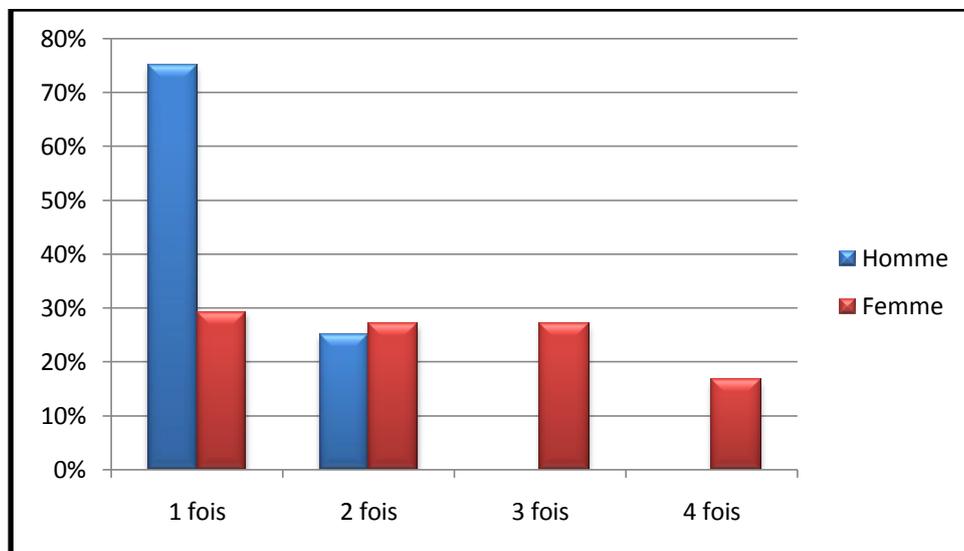


Figure 11 : Répartition des cas d'IU selon le nombre de répétition

Il existe une différence significative entre le nombre d'infections observé chez les femmes (1 à 4) et les hommes (1 à 2) (test WMW, $p=0,016$)

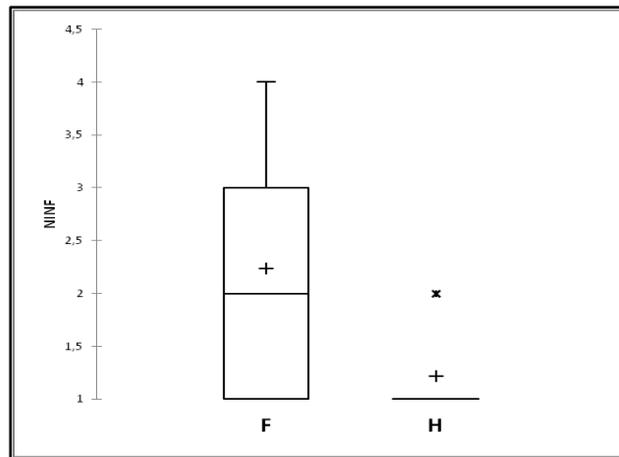


Figure 12 : Nombre de répétition de l'IU.

Selon **Bernard (2000)**, la résistance de certaines espèces à l'antibiothérapie (*E. Coli*) entraîne des rechutes qui sont la cause majeure des répétitions de l'IU.

V.5- Répartition des cas d'IU en fonction des maladies associées

La répartition des cas d'IU en fonction des maladies associées (Figure 13) montre une prédominance des cas d'hypertension chez les deux sexes (16,66% pour les hommes et 12,50% pour les femmes). L'ictère est aussi présent chez les deux sexes avec une majorité masculine (8,33%). Les autres maladies (diabète et lithiase rénal) ne sont présentes que chez le sexe féminin avec 10,41% pour le diabète et 2,08% pour la lithiase rénale.

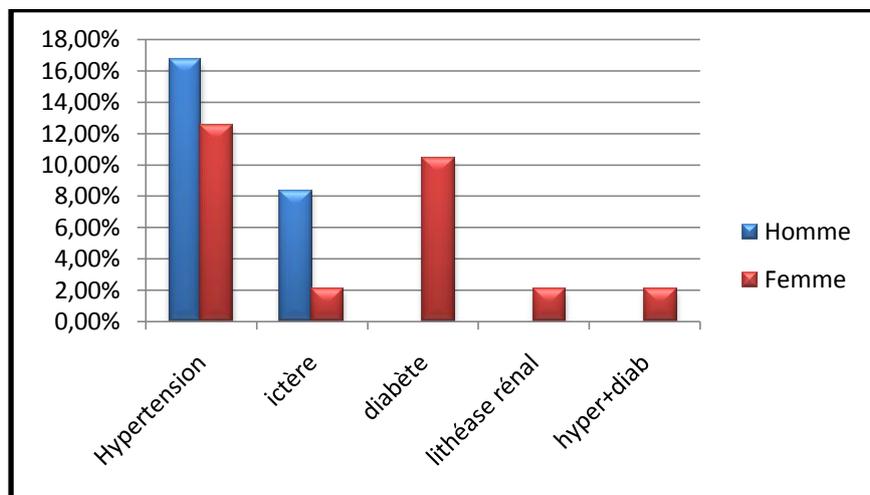


Figure 13 : Répartition des cas d'IU en fonction des maladies associées

L'association de l'hypertension et le diabète n'est observée que chez les femmes et avec un pourcentage de 2,08%.

Les infections urinaires sont souvent plus sévères et plus souvent compliquées lorsqu'elles surviennent chez un patient atteint de diabète. **Maunand (2002)**

Selon **Moro (2010)**, l'hypertension artérielle et le diabète sont deux pathologies donnant des anomalies urinaires dépistées aux bandelettes urinaires. L'association de ces deux pathologies augmente le risque d'apparition d'anomalies urinaires.

Selon **Maunand (2002)**, Les personnes diabétiques, en raison du taux élevé de sucre dans leur urine, qui constitue un milieu favorable au développement bactérien et la cause de leur sensibilité accrue aux infections.

V.6- Répartition des cas d'IU en fonction de l'agent causal

La fréquence d'occurrences des microorganismes mises en cause dans les infections urinaires chez la population étudiée (Figure 14) marque une prédominance d'*E.coli* avec 53,33% suivi de *Prteus mirabilis* (10%), *Klebsella pneumoniae* (10%) et *Streptococcus sp.* Les autres germes (*Proteus vulgaris*, *Candida albicans*...) sont présents avec des pourcentages faibles.

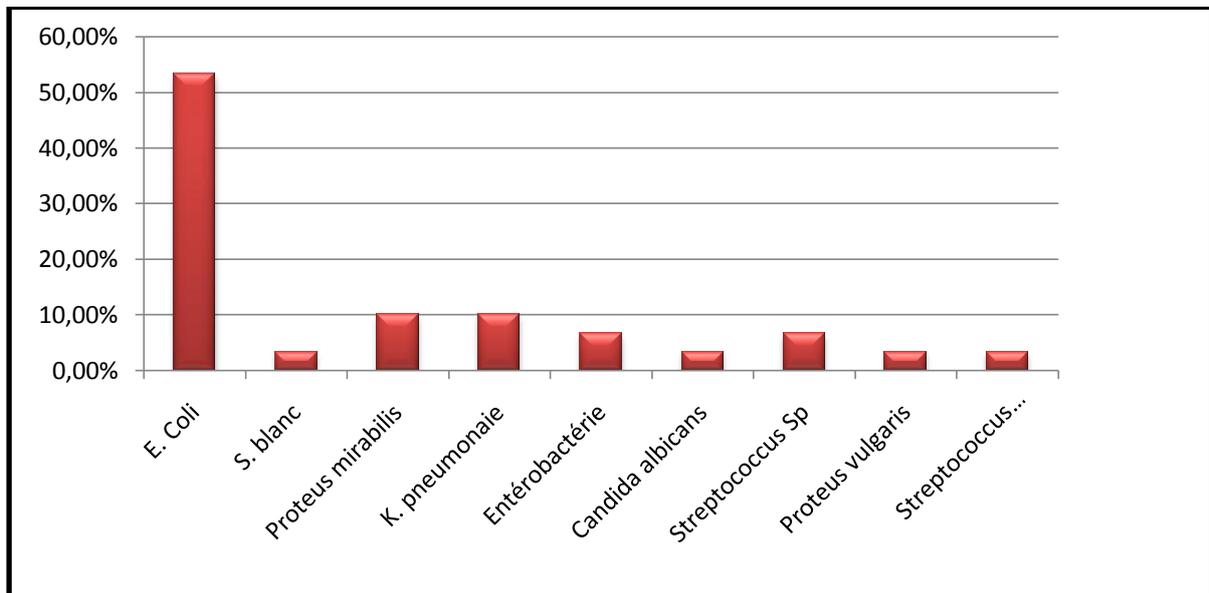


Figure 14 : Répartition des cas d'IU en fonction de l'agent causal

Ces résultats concordent avec ceux de (**Lemort et al. 2006**) et (**Prouzergue, 2011**) mettant en relation la présence de cette bactérie avec la physiologie de l'infection urinaire qui est en général ascendante. Il existe une forte 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 vidanges vésicales (Sekhsokh *et al.* 2008).

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

L'infection urinaire est affirmée par une bactériurie $> 10^5$ /ml lors d'une ECBU réalisé correctement. Une concentration comprise entre 10^3 /ml et 10^5 / ml doit être considérée comme douteuse et doit faire renouveler l'examen. (Maunand, 2002)

Une concentration inférieure à 10^3 /ml est généralement le reflet d'une contamination et ne permet pas d'affirmer l'existence d'une IU. (Pecher, 1994)

Selon la (Figure 15), *E. Coli* d'IU présente toujours l'espèce la plus dominante chez les deux sexes avec (46,66% chez les femmes et 6,66% chez les hommes).

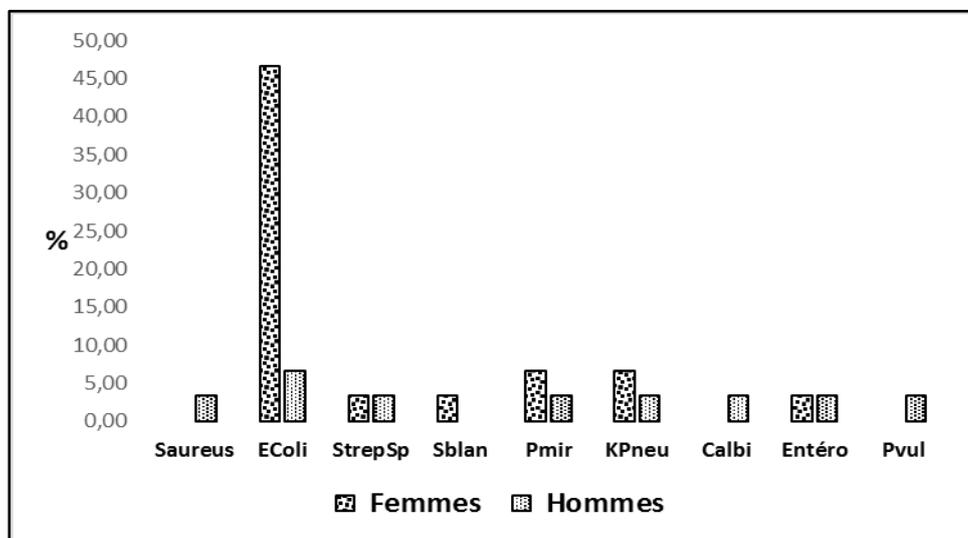


Figure 15 : Fréquence d'occurrences des bactéries mises en causes dans les IU chez les femmes et les hommes.

Selon Bernard (2000), *Escherichia coli* était le premier agent responsable (69 à 77% des souches). *E. coli* se retrouve le plus souvent dans l'infection urinaire de la femme que dans celle de l'homme.

L'étude des fréquences d'occurrences des germes mise en causes dans les 3 classes d'âge (Figure 16), montre une différence entre ces trois classes.

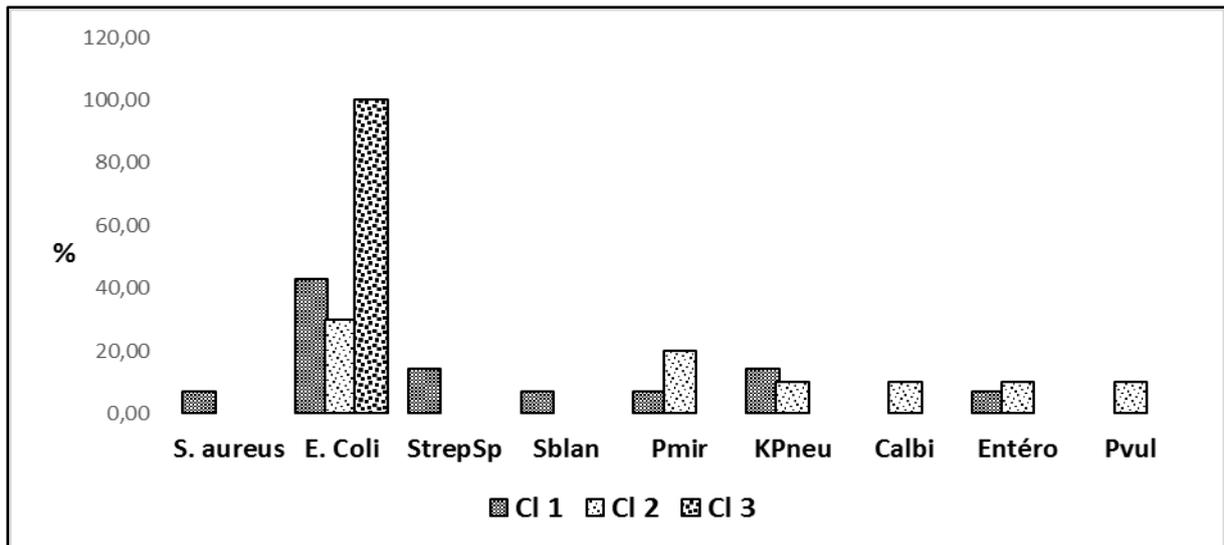


Figure 16 : fréquence d’occurrences des bactéries mises en causes dans les 3 classes.

Il existe une différence hautement significative entre le nombre d’infections à *E. coli* et les autres infections dans les 3 classes d’âge. (Test de Kruskal, $p < 0,0001$), (Figure 17)

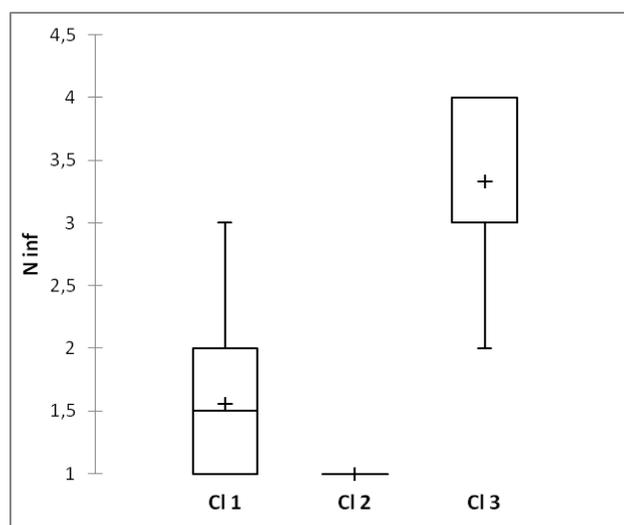


Figure 17 : Variabilité du nombre d’infection par rapport aux classes d’âge.

V.7- Répartition des cas d’IU en fonction du pH

Selon les résultats obtenus (Figure 18), on note l’existence d’une différence hautement significative entre le pH des urines de la population étudiée. (Test t, $p < 0,0001$)

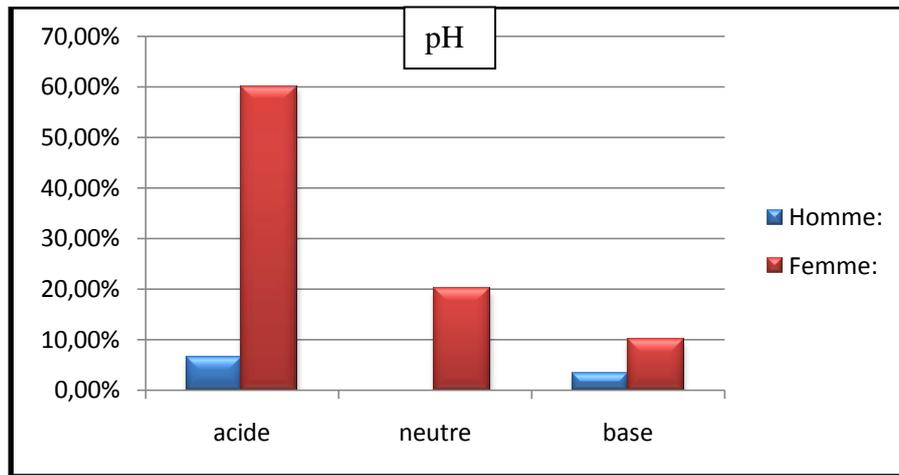


Figure 18 : Répartition des cas d’IU en fonction du PH

La prédominance du pH acide est remarquée chez les deux sexes (60% chez les femmes, 6,66% chez les hommes), le pH neutre n’existe que chez le sexe féminin (20%), et le pH basique existe chez les deux sexes avec des pourcentages faibles (3,33% chez les hommes et 10% chez les femmes).

La modification hormonale durant certaines période de la vie de la femme (grossesse, ménopause) entraînent une certaine fragilité par modification du pH urinaire .ce pH est normalement acide ce qui limite un éventuel développement bactérien. Chez la femme le pH dépend en partie de l’imprégnation oestrogénique. (**Bruyère et al., 2008**).

En outre, la carence en œstrogène chez la femme ménopausée a été impliquée dans la pathogénèse des IU, apparemment dues à l’augmentation du PH urinaire. (**Maarouf, 2009**)

De plus, chez la femme enceinte on observe une sécrétion plus importante des bicarbonates ce qui alcalinise le pH urinaire permettant ainsi la multiplication des bactéries. (**Lecomte, 1999**).

V.8- Répartition des cas d’IU en fonction des résultats de l’examen cytologique

V.8.1- Leucocytes

A partir de la (Figure 19), on remarque qu’il existe une différence significative entre le nombre de cas positifs (présence de leucocytes) chez les femmes (86,66%) et chez les hommes (10%) (Test WMW, $p = 0,016$).

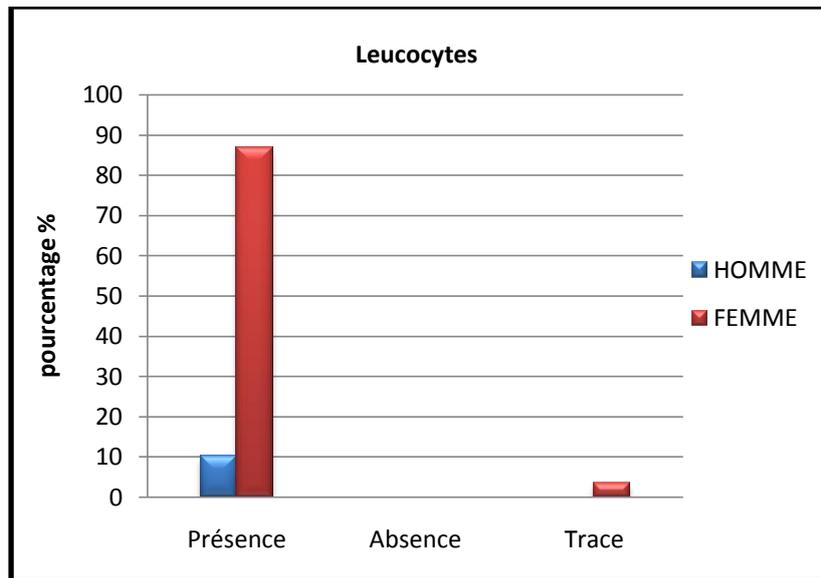


Figure 19 : Répartition des IU selon les leucocytes.

L'urine normale ne contient pas de leucocytes ou en contient un très faible nombre (0-5 leucocytes). Tous résultats > 10 leucocytes est positif.

La présence des leucocytes dans l'urine est un signe d'une infection urinaire.

Selon **Bruyère et al., (2008)**, une leucocyturie associée à une hématurie et/ou une nitriturie peuvent être causée par une infection urinaire.

Une leucocyturie isolée avec cylindres est due aux infections urinaires décapitées par la prise d'antibiotiques, aux infections urinaires à germes atypiques (*Chlamydiae*, *Mycoplasme*), ect...

V.8.1- Les hématies

Selon les résultats obtenus (Figure 20), l'hématurie n'est notifiée que chez le sexe féminin avec 30% des cas.

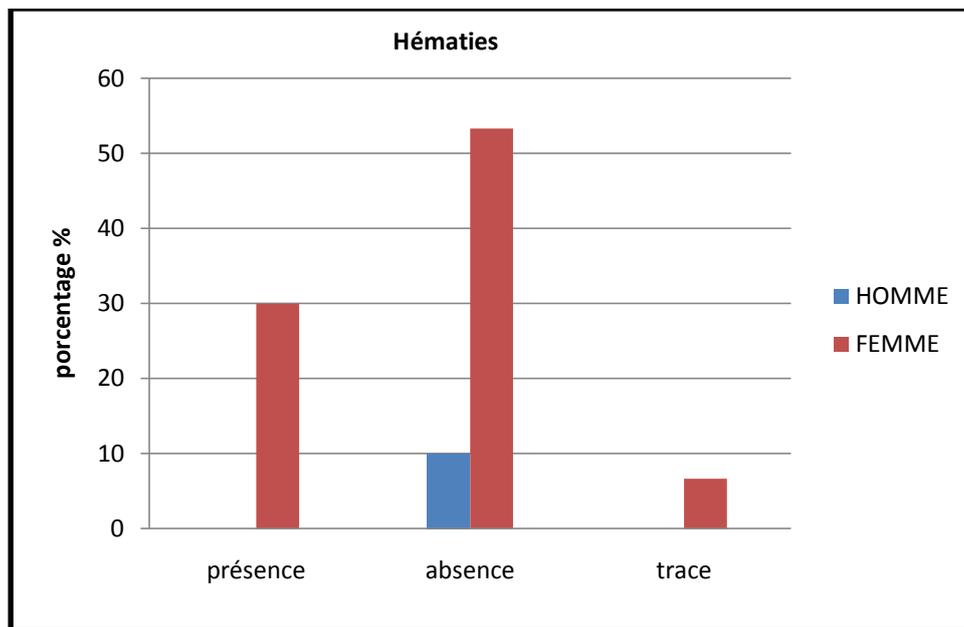


Figure 20 : Répartition des IU selon les hématies.

Leur présence en petit nombre, environ 10^3 hématies par ml dans les urines révèle un traumatisme des calculs rénaux ou des tumeurs siégeant en un point quelconque de l'appareil urinaire. La tuberculose, les troubles de la coagulation peuvent aussi être à l'origine d'hématurie. (Ferron, 1989)

V.9- Répartition des cas d'IU en fonction de certains paramètres biochimiques

V.9.1- Les protéines

Pour la protéinurie, 16,66% des cas positifs ont été enregistré chez les femmes (Figure 21).

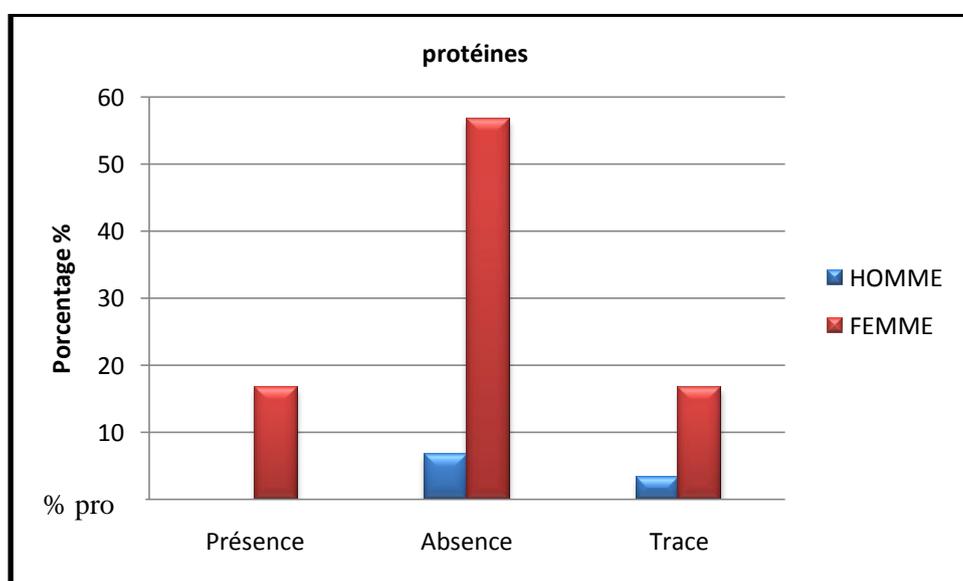


Figure 21 : Répartition des cas d'IU en fonction des protéines.

Les urines stériles ne contiennent pas de protéines, leur présence peut être un signe d'une infection urinaire.

La protéinurie constitue donc à la fois un symptôme d'alerte de maladie rénale, le principal marqueur de gravité et un déterminant causal de la progression d'une infection urinaire. (Bruyère *et al*, 2008)

V.9.2- Les nitrites

D'après la (Figure 22), on remarque que la présence des nitrites dans les urines est enregistrée chez les femmes avec 30% des cas positifs.

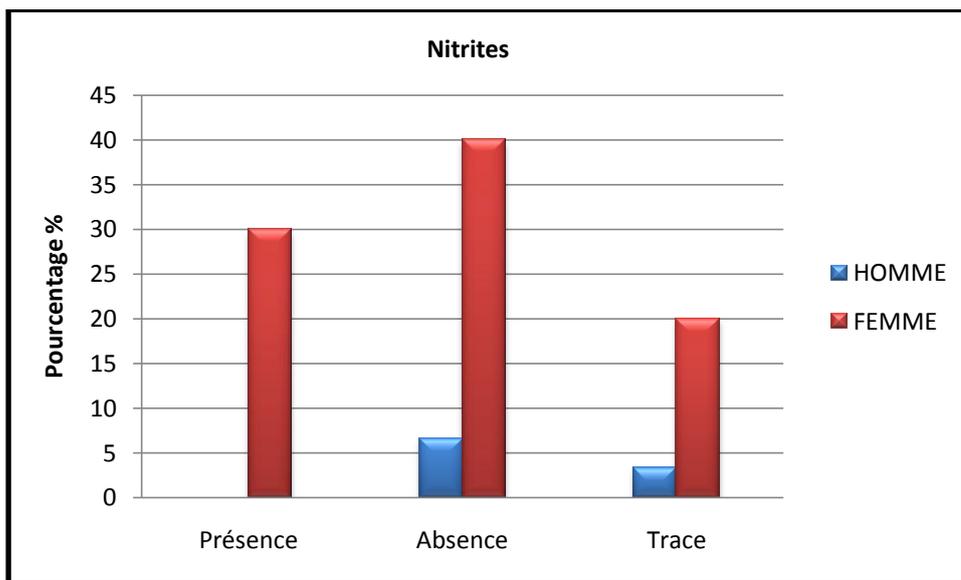


Figure 22: Répartition des cas d'IU en fonction des nitrites.

Selon Bruyère *et al.*, (2008), Les nitrites sont des **substances produites par certains germes** (des bactéries qui possèdent une nitrate réductase (par exemple *E. coli*) transforment les nitrates alimentaires en nitrites). Ainsi, la présence de nitrites dans les urines signe l'existence d'un agent pathogène, en faveur d'une infection urinaire.

La présence de nitrite dans les urines est le signe d'une petite infection urinaire. L'absence de nitrites ne signifie pas à coup sûr qu'il n'y a pas d'infection, car certaines bactéries responsables d'infections urinaires n'en produisent pas.

V.10- Corrélation entre les différents facteurs étudiés

La corrélation entre les différents facteurs étudiés est effectuée par une analyse multi variée (ACP) qui permet de voir les différentes corrélations (Figure 23). (Lecomte, 1999).

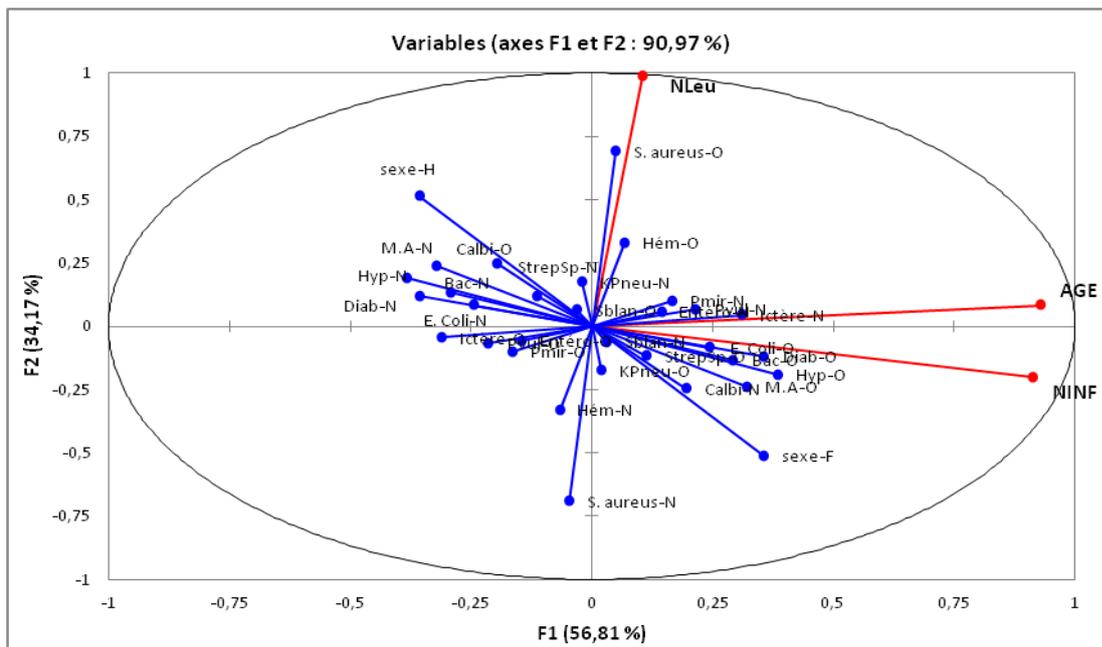


Figure 23 : Corrélations entre les différents facteurs étudiés.

On remarque que ; le nombre d'infections, la présence de leucocytes et le germe responsable de l'infection (principalement *E. Coli*) sont corrélés avec l'âge et le sexe du patient.

Conclusion

Les infections urinaires sont très fréquentes, souvent considérées comme banales et bénignes, elles peuvent aussi avoir des conséquences pathologiques sévères et entraînent des complications graves, notamment des atteintes de la fonction rénale.

A la lumière des résultats obtenus au cours de notre étude, nous avons constaté :

- Une Prédominance des IU avec ECBU positif chez le sexe féminin.
- La tranche d'âge [20 – 50 ans] est la plus sensible aux infections urinaires avec 52,08% chez le sexe féminin et celle de [0–20 ans] chez le sexe masculin (50%).
- Le nombre de répétitions des IU est différent chez les 2 sexes où il varie de 1 à 4 chez les femmes et ne dépasse pas 2 chez les hommes.
- Une prédominance des cas d'hypertension associée à l'IU chez les 2 sexes.
- La prédominance du pH acide chez les 2 sexes.
- Une protéinurie et une Hématurie est notifié chez le sexe féminin.
- La présence des leucocytes dans les urines est dominante chez les femmes avec 86,66%.
- La prédominance des entérobactéries dans les ECBU positif avec (53,33%) pour *Escherichia coli* et (10%) pour *Klebsiella* et *proteus*.

L'infection urinaire est cliniquement asymptomatique dans la majorité des cas, donc l'ECBU devra être effectué systématiquement, surtout devant toute fièvre inexplicée.

La recherche d'une IU doit faire partie du bilan périodique. Un ECBU doit ainsi être réalisé de façon systématique, au moins une fois par an.

Le diagnostic de l'IU repose sur la bonne interprétation de l'ECBU et l'antibiothérapie doit être adaptée à l'antibiogramme.

Bibliographiques

1. **AHLAM K., NEJMJ W., MEJJA I., MOUNJR O., (2009).** Mode d'action des antibiotiques, Laboratoire de Microbiologie et Biologie Moléculaire. Faculté des Sciences B. Rabat-MAROC. PP : 3-5.
2. **ALAN S., LOWE J., (2006).** Histologie humaine. 3^{ème} édition ; Edition Lamarre; Francs. PP: 310-341.
3. **ALMI D., (2006).** Etude comparative entre l'effet de l'extrait de propolis et antibiotique contre les bactéries pathogènes de l'appareil urinaire. Mémoire de fin d'étude pour obtenir le diplôme de Mastère. Ouargla. PP23-24
4. **AVRIL J-L., DABERNAT H., DENIS F., MONTEIL H., (1992).** Bactériologie clinique. 2^{ème} édition ; Edition Ellupses ; Paris. PP : 149-151
5. **AVRIL J., MIQUEL G., (1991).** Dictionnaire des sciences biologiques, édition Markeling. Paris.
6. **AZERBAIDJAN B., (2011).** Plan d'action stratégique européen sur la résistance aux antibiotiques. *Revue OMS*. Europe. PP : 1-2.
7. **BELKADI B., (2012).** La résistance bactérienne aux antibiotiques. PP : 5-16.
8. **BEN-HEDID S., MOULAY-BRAHIM H., NEDJEM R., (2006).** Bactériologie des infections urinaires chez les patients diabétiques .Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme d'études supérieures en biologie, option microbiologie, université d'Ouargla.
9. **BEN RAIS N et GHFIR I, 2002.** Anatomie et physiologies de l'appareil urinaire. Edition Lammare ; France. PP : 5-10.
10. **BOUROUNA R., (2008).** Manuel d'anatomie et de physiologie. 4^{ème} édition ; Edition Lammare ; France. PP : 283-285.
11. **BERCHE P., GAILLARD J., SIMONET M., (1991).** Bactériologie clinique, médecine, sciences. Edition Flammarion. PP : 660-661.
12. **BERNAND C., (2000).** Facteurs influant sur la fréquence et sur le niveau de sensibilité aux antibiotiques des souches d'E. Coli et Proteus mirabilis isolées au cours des IU chez les patients ambulatoires. Editions scientifiques et médicales Elsevier SAS.
13. **BERGOGNE B., (2008).** Infection urinaire basse épidémiologie bactérienne et recommandation. Edition Ellipses, PP : 2-3.
14. **BERZA M., (1998).** Manuel de bactériologie à l'usage des techniciens supérieur de la santé en biologie.

15. **Bruyère F., Cariou G., Boiteux J-P., Hoznek A., Mignard J-P., Escaravage L., Bernard L., Sotto A., Soussy C-J., Coloby P. et CIAFU., (2008).** les infections urinaires. Progrès en Urologie 18 Suppl. 1, S4-S8.
16. **BRANGER B., ERTZSCHEID M-A., SENECHAL H., (2004).** Hygiène en urologie, *fiche technique* ; CHU Pontchaillou. PP : 19-20
17. **BRUNET P., TSIMARATOS M., GUYS J-M., et LECHEVALLIER E., (2006).** Infections urinaires de l'enfant et de l'adulte. faculté de médecine de Marseille.
18. **BRUYERE F., CARIOU G., BOITEUX J-P., HOZNEK A., MIGNARD J-P., ESCARAVAGE L., BERNARD L., SOTTO A., SOUSSY C-J., COLOBY P., (2008).** les infections urinaires. Progrès en Urologie 18 Suppl.
19. **CARLET J et LOUP J., (1998).** Infection urinaire nosocomiales et leur prévention, Edition Ellipse.
20. **COTHELINEAU X., VOLLONCIEN G., (2000).** Troubles urinaire de l'adulte. Edition Masson ; Paris.
21. **CELINE M., (2010).** Place de la bandelette urinaire en médecine générale dans le cadre du dépistage de la protéinurie chez le sujet à risque ; à propos de 128 cas. *Revue*.
22. **CHALEON J., (1992).** Pharmacologie. PP : 58-62.
23. **CHALOPIN J-M., CHABANNES E., (2008).** Urologie néphrologie ; clinique et soins infirmiers. Édition Lamarre, France.
24. **CHIBANE A., (2010).** Les infections urinaires. *Fiche technique* ; Service d'urologie CHU Mustapha, Alger.
25. **COPYRIGHT MEDICAL., (2012).** Les mécanismes de résistance des bactéries aux antibiotiques. *Fiche N°824-Mécanisme-R-ATB*.
26. **DANIEL J., THIRION G., WILLIAMSON D., (2003).** Les infections urinaires, une approche clinique. PP : 246-247.
27. **DEGOUELLO A., MERIA P., RAVELY V., (2004).** Epreuves nationales classantes, urologie, infection de l'appareil urinaire. 2^{ème} édition ; Edition Lammare ; Paris.
28. **DARBAS H., MARCHANDIN H., BOURGEOIS N., et MICHAUX-CHARACHON S., (2007).** Item 93 : Néphrologie, Faculté de Montpellier- Nîmes.
29. **DEBRE B., SAÏGHI D., PEYROMAURE M., (2004).** urologie, connaissances et pratique. Edition Masson ; Paris. PP : 82-84.

30. **DEBRE B., TEYSSIER P., EVRARD P., DUFOUR B., (1992).** Urologie. Edition Masson. PP : 149-177.
31. **DENIS F., MARIE-CECILE P., CHRISTIAN M., BINGEN E ; QUENTIN R., (2007).** Bactériologie médicale, Techniques usuelles. Edition Masson. PP : 5-23.
32. **DARBAS H., MARCHANDIN H., BOURGEOIS N., MICHAUX- CHARACHON S., (2007).** Diagnostic et suivi des infections urinaires: le bon usage de l'examen cytobactériologique des urines. Faculté de Médecine Montpellier- Nîmes. France.
33. **ELLATIFI O., (2011).** Thèse de diplôme d'état de docteur en pharmacie. Henri Poincaré.
34. **FACULTE DE MEDICINE ,2007.** Effet des antibiotiques et mécanismes de résistance. *Fiche technique.*
35. **FERRON., (1989).** Bactériologie médicale, 13^{ème} édition C et R.
36. **FOREST et LOUISE., (2006).** principe d'anatomie et de physiologie ; 11^{ème} édition ; Edition Maloine. PP : 672-673.
37. **FRANCOISE V., BAMBEKE., (2013).** Pharmacologie et Pharmacothérapie Antiinfectieuse, Unité de Pharmacologie Cellulaire et Moléculaire Université catholique de Louvain ; PP : 30-35.
38. **FIES et DRUET., (1992).** Maladies rénales. Edition Hermann ; PP : 644-645
39. **GABREIL R., (1988).** Néphrologie. Edition Ellipses aupele.
40. **GAUDY et BUXERAUD., (2005).** Les antibiotiques. 3^{ème} édition ; Edition Lammar ; Paris.
41. **GOUDOT., (2008).** Utilisation des bandelettes urinaires en médecine général : enquête de pratique auprès des 229 médecins aubois. Thèse pour l'obtention de diplôme d'état.
42. **GOULD D ., (2001).**le corps humaine ; étude, structure et fonction le rôle infirmier dans la pratique clinique –Brookker-. 2^{ème} édition ; Edition de boeck, anglaise
43. **GROSJEAN J., CLAVE D., ARCHAMBAUD M., PASQUIER C, (2011).** Bactériologie et virologie pratique. 2^{ème} édition ; Edition de boeck. PP : 26-29.
44. **GUY ALBERT.K, 2008.**Etude bactériologique des infections urinaires. Rapport de stage au centre Pasteur du Cameroun
45. **HAMBURGER J., (1979).** Petite encyclopédie médicale. Guide de pratique médicale, 15^{ème} édition ; Edition Flammarion. PP : 713-1402.
46. **HARLAY A., (1997).** Dictionnaire de sciences médicales. Edition Ellipses, PP : 291-292.

47. **JEROME P., STALEY J., LORY S., (2004).** Microbiologie cours et questions de révision, Edition DUNOD, Paris.
48. **KUBAB N., HAKAWATI I., ALAJATI-KUBAB S., (2009).** MEM Examens biologiques. Edition Lamarre ; France. PP : 123-124.
49. **LABESCAT J., (2008).** Les examens complémentaires ; Mieux informer ses patients à l'officine. Edition Pro-officine ; 2^{ème} édition. PP : 51-52.
50. **LACOMBE M., (2005).** Précis d'anatomie et de physiologie humaine. 28^{ème} édition.
51. **LAURENT B-G., BARTHEZ P., (2000).** Infection urinaire et génitales, Edition Estem
52. **LAVILLE M., XAVIER M., (2003).** Soins infirmiers aux personnes atteintes d'affections néphrologiques et urologiques. 3^{ème} édition ; Edition Masson. Paris. PP : 113- 115.
53. **LECOMTE F., (1999).** les infections urinaires de la femme. Edition John libbey Eurotext. Paris.
54. **LEGRAIN M., M.SUC J., DURAND D., LEBON P., JACOBS CL., TON THAT H., (1981).** Abrégé de néphrologie. 2^{ème} édition ; Edition Masson. Paris New York Barcelone Milan Mexico Rio de Janeiro.
55. **LARABI K., MASMOUDI A., FENDRI C., (2003).** Etude bactériologique et phynotypes de résistance des germes responsables d'infections urinaires dans un CHU de Tunis : à propos de 1930 cas. *Revue, Médecine et maladies infectieuses.*
56. **LEMORT ML., NEUVILLE S., MEDUS M., GUEUDET P., SAADA M., AUMAITRE H., LECAILLON E., (2006).** Evaluation comparée de la sensibilité de souches E. Coli isolée d'infections urinaires des patients consultants aux urgence et de patients hospitalisée en 2002 et 2004 à l'hôpital de perpigan Pathol biol. Mémoire pour obtenir le grade de master.
57. **LEPOT F., (2011).** Anatomie et Physiologie du corps humain. Edition Lammare, France PP : 43- 44.
58. **Les recommandations de l'AFSSAPS., (2008).** Diagnostique et antibiothérapie des infections bactériennes commentaires de l'adulte. PP : 5-18.
59. **LEYRAL G., JEAN N-J., (2001).** Microbiologie technique .collection biologie technique ,2^{ème} édition, CRDP d'Aquitaine, Paris.
60. **MAAROUFI A., (2009).** Infection urinaire chez le diabétique, épidémiologie et profil de sensibilité des bactéries isolées aux antibiotiques. Thèse pour obtenir le cadre doctorat en médecine.
61. **MARCHAL N., (1992).** Initiation à la microbiologie. Dunod, Paris.

- 62. MAUNAND B., (2002).** L'infirmière en diabétologie. Deuxième édition, Edition Lamarre, Paris.
- 63. MOHAMADI D., (2010).** Classification et mode d'action des antibiotiques PP : 3-10.
- 64. MONDOR H., (2004).** Les infections urinaires hautes et basses +parasitologie. France.
- 65. NAUDIN C et GRUMBACH N., (2002).** Larousse médicale 1^{er} édition mise à jour.
- 66. PEBRET F., VERON M., (1993).**). Pathologie infectieuse et démarche de soins. Tom1 ; Edition Heures de France. PP : 257-258.
- 67. PERRONNE C., (1999).** Maladies infectieuses 1. Paris. PP : 78-387.
- 68. PECHERE. J-C., GIRARD. J-F., (1991).** Les infections. 3^{ème} édition, Edissem Maloine, Canada.
- 69. PECHER J-C., JACOBS., (1994).** Le diabète sucré. 2^{ème} édition ; Edition Maloine, canada.
- 70. POURCINE F., (2010).** Néphrologie. Edition Vernazbres-Grego ; Paris. PP : 216-223.
- 71. POURRAT et GUIBERT., (1993).** Bilan urinaire en pratique médicale quotidienne, Biologiste et praticien, N° 93, Paris.
- 72. PRROUZERGUE B., (2011).** Analyses de la prescription antibiotiques des médecine. P : 1.
- 73. PRUDHOMME C., JEANMOUGIN C., GELDREICH M-A., (2010).** Mémento de stage de l'infirmière – urologie Néphrologie. 2^{ème} édition ; Edition Maloine. France. P :19.
- 74. QUERIN S., VALIQUETTE L., (2000).** Physiopathologie des maladies du rein et des voies urinaires. Edition Maloine, Canada.
- 75. RENE CAQUET., (2004).** 250 Examen de laboratoire, prescription et interprétation. ; 9^{ème} édition ; Edition Masson. paris.
- 76. REGNAULT J-P., (2002).** Eléments de microbiologie et d'immunologie. Edition Décarie ; Canada. PP : 341-342.
- 77. RICHEL G., (1988).** Néphrologie. Edition Ellipses ; Paris. PP : 211-227.
- 78. SEKHSOKH Y., CHADLI M., et EL HAMZAOUI S.A., (2008).** Fréquence et sensibilité aux antibiotiques des bactéries isolées dans les urines. Médecine et maladies infectieuses. *Fiche technique*
- 79. SINGLETON P., (2004).** Bactériologie, pour la médecine, la biologie et les biotechnologies. 6^{ème} édition ; Edition Dunod. Clannaborough Barton.
- 80. THIERRY FLAM., (1998).** Mémento urologie. Edition Maloine, Paris.

- 81. TONY. H., PAUL. S., 2003.** Atlas de poche de microbiologie. 2^{ème} édition ; Edition maloine. Paris. P : 170.
- 82. WAINSTEN J-P., (2012).** La Larousse Médical. Edition Larousse ; Paris Cedex 06.
- 83. XAVIER A., et EMMANUEL M., (2002).** Maladies Infectieuses. 3^{ème} édition ; Edition Estem.

Annexe 01

Questionnaire

- ❖ Nom et prénom :
- ❖ Age :
- ❖ Sexe :

Symptomatologie clinique : - Fièvre seule.

- Fièvre et symptomatologie urinaire :

* dysurie.

* brûlures mictionnelles.

* pollakiurie.

* pyurie

- douleurs lombaires.

Maladies associées:

Le nombre de répétition de l'infection urinaire.

Annexe 02

Tableau 01 : Composition des milieux de culture utilisée (**Denis *et al*, 2007**) et (**Singleton, 2004**) :

Les milieux de culture	Composant	Quantité
Gélose nutritive	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Extrait de viande ▪ Extrait de levure ▪ Peptone ▪ Chlorure de sodium ▪ Agar 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 01g/L ▪ 02g/L ▪ 05g/L ▪ 05g/L ▪ 15g/L
Milieu de Muller-Hinton	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Infusion de viande ▪ Hydrolysâtes de caséine ▪ Amidon ▪ Gélose 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 300g/L ▪ 17,5g/L ▪ 1,5g/L ▪ 10g/L
Bouillon nutritif	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Extrait de viande ▪ Extrait de levure ▪ Peptone ▪ Chlorure de sodium 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 01g/L ▪ 02 g/L ▪ 05g /L ▪ 05g/L

Milieu Hektoen	▪ Protéose peptone	▪ 12g
	▪ Extrait de levure	▪ 3g
	▪ Lactose	▪ 12g
	▪ Saccharose	▪ 12g
	▪ Salicine	▪ 2g
	▪ Citrate de fer III et d'ammonium	▪ 1,5g
	▪ Sels biliaires	▪ 9g
	▪ Fuchsine acide	▪ 0,1g
	▪ Bleu de bromothymol	▪ 0,065g
	▪ Chlorure de sodium	▪ 5g
	▪ Thiosulfate de sodium	▪ 5g
	▪ Agar	▪ 13g

Annexe 03

A- Répartition des infections urinaires selon le sexe

Sexe :	Homme	Femme
%	20%	80%

B- Répartition des infections urinaires selon les maladies associées

Maladies :	Hypertension	Ictère	Hypertension+ Ictère
Nombre :	16,66%	8,33%	/

C- Répartition des infections urinaires selon la tranche d'âge (Homme)

Echantillon d'âge :	0 – 20 ans	20 – 50 ans	+de 50 ans
Nombre :	50%	25%	25%

D- Répartition des infections urinaires selon le nombre de répétition (Homme)

Nombre de répétition	1 fois	2 fois	3 fois	4 fois
	75%	25%	/	/

E- Répartition des infections urinaires selon la tranche d'âge (Femme)

Echantillon d'âge :	0 – 20 ans	20 – 50 ans	+de 50 ans
Nombre :	16,66%	52,08%	31,25%

F- Répartition des infections urinaires selon les maladies associées (Femme)

Maladies :	Hypertension	Ictère	Diabète	Lithiases rénal	Hypertension + Diabète
Nombre :	12,5%	2,08%	10,41%	2,08%	2,08%

G- Répartition des infections urinaires selon le nombre de répétition (Femme)

Nombre de répétition	1 fois	2 fois	3 fois	4 fois
	29,16%	27,08%	27,08%	16,66%

H- Répartition des cas d'IU en fonction des protéines

Etat des protéines :	Homme :	Femme :
Présence	/	16,66%
Absence	6,66%	56,66%
Trace	3,33%	16,66%

I- Répartition des cas d'IU selon les hématies

Hématies	Homme :	Femme :
Présence	/	30%
Absence	10%	53,33%
Trace	/	6,66%

J- Répartition des cas d'IU selon les leucocytes

Leucocytes :	Homme :	Femme :
Présence	10%	86,66%
Absence	/	/
Trace	/	3,33%

K- Répartition des cas d'IU en fonction des nitrites

Nitrite:	Homme :	Femme :
Présence	/	30%
Absence	6,66%	40%
Trace	3,33%	20%

L- Répartition des infections urinaires selon les signes cliniques

Signe	Homme	Femme
Constipation	3,33%	5%
Démengeson	/	20%
Brûleur mictionnelle	6,66%	53,33%
Présence de sang dans l'urine :	3,33%	6,66%
Urines troubles :	/	3,33%
Douleur lombaire :	6,66%	33,33%
Diarrhée :	1,66%	5%
Fièvre :	13,33%	11,66%
Douleur rénal :	/	1,66%
Pollykiurie :	1,66%	20%
Douleur de dos :	/	10%
Douleur pelvienne :	/	10%
Faiblesse :	/	3,33%
Pale :	/	3,33%

Difficulté à urinée :	1,66%	3,33%
Vomissement :	/	1,66%
Présence de pus :	1,66%	/
Douleur musculaire :	1,66%	1,66%

M- Répartition des infections urinaires selon l'agent causal

Bactéries	Nombre totale	Chez la femme	Chez l'homme
<i>E. Coli</i>	53,33%	46,66%	6,66%
<i>S. blanc</i>	3,33%	3,33%	/
<i>Proteus mirabilis</i>	10%	6,66%	3,33%
<i>K. pneumoniae</i>	10%	6,66%	3,33%
Autres entérobactérie	6,66%	3,33%	3,33%
<i>Candida albicans</i>	3,33%	/	3,33%
<i>Streptococcus Sp</i>	6,66%	3,33%	3,33%
<i>Proteus vulgaris</i>	3,33%	/	3,33%
<i>Staphylococcus aureus</i>	3,33%	/	3,33%