



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



Université des Frères Mentouri Constantine
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

جامعة الاخوة منتوري قسنطينة
كلية علوم الطبيعة و الحياة

Département : Microbiologie

قسم : ميكروبيولوجيا.

Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Biologiques

Spécialité : *Ecologie microbienne.*

Intitulé :

Les maladies nosocomiales (caractérisation des infections urinaires ; année 2016).

Présenté et soutenu par : Zitouni Aicha .

Le : 15/06/2016

Bouchama Meriem .

Jury d'évaluation :

Président du jury : Mme Benkahoul Malika . Maitre de Conférences « B »; Université Constantine1 .

Rapporteur : Mr Hanniche Satouf . Maitre - assistant classe « A » ; Université Constantine1 .

Co Rapporteur : Dr Ramdani Hakim Dr spécialiste en microbiologie médicale; HMRUC.

Examineurs : Mme Zermane . Maitre - assistante classe « A » Université Constantine1 .

***Année universitaire
2015 - 2016***



Remerciement

*Nous témoignons que c'est par la grâce d'ALLAH le tout puissant et
miséricordieux, d'aide incessante, qu'il nous a porté et d'orientation
imminente qu'il nous a accordé pour
achever ce travail.*

A notre maitre et encadreur monsieur *HENNICHE SATOUF*

De votre enseignement brillant et précieux, nous gardons les meilleurs souvenirs. Nous sommes toujours impressionnées par vos qualités humaines et professionnelles.

Votre grand savoir scientifique, votre rigueur au travail, votre vision, font de vous le maitre idéal et nous donne espoir et envie de nous battre. Vous êtes pour nous une bibliothèque précieuse.

Cher maitre nous sommes honorés et très reconnaissant de vous avoir comme un encadreur de notre travail.

Veillez trouver ici, professeur, l'expression de notre profond respect.

A notre co-encadreur monsieur *RAMDANI HAKIM*

Vous nous avez fait un grand honneur en acceptant de nous confier ce mémoire. Nous vous remercions de votre patience, votre disponibilité, de vos encouragements et de vos précieux conseils dans la réalisation de ce travail.

Votre compétence, votre dynamisme et votre rigueur ont suscité en nous une grande admiration et un profond respect. Vos qualités professionnelles et humaines nous servent d'exemple.

Veillez croire à l'expression de notre profonde reconnaissance et de notre grand respect

A notre maitre et présidente du jury madame *BENKAHOUL MALIKA*

Quel honneur et quelle grande joie pour nous, de vous avoir comme présidente du jury ! Vous avez toujours accompli votre devoir, avec dévouement et amour pour le bien être et l'épanouissement de vos étudiants.

Nous la nouvelle génération, conservons un précieux souvenir de vos sages et affectueux conseils.

***A NOTRE MAITRE ET EXAMINATRICE MADAME
*ZERMANE****

Nous n'avons pas eu le privilège de travailler à vos cotes, mais à travers votre enseignement à la faculté, nous avons découvert un professeur très ouvert, aux immenses qualités humaines.

Nous vous remercions très sincèrement et vous prions de trouver ici, le témoignage de notre gratitude et de notre profond respect.

Nos sincères remerciements vont également :

A Tous nos professeurs de l'option Ecologie Microbienne qui ont contribué à notre formation. Veuillez trouver ici l'expression de notre profonde gratitude.

A Tout le personnel du laboratoire de Microbiologie de l'hôpital militaire régional Universitaire de Constantine, Nous sommes reconnaissants de l'aide apportée tout au long de ce travail. Veuillez trouver ici l'expression de nos sentiments les plus distingués. Merci pour votre soutien et votre sympathie

Merci à tous ceux qui, d'une manière ou d'une autre ont contribué à la réalisation de ce travail, et que je ne peux citer individuellement

Dédicaces

- ♥ *À cœur vaillant rien d'impossible, à conscience tranquille tout est Accessible. J'en retire néanmoins une expérience professionnelle et humaine exceptionnelle. ♥*
- ♥ *À mes très chers parents " **Saber** et **Nouria** " qui m'ont donné un magnifique modèle de labeur et de persévérance, Je suis redevable d'une éducation dont je suis fier. Merci pour ces longues années de soutien inconditionnel, vous m'avez guidé depuis mon enfance vers le chemin de savoir, jusqu'à la dernière minute. Merci pour votre confiance permanente et l'acceptation de mes choix et ce n'est que grâce à votre amour, votre tendresse, encouragement, et prière que j'ai pu réalisé l'un de mes rêves. ♥*
- ♥ *Vous avez toujours fait preuve de la plus grande des patiences et de la plus grande des compréhensions. Malgré toutes les difficultés qu'ont pu représenter ces longues années d'études, vous m'avez facilité ce parcours, au prix de nombreux efforts. Il me sera impossible de rendre tout ce qui m'a été offert. Rien n'aurait été possible sans vous. Je souhaite de tout mon cœur qu'Allah vous garde près de moi. ♥*
- ♥ *Cette réussite est donc un peu la mienne, mais surtout beaucoup la leur. Aucun remerciement ne serait être suffisant. ♥*
- ♥ *Un remerciement à ma sœur : **Imen**, je ne trouve pas toujours les mots pour te remercier de l'amour que tu m'as témoigné au cours des années, des paroles d'encouragement que tu as su prononcer et du soutien extraordinaire que tu m'as offert. Mais peut-être puis-je laisser mon cœur et te le dire ...Tu es un cadeau du ciel, mon amie pour la vie et ma confidente. Je t'adore au delà des lien du sang et à jamais ma chérie. ♥*
- ♥ *À mes deux petits frères : " **Achref** et **Aymene** " qui étaient toujours à mes côtés et qui n'ont jamais cessé de me soutenir et de m'encourager: Jamais de simples mots ne me permettront de vous exprimer mes remerciements. ♥*
- ♥ *À mon beau frère : " **Mouhamed** "; Une pensée pleine de reconnaissance inspirée par la générosité et la gentillesse que vous avez manifesté à mon égard ...Je vous remercier très chaleureusement de l'aide impressionnant que vous m'avez fournie. ♥*
- ♥ *Je remercie toutes les personnes qui m'ont formé lors de mon parcours étudiant, et notamment tous les enseignants sans exception durant ces cinq ans. ♥*

*Merci à ♥Allah♥ éternel, avec qui tout est possible.
À tous ceux qui j'aime.*

Dédicaces

Je dédie ce mémoire à ...

A MES TRÈS CHERS PARENTS,

Aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect, mon amour éternel et ma reconnaissance pour les sacrifices que vous n'avez cessés de me donner.

*Je reste fasciné par votre forte personnalité
et votre savoir faire.*

Que dieu puisse vous accorder santé, bonheur et longue vie et faire en sorte que jamais je ne vous déçoie.

A MES FRÈRES ET MA BELLE SŒUR,

Votre compréhension et votre soutien moral me resteront toujours en mémoire. Nous devons cultiver l'entente et l'union afin de hisser le flambeau de la famille que nos parents ont forgé. Sachez que la récompense se trouve au bout de l'effort.

A MA GRANDE MÈRE MATERNELLE

Merci mamie pour tes prières, ton soutien, et tes encouragements.

DIEU te bénisse et t'accorde une bonne santé.

A MES TANTES ET MES ONCLES

En reconnaissance de votre amour et de votre soutien moral, je vous exprime toute ma gratitude. Vos conseils avisés m'ont conduit jusqu'au bout de ce travail.

Que votre simplicité et générosité puissent être pour nous des modèles que nous devons nous approprier !

A MES COUSINES

Que ce travail soit l'occasion de vous exprimer ma profonde affection.

Merci pour votre soutien

A MON BINÔME

À ma chère AICHA, mon amie, mon binôme, avec qui je partageais les bons et les mauvais moments au cours de la réalisation de notre mémoire.

A MES TRÈS CHERS AMIS ET COMPAGNONS DE PARCOURS

A tous les moments qu'on a passé ensemble, à tous nos souvenirs ! Vous êtes pour moi plus que des amis ! Je ne saurais trouver une expression témoignant de ma reconnaissance et des sentiments de fraternité qu'on partage. Merci pour tous les moments formidables qu'on a partagés.

Je vous dédie ce travail en témoignage de notre sincère amitié, que j'espère durera toute la vie.

À tous les étudiants de ma promotion

À tous ceux qui me sont chers et dont j'ai omis de citer le nom.

À tous ceux qui ont collaboré de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

MERJEM.

Table des matières

Liste des figures	
Liste des tableaux	
Liste des Abréviations	
Introduction générale.....	01

Partie I :Revue de la littérature

Chapitre 01 : Les infections nosocomiales

1. Définitions des infections nosocomiales.....	02
2. Principales infections nosocomiales.....	02
1.1. Infection urinaire nosocomiales.....	02
1.2. Pneumopathie nosocomiale.....	03
1.3. Les infections du site opératoire.....	04
1.4. Bactériémies nosocomiales.....	05
1.5. Autres infections nosocomiales.....	06
3. Les principaux agents infectieux.....	07
3.1. Les bactéries.....	07
3.1.1. Les bactéries commensales.....	07
3.1.2. Les bactéries pathogènes.....	07
• Bactéries à Gram positif.....	07
• Bactéries à Gram négatif.....	07
3.2. Champignons et Parasites.....	08
3.3. Les virus.....	08
4. Réservoirs et transmission des infections nosocomiales.....	09
4.1. Flore permanente ou temporaire du patient « infection endogène ».....	09
4.2. Flore d'un autre patient ou d'un membre du personnel « infection croisée exogène ».....	10
4.3. Flore présente dans l'environnement des soins de santé « infections environnementales exogènes endémiques ou épidémiques ».....	10
5. Les facteurs favorisants.....	11
6. La prévalence des infections nosocomiales.....	12

Chapitre 02 : Les infections urinaires nosocomiales

1. Généralité.....	14
--------------------	----

1.1. Appareil urinaire.....	14
1.2. Définition de l'urine.....	14
1.3. Caractéristiques de l'urine humaine.....	15
1.3.1. Constitution physiologique de l'urine.....	19
1.3.2. Caractères physicochimiques de l'urine.....	15
1.4. Rôle de l'urine.....	16
1.5. Miction et anatomie.....	17
2. Réservoir des germes et sources de contamination.....	18
2.1. Réservoir endogène.....	18
2.2. Réservoir exogène.....	19
3. Infection urinaire.....	19
3.1. Catégories des infections urinaires.....	20
3.2. Types des infection urinaires.....	21
3.3. La fréquence des IU.....	22
4. Infection urinaires nosocomiales.....	23
4.1. Définition	23
4.2. Mode évolutif	23
4.2.1. Selon le mode endémo-sporadique.....	23
4.2.2. Selon le mode épidémique.....	24
5. Physiopathologie.....	24
5.1. Moyens de défense de l'hôte	25
5.2. Acquisition des IUN sur sonde	25
• Mécanismes d'acquisition en l'absence de sonde.....	25
• Mécanismes d'acquisition en présence de sonde.....	25
6. Facteurs favorisant des IUN.....	26
6.1. Facteurs liés à la bactérie elle même.....	26
6.2. Facteurs liés à l'environnement.....	27
6.3. Facteurs liés à l'hôte.....	27
7. Conséquences des IUN (Epidémiologie).....	27
7.1. Mortalité.....	27
7.2. Morbidité.....	28
7.3. Cout.....	28
8. Prévalences des IUN.....	28
9. Etiologie des IUN.....	29
9.1. Les bacilles à Gram négatif.....	29
9.2. Les Cocci à Gram Positif.....	29
9.3. Les bacilles à Gram positif.....	30

Chapitres 03: Préventions et Traitement des IUN

1. Préventions.....	31
1.1. Mesure générale de prévention.....	31
1.2. Mesure spécifique de prévention des IUN.....	32
2. Traitement	32
2.1. Antibiothérapie	32

2.2. Phagothérapie.....	33
-------------------------	----

Partie II : Matériels et méthodes

1. Présentation de l'étude.....	34
2. Echantillonnage.....	35
3. Prélèvement.....	35
3.1. Sujet adulte coopératif et enfant avec miction volontaire	35
3.2. Sujet adulte non coopératif ou incontinent.....	36
3.3. Chez les petits enfants sans miction volontaire , nourrissons , nouveau-nés.....	36
3.4. Patients sondés à demeure.....	37
4. Les conditions de prélèvement	38
5. Les renseignements accompagnants le prélèvement.....	38
6. Les conditions de conservation et de transport.....	38
7. Analyses préliminaires des échantillons.....	38
7.1. Aspect macroscopique des échantillons.....	39
7.2. Utilisation des bandelettes urinaires.....	39
8. Examen direct de l'urine (ECBU).....	41
8.1. Examen cytologique.....	41
• Examen qualitatif	41
• Examen quantitatif.....	42
8.2. Examen bactériologique.....	43
8.2.1. Mise en culture.....	43
• Choix des milieux.....	43
• Modes d'ensemencement.....	44
• Incubation des urocultures.....	45
8.2.2. Culture sur gélose nutritif.....	47
9. Protocole d'identification.....	47
9.1. Examen à l'état frais.....	47
9.2. Examen après coloration de Gram.....	47
9.3. Examen de Catalase.....	50
9.4. Test d'oxydase.....	50
9.5. Identification biochimique.....	51
9.5.1. Galerie classique.....	51
9.5.2. Galerie API 20E.....	55
10. Antibiogramme.....	57
• But de l'antibiogramme.....	57
• Mode opératoire.....	57
• Famille des antibiotiques.....	60

Partie III : Résultats et discussion

1. Examen macroscopique des urine.....	61
--	----

2.	Bandelettes réactives.....	61
3.	Examens direct de l'urine (ECBU).....	62
3.1.	Examen cytologique.....	62
4.	Examen bactériologique.....	65
4.1.	Galerie biochimique API20E.....	67
4.1.1.	Services pourvoyeurs.....	70
4.1.2.	Distribution des souches selon les cultures obtenues.....	71
4.1.3.	Répartition des microorganismes selon la coloration de Gram.....	72
4.1.4.	Répartition selon les germes identifiés.....	73
4.1.5.	Répartition selon le sexe.....	74
5.	Profil de sensibilité aux antibiotiques.....	75
❖	La résistance et la sensibilité aux antibiotiques d' <i>Escherichia coli</i>	76
❖	La résistance et la sensibilité aux antibiotiques de <i>Klebsiella pneumoniae</i>	77
❖	La résistance et la sensibilité aux antibiotiques de <i>Pseudomonas spp</i>	78
❖	La résistance et la sensibilité aux antibiotiques de <i>Enterobacter cloacae</i>	79
❖	La résistance et la sensibilité aux antibiotiques d' <i>Enterococcus spp</i>	80
❖	La résistance et la sensibilité aux antibiotiques de <i>Proteus mirabilis</i>	81
❖	La résistance et la sensibilité aux antibiotiques de <i>Streptocoques du groupe B</i>	83
❖	La résistance et la sensibilité aux antibiotiques de <i>Acinetobacter spp</i>	84

Conclusion et perspectives86

Références bibliographiques

Annexes

Liste des figures

Figure 01: Les sources potentielles de contamination des dispositifs intravasculaires.....	06
Figure 02: Transmission des infections nosocomiales.....	11
Figure 03: L'appareil urinaire.....	14
Figure 04: Anatomie et physiologie du Système urinaire.....	17
Figure 05: Les infections d'origine "endogène".....	18
Figure 06: Les infections d'origine "exogène".....	19
Figure 07: Forme topographique de type d'infection urinaire.....	22
Figure 08: Mécanismes d'acquisition d'IUN sur sonde.....	25
Figure 09: Mécanisme d'acquisition par voies lymphatique.....	26
Figure 10: Prévalences des pathogènes responsables d'infections urinaires nosocomiales.....	29
Figure 11: Pourcentage des germes responsables d'IUN.....	30
Figure 12: Les différentes phases de l'ECBU.....	34
Figure 13: Collecteur jetable d'urine.....	36
Figure 14: Matériel du prélèvement urinaire.....	37
Figure 15: Les paramètres de la bandelette réactive	40
Figure 16: Utilisation des bandelettes urinaires.....	41
Figure 17: La cellule de Nageotte.....	42
Figure 18: Exemples d'uroculture quantitatif sur milieu chromogène.....	45
Figure 19: Représentation schématique de l'ensemencement et de la numération par la technique utilisant l'anse calibrée et le milieu chromogène.....	46
Figure 20: Principe de la coloration de Gram.....	48
Figure 21: Les bactéries à Gram positifs et les bactéries Gram négatif.....	49
Figure 22: Les résultats de catalase.....	50
Figure 23: Les résultats de test d'oxydase.....	51
Figure 24: Matériel utiliser pour réaliser une identification par la galerie API 20E.....	55
Figure 25: L'ensemencement de la galerie API E20.....	56
Figure 26: Tableau de la lecture de la galerie API E20.....	57
Figure 27: Gélose Mueller-Hinton.....	58
Figure28 : Urine limpide.....	61
Figure 29: Urine trouble.....	61
Figure 30: Leucocytes Polynucléaire.....	62

Figure 31: Les hématies.....	62
Figure 32: Cellules épithéliales.....	63
Figure 33 : Cylindres : Hématique, Granuleux, Leucocytaire.....	63
Figure 34 : Cylindre Granuleux	63
Figure 35 : Cylindre Hyalin.....	63
Figure 36 : Cristaux d'oxalate de Ca^{2+}	64
Figure 37 : Cristaux d'acide urique.....	64
Figure 38 : Cristaux Sulfate de calcium.....	64
Figure 39: Cristaux Phosphate triple.....	64
Figure 40: Cristaux d'urates ammoniacaux Magnésiens.....	64
Figure 41: Les leucocytes après coloration au bleu de méthylène.....	65
Figure 42: Les 10 premiers tests de la galerie.....	68
Figure 43 : Les 10 derniers tests de la galerie.....	69
Figure 44: Fréquences des services pourvoyeurs.....	71
Figure 45: Distribution des microorganismes selon les cultures obtenues	72
Figure 46: Répartition des microorganismes selon la coloration de Gram.....	73
Figure 47 : Répartition des germes identifiés.....	74
Figure 48 : Répartition des patients selon le sexe.....	75
Figure 49: Profil de résistance des souches d' <i>Escherichia coli</i>	77
Figure 50: Profil de résistance des souches de <i>Klebsiella spp</i>	78
Figure 51: Profil de résistance des souches de <i>Pseudomonas spp</i>	79
Figure 52: Profil de résistance des souches; d' <i>Enterobacter cloacae</i>	80
Figure 53 : Profile de résistance des souches d' <i>Enterococcus spp</i>	81
Figure 54 : Profile de résistance de la souche de <i>Proteus mirabilis</i>	82
Figure 55: Profile de résistance de la souche de Streptocoque du groupe B.....	83
Figure 56 : Profile de résistance de la souche d' <i>Acinetobacter spp</i>	84

Liste des tableaux

Tableau 01: Risque d'infection au site opératoire en fonction du type de chirurgie.....	05
Tableau 02: Les microorganismes responsables dans la majorité des infections nosocomiales.....	08
Tableau 03: La Prévalence des différents sites d'infections nosocomiale par pays.....	12
Tableau 04: Les principaux constituants de l'urine.....	16

Tableau 05: Les principaux caractères biochimiques identifiant les entérobactéries.....	52
Tableau 06: Répartition selon l'aspect macroscopique des échantillons.....	61
Tableau 07 : Quelques caractères cultureux et morphologiques après l'analyse des boîtes bactériennes.....	65
Tableau 08 : Interprétation de l'ECBU.....	67
Tableau 09 : Composition de la galerie API 20E.....	68
Tableau 10 : Résultats obtenus après identification biochimique.....	69
Tableau 11 : Fréquences des services pourvoyeurs.....	70
Tableau 12 : Distribution des microorganismes selon la culture obtenues	71
Tableau 13 : Répartition des microorganismes selon la coloration de Gram.....	72
Tableau 14 : Répartition des germes identifiés.....	73
Tableau 15 : Répartition des patients selon le sexe.....	75
Tableau 16 : Profil de résistance des souches d' <i>Escherichia coli</i>	76
Tableau 17 : Profil de résistance des souches de <i>Klebsiella spp</i>	77
Tableau 18 : Profil de résistance des souches de <i>Pseudomonas spp</i>	78
Tableau 19 : Profil de résistance des souches d' <i>Enterobacter cloacae</i>	80
Tableau 20: Profile de résistance des souches d' <i>Enterococcus spp</i>	81
Tableau 21 : Profile de résistance de la souche de <i>Proteus mirabilis</i>	82
Tableau 22 : Profile de résistance de la souche de Streptocoque du groupe B.....	83
Tableau 23 : Profile de résistance de la souche d' <i>Acinetobacter spp</i>	84

Liste des abréviations

- **IAS** : Infections Associées aux Soins.
- **CLIN** : Centre de Lutte contre les Infections Nosocomiales .
- **CHU** : Centre Hospitalier Universitaire.
- **ECBU** : Examen cyto bactériologique des urines.
- **I.N** : Infections Nosocomiales.
- **ISO** : Infection du Site Opératoire.
- **IUN** : Infections Urinaires Nosocomiales.
- **USI** : Unité des soins intensifs.
- **ITU**: Infection du tractus urinaire .
- **PA**: Pyélonéphrite Aiguë.
- **FDR**: Facteurs De Risques.
- **PID** : Pays Industrialisés Développés.
- **BNG**: Bacilles Gram Négative.
- **BMR**: Bactéries Multiresistantes.
- **IST** : Infection Sexuellement Transmissible.
- **BLSE**: Entérobactéries productrice de béta-lactamases à spectre élargi
- **SaO₂** : Saturation artérielle en Oxygène
- **CTINILS** : Comité Technique des Infections Nosocomiales et des Infections Liées aux Soins
- **ORL** : Oto-Rhino-Laryngologie
- **VIH** :Virus de l'immunodéficience humaine
- **IR** : infections respiratoires
- **OMS** : Organisation mondiale de la Santé
- **TSI** : Triple Sugar Iron.
- **H₂S** : Sulfure d'hydrogène.
- **PNA** : Pyélonéphrite Aiguë
- **TBC** :Tuberculose
- **MSA** : Mac Conkey Sorbitol Agar.
- **M.L.S** : Macrolides-Lincosamides-Streptogramines
- **GSF**: Gélose au Sang Frais.
- **GSC** : Gélose au Sang cuit.
- **VPN**: Valeur Prédictive Négative.
- **VPP** : Valeur Prédictive Positive.
- **ATCDN**: Antécédents .
- **BGN**: Bacilles Gram Négatif.



Introduction

Introduction

Les IAS ou infections nosocomiales, longtemps dénommées « surinfections », « infections hospitalières », « infections acquises à l'hôpital » existent depuis la création des premières structures de soins. (**Khemissi S . 2011**).

L'hôpital est un lieu où l'on traite mais c'est également un lieu où l'on peut contracter des maladies infectieuses. Durant un séjour à l'hôpital ; le patient risque de contracter une ou plusieurs infections ; qui sont dites nosocomiales.

La survenue d'une infection nosocomiale d'origine endogène ou exogène est favorisée par la situation médicale du patient; le niveau d'hygiène ou encore les soins pratiqués.

Elles sont courantes ; difficiles à prévenir et ont un impact considérable sur l'image des établissements hospitaliers ainsi que sur la crédibilité du personnel et des gestionnaires.

Parmi les bactéries souvent incriminées dans les infections nosocomiales ; plusieurs sont multi-résistants, obligeant souvent à changer d'antibiotique au cours du traitement et retarde la guérison.

En effet, les infections urinaires nosocomiales occupent le premier rang des infections nosocomiales dont elles constituent un important risque en milieu urologique. (**Hounane N .2011 et Touiti D . 2011**).

Actuellement elles sont les plus fréquentes ; touchent près de 3% des hospitalisés et sont essentiellement liées au sondage vésical (60 – 80%) des cas. (**Ramdani H . 2015**).

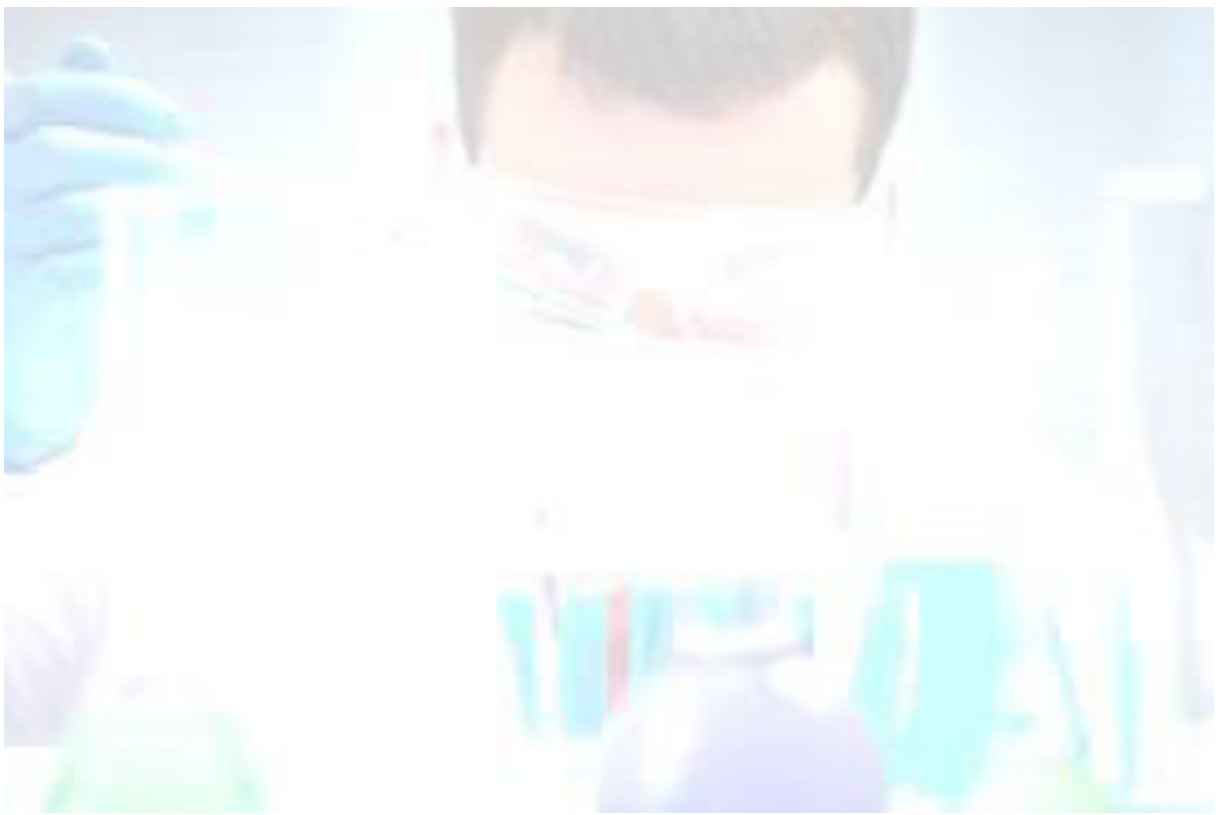
Pour cela et au regard de l'augmentation de ces dernières qui sont devenues un sujet préoccupant en milieu hospitalier ; nous avons voulu mener une étude de 2 mois s'étalant du 1^{er} Mars au 30 Avril 2016) au sein de l'unité de microbiologie du laboratoire central à l'hôpital militaire régional universitaire de Constantine à Ali Mendjli , dont les objectifs du présent travail sont :

- Identifier les microorganismes associés aux infections urinaires nosocomiales.
- Déterminer la fréquence des germes les plus souvent en cause.
- Etudier leurs Profil de sensibilité aux différents Antibiotiques.



1^{ière} partie

Etude bibliographique



1. Définitions des infections nosocomiales

On appelle infections nosocomiales (du grec *nosos*, maladie, et *komein*, soigner et par extension, du latin *nosokomium*, hôpital) les maladies infectieuses produites par des agents pathogènes infectieux qui se développent au sein d'un hôpital ou d'autres centres de soins de santé et qui sont acquises par les patients lors de leur passage dans ces institutions (**Lansing M. P et al, 2003; Meyer. A, et al . 2004**).

Les infections nosocomiales, ou infections associées aux Soins (IAS), selon la nouvelle appellation proposée par le Centre de Lutte contre les Infections Nosocomiales (CLIN), sont les infections qui sont contractées dans un établissement de soins, et qui sont acquises pendant un séjour à l'hôpital, et qui n'étaient ni présentes ni en incubation au moment de l'admission du patient (**Amoussou. G 2009**).

Lorsque l'état infectieux du patient à l'admission est inconnu, l'infection est généralement considérée comme nosocomiale si elle apparaît après un délai de 48 heures d'hospitalisation. Ce délai est cependant assez artificiel et ne doit pas être appliqué sans réflexion (**Elsevier. S 2005 ; Ducl. G et al . 2002**).

Pour les infections du site opératoire qui est un cas particulier, on considère habituellement comme associées aux soins les infections survenant dans les 30 jours suivant l'intervention ou, s'il y a mise en place d'un implant, d'une prothèse ou d'un matériel prothétique dans l'année qui suit l'intervention. Toutefois, et quel que soit le délai de survenue, il est recommandé d'apprécier dans chaque cas la plausibilité de l'association entre l'intervention et l'infection, notamment en prenant en compte le type de germe en cause (**CTINILS . 2007**).

Les infections nosocomiales peuvent affecter, non seulement les patients mais également les infirmières, les médecins, les gardes-malade, les visiteurs, les commerçants, des livreurs, des gardiens, et quiconque à des contacts avec l'hôpital. (**Lansing M. P et al .2003**).

2. Principales infections nosocomiales

2.1 Infection urinaire nosocomiale

L'infection urinaire représente selon les définitions actuelles environ 40 % des infections nosocomiales qui sont les infections les plus courantes ; où 80 % de ces infections sont liées à un sondage vésical à demeure(**Khmissi.S 2009**).

Une infection urinaire correspond à l'agression d'un tissu par un ou plusieurs microorganismes, générant une réponse inflammatoire, des signes et symptômes de nature, et d'intensité variables selon le terrain. Elle associe :

- Au moins un des signes suivants : fièvre >38 °C, impériosité mictionnelle, pollakiurie, brûlures mictionnelles ou douleur sus-pubienne, en l'absence d'autre cause infectieuse ou non.
- A une uroculture positive(**Annales Françaises d'anesthésie et de Réanimation .2004**).

Les infections urinaires sont associées à une plus faible morbidité que les autres infections nosocomiales, mais peuvent dans certains cas provoquer une bactériémie potentiellement mortelle.

Ces infections sont habituellement définies selon des critères microbiologiques : uroculture quantitative positive ($\geq 10^5$ micro-organismes/ml, avec au maximum deux espèces microbiennes isolées).

Les bactéries responsables peuvent provenir de la flore intestinale du patient, normale *Escherichia coli* ou acquise à l'hôpital *Klebsiella spp* multirésistantes(**Ducel. G et al . 2002**).

2.2 Pneumopathie nosocomiale

Une pneumopathie infectieuse est une inflammation du parenchyme pulmonaire causée par une bactérie, un virus, un parasite ou un champignon mais elle est le plus souvent d'origine bactérienne, elle peut être communautaire ou nosocomiale(**Khmissi S .2009**).

Les pneumopathies nosocomiales représentent 16% à 18% des infections nosocomiales, elles s'observent chez plusieurs catégories de patients, principalement les patients sous ventilation artificielle dans les unités de soins intensifs, où leur taux atteint 3 % par jour.

La pneumopathie associée à la ventilation assistée possède un taux de létalité élevé, bien que le risque attribuable soit difficile à déterminer du fait de l'importance des co-morbidités.

Les microorganismes colonisent l'estomac, les voies respiratoires supérieures et les bronches, et provoquent une infection pulmonaire ; ils sont souvent endogènes (appareil digestif ou rhinopharynx) mais peuvent être exogènes, souvent à partir d'un appareil respiratoire contaminé. (Ducel. G et AL 2002 ; Jerome J.P et al .2004).

Une pneumopathie est définie comme sévère quand ils existent un ou plusieurs des éléments suivants :

- Nécessité d'un séjour en unité de soins intensifs;
- Ventilation artificielle;
- Besoin de 40% au moins d'oxygène respiratoire pour atteindre une SaO₂ de 90% ;
- Pneumonie multilobaire;
- Preuve de septicémie accompagnée d'hypotension ou de trouble de la fonction d'organes vitaux(Yernault. J-CL et Demedts. M(Eds) 1997).

Les pneumopathies nosocomiales peuvent être provoquées par : des bacilles à Gram négatifs comme : *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* et les *Acinetobacter spp*, ainsi que les cocci à Gram positif comme le *Staphylococcus aureus*(Pontier S . 2007).

Chez les patients gravement immunodéprimés, une pneumopathie à *Legionella spp* et à *Aspergillus ssp* peut survenir. Dans les pays à forte prévalence de la tuberculose et en particulier ayant des souches résistantes, la transmission dans les établissements de santé peut constituer un grave problème(Ducel G et al .2002).

2.3 Les infections du site opératoire

Les infections du site opératoire représentent 15% des infections nosocomiales ,et surviennent dans les 30 jours qui suivent l'intervention en l'absence de matériel prothétique, et dans l'année qui suit l'implantation d'une prothèse (valvulaire, ostéo-articulaire).

Les ISO sont classé en deux groupes, selon la profondeur de l'infection :

- **L'infections superficielles** : sont caractérisées par la présence de pus, elle touche la peau, les tissus sous-cutanés ou tous les tissus situés au-dessus de l'aponévrose de revêtement, et elle est diagnostiquée sur :
 - Un écoulement purulent (cicatrice);

- Ou la présence d'un germe lors de prélèvement de sites normalement stériles (collection, tissus sous-cutanés);
 - Ou la nécessité d'une reprise chirurgicale en raison d'un aspect inflammatoire de la cicatrice.
- **L'infection profonde** : elle touche l'un des tissus situés au-dessous de l'aponévrose du revêtement, et elle est diagnostiquée sur :
- Une déhiscence spontanée de la cicatrice.
 - Ou la nécessité d'une reprise chirurgicale en raison d'un aspect inflammatoire de la cicatrice en contexte fébrile.
 - La constatation clinique et bactériologique (abcès) ou histologique d'une infection profonde lors d'une reprise chirurgicale.

La plupart de ces infections sont dues à des cocci à Gram positif, notamment *Staphylococcus aureus* ou à coagulase négative dans 75% des cas, et dans les autres cas, on isole les Entérobactéries (Pierre T .2013 et Amoussou G .2009).

Type de chirurgie	Risque d'infection
1. Chirurgie propre : Taux d'infection sans antibiothérapie 1 à 2 % ; avec antibiothérapie <1%	Pas de traumatisme ouvert, pas d'inflammation, pas d'ouverture de viscère creux, pas de rupture d'asepsie.
2. Chirurgie propre contaminée : sans antibiothérapie 10 à 20% ; avec antibiothérapie 7%	Ouverture d'un viscère creux avec contamination minimale (oropharynx, tube digestif haut, voies respiratoires, appareil urinaire et génital, voies biliaires), rupture minimale d'asepsie.
3. Chirurgie contaminée : sans antibiothérapie 20 à 35% ; avec antibiothérapie 10 à 15%	Traumatisme ouvert depuis moins de 4h. Chirurgie sur urine ou bile infectée. Contamination importante par le contenu digestif.
4. Chirurgie sale : sans antibiothérapie 20 à 50% ; avec antibiothérapie 10 à 35%	Infection bactérienne avec ou sans pus. Traumatisme ouvert datant de plus de 4h ou corps étranger, tissus dévitalisés. Contamination fécale.

Tableau 01: Risque d'infection au site opératoire en fonction du type de chirurgie (Classification d'Altemeier) (Piroth. L et al . 2014).

2.4 Bactériémies nosocomiales

Une bactériémie est définie selon le CTINILS en mai 2007, comme la présence d'au moins une hémoculture positive justifiée par des signes cliniques, sauf pour les micro-

organismes suivants : staphylocoques à coagulase négative, *Bacillus spp* Sauf *B. Anthracis*, *Corynebacterium spp*, *Propionibacterium spp*, *Micrococcus spp*, ou autres micro-organismes saprophytes ou commensaux à potentiel pathogène comparable, pour lesquels deux hémocultures positives au même micro-organisme, prélevées lors de ponctions différentes, à des moments différents, et dans un intervalle rapproché (un délai maximal de 48h est habituellement utilisé), sont exigées (Keita-Perse O. 2010).

Les bactériémies ne représentent qu'une faible proportion des infections nosocomiales environ 5 %, mais possèdent un taux de létalité élevé plus de 50 % pour certains micro-organismes. Leur incidence est en augmentation, en particulier pour certains micro-organismes comme *Staphylococcus spp* à coagulase négatifs multirésistants et *Candida spp*.

L'infection peut se développer au point d'insertion cutané d'un dispositif intravasculaires ou sur le trajet sous-cutané d'un cathéter. Les micro-organismes qui colonisent le cathéter à l'intérieur du vaisseau peuvent provoquer une bactériémie sans infection externe visible (Figure 1). L'infection prend sa source dans la flore cutanée résiduelle ou temporaire. (Ducel G et al . 2002).

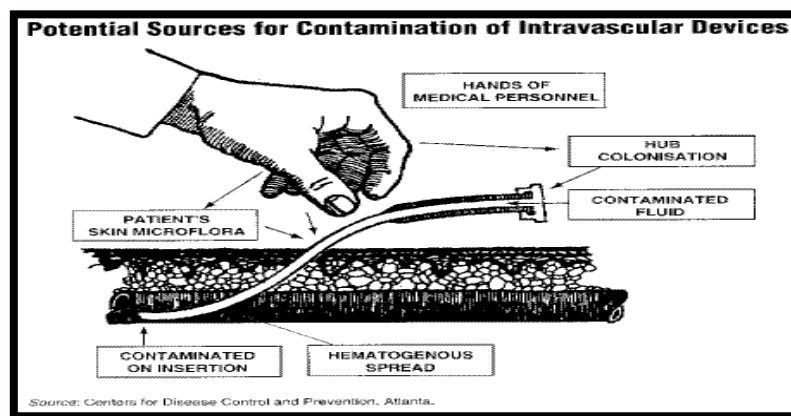


Figure 01 : Les sources potentielles de contamination des dispositifs intravasculaires. (Ducel G et al . 2002) .

Les principaux facteurs de risque sont :

- La durée du cathétérisme.
- Le niveau d'asepsie lors de l'insertion.
- Les soins continus une fois le cathéter en place. (Ducel G et al. 2002).

1.5 Autres infections nosocomiales

Infections de la peau et des tissus mous : les plaies ouvertes (ulcères, brûlures, escarres) favorisent :

- La colonisation bactérienne et peuvent conduire à une infection généralisée.
- La gastro-entérite est l'infection nosocomiale la plus fréquente chez l'enfant, avec un Rotavirus comme principal agent pathogène. Dans les pays développés, *Clostridium difficile* est la cause principale des gastro-entérites nosocomiales chez l'adulte;
- La méningite;
- Sinusites, autres infections de la sphère ORL, infections de l'œil et de la conjonctive;
- Endométrite et autres infections de l'appareil génital après l'accouchement. (Ducel G et al .2002 ; Khmissi S .2009).

3. Les principaux agents infectieux

Les principaux micro-organismes en cause sont avant tout les bactéries, les champignons et parasites, les virus sont rarement impliqués mais les conséquences sont parfois plus graves.

3.1 Les bactéries :

Ce sont les plus courants des agents pathogènes responsables d'infections nosocomiales. On peut distinguer :

3.1.1 Les bactéries commensales : présentes dans la flore normale des sujets en bonne santé. Elle joue un rôle protecteur significatif en empêchant la colonisation par des micro-organismes pathogènes. Certaines bactéries commensales peuvent provoquer une infection si les défenses immunitaires de l'hôte sont affaiblies. Par exemple, les staphylocoques cutanés à coagulase négatifs provoquent des infections sur cathéter vasculaire et les *Escherichia coli* présentes dans l'intestin sont la cause la plus courante d'infections urinaires.

3.1.2 Les bactéries pathogènes : ont une virulence plus élevée et provoquent des infections sporadiques ou épidémiques, quel que soit l'état immunitaire de l'hôte. Par exemple :

- **Bactéries à Gram positif :** *Staphylococcus aureus* bactérie cutanée qui colonise la peau et le nez du personnel hospitalier et des patients provoque une grande variété

d'infections pulmonaires, osseuses, cardiaques et sanguines et résiste fréquemment aux antibiotiques.

- **Bactéries à Gram négatif** : sont responsables de plus de 50% des infections nosocomiales, leur réservoir est le plus souvent c'est les Entérobactéries par exemple ; *Escherichia coli*, *Klebsiella spp*, *Proteus spp*, *Enterobacter spp*, *Serratia marcescens*, elles peuvent coloniser certains sites lorsque les défenses immunitaires de l'hôte sont affaiblies comme site d'insertion d'un cathéter, sonde urinaire, et provoquer des infections graves comme infection du site opératoire, infection pulmonaire, bactériémie, infection du péritoine. Elles peuvent également être hautement résistantes. (Olivier. L, Claudine. D.2013 ; Ducel. G et al .2002).

3.2 Champignons et Parasites :

Certains parasites par exemple *Giardia lamblia* se transmettent facilement chez l'adulte et l'enfant. De nombreux champignons et autres parasites sont des agents opportunistes et provoquent des infections en cas de traitement antibiotique prolongé et d'immunodépression sévère comme ; *Candida albicans*, *Cryptococcus neoformans*, *Cryptosporidium*.(Ducel G et al . 2002).

Les moisissures de l'environnement, omniprésentes dans l'air et les poussières, en particulier *Aspergillus fumigatus*, peuvent être des agents redoutables responsables d'infections invasives graves, en particulier chez le patient neutropénique. (Olivier L, Claudine. D.2013).

3.3 Les virus :

Il existe une possibilité de transmission nosocomiale pour de nombreux virus, leur rôle surement important est cependant mal évalué. Ce type d'infection est particulièrement sévère chez les greffés, et les autres patients immunodéprimés (chimiothérapie, radiothérapie, cancer..).

On peut citer les virus suivants comme agents fréquents d'infection nosocomiale : Virus Respiratoire Syncytial (VRS), Rotavirus, virus de l'hépatite C et B, Varicelle, VIH, herpès virus... (Kamel M et al . 1996).

Le tableau 2 ; résume la majorité des microorganismes intervenants dans les pathologies nosocomiales.

Microorganismes	Espèces	Principales Pathologie Nosocomiales
Bactéries	<i>Staphylococcus aureus</i> Staphylocoques à coagulase négative ,Entérocoques	Infections de plaies chirurgicales, Pneumonie, septicémie et infections des voies urinaires
	<i>Escherichia coli</i> <i>Pseudomonas aeruginosa</i> <i>Enterobacter spp</i> , <i>Klebseilla pneumoniae</i>	Pneumonie et infections de plaies chirurgicales
	<i>Clostridium difficile</i>	Presque la moitié des diarrhées nosocomiales
	Autres bactéries à Gram négatif <i>Acinetobacter spp</i> <i>Citrobacter spp</i>	Infections des vois urinaires et de plaies chirurgicales
	<i>Hamophilus spp</i>	Infection de l'otite moyenne aiguë (OMA) Méningite
Levures	<i>Candida spp</i> <i>Aspergillus spp</i>	Candidose Aspergilloses
Parasites	Les espèces de <i>Pediculus</i>	Pédiculoses
Virus	Adénovirus Rotavirus Virus de l'immunodéficience humain (HIV) Virus respiratoire syncytial (VRS)	Infections oculaires Gastro-entérites Immunodéficience, SIDA Infection respiratoire haute et basse (En particulier bronchiolite)

Tableau 2: Les microorganismes responsables dans la majorité des infections nosocomiales(Pozzetto B. 2009).

4. Réservoirs et transmission des infections nosocomiales

Les bactéries qui provoquent des infections nosocomiales peuvent s'acquérir de plusieurs façons :

4.1 Flore permanente ou temporaire du patient « infection endogène »

Le réservoir des infections nosocomiales est le plus souvent endogène, c'est-à-dire que le patient s'infecte avec sa propre flore. Cette flore peut être la flore d'origine dite primaire, que le patient porte à son arrivée à l'hôpital, ou la flore modifiée dite secondaire, acquise lors

du séjour à l'hôpital, dans ce cas une colonisation par la flore hospitalière précède très généralement l'infection.

Les bactéries présentes dans la flore normale provoquent des infections en cas de transmission vers d'autres sites que leur habitat naturel (voies urinaires), de lésions tissulaires (plaies) ou de traitement antibiotique inapproprié qui favorise leur prolifération, par exemple, les bactéries à Gram négatif présentes dans les voies digestives sont fréquemment à l'origine d'infections du site opératoire après une intervention abdominale ou d'infections urinaires chez les patients sondés.

4.2 Flore d'un autre patient ou d'un membre du personnel soignant « infection croisée exogène »

La transmission des micro-organismes de personne à personne (soignant ou sujet hospitalisé) s'effectue :

- Par contact direct entre patients ; mains, gouttelettes de salive ou autres liquides biologiques.
- Par voie aérienne ; gouttelettes ou poussières contaminées par les bactéries d'un patient.
- Par le personnel contaminé lors des soins aux patients ; vêtements, nez, gorge, qui devient un porteur temporaire ou permanent et transmet ensuite les bactéries à d'autres patients par contact direct lors des soins.
- Par des objets contaminés par le patient ; y compris le matériel médical, les mains du personnel, les visiteurs ou d'autres sources environnementales (eau, autres liquides, aliments).
- Rarement par vecteur vivant peut être en cause à l'hôpital, par exemple épidémie de gale ou de pédiculose.

4.3 Flore présente dans l'environnement des soins de santé « infections environnementales exogènes endémiques ou épidémiques »

Les infections nosocomiales d'origine exogène sont plus rares, dans ce cas l'infection survient souvent d'emblée, sans phase de colonisation préalable et le plus souvent sur un mode épidémique.

Deux types d'infections exogènes peuvent être définis :

- **Les infections liées à une contamination à partir d'un réservoir situé dans l'environnement de proximité du malade** ; dans des articles tels que le linge, le matériel médical et les fournitures utilisés pendant les soins. Donc un nettoyage approprié des locaux limite normalement le risque de survie de bactéries car la plupart nécessitent un environnement chaud ou humide et des éléments nutritifs pour survivre.
- **Les infections liées à une contamination à partir d'un réservoir situé dans l'environnement générale de l'hôpital** ; dans l'eau, les milieux humides et parfois dans des produits stériles ou des désinfectants comme *Pseudomonas ssp*, *Acinetobacter ssp*, dans les aliments, dans les poussières fines et les noyaux des gouttelettes émises en toussant ou en parlant (des bactéries de moins de 10 µm de diamètre restent en suspension dans l'air pendant plusieurs heures et peuvent être inhaler de la même façon que les poussières fines). (Ducel. G et al 2002 ; Gilles. B . 1998).

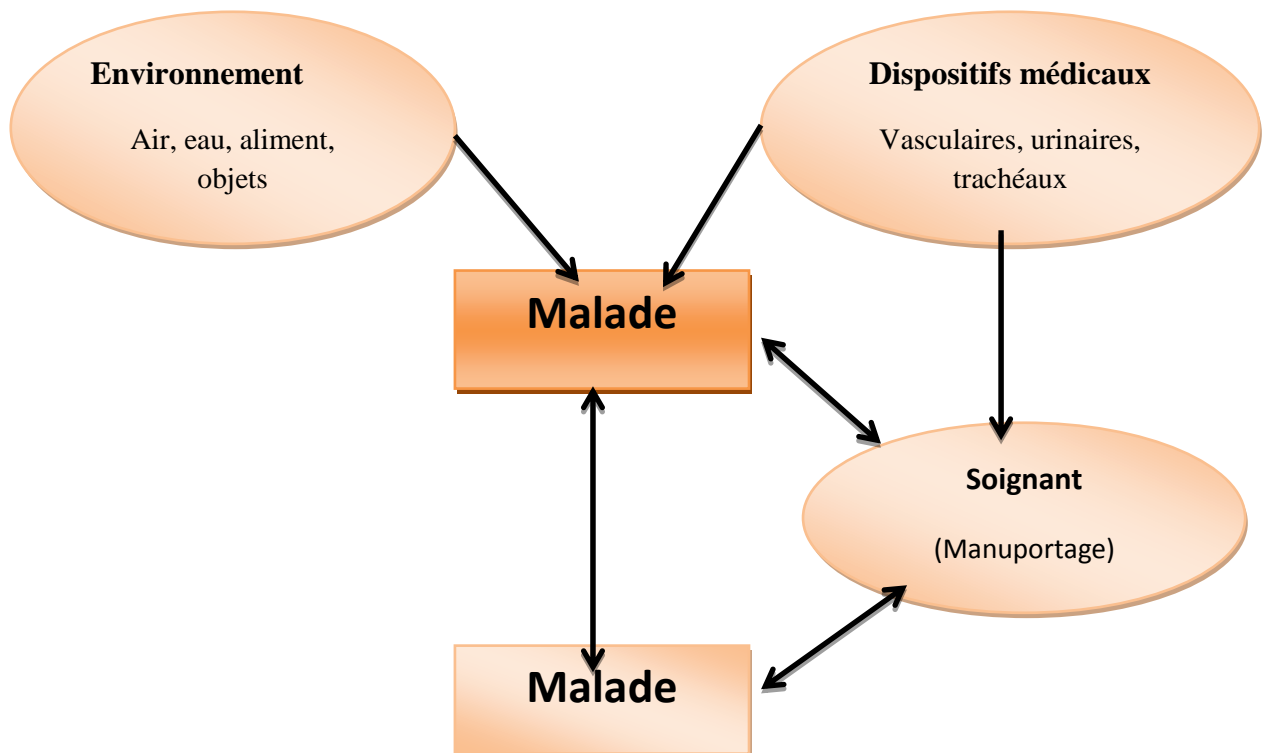


Figure 2: Transmission des infections nosocomiales(Gilles B. 1998).

5. Les facteurs favorisants

Quel que soit son mode de transmission, la survenue d'une infection nosocomiale est favorisée par la situation médicale du patient qui dépend de :

- Son âge et sa pathologie : sont particulièrement réceptifs les personnes âgées, les immunodéprimés, les cancéreux, diabète, Obésité, dénutrition, les nouveau-nés en particulier les prématurés, les polytraumatisés et les grands brûlés;
- Certains traitements comme les antibiotiques (qui déséquilibrent la flore des patients et sélectionnent les bactéries résistantes) et les traitements immunosuppresseurs;
- La réalisation d'actes invasifs nécessaires au traitement du patient : sondage urinaire, pose d'un cathéter, et intervention chirurgicale, endoscopie;
- Concentration importante des germes en milieu hospitalier;
- Augmentation du nombre de personnels qui gravitent autour des malades (transmissions croisées);
- Défaut d'application des règles d'hygiène et d'asepsie comme manque de formation, et problème de matériel. (Elsevier. S . 2005 ; Meyer. A, et al .2004 ;Piroth. L, et al . 2014).

6. La prévalence des infections nosocomiales

Une étude multicentrique a été menée dans 27 hôpitaux en Algérie, en Égypte, en Italie, au Maroc et en Tunisie afin d'évaluer la prévalence et les caractéristiques des infections nosocomiales. La population de l'étude (4634 patients) était relativement jeune avec une moyenne d'âge de 41 ans. La prévalence des infections nosocomiales était de 10,5 % ; celle-ci était plus élevée dans les centres non universitaires et dans les hôpitaux de taille moyenne.

Globalement, les infections urinaires étaient les plus fréquentes.

Les services de pédiatrie ont enregistré une prévalence particulièrement élevée (11,3 %). Les germes les plus fréquemment isolés étaient *Escherichia coli* (17,2 %), *Staphylococcus aureus* (12,5 %), *Pseudomonas aeruginosa* et *Klebsiella pneumoniae* (9,2 % pour chacun).

Le jour de l'enquête, 40,7 % des patients étaient sous traitement antibiotique, dont presque la moitié avec une indication empirique. La survenue d'une infection nosocomiale était significativement associée à la ventilation mécanique, un délai de séjour supérieur ou

égal à 8 jours, la présence d'un cathéter central ou périphérique, une sonde urinaire, au diabète, et à l'âge.

Pays	IU	IR	ISO	Peau/tissus mous	Bactériémie	Autres
Algérie						
Nbre d'infections	29	17	18	33	2	20
Fréquence relative (%)	24.4	14.3	15.1	27.7	1.7	16.8
Prévalence (%)	1.8	1.0	1.1	2.0	0.0	1.2
Égypte						
Nbre d'infections	34	13	46	10	14	8
Fréquence relative (%)	27.2	10.4	36.8	8.0	11.2	6.4
Prévalence (%)	3.0	1.1	4.0	0.9	1.2	0.7
Italie						
Nbre d'infections	24	12	3	1	8	3
Fréquence relative (%)	47.1	23.5	5.9	2.0	15.7	5.9
Prévalence (%)	6.5	3.2	0.8	0.3	2.2	0.8
Maroc						
Nbre d'infections	1	12	5	-	-	-
Fréquence relative (%)	5.6	66.7	27.8	-	-	-
Prévalence (%)	0.4	4.5	1.9	-	-	-
Tunisie						
Nbre d'infections	34	32	9	34	27	22
Fréquence relative (%)	21.5	20.3	5.7	21.5	17.1	13.9
Prévalence (%)	2.8	2.6	0.7	2.8	2.2	1.8
Total						
Nbre d'infections	122	86	81	78	51	53
Fréquence relative (%)	25.9	18.3	17.2	16.6	10.8	11.3
Prévalence (%)	2.6	1.9	1.7	1.7	1.1	1.1

Tableau 3: La Prévalence des différents sites d'infections nosocomiale par pays.

- « Autres » comprend les infections gastro-intestinales, les infections des os et articulations, les infections de l'œil, de l'oreille, du nez, de la gorge et de la bouche, les infections cardio-vasculaires et les infections du système nerveux central.

Les services de réanimation étaient ceux qui présentaient le taux de prévalence le plus élevé 24,83%, suivis des services de pédiatrie 11,3 %. Les services chirurgicaux, la gynécobstétrique et les services médicaux avaient des taux de prévalence respectivement de 8,0 %, 7,7 % et 7,6 %. En Italie et en Égypte, les infections nosocomiales étaient plus fréquentes dans les services de médecine avec respectivement 11,5 % et 11,6 % et pour la chirurgie 8,6 % et 8,4 % respectivement, différence non significative pour les deux. (Amazian k et al .2010).

1. Généralité

1.1 L' appareil urinaire

L'appareil urinaire est une succession d'organes constituée de :

- les deux reins,
- la vessie,
- les uretères qui transportent l'urine des reins à la vessie,
- l'urètre qui transporte l'urine de la vessie vers l'extérieur de l'organisme.

Cet appareil permet l'expulsion après filtrage des produits du catabolisme du corps humain sous une forme liquide : l'urine, et assure par conséquent l'épuration du sang ainsi que le maintien de l'homéostasie au sein de l'organisme (**Benlatche M et Mahsene L. 2015**).

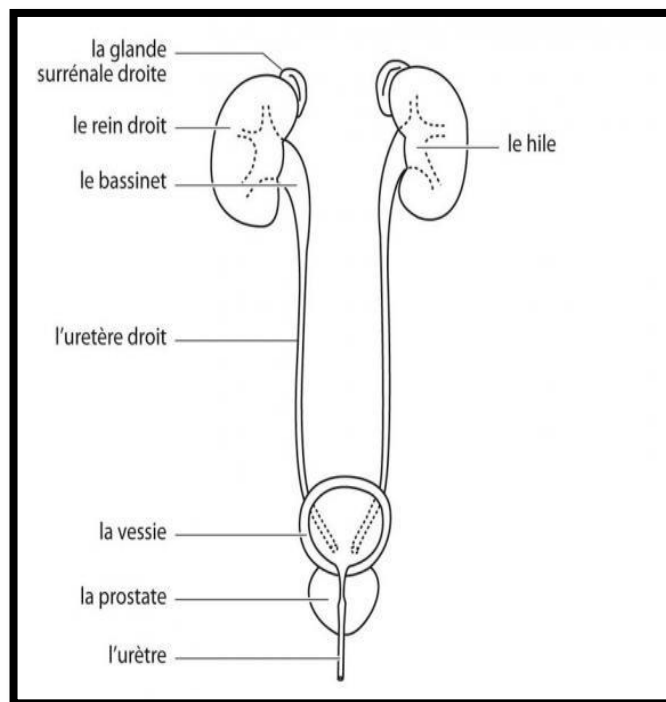


Figure 03: L'appareil urinaire. (**Benlatche M et Mahsene L.2015**).

1.2 Définition de l'urine

L'urine est un fluide biologique produit par les reins en continu, stocké dans la vessie et éliminé périodiquement par l'urètre lors des mictions. Les propriétés physiques et la composition chimique de l'urine sont très variables et changent considérablement avec la

nature et l'importance de l'apport alimentaire. Le volume d'urine excrété est normalement compris entre 0,5 et 2 litres par 24 heures, mais varie en fonction de l'âge du sujet, de la quantité de boissons qu'il a absorbée, de son alimentation, de son activité physique et du climat, etc. (Djessas H et Talbi Y. 2015).

1.3 Les caractéristiques de l'urine humaine

1.3.1 Caractères physicochimiques de l'urine

L'urine d'un sujet normal présente plusieurs paramètres :

- Volume : 1000-1600 ml en 24h. Ce volume peut être réduit de moitié environ à la suite de grande chaleurs ou de divers exercices corporels.
- Couleur : jaune ambrée liée aux pigments qu'elle contient tels l'urochrome et l'uroerythrine.
- Limpidité : l'urine normale fraîchement émise renferme toujours des cellules épithéliales, du mucus de sédiment, et constitue le dépôt floconneux. Les leucocytes qu'elle contient peuvent également de façon légère diminuer sa clarté.
- Odeur : légère, cependant des bactéries peuvent transformer l'urée en carbonate d'ammonium (cas de cystite) et donner une odeur ammoniacale.
- Poids : déterminé à l'aide d'un pycnomètre ; l'urine recueillie 24h pèse environ 1,020 Kg (Djaballah M et Talbi A.2013).

1.3.2 Constitution physiologique de l'urine

Le constituant principal de l'urine est l'eau à 96% et 4 % de substances chimiques en solution. Les nutriments de l'urine se trouvent sous forme soluble dans l'eau, l'azote (N) est en grande partie sous forme d'urée (80 %), ammonium (7 %) et créatine (6 %) , le reste est surtout sous forme aminoacides ou de peptides. Le phosphore se trouve essentiellement sous la forme de phosphate inorganique (95 %), et le potassium sous forme ionique. (Djarari M. 2009).

La quantité d'urée dans l'urine dépend de l'alimentation: un repas carné fournira plus d'urée qu'un repas mixte ou exclusivement végétal; le poids, l'âge et l'activité physique jouent un rôle prépondérant (Zerari Z et Dje Kouadio K.2014).

Remarque

L'urée ou carbamide est un composé organique de formule chimique $CO(NH_2)_2$. c'est un déchet azoté qui provient de la dégradation des protéines par le foie.

Les principaux constituants sont mentionnés dans le tableau suivant:

Principaux constituants d'urine	Volume habituelles
-Eau	950 g/l
-Urée	20 à 30 g/l
-Chlorure	6 à 10 g/l
-Sodium	5 à 6,5 g/l
-Phosphatases	1,5 à 3 g/l
-Sulfate	2 g/l
-Créatine	1 à 1,5 g/l
-Ammonium	0,5 à 1 g/l
-Acide urique	0,4 à 0,8 g/l
-Calcium	0,008 à 0,3 g/l

Tableau 04: Les principaux constituants de l'urine(Chouba et al. 2006).

1.4 Rôle de l'urine

L'urine joue un double rôle : élimination de déchets tels que l'urée, la créatinine et aussi un grand nombre de médicaments et de toxines, d'une part et d'autre part le maintien de la constance du milieu intérieur de l'organisme grâce à une régulation des quantités d'eau et de sels minéraux à éliminer. (Djessas H et Talbi Y. 2015).

Remarque

L'urine vésicale est normalement stérile, mais au cours de la miction, elle peut se

contaminer lors de son passage urétral, donc peut être colonisée le plus souvent par la flore urétrale ou par des germes ayant une origine différente, génitale ou cutanée (**Bouarroudj Y et Boutebza F.2015**).

1.5 Miction et anatomie

La fonction rénale doit s'ajuster à la variabilité de notre consommation d'eau et aux différentes pertes de sels causées par la sudation, le vomissement ou la diarrhée. Les reins ont aussi pour fonction d'éliminer différents déchets métaboliques, tels que l'urée ;la créatinine et les substances étrangères comme les médicaments, les additifs alimentaires, les pesticides ou d'autres substances qui n'ont aucun rôle nutritif. Chaque jour, pour éliminer ces toxines et substances étrangères, les reins ont besoin d'un minimum de 500ml d'eau pour former l'urine. Donc, si un individu ne boit pas au moins 500ml d'eau quotidiennement, il perdra du volume sanguin jusqu'à ce qu'il en meurt.

Le sang pénètre dans le rein par l'artère rénale. Environ 20 à 25% du débit cardiaque passe dans les reins. Puis, au niveau de glomérules, le plasma en est extrait et passe le long des longs tubules pour y être filtré. L'urine qui est produite sera plus ou moins concentrée selon les besoins. Une fois formée, l'urine est collectée au milieu du rein et coulera ensuite le long de l'uretère jusqu'à la vessie où elle sera temporairement emmagasinée. La vessie d'un adulte peut contenir de 250 à 400ml d'urine avant que la pression soit tellement forte que l'envie d'uriner devient irrésistible.

La vessie est un sac qui s'étire jusqu'à un certain point et qui se contracte ensuite pour évacuer l'urine. (**Zeineb B.2008**).

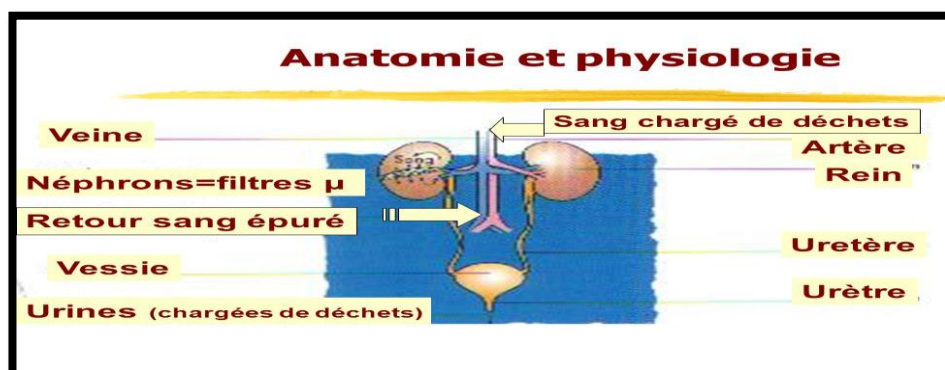


Figure 04: anatomie et physiologie du Système urinaire(**Zeineb B.2008**).

2. Réservoir des germes et sources de contamination:

Les notions de réservoir endogène et exogène sont importantes à connaître car elles permettent d'agir de façon différente dans les mesures de prévention.

Les principaux micro-organismes en cause dans les IUN sont avant tout les bactéries (*Staphylococcus sp*, *E.coli*), les champignons (genre *Aspergillus* et *Candida*) ; les virus sont rarement impliqués mais les conséquences sont parfois plus graves (Meyer A et al.2004).

2.1 Réservoir endogène

Les germes hébergés par le malade lui-même (infection endogène).En effet; sur la peau mais aussi les cavités naturelles, et particulièrement dans le tube digestif, il y'a des milliard de bactéries, a priori inoffensives mais capables, à l'occasion d'une maladie ou d'un soin (cathéter, sonde, intervention chirurgicale);de réaliser une véritable infection. (Meyer A et al .2004).

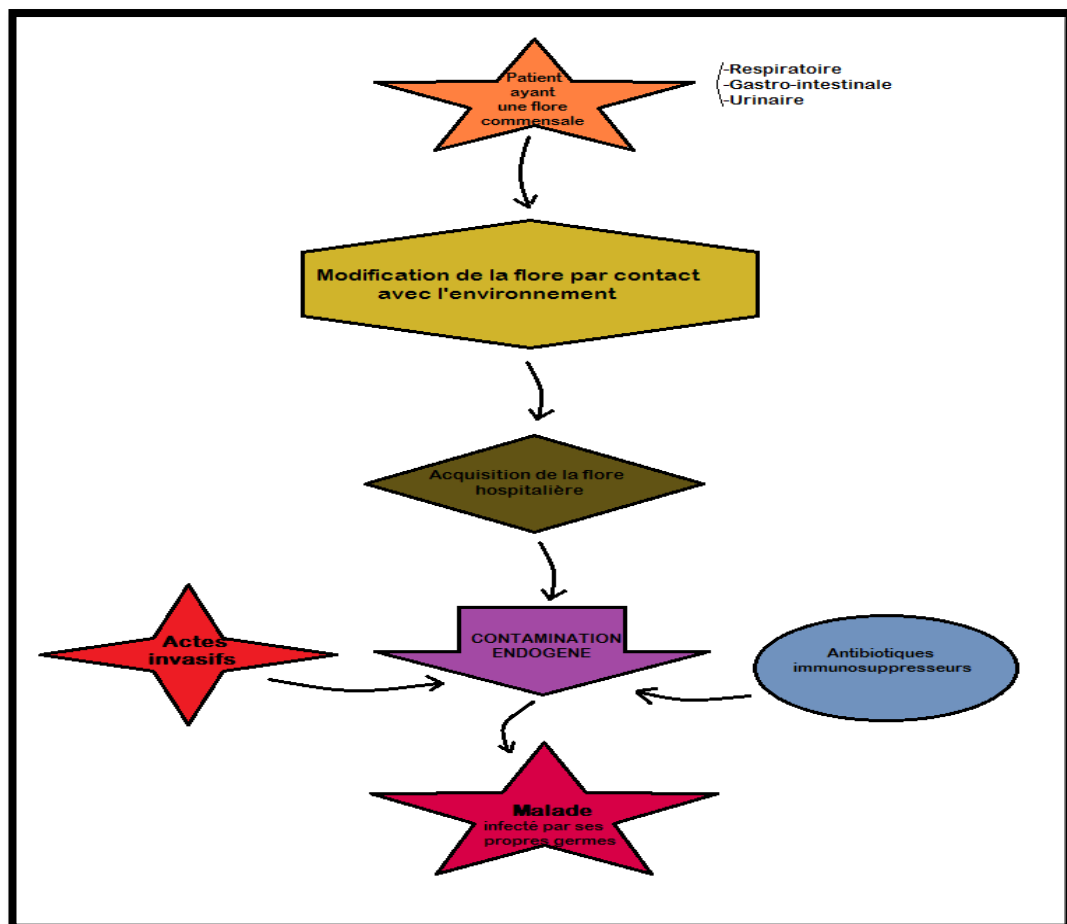


Figure 05: Les infections d'origine "endogène". (Zeroual Z.2012).

2.2. Réservoir exogène:

Les germes présents dans le milieu extérieur (eau ,air ,sol...),pouvant entrainer une infection exogène. L'environnement hospitalier constitue de ce fait un milieu à haut risque pour les patient. La main de soignants est le plus important vecteur de transmission des germes (transmission manuportée) (Meyer A et al .2004).

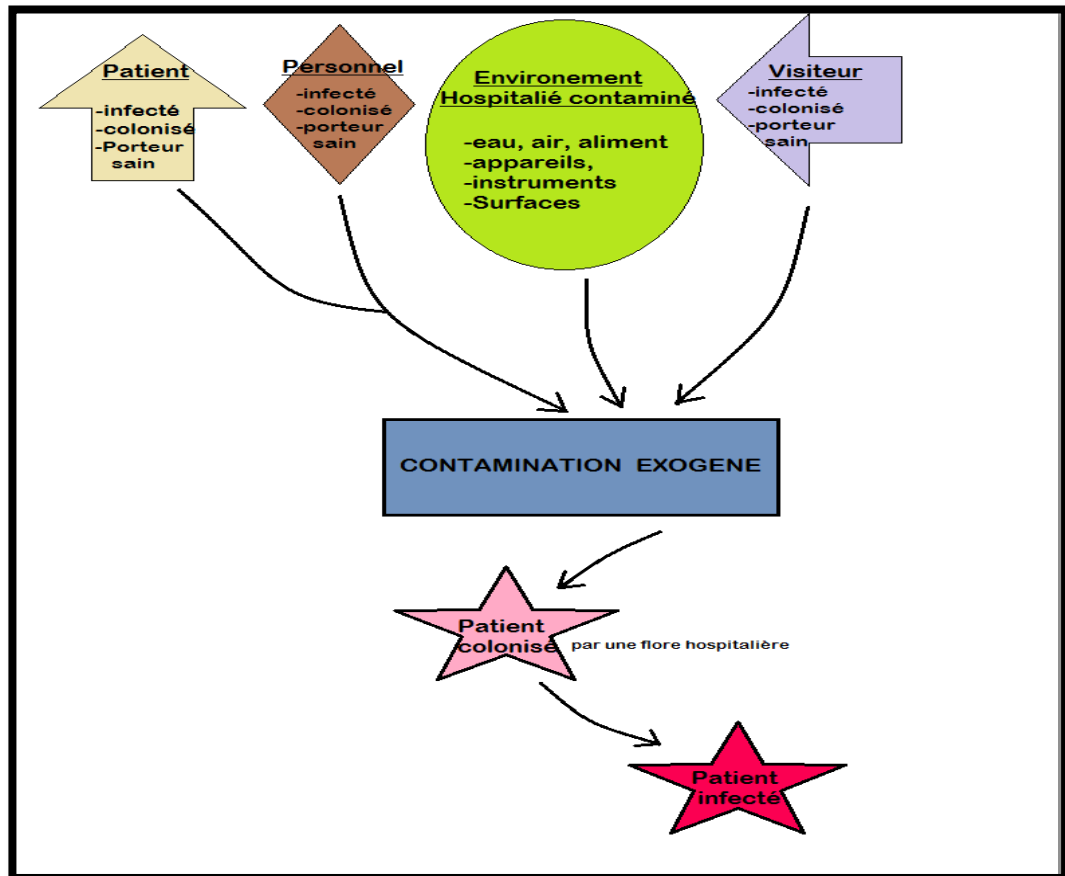


Figure 06: Les infections d'origine "exogène" (Zeroual Z.2012)

3. Infection urinaire

Les infections urinaires sont les infections bactériennes les plus fréquentes dont elles représentent la première porte d'entrée des bactériémies.

- Elle peut être limitée à la vessie .
- Elle peut concerner le parenchyme rénal c'est la **pyélonéphrite**, ou la prostate c'est la **prostatite**. (Lezzar A.2011).

Plusieurs expressions sont souvent utilisées pour désigner l'infection urinaire (IU): infection du tractus urinaire (ITU) ou de l'appareil urinaire, pyurie, pyélonéphrite aiguë (PA), ... (Zeineb B.2008).

3.1 Catégories des infections urinaires

Les infections urinaires peuvent être divisées en deux grandes catégories anatomiques : **(Bah-Tassou B.2014)**.

Pour décrire les infections urinaires, les qualificatifs : basse ou haute, primitive ou secondaire sont à éviter ; car ils sont source de confusion.

- Il faut simplement utiliser les qualificatifs : simple ou compliquée. Par exemple, cystite aiguë compliquée, pyélonéphrite aiguë simple,... (**Lezzar A.2011**).

❖ Infection urinaire simple

Par définition, ce sont des IU survenant chez des patients ne présentant pas de facteurs de risque de complication. 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.

Les IU simples comprennent les **cystites aiguës simples** et les **pyélonéphrites aiguës simples**. (**Tiouit D.2011**).

❖ Infection urinaire compliquée

Par définition, ce sont des IU survenant plus complexe. Ces facteurs de risque de complication sont :

- les anomalies organiques ou fonctionnelles de l'arbre urinaire, qu'elles soient (résidu vésical, lithiase, tumeur,...)
- certaines situations pathologiques (diabète, immunodépression, insuffisance rénale,...);
- certains terrains physiologiques (homme, sujet âgé (≥ 65 ans) avec comorbidité, grossesse).

Chez l'homme, les IU sont systématiquement à considérer comme compliquées du fait de la fréquence des anomalies anatomiques ou fonctionnelles. Chez eux, toute cystite (sauf cas exceptionnel) et toute pyélonéphrite doivent être considérées et traitées comme des prostatites aiguës. Une cystite survenant chez une femme de plus de 65 ans n'ayant aucune comorbidité est à considérer et à traiter comme une cystite simple.

Les IU compliquées regroupent les **cystites compliquées, les pyélonéphrites compliquées** et les **prostatites**. (Tiouit D .2011).

3.2 Types des infections urinaires

Il existe trois types d'infections urinaires (Figure 07) selon l'organe de l'appareil urinaire qu'elles touchent: **Morddu F. (2007)**.

- **La cystite** : C'est une inflammation de la vessie et de l'urètre d'origine infectieuse. Le germe en cause : *Escherichia coli* dans 75 à 80% des cas.
- **La pyélonéphrite** : C'est une inflammation aiguë ou chronique du parenchyme rénal et des cavités excrétrices rénales, survient plus souvent chez la femme. Le germe en cause : *Escherichia coli*
- **Prostatite** : Est une inflammation de la prostate causée par des agents infectieux (bactéries, champignons, mycoplasmes) ou par une affection (par exemple rétrécissement de l'urètre, hyperplasie de la prostate). Le germe en cause : *Escherichia coli*.

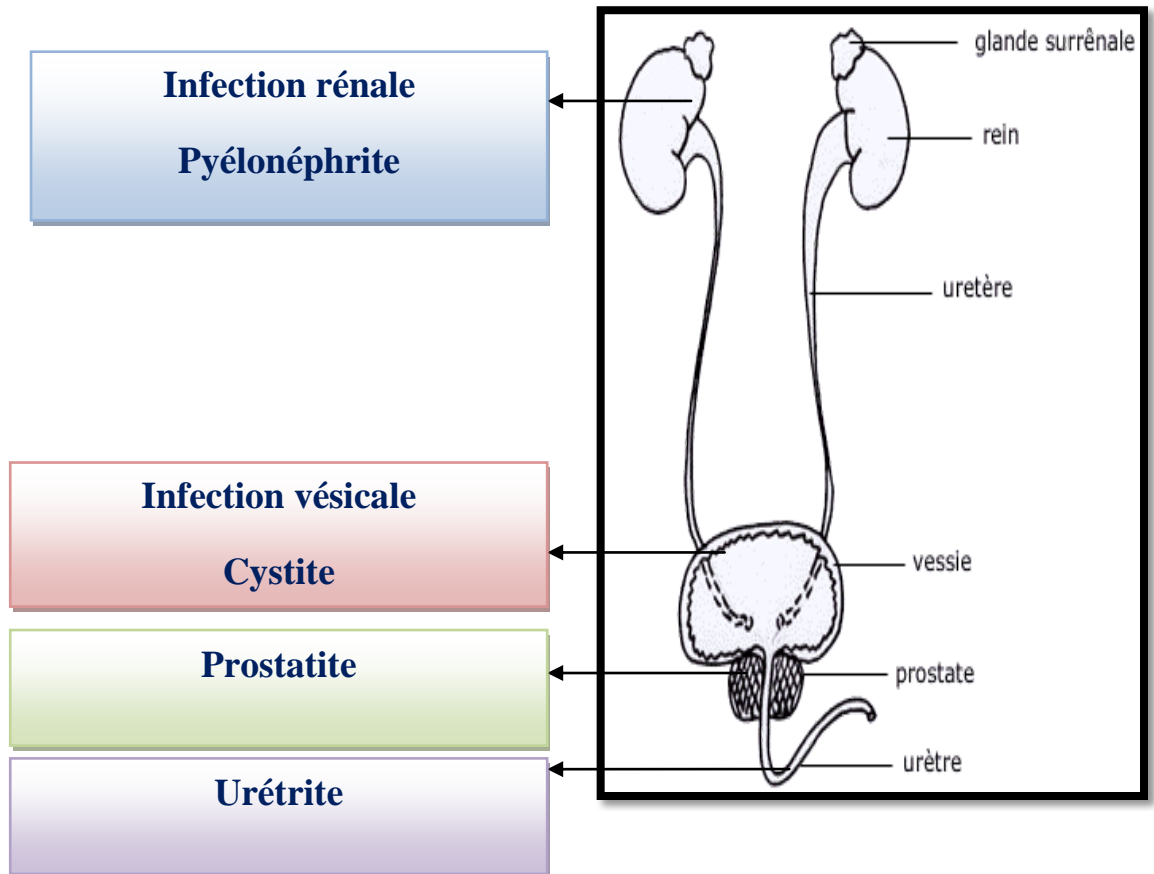


Figure 07: Forme topographique de type d'infection urinaire. (Djaballah et Talbi .2013).

Remarque

Parmi les IST les plus fréquentes on a l'**urétrite infectieuse** qui touche uniquement l'urètre courante chez les hommes et les femmes. Le germe en cause : la Chlamydia et le Gonocoque.

3.3 La fréquence des IU

La fréquence des IU varie en fonction de l'âge et du sexe. Ces infections sont plus fréquentes chez les sujets de sexe féminin et croissent avec l'âge: elles sont 14 fois plus fréquente chez la femme que chez l'homme. Leur incidence croit notablement à l'adolescence avec le début de l'activité sexuelle. La constatation d'une bactériurie asymptomatique suit de façon parallèle l'incidence des infections symptomatiques; elle est rare chez les hommes avant 50 ans, mais fréquente chez les femmes à partir de 20 ans et surtout après la cinquantaine. (Bah-Tassou B.2014).

4. Infection urinaires nosocomiale

4.1 Définition

Une infection urinaire est dite nosocomiale lorsqu'elle est acquise dans une structure de soins ou d'une manière plus générale reliée à la prise en charge du patient. (Zeineb B.2008) ; elle est causée par des microorganismes dont l'origine est hospitalière. Elle peut concerner les personnes séjournant, visitant ou travaillant à l'hôpital. (Tiouit D.2011).

On distingue : (Ramdani H.2015).

- **Bactériurie asymptomatique**

- En cas de sondage < 7 jours : 01 uroculture quantitative positive ($>10^5$ UFC/ml) ;
- En l'absence de sondage: 02 urocultures quantitatives consécutives positives (10^5 UFC /ml) au (x) même (s) micro-organisme (s) sans qu'il y ait plus de 02 espèces isolés.

- **Bactériurie symptomatique (chez un patient sondé ou non)**

Fièvre (38°C) sans autre localisation infectieuse et/ou envie impérieuse et/ou dysurie et/ou pollakiurie et/ou tension sus-pubienne et 01 uroculture positive (10^5 micro-organismes/ml) sans qu'il y ait plus de 02 espèces isolées ou 01 uroculture positive (10^3 micro-organismes/ml) avec leucocyturie (10^4 leucocytes/ml)

Germes en cause : *E.coli* (36 %), *Klebsiella spp*, *Pseudomonas spp*, *Enterobacter spp*, *Candida* et *Acinetobacter spp*.

4.2 Mode évolutif

L'infection urinaire acquise à l'hôpital ou infection nosocomiale (infection survenant 48 h après l'hospitalisation) évolue selon deux modes : endémique et épidémique. (Bah-Tassou B.2014).

4.2.1 Selon le mode endémo-sporadique

La bactérie en cause provient de la flore intestinale du patient.

4.2.2 Selon le mode épidémique

La transmission se fait d'un patient sondé à un autre par voie manuportée, par manœuvre instrumentale ou par des solutions d'antiseptiques contaminées. Ces épidémies surviennent volontiers dans les unités de soins caractérisées par:

- le grand nombre de malades sondés.
- le mauvais entretien du système de drainage.
- l'infection urinaire asymptomatique non diagnostiquée servant de réservoir à la bactérie .

5. Physiopathologie

5.1 Moyens de défense de l'hôte

L'arbre urinaire est normalement stérile, à l'exception de la flore de l'urètre distal qui est diverse et reflète à la fois: la flore digestive (entérobactéries, streptocoques, anaérobies), la flore cutanée (staphylocoques à coagulase négative) et la flore génitale (lactobacilles chez la femme). Physiologiquement l'hôte est doté de moyens de défense évitant le développement d'une infection ascendante . (**Caron F .2003 et Najar MS.2009**).

D'une longueur de 3 à 4 cm chez la femme et de 16 à 20 cm chez l'homme, l'urètre est nettement plus court chez la femme, de ce fait le sexe féminin est plus disposé à développer des infections urinaires par voie ascendante .La longueur de l'urètre intervient à l'évidence, protégeant l'homme beaucoup mieux que la femme. (**Najar MS.2009**).

Si cet obstacle se trouve franchit, les caractéristiques physico-chimiques de l'urine normale (osmolarité, pH, teneur en acides organiques) rendent difficile la croissance de la plupart des germes colonisant l'urètre . (**Caron F.2003**).

- Diurèse importante (1,5 l/j) : la miction permet d'éliminer 99,9 % de la population bactérienne;
- pH acide des urines (< 5,5);
- Osmolarité faible (< 200 milliosmoles);
- Concentration élevée d'urée urinaire et autres acides organiques. Une modification entraîne soit une augmentation du pH et donc augmentation des risques d'infections,

soit à l'inverse une diminution du pH (acidification des urines) et donc diminution du risque d'infection. (Tiouit D.2011).

5.2 Mécanismes d'acquisition des IUN

On distingue deux différents mécanismes: (Khemissi S.2011).

- **Mécanismes d'acquisition en l'absence de sonde:**

Le mécanisme principal est la voie ascendante comme dans les IU communautaires.

- **Mécanismes d'acquisition en présence de sonde:** 4 mécanismes sont possibles:

- Acquisition lors de la mise en place de la sonde+++
- **Acquisition par voie endoluminale:** cette voie de contamination était jadis dominante avec le système ouvert. Les infections urinaires nosocomiales restent évidemment possibles en particulier en cas de violation du système clos.
- **Acquisition par voie extraluminaire ou périurétrale:** depuis l'instauration des systèmes clos, cette voie de contamination est largement dominante. Les bactéries d'origine digestive colonisent le périnée puis migrent vers l'urètre et la vessie par capillarité dans le fin film muqueux contigu à la surface externe de la sonde. Cette contamination est diminuée par l'hygiène du patient mais non prévenue par le sondage clos.

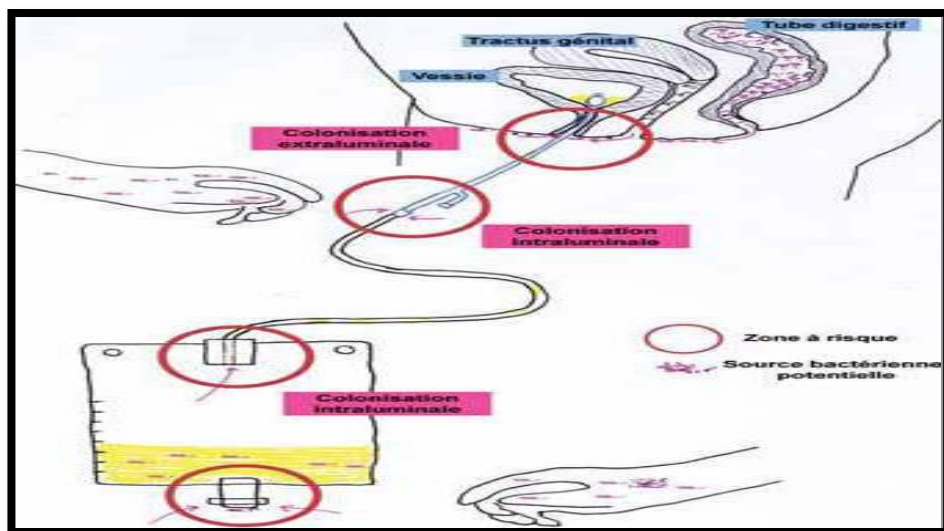


Figure 08 Mécanismes d'acquisition d'IUN sur sonde . (Hounane N.2011).

- Acquisition par voie lymphatique ou hémotogène: l'infection emprunte les voies suivantes:

- le méat urinaire (1)
 - la jonction sonde-sac de drainage (2)
 - le reflux du sac vers la vessie (3)
 - le robinet de vidange (4)
- Site 2,3 et 4 : voie intra-luminale.
Site 1 : voie extra-luminale .

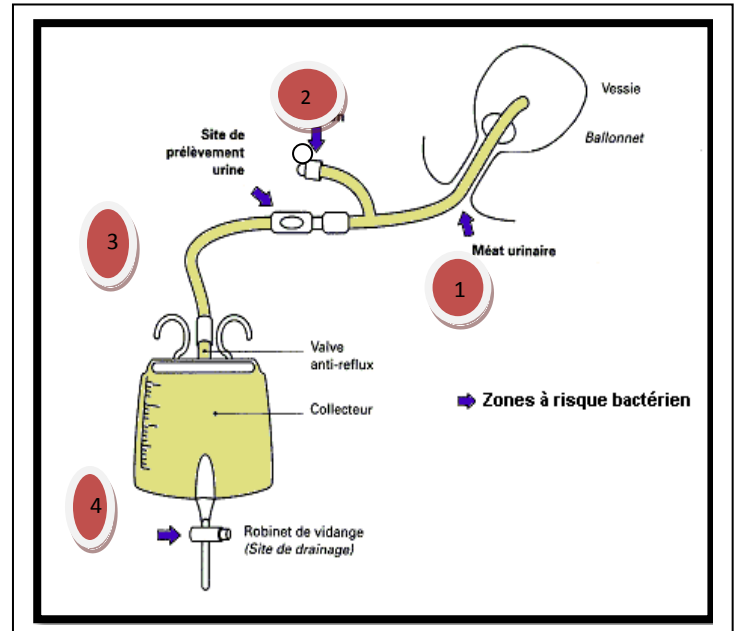


Figure 9: Mécanisme d'acquisition par voies lymphatique. (Khemissi S .2011).

6. Facteurs favorisant des IUN :

Généralement sont: (Ramdani H. 2015).

- Sexe féminin
- Age 50 ans
- Diabète
- Antibiothérapie préalable
- Uropathies sous-jacentes
- Diarrhée nosocomiale

6.1 Facteurs liés à la bactérie elle même

- **facteurs d'adhésion (fimbriae) et autres facteurs non spécifiques, non liés aux fimbriae**

Pour échapper aux mécanismes de défense de l'hôte, les bactéries uropathogènes développent de nombreux mécanismes pour adhérer et envahir les tissus telle que :

(Adhésines ; Toxines; Antigène de surface) (Djennane.F et Al .2009).

6.2 Facteurs liés à l'environnement

- Le principal facteur c'est le pH.
- Le pH urinaire est acide, donc inhibe la croissance bactérienne.
- Une variation du pH urinaire vers l'alcalinisation entraîne une multiplication bactérienne.

6.3 Facteurs liés à l'hôte

Ces facteurs sont surtout représentés par : **(Bouvenot. 2012)**.

- Les modifications hormonales chez la femme (ménopause ; périodes pré- et post-menstruelles).
- Les infections gynécologiques a chlamydia ou a mycoplasmes, qui fragilisent la muqueuse vaginale et modifient la flore bactérienne vaginale.
- L'insuffisance ou surtout les excès d'hygiènes périnéales.
- Les anomalies anatomiques ou fonctionnelles de l'appareil urinaire (tumeurs, lithiase);
- La stase urinaire par compression extrinsèque (grossesse, prolapsus génital) ;
- Les corps étrangers (sondage ou endoscopie) ;
- Certains terrains (diabète, immunodépression).

7. Conséquences des IUN (Epidémiologie)

En Algérie; le taux des IN sont de 25% dans les services de réanimations **(Zeineb B.2008)**. Les infections les plus fréquemment rencontrées sont les infections urinaires (40 %). **(Ramdani H .2015)**.

La gravité des infections nosocomiales est encore accentuée par la nature des bactéries rencontrées, souvent résistantes à de multiples antibiotiques ,ces infections sont couteuses pour la collectivité puisqu'elles prolongent le séjour des malades hospitalisés et qu'elles ont une tendance à se propager de façon épidémique dans les unités de soins . **(Meyer A et al .2004)**.

7.1 Morbidité

Si dans la majorité des cas, l'IUN est sans gravité, ou de gravité modérée, elle peut toutefois être le point de départ d'une septicémie nosocomiale laquelle pourrait générer un choc toxi-infectieux dont on connaît le pronostic redoutable, sachant que la plupart des septicémies à BGN sont d'origine urinaire. **(Kouchner B. 2002)** .

7.2 Mortalité

Un tel impact sur la morbidité permet de comprendre que logiquement ces infections vont augmenter de façon significative le taux de mortalité. (Zeineb B.2008).

7.3 Coût

Le surcoût direct et indirect de ces infections est important, tout d'abord par la surconsommation d'antibiotiques à laquelle s'ajoute le coût des examens (ECBU avec antibiogramme) et le coût du allongement de la durée d'hospitalisation, sans compter le coût social lié au décès et aux incapacités de travail et à l'absentéisme professionnel. (Zeineb B.2008).

A cet égard, rappelons que le coût d'une bandelette urinaire est environ de **0.25 euro**, alors que celui de l'ECBU sans antibiogramme est environ de **55 euro**. Il paraît donc important lorsqu'on suspecte une infection urinaire on pratique d'abord un dépistage par une bandelette réactive. Si celle-ci est négative, elle évitera la pratique d'un ECBU, ce qui à terme peut représenter des économies substantielles. (Kouchner B. 2002) .

8. Prévalences d'IUN

Pour les infections urinaires nosocomiales, le pathogène principal est sans conteste *E.coli*, avec une prévalence aux alentours de **40%** pour les PID et jusqu'à **60%** en Amérique latine.

Enterococcus spp semble quant à lui être un pathogène des PID, puisqu'on le retrouve dans environ **15%** des cas en Europe et aux USA, et seulement **4%** en Amérique Latine.

Parmi les germes isolés relativement fréquemment figurent *Klebsiella spp*, qui est retrouvé dans environ **10%** de ces IN, ainsi que *Proteus spp* et *Pseudomonas spp* dans plus ou moins **7%** des cas (figure 10). (Monnet T.2011).

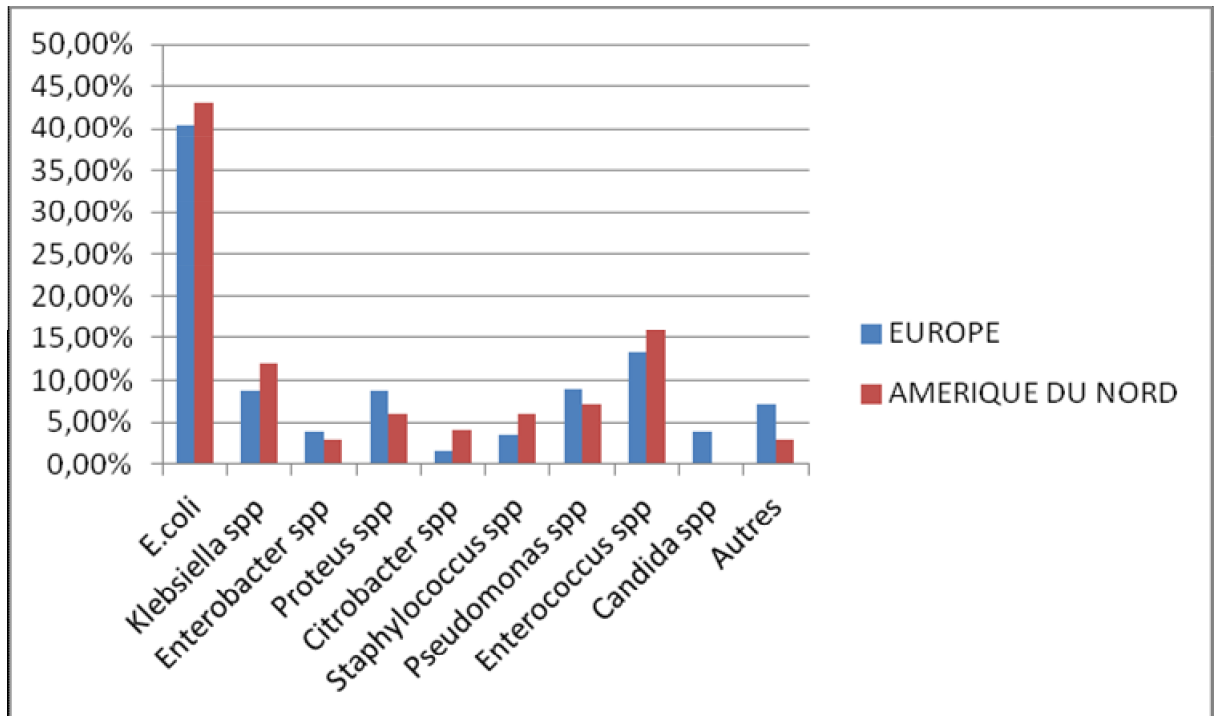


Figure 10: Prévalences des pathogènes responsables d'infections urinaires nosocomiales. (Zeroual Z.2012).

9. Etiologie des infections urinaires nosocomiales

L'étiologie des IN est variable Zeroual Z.(2012) .Les micro-organismes retrouvés le plus fréquemment chez les patients présentant une IUN sont décrits comme uropathogènes. Ceci inclut : (Ya Bi Foua Achille Roland M.2006).

9.1 Les bacilles à Gram négatif

La plupart des infections du tractus urinaire sont dues à la propagation par voie ascendante des bactéries d'origine intestinale d'où la prédominance des entérobactéries au sein desquels :

- *Escherichia coli* est le plus souvent mis en cause 60 à 80 %.
- *Proteus* (*Proteus mirabilis*, *Proteus vulgaris*,...).
- *Klebsiella* (*Klebsiella pneumoniae*, *Klebsiella oxytoca*).
- *Enterobacter* (*Enterobacter cloacae*, *Enterobacter aerogenes*...).
- *Providencia stuartii*.
- *Morganella morganii*.

Par ailleurs, d'autres bacilles à Gram négatif non fermentatif *Pseudomonas aeruginosa* sont responsables des infections urinaires iatrogènes, résultant d'une contamination par manœuvres instrumentales endo-urinaires (sonde à demeure, urétrocystoscopie...)

9.2 Les Cocci à Gram positif:

Les infections urinaires à Cocci Gram positif sont rares. Ce sont :

- Staphylocoques : aérobies –anaérobies facultatifs, Possèdent une catalase, sont regroupés en amas, commensaux de la peau et des muqueuses :
 - **Staphylocoques à coagulase négative** : *S. saprophyticus*, *S. haemolyticus*, *S.epidermidis*.
 - **Staphylocoques à coagulase positive** : *S. aureus*.
- Streptocoque des groupes D , G et B sont très rencontrés lors des infections urinaires.

9.3 Les bacilles à Gram positif:

- *Listeria spp* .
- *Clostridium perfringens*.

En cas d'infection urinaire, la bactériurie est supérieure à 10^5 /ml.

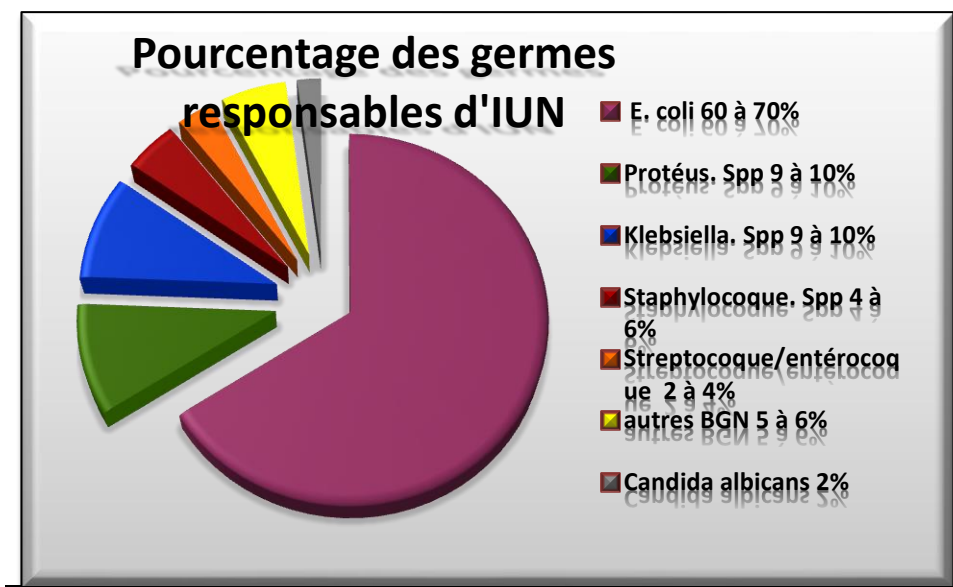


Figure 11: Pourcentage des germes responsables d'IUN. (Lezzar A.2011).

1. Préventions

Actuellement, la prévention des infections nosocomiales en milieu hospitalier est une préoccupation majeure de santé publique. Elle fait l'objet d'études, de contrôles et de mesures strictes. Le terme d'infections nosocomiales a été remplacé aux Etats-Unis par le terme d'infections liées aux soins qui recouvre l'hôpital et les soins en ville. Ce terme semble plus approprié à la diversité des situations où une transmission infectieuse est possible. (**Delphine S.2008**).

1.1 Mesure générale de prévention

Le centre Français de la lutte contre les IN: le CLIN présent dans chaque établissement de santé dont la principale missions est la prévention de ces infections. (**Lezzar A.2011**).

Il est donc indispensable de prévenir la survenue des IN par : (**Ramdani H.2015**).

- La surveillance dans les **unités à haut risque** (réanimation, chirurgie, hématologie, oncologie et néonatalogie) .
- L'application des **mesures d'hygiène rigoureuses** (hygiène des mains, précautions standards, protocoles de nettoyage et de désinfection du matériels....) .
- L'élaboration et l'application de **conduites à tenir précises** lors de colonisation ou d'infection à **BMR**.
- Un encadrement de la prescription et de l'utilisation des **antibiotiques**.

En médecine le risque zéro n'existe pas: donc il n'est pas toujours possible de les prévenir mais il est par contre tout à fait possible d'en limiter la fréquence et la gravité .(**Lezzar A.2011**).

Certaines infections nécessitent des **précautions particulières** définies en fonction de l'agent infectieux et de la localisation et la gravité de l' infection :

- Isolement en chambre individuelle;
- Renforcement du lavage des mains;
- Port de vêtements de protection;

- Précautions accrues lors de l'élimination des instruments et du linge contaminés ;des déchets...

1.2 Mesure spécifique de prévention des IUN

Il est indispensable de : (**Lezzar A.2011**).

- limiter les indications et la durée du sondage vésical à demeure au maximum et les reconsidérer chaque jour.
- Isolement des patients sondés infectés ou colonisés.
- Le changement des gants entre les malades est obligatoire.
- La pose de la sonde à demeure doit être réalisée avec aseptie rigoureuse.
- La toilette quotidienne doit être réalisée avec un savon doux médical.
- Le sac de recueil des urines doit être maintenu en position décline en alternatives au sondage à demeure.
- L'étui pénien en alternative au sondage à demeure est préférable lorsque il est médicalement possible.
- Le sondage intermittent en alternative au sondage à demeure est préférable.

2. Traitement

Le traitement des IUN s'effectue par une antibiothérapie ou par une phagothérapie.

2.1 Antibiothérapie

- **La bactériurie asymptomatique**

Elle ne doit pas être traitée chez un malade sondé. Mais si elle a été découverte lors de l'ablation de la sonde, elle impose une uroculture 48 heures plus tard. La positivité de cette uroculture indique une antibiothérapie. Quand elle survient chez un malade en dehors de toute manœuvre de sondage, l'antibiothérapie est d'emblée instituée.

- **La bactériurie symptomatique**

Chez les malades sondés ou à antécédent de sondage récent, une antibiothérapie bactéricide dont la durée varie entre 5 et 15 jet qui sera débutée après réalisation d'un examen cyto bactériologique des urines et sera modifiée en fonction des données de l'antibiogramme. Pour les infections simples, il faut une monothérapie avec les antibiotiques à bonne

élimination urinaire et diffusion prostatique tels que : les fluoroquinolones ou le cotrimoxazole. Il faut faire une association d'ATB bactéricide à bonne concentration urinaire en cas de signes de gravité d'infection. **(Amoussou. G Romaric. C 2009 ; Pavese P.2003).**

2.2 Phagothérapie

La phagothérapie qui tire son nom du grec « phagos » signifiant « manger », faire intervenir le plus vieil ennemi des bactéries que sont les virus bactériophages, C'est un ancien traitement découvert à la fin des année 1910, et aussi utilisée autrefois comme traitement contre les bactéries notamment en Pologne et en Georgie lors de l'arrivée des antibiotique. **(Zerafi Z et DjeKouadio K .2014).**

En 2011, face à l'augmentation des infections nosocomiales et de la résistance des microorganismes aux antibiotiques habituelles, et la carence en nouvelles molécules thérapeutiques, des recherches encouragées par l'OMS ont été entreprises. Les premiers résultats ont montré que les bactériophages avaient de l'effet sur les infections en plus également d'améliorer l'action des antibiotiques lorsqu'ils sont utilisés conjointement. Aussi les phages se multiplient qu'en présence de la bactérie cible, ils sont auto-répliquant et auto-limitant au niveau du foyer infectieux. **(Dublanchet. A et Patey. O. 2011).**



2^{ème} partie
Méthodologie

1. Présentation de l'étude

Il s'agit d'une étude de 2 mois (du 1er Mars au 30 Avril 2016) ; au sein de l'unité de microbiologie du laboratoire central à l'hôpital militaire régional universitaire de Constantine à Ali Mendjli. Les démarches des différentes étapes de l'ECBU sont résumées dans la (figure12).

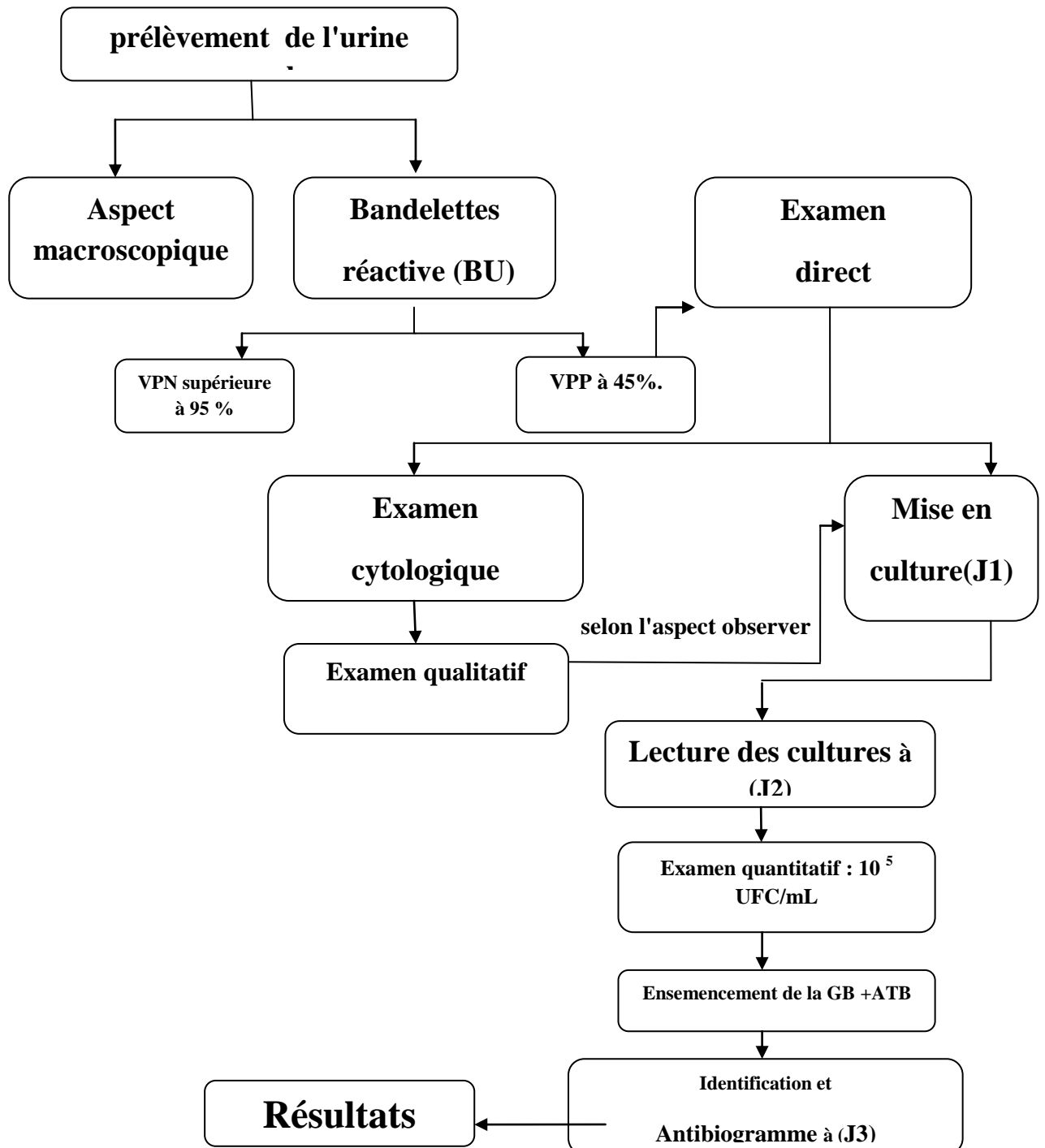


Figure 12: Les différentes phases de l'analyse de l'urine. (Zitouni . A et Bouchama . M .2016)

2. Echantillonnage

Les échantillons d'urine qui ont été analysés au cours du stage, ont été prélevés à partir des patients admis au niveau de plusieurs services avec un nombre total de 372 échantillons (d'origine hospitalière) .

➤ Critères d'inclusion et de non inclusion

- Malades hospitalisés pour une durée supérieure à 48h.
- N'ont pas été inclus dans cette étude les malades dont la durée d'hospitalisation été inférieure à 48 heures et les malades non hospitalisés.

3. 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, son but est de récupérer les urines vésicales et d'éviter leurs contamination par la flore de la région urétrale distale et périnéale.

3.1 **Sujet adulte coopératif et enfant avec miction volontaire**

La réalisation du prélèvement sera confiée au patient adulte ou aux parents de l'enfant, il conviendra donc de leur fournir des renseignements précis oralement ou encore mieux sur un document d'information.

L'urine peut être recueillie à n'importe quel moment de la journée après au moins quatre heures sans miction ou mieux lors de la première miction du matin, avant toute antibiothérapie. Une fenêtre thérapeutique de 48h à 72h est réalisée si le malade est sous traitement antibiotique.

Après un lavage hygiénique des mains, la toilette locale doit être effectuée en réalisant une toilette de la région uro-génitale avec un antiseptique doux (dakine, chlorhexidine) ou un savon neutre (savon de Marseille) :

➤ **Chez la femme :**

- La toilette est réalisée au niveau de la région vulvaire d'avant en arrière pour éliminer les germes vulvovaginaux et digestifs.

➤ **Chez l'homme :**

- La toilette concerne le méat urinaire (verge, gland) et après rétraction du prépuce (décalotter le prépuce) pour le garçon non circoncis.
- Chez le patient de sexe masculin non circoncis le prélèvement est effectué en écartant le prépuce afin d'éviter toute souillure et contamination

Aussi bien chez la femme que chez l'homme, on rince abondamment à l'eau claire, pour éliminer l'antiseptique qui peut entraver la culture des bactéries, et essuyer avec une compresse stérile ou une serviette propre, le premier jet urinaire - (20 ml) qui peut contenir jusqu'à 10^4 UFC/ml de bactéries provenant de la flore urétrale - est éliminé, le milieu du jet qui correspond à l'urine vésicale est récupéré dans un pot stérile qui n'est ouvert qu'à la fin de la toilette sans toucher le bord supérieur du récipient, et après élimination du dernier jet, le tube est fermé hermétiquement .

3.2 Sujet adulte non coopératif ou incontinent

Le recueil chez la femme sera réalisé par sondage urinaire à l'aide d'une sonde de petit calibre. Cette manœuvre est à éviter chez l'homme car pourvoyeuse de prostatites et on lui préférera le recueil par collecteur pénien, voir par cathétérisme sus-pubien en cas de rétention d'urine.

3.3 Chez le petit enfant sans miction volontaire, nourrisson, nouveau né

On pratique un nettoyage soigneux de la région périnéale. Puis on fixe le sac plastique collecteur au moyen d'un adhésif. Ce sac ne doit pas être laissé plus de 30 minutes. Au-delà de ce temps, on place un nouveau sac après avoir recommencé le nettoyage.



Figure 13: Collecteur jetable d'urine . (BoudellaaY et al 2010).

3.4 Patient sondé à demeure

On le tuyau d'évacuation pendant 10 minutes afin de laisser l'urine s'accumuler en amont, puis on ponctionne la tubulure après désinfection à l'alcool iodé. Il ne faut pas déconnecter le système de drainage qui doit rester fermé. Ce type de prélèvement, ne reflète cependant pas toujours la ou les espèces bactériennes présentes dans la vessie mais plutôt les espèces colonisant la sonde urinaire. C'est pourquoi dans toute la mesure du possible, on privilégiera le prélèvement juste après un changement de sonde.

4. Les conditions de prélèvements

Le matériel pour la réalisation du prélèvement doit être stérile : pour ceci on utilise :

- Des pots stériles à usage unique ou des tubes à col large stériles.

On peut avoir recours à d'autres matériels en fonction de l'âge, de l'état du malade ou de la technique utilisée :

- Sachet collecteur pédiatrique.
- Sonde, cathéter ou étui pénien.
- Aiguille montée sur une seringue.
- Antiseptiques non irritants (dakin ou chlorhexidine) ou savon neutre(savon de Marseille) .
- Compresses stériles ou une serviette propre.
- Gants stériles (sondage, ponction sus pubienne...).



Figure14: Matériels du prélèvement urinaire.

5. Renseignements accompagnant le prélèvement

Le tube doit contenir 10 à 20ml d'urine accompagné d'une fiche de renseignements qui doit comporter :

- L'identité du malade.
- Le mode et l'heure du prélèvement
- Les motifs de la demande
- Les ATCDs d'IU
- L'origine du malade hospitalisé ou externe.
- Pathologie existante.
- Notion d'intervention chirurgicale sur l'appareil urinaire.
- Les signes cliniques.
- La prise ou non d'antibiotiques, avec le nom de (ou des)antibiotique(s) et la posologie ainsi que la durée de prise.
- La technique de prélèvement pratiquée.

Ces renseignements sont indispensables car ils permettront au microbiologiste d'optimiser l'ECBU et son interprétation.

6. Conditions de conservation et de transport

L'objectif est de diminuer la pullulation microbienne en diminuant le plus possible le délai entre le prélèvement et l'analyse

- Il est important que l'heure de prélèvement soit indiquée sur le bon d'examen qui accompagne l'échantillon d'urine.
- L'urine ne doit pas séjourner plus de 2 heures à température ordinaire pour éviter une multiplication dont la rapidité varie avec la nature du microorganisme.
- L'urine peut en revanche, être conservée à + 4°C pendant au moins 24 h sans modification de la bactériurie. Au-delà de 12h à 4°C, elle ne sera pas modifiée, mais les leucocytes peuvent s'altérer et se grouper en amas.

7. Analyses préliminaires des échantillons

7.1 Aspect macroscopique des échantillons

Les urines sont normalement limpides, stériles et de couleur jaune clair où cet aspect habituel peut varier en fonction de différentes circonstances, tandis qu'un aspect trouble peut être dû à une infection urinaire mais aussi à la présence de cristaux, de médicaments ou de sels amorphes.

L'examen macroscopique permet donc d'apprécier la limpidité et de noter la présence d'une éventuelle hématurie.

Technique :

- Homogénéiser l'urine par retournement ou par agitation mécanique et noter l'aspect limpide ou trouble et la présence d'une éventuelle hématurie.

7.2 Utilisation des bandelettes urinaires (BU)

Les bandelettes urinaires réactives permettant le dépistage rapide des IU ont été mises au point depuis de nombreuses années. **(Tiouit D. 2011).**

Ces BU permettent d'éviter un nombre important d'ECBU avec un bon niveau de sécurité; donnant des indications sur divers composants de l'urine:

- ✓ Polynucléaires (détection des estérases);
- ✓ Présence de nitrite;
- ✓ Valeur de pH . de la glycosurie et la protéinurie;
- ✓ La présence de Corps cétoniques de sang et d'hémoglobine.

C'est la raison pour laquelle leur présence est obligatoire dans un laboratoire de bactériologie à titre de contrôle et ne remplace ni l'examen microscopique, ni les cultures.

Elles nécessitent un prélèvement du 2ème jet urinaire comme pour la réalisation d'un ECBU (Accord professionnel), sur des urines fraîchement émises dans un récipient propre et sec mais non stérile. Une toilette préalable n'est pas nécessaire.

La lecture doit se faire à température ambiante, après 1 ou 2 minutes selon les tests.

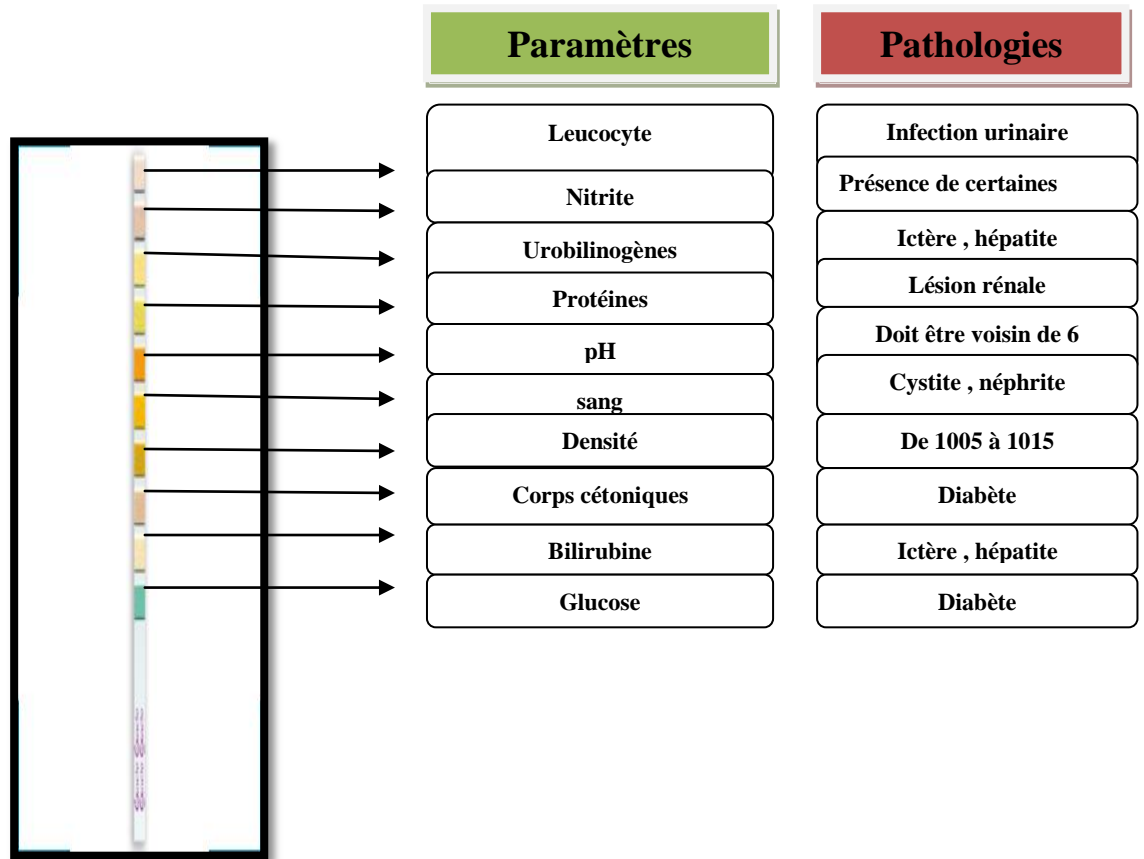
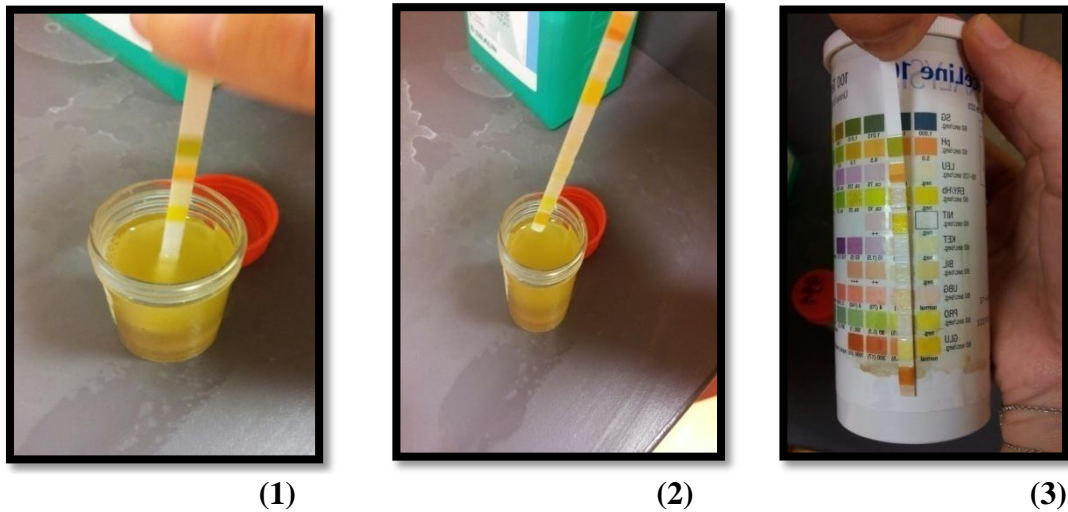


Figure 15 Les paramètres de la bandelette réactive . (Djaballah et Talbi.2013)

- Procédure opératoire

- Tremper la bandelette dans l'urine (1)
- Eliminer l'excès d'urine par une légère secousse (2)
- Respecter le temps de lecture indiqué sur le flacon
- Comparer les zones réactives de la bandelette avec les zones colorimétriques du flacon (3)
- Recherche de présence anormale de protéines ,sucre, acétone, sang, nitrites dans les urines à l'aide des bandelettes réactives.

Figure 16: Utilisation des bandelettes urinaires.



8. Examen direct de l'urine (ECBU)

Cet examen doit être effectué dans les deux heures qui suivent le prélèvement afin de limiter l'altération des éléments cellulaires. Il comprend une étude cytologique et une étude bactériologique.

8.1 Examen cytologique

C'est un examen qui se fait à l'état frais entre lame et lamelle sur cellule hématimétrique ou sur cellule normale ; il présente de ce fait un double intérêt :

❖ Examen qualitatif :

L'examen qualitatif permet la description des différents éléments cellulaires, on met deux gouttes d'urine bien homogénéisé sur une lame, recouverte par une lamelle et examiner au microscope à l'objectif $\times 40$.

L'état frais peut éventuellement être complété par un examen après coloration au bleu de méthylène, qui permet la différenciation des leucocytes (aspect morphologique), de visualiser la disposition des bactéries dans les cellules (intra ou extra cellulaire) et aussi d'apprécier le mode de groupement des bactéries.

Technique :

- Verser une quantité d'urine dans un tube à hémolyse.
- Centrifuger pendant 5 minutes à 1500 tours/mn.
- Jeter le surnageant et garder le culot.

- Réaliser un frottis à partir du culot et le fixer à l'air libre.
- Recouvrir la lame de bleu de méthylène et laisser agir 1 à 2 minutes.
- Rincer à l'eau distillée.
- Sécher la lame entre 2 feuilles de papier Joseph.
- Observer au microscope à l'objectif x100 à l'immersion dans l'huile et à pleine lumière.

❖ **Examen quantitative :**

C'est un examen qui permet la numération des éléments cellulaires présente dans l'urine d'une façon précise, en particulier les leucocytes et les hématies.

Il existe plusieurs méthodes parmi lesquelles on cite : la numération par la cellule de Nageotte.

La cellule de Nageotte est constituée de 40 bandes, la dimension d'une bande est de 0.5mm de largeur sur 10mm de longueur avec une profondeur de 0.25mm et un volume total correspondant à $50mm^3$ (1.25 μ l pour chaque bande).

Le dénombrement des éléments se fait sur 04 bandes où le chiffre total obtenu est divisé par 5 pour ramener le dénombrement au millimètre cube.

Technique :

- Homogénéiser bien l'échantillon et avec une pipette pasteur remplir la chambre de comptage (Figure 17).
- Recouvrir par une lamelle et examiner au microscope à l'objectif $\times 40$ pour réaliser le comptage des leucocytes et des hématies.



Figure17: La cellule de Nageotte

Lecture :

A l'état physiologique $\leq 10^3$ leucocytes/ml et $\leq 10^3$ hématies/ml, mais en cas d'infection urinaire $\geq 10^4$ leucocytes/ml ou ≥ 10 leucocytes/ mm^3 (leucocyturie), et $\geq 10^4$ hématies/ml (hématurie).

Les leucocytes sont pratiquement toujours rencontrés en grand nombre car dans ce type d'infection, la multiplication bactérienne s'accompagne d'une mise en œuvre des défenses immunitaires, d'où une réaction cellulaire se traduit par une leucocyturie très importante.

Si la leucocyturie est $\geq 10^4$ leucocytes/ml on confirme l'infection urinaire par une bactériurie.

8.2 Examen bactériologique

Cet examen est très précieux, dont la mise en culture doit répondre à un double objectif; isolement des germes en causes et détermination d'une bactériurie.

8.2.1 Mise en culture

L'uroculture est à la fois quantitative et qualitative.

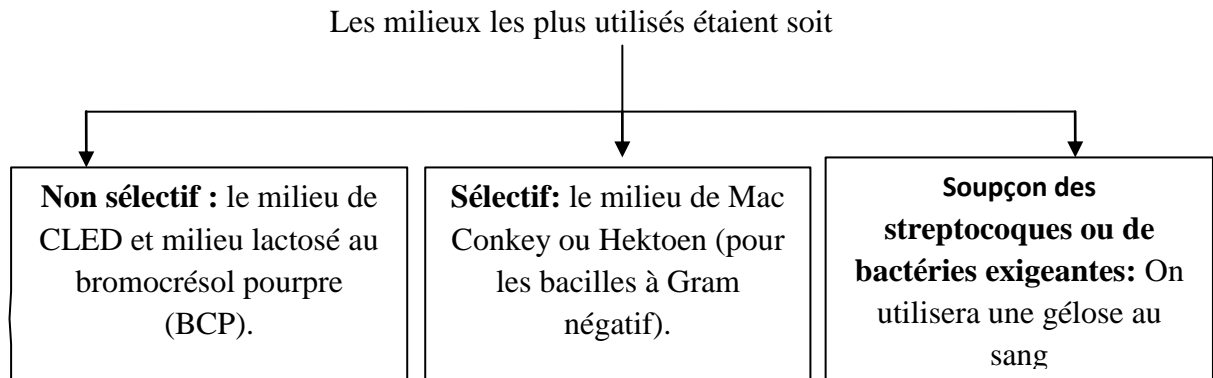
➤ Choix des milieux :

Les milieux utilisés doivent permettre le dénombrement des bactéries les plus fréquemment rencontrées; c'est à dire les :

- Entérobactéries;
- Pseudomonas;
- Staphylocoques;
- Entérocoques.

Ils sont toutes des bactéries peu exigeantes et à culture rapide et par conséquent en routine on utilise une gélose nutritive (GN). (Djennane.F et Al .2009).

a. Milieu non chromogène



• **BCP :**

- Gélose lactosée au bromocrésol pourpre.
- Milieux non inhibiteur.
- Les germes fermentant le lactose sont reconnus par une coloration **jaune** témoin de l'acidification du milieu.

• **Gélose Mac Conkey :**

- Milieu sélectif.
- Gélose lactosée au rouge neutre (indicateur de pH coloré mettant en évidence la fermentation du lactose par les bactéries).
- Présence de sels biliaires évitant l'envahissement par *Proteus* et de cristal violet inhibant la croissance des germes à Gram positif .

• **Gélose au sang :**

- Milieu non sélectif, sans indicateur coloré.
- Convient pour la culture des germes exigeants et hémolytiques.
- Si on veut inhiber l'envahissement des *Proteus*, on peut, lors de l'ensemencement, mettre un peu d'alcool dans le couvercle de la boîte.
- L'association acide nalidixique + colistine (ANC) inhibe les bactéries à Gram négatif et les Bacillus.
- Milieu adapté à la culture des bactéries à Gram positif notamment les streptocoques.

b. Milieux chromogènes

Ces techniques permettent l'ensemencement par la technique à l'anse calibrée sur des milieux gélosés contenant des chromogènes mettant en évidence certains genres et espèces bactériennes grâce à l'aspect des colonies.

- **Principe:**

Le principe de milieu chromogène est d'utiliser des substrats synthétiques qui sont des analogues structuraux d'une molécule naturellement clivée par une enzyme caractéristique d'une espèce bactérienne ou d'un groupe d'espèces bactériennes. Le substrat clivé acquiert des propriétés chromogéniques et précipite en colorant la colonie sans diffuser dans la gélose.

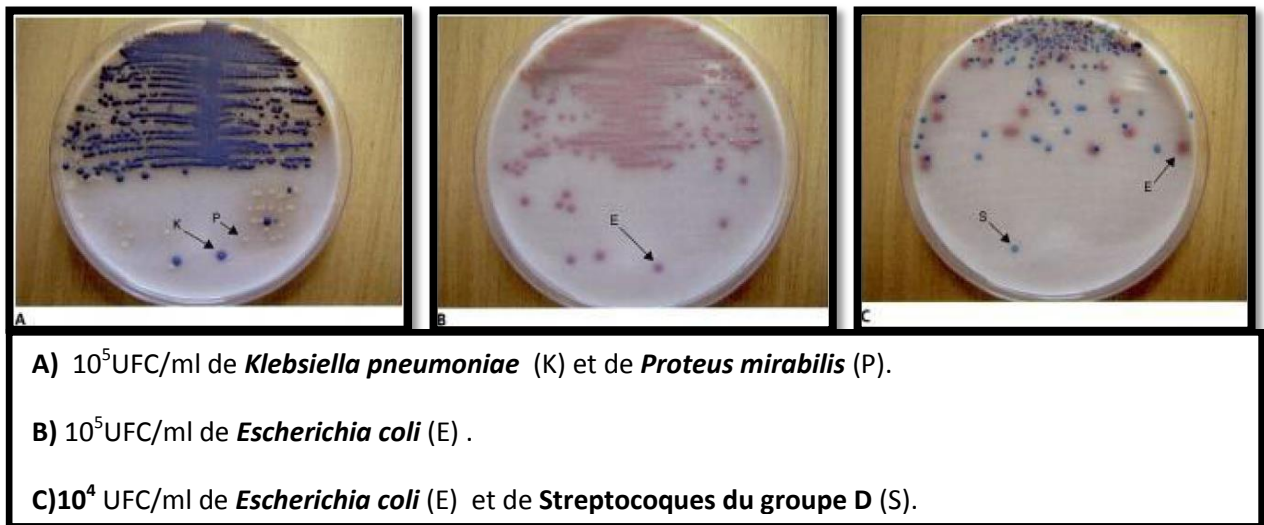


Figure 18: Exemples d'uroculture quantitatif sur milieu chromogène. (Tiouit D . 2011).

➤ **Mode d'ensemencement**

Plusieurs méthodes : (Djennane.F et Al .2009).

a. **Méthode de référence : Méthode de KASS Modifiée.**

0,1 ml d'urine mélangée est diluée dans 9;9 ml d'eau distillée stérile à l'aide d'une pipette calibrée à 0,1 ml; puis 0,1 ml de cette dilution est ensuite aussitôt étalée sur une gélose nutritive avec un râteau préalablement stérilisé.

Une double dilution de l'urine est effectuée dans certaines situations: Sondés et paraplégiques

On ensemence parallèlement l'urine non diluée sur un milieu sélectif (Hektoen ou BCP ou Mac Conkey qui permet d'inhiber l'envahissement du *Proteus*) dans le cas ou on suspecte à l'examen direct ou au Gram des germes exigeants ou déficients .

interprétation

- Chaque colonies qui pousse à partir de l'urine diluée correspond a 1000 UFC dans 1 ml d'échantillon.
- Une bactériurie significative est considérée devant une numération \geq à 100 colonies sur gélose nutritive ce qui correspond à 10^5 UFC/ml.

b. Méthode simplifiée de Veron :

l'urine est diluée au 1/100 en eau distillée stérile. On étale 0,1 ml de cette dilution. Une colonie correspond à 1000 bactéries par ml.

c. Méthode des anses calibrées :

Une anse calibrée à 10 μ l est utilisée pour ensemercer les géloses nutritives et sélectives. On prélève verticalement avec l'anse calibrée et par capillarité une goutte (0,1ml) d'urine diluée au 1/1000 en eau distillé stérile que l'on ensemece par stries sur la boîte de gélose :une strie centrale est ensemencée puis perpendiculairement réaliser un isolement de haut en bas de la boite en desserrant légèrement les dernières stires. (Voir annexe pour schéma).

- Chaque colonie isolée correspond a une concentration de 10^3 Unité viables/ ml d'urine. La numération bactérienne est comparée a l'abaque de lecture correspond aux différentes concentrations de bactéries/ml d'urine .

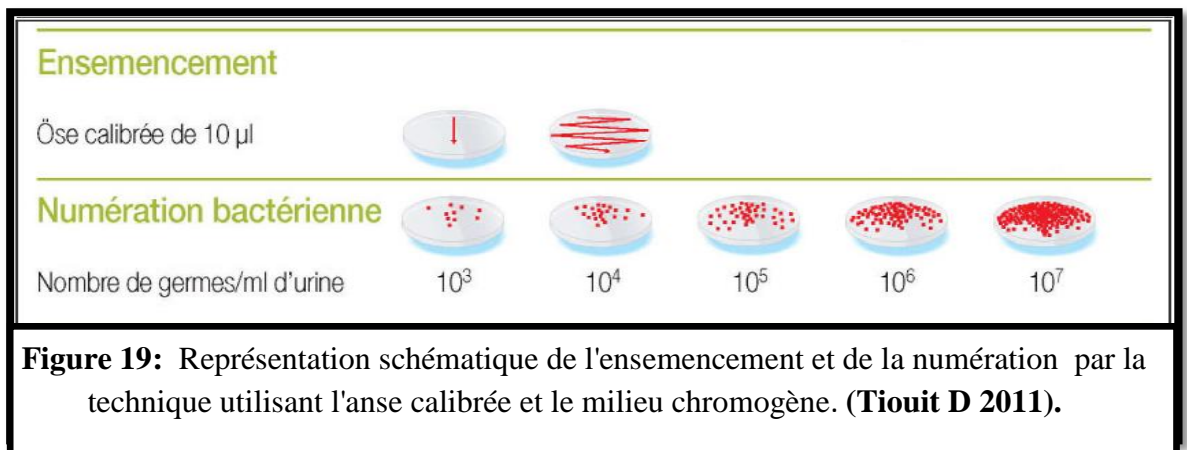


Figure 19: Représentation schématique de l'ensemencement et de la numération par la technique utilisant l'anse calibrée et le milieu chromogène. (Tiouit D 2011).

➤ **Incubation des urocultures**

La majorité des bactéries des IU poussent en 18 à 24 heures. Dans certains cas (bactéries exigeantes, déficientes, ou culture négative malgré la présence de bactéries à

l'examen direct), il faut savoir modifier le milieu de culture (gélose au sang ou « chocolat »), et l'atmosphère (anaérobie et CO₂), et prolonger l'incubation.

8.2.2 Culture sur gélose nutritif (GN)

A partir de l'urine totale pure et homogénéisée, porter aseptiquement à l'aide d'une anse calibré à 1µl (donc 1 colonie=10³UFC/ml dans l'urine originale) et l'ensemencer à la surface de la gélose par étalement en strie simple bien distinct.

L'incubation se fait dans l'étuve à 37°C pendant 18-24h, et le dénombrement des colonies après l'incubation se fait selon notre méthode qu'on a utilisée :

- Une bactériurie significative est de $\geq 10^5$ /ml ce qui correspond à ≥ 100 colonies dans une boîte.

9. Protocole d'identification

9.1 Examen à l'état frais

Cet examen permet de préciser l'existence des microorganismes dans l'urine ; leur mobilité (étant vivant), et estimer leur nombre. Mais doivent être évidemment complétés par la coloration du frottis et la culture systématique sur milieux appropriés.

La préparation est obtenue avec le dépôt d'une goutte du bouillon préparé sur une lame recouverte ensuite avec une lamelle.

L'observation s'est faite au microscope à objectif (×40).

Le but de cet examen est de noter la présence des bactéries et leur éventuelle mobilité (exemple : les Cocci). (Zerari Z et Dje Kouadio K.2014).

9.2. Examen après coloration de Gram

L'étude des microorganismes par la coloration est la première étape de leur identification, cet examen permet de classer la majorité des bactéries suivant la composition de leur paroi cellulaire en deux groupes : les Gram positifs et les Gram négatifs.

- **Principe**

La coloration de Gram se base sur une différenciation des parois à l'alcool. On a deux types de bactéries ; les Gram + et Gram -. Respectivement, la première est composée d'une

paroi qui est en grande majorité du peptidoglycane, très épaisse, et la seconde, de très peu de peptidoglycane mais d'une "deuxième membrane" composée de phospholipides.

- L'étape de la décoloration permet de décolorer les bactéries à Gram - sans pour autant décolorer les Gram +, ces derniers étant "protégés" plus longtemps contre les effets de l'alcool, du fait que les lipides sont très solubles dans l'alcool et que les bactéries à Gram + sont pratiquement dépourvues ; donc l'alcool ne décolore pas dans la couche de peptidoglycane de ces bactéries à Gram + d'où elles restent **violettes**.
- Les Gram - sont incolores (richesse en lipides). On procède pour finir, à une étape de recoloration à la Fuchsine ou dans d'autres cas la Safranine afin de pouvoir observer les bactéries à Gram - en **rose** (second colorant).

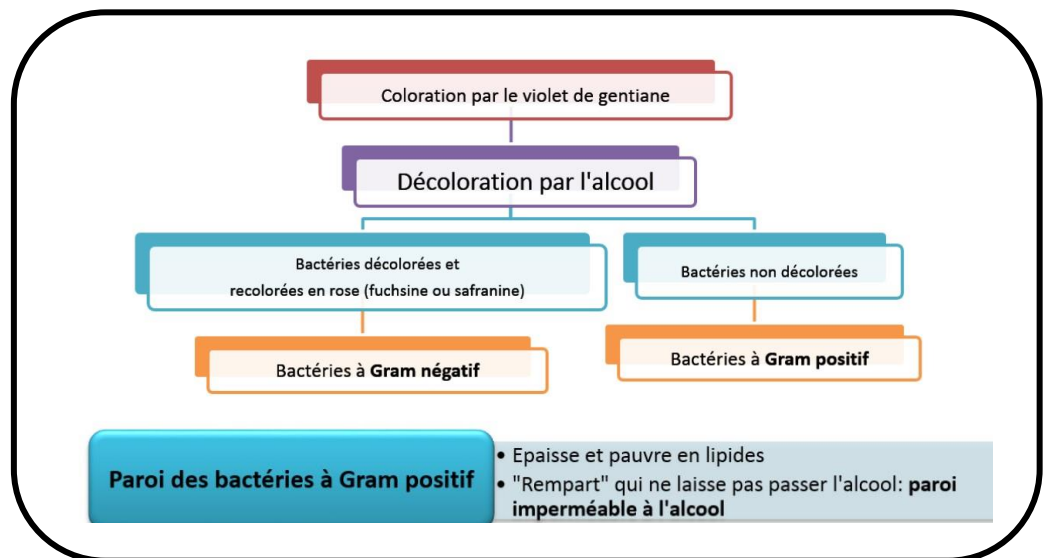


Figure 20: Principe de la coloration de Gram

- **Mode opératoire**

- a. **Réalisation d'un frottis et fixation**

Le frottis doit être étalé en couche mince et régulière; puis séché et fixé. La fixation s'effectue par la chaleur:

- La lame, tenue par une pince (frottis situé sur le dessus) est passée 3 à 4 fois dans la flamme du bec Bunsen.
- Laisser refroidir avant d'entreprendre la coloration.

- b. **Coloration**

- Verser le **violet de Gentiane** (colorant basique) sur la lame , laisser en contact 1 minute. Toutes les bactéries sont colorées en violet puis rincer à l'eau déminéralisée.
- Verser le **lugol** et laisser agir environ 1 minute ; Rincer à l'eau déminéralisée. Cette étape permet de stabiliser la coloration violette.
- Faire couler l'**alcool-acétone** sur la préparation environ 15 seconde a 1 minute puis rincer immédiatement a l'eau.
- Contre coloration avec de la **Fuchsine** ou de la **Safranine**: laisser agir de 30 secondes à 1 minute. Laver doucement à l'eau déminéralisée.
- Sécher délicatement la lame avec du papier buvard (la lame doit être totalement sèche) 10 à 15 minutes.
- Observer a immersion en pleine lumière: mettre une goutte d'huile d'immersion sur la lame totalement sèche. Observer à objectif×100 (objectif à immersion).

c. Lecture

Les bactéries Gram- sont colorées en rose violacée et les bactéries à Gram + sont colorées en violé.

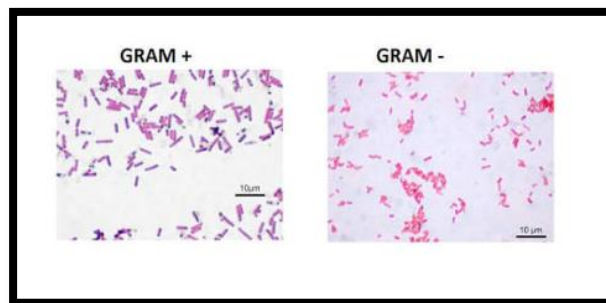


Figure 21: Les bactéries à Gram positifs et les bactéries à Gram négatif.

9.3 Test de catalase

Cette enzyme catalyse la dégradation du peroxyde d'hydrogène (H₂O₂) produit toxique du métabolisme aérobie de nombreuses bactéries, en H₂O et ½ O₂.

C'est l'action directe de cette enzyme qui est mise en évidence dans la masse microbienne, cette action est caractérisée par un dégagement gazeux résultant de la décomposition de l'eau oxygénée.

Technique

- A l'aide d'une pipette Pasteur déposer au milieu d'une lame propre se trouvant à l'intérieur d'une boîte de Pétri vide une goutte d'eau oxygénée.
- Avec une pipette boutonnée, prélever un peu de culture pure de 18h sur milieu d'isolement et déposer les bactéries dans l'eau oxygénée.

Lecture

- Catalase + : Bulles de gaz dans l'eau oxygénée.
- Catalase - : Pas de dégagement gazeux.



Figure22 : Les résultats de catalase.

9.4 Test d'oxydase

L'oxydase cytochrome assure la fixation de l'oxygène moléculaire sur le cytochrome réduit. On met une colonie en présence de la N, N-Dimethyl-para-phénylènediamine réduite et incolore soit en solution, soit en imprégnant un disque de papier buvard et en le desséchant, cette enzyme possède la capacité d'oxyder la N, N-Dimethyl-para-phénylènediamine réduite et incolore en dérivé semi-quinone rose violacé.

Technique

- Sur une lame propre se trouvant à l'intérieur d'une boîte de Pétri vide, déposer dans un angle une goutte d'eau distillée à l'aide d'une pipette Pasteur.
- A l'aide d'une pince en plastique, saisir un disque pour la recherche d'oxydase, réhydrater avec de l'eau distillée et le déposer au milieu de la lame, veiller à ce que le liquide ne déborde pas du disque.

- Avec une pipette Pasteur boutonnée, prélever un peu de culture pure de 18h sur milieu d'isolement et déposer la colonie sur le disque, attendre quelques secondes.

Lecture

- Oxydase + : le disque devient rose foncé puis violet au niveau du dépôt.
- Oxydase - : pas de changement de couleur.

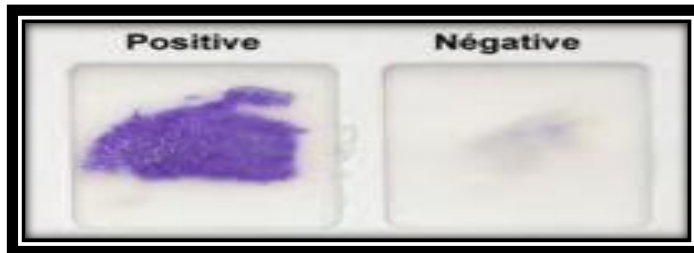


Figure23: Les résultats de test d'oxydase.(Zitouni .A et Bouchama .M 2016).

9.5 Identification biochimique

9.5.1 Identification par Galerie classique

A l'aide d'anse de platine ou une pipette Pasteur calibrée stérile préparer une suspension bactérienne, pour cela , il faut prélever une colonie de la boite présumée positive et la déposer dans un bouillon nutritif ou l'eau distillée physiologique, puis agiter le tube jusqu'à l'apparition du trouble.

Puis ensemencer des milieux de culture de compositions différentes en tubes permettant de mettre en évidence les principaux caractères biochimiques identifiant les entérobactéries.

L'incubation se fait dans l'étuve à 37°C pendant 18-24h ; et la lecture des caractères se fait selon le (tableau05) .

Les Milieux de cultures	Objectifs	Techniques	Résultats
TSI	Ce milieu est utilisé pour l'identification de quelque BGN permet de mettre en évidence les fermentations du glucose, lactose, saccharose et la production du H ₂ S et de Gaz.	.Ensemencer par une goutte de la suspension bactérienne le culot par pique et la pente par une ou plusieurs stries longitudinales, pour avoir une culture abondante.	.Pente jaune : lac et/ou Sac + .Pente rouge : lac et Sac- .Culot jaune : glucose + .Culot rouge : glucose- .Présence d'un précipité noir : Production du H₂S .bulle dans la gélose ou décollement de celle-ci : Production de Gaz
	Ce milieu permet de	.Ensemencer par une	.Le résultat + : se manifeste

<p>Citrate de Simmons</p>	<p>mettre en évidence l'utilisation du citrate comme seule source de carbone et d'énergie. Ce caractère est intéressant pour discriminer les bactéries entre-elles et ainsi de les identifier.</p>	<p>goutte de la suspension bactérienne la moitié de la pente par des stries.</p>	<p>par une alcalinisation du milieu qui devient bleu c-à-d que les bactéries utilisant le citrate comme source de carbone. .Le résultat – : le milieu reste vert les bactéries ne l'utilisant pas ne cultivent pas.</p>
<p>Mannitol-Mobilité</p>	<p>Ce milieu permet la recherche simultanément la mobilité et l'utilisation de mannitol.</p>	<p>.Ensemencer par une goutte de la suspension bactérienne le milieu par pique centrale.</p>	<p>.Couleur jaune → Fermentation du mannitol :Mannitol+ .Couleur rouge → Pas de fermentation de mannitol : Mannitol- .Pas de diffusion : Bactéries immobiles .Diffusion : Bactéries mobile</p>

Clarck et Lubs	<p>Ce milieu permet de mettre en évidence les caractères suivants :</p> <p>1. Test au rouge de méthyle (RM) : Utilisé pour mettre en évidence la voie fermentative des acides mixtes lors de l'identification des Entérobactéries.</p>	<p>•Ensemencer avec quelques gouttes de suspension bactérienne le bouillon Clarck et Lubs et incubé pendant 18h à 24h à 37°.</p> <p>•Après incubation transvaser la moitié de la culture dans un tube stérile.</p> <p>•Ajouter deux gouttes de RM et observer.</p>	<p>•La coloration rouge montre un milieu acide, la bactérie provoque une forte acidification du milieu: RM+</p> <p>•La coloration jaune montre un milieu neutre ou alcalin, la bactérie acidifie peu ou réalcalinise : RM-</p>
	<p>2. Réaction de Voges-Proskauer (VP) : C'est une réaction utilisée pour mettre en évidence la voie fermentaire du butane 2,3 diol lors de l'identification biochimique des Entérobactéries, grâce à l'acétoïne.</p>	<p>•Après incubation, ajouter à la moitié de la culture restante 0.5ml de VP1 et 0.5ml de VP2.</p> <p>•Agiter énergiquement et laisser 10 min à température ambiante.</p>	<p>•La coloration rose ou rouge est due à l'action de l'acétoïne sur les peptones catalysée par les réactifs, la bactérie est : VP+</p> <p>•L'absence de coloration rose montre l'absence de production d'acétoïne, la bactérie est : VP-</p>

Urée-Indole	<p>Ce milieu permet de mettre en évidence les caractères suivants :</p> <p>1. Recherche de l'uréase : L'hydrolyse de l'urée par les bactéries provoque l'accumulation de carbonate d'ammonium, d'où une nette alcalinisation du milieu qui sera révélée par un virage de l'indicateur de pH le rouge de phénol à sa teinte basique rouge</p> <p>2. Recherche de la production d'indole : La tryptophanase hydrolyse le tryptophane selon la réaction suivante : Tryptophane + H₂O → indole + acide pyruvique + NH₃ L'indole forme un complexe coloré en rouge en présence d'un réactif : le réactif de Kovacs.</p>	<p>. Ensemencer le milieu avec quelques gouttes de suspension bactérienne et incuber pendant 24h à 37°.</p> <p>.Après avoir effectué la lecture, séparer le milieu urée indole en deux (prélever une partie du milieu et le transvaser dans un tube à hémolyse propre) puis réaliser les tests suivants :</p> <p>.Pour le 1^{er} tube ajouter 3 gouttes du réactif de Kovacs et effectuer la lecture sans agiter le milieu.</p>	<p>. Milieu rouge → Alcalinisation du milieu due à la dégradation de l'urée → La bactérie possède l'uréase : Uréase+</p> <p>.Milieu orangé (inchangé) → Pas d'alcalinisation du milieu → La bactérie ne possède pas l'uréase : Uréase-</p> <p>. Apparition d'un anneau rouge → Présence d'indole, donc le tryptophane a été hydrolysé → La bactérie a produit de l'indole : Indole+ . L'anneau reste orange → Absence d'indole → La bactérie n'a pas produit d'indole : Indole-</p>
	<p>3. Recherche de la tryptophane désaminase : La TDA dégrade le tryptophane selon la réaction suivante : Tryptophane + H₂O → acide indole pyruvique + NH₃ L'acide indole pyruvique forme un précipité marron foncé en présence d'un réactif : le chlorure de fer en solution acide.</p>	<p>.Pour le 2^{ème} tube ajouter 3 gouttes du réactif chlorure de fer III en solution acide et effectuer la lecture.</p>	<p>.Coloration marron foncé → Présence d'acide indole Pyruvique, donc le tryptophane a été désaminé → La bactérie possède la tryptophane désaminase : TDA+ .Coloration inchangé → Absence d'acide indole pyruvique → La bactérie ne possède pas la tryptophane désaminase : TDA-</p>

Tableau 05: Les principaux caractères biochimiques identifiant les entérobactéries.

9.5.2 Identification par la galerie API 20E

Les galeries API 20E constituent un système standardisé d'identification d'entérobactéries et autres microorganismes à Gram négatif.

a. Matériels

- Galerie API 20 E + boîte + couvercle, tableau de détermination
- Bec Bunsen, galerie avec un tube à vis stérile, marker, pipettes Pasteur, pipetteur, huile de paraffine, eau distillée stérile 5 ml.

Remarque: il faut préalablement avoir développé une bactérie en colonies isolées dans une boîte de Pétri.

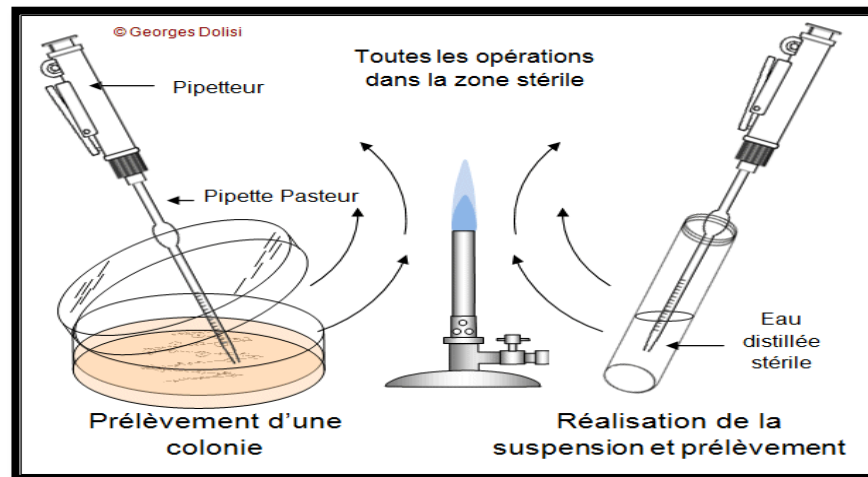


Figure 24: Matériels utiliser pour réaliser une identification par la galerie API 20E.

a. Préparation de la galerie

- On met l'eau distillé sur le fond de la boite (partie alvéolée); toutes les alvéoles doivent être remplies; puis en éliminant l'excès d'eau en versant la boite au dessus du l'évier.
- Placer la galerie sur le fond de la boite elle doit être manipulé avec la pince .
- Recouvrir la boite avec son couvercle.
- Inscrire le nom; référence souche; date et température d'incubation sur la languette latérale de la boite.

b. Préparation de l'inoculum

- Introduire quelques mL d'eau distillée stérile dans un tube à vis stérile.
- Avec la pipette Pasteur, prélever **une seule colonie bien isolée sur milieu gélosé (souche pure)**.
- Réaliser une suspension bactérienne en homogénéisant soigneusement les bactéries dans le milieu.

c. Inoculation de la galerie

- On introduit la suspension bactérienne dans chaque tube à l'aide d'une pipette pasteur stérile; en appuyant à l'intérieur et sur le coté pour éviter la formation de bulles. On distingue 3 types de remplissage:
 - Pour les tubes qui sont marqués par des caractères ni soulignés ;ni encadrés. On remplit seulement le tubule.
 - Pour ceux qui sont marqués par caractères soulignés. On remplit seulement le tubule et on le ferme avec 3 gouttes d'huile de paraffine pour créer une anaérobiose dans les tests ADH, LCD, ODC, URE, H₂S
 - En fin pour les tubes qui sont marqués par des caractères encadrés. On remplit le tubule et la capsule.

CIT VP GEL

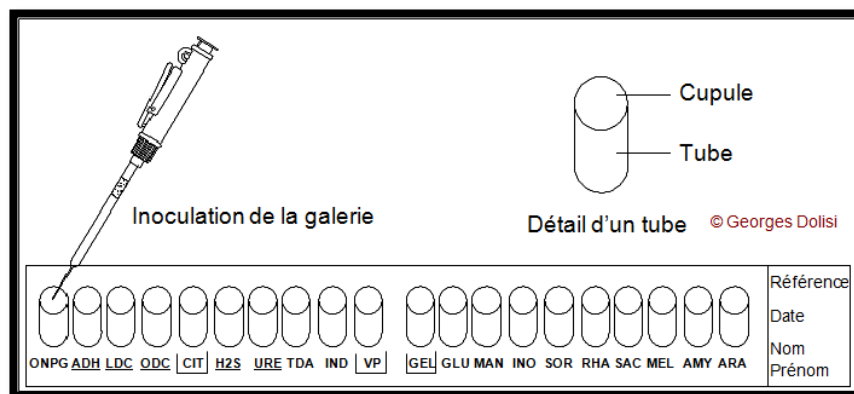


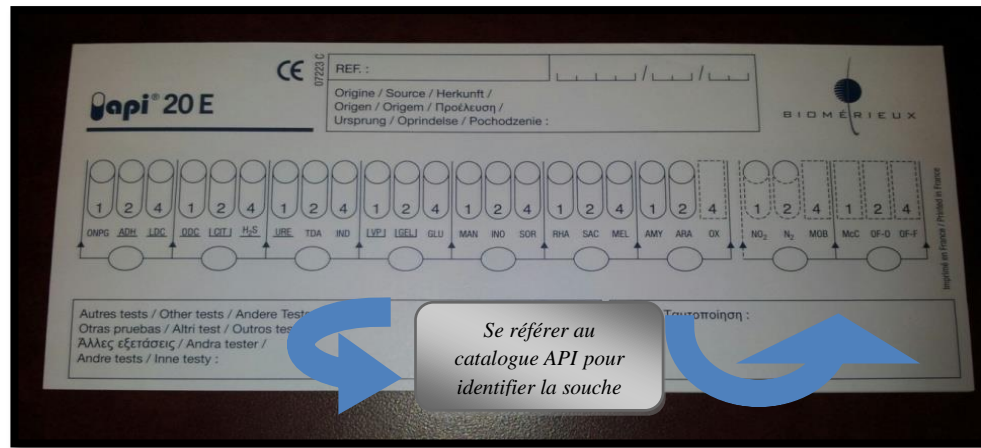
Figure 25: L'ensemencement de la galerie API E20.

d. Incubation et la lecture de la galerie

- La boîte d'inoculation doit être refermer et la placer dans l'étuve entre 35 à 37° C pendant 18 à 24 heures.
- Les réactions produites pendant la période d'incubation se traduisent par des virages colorés spontanés lors de l'addition des réactifs.

- La lecture de ces réactions se fait à l'aide du tableau de lecture et l'identification et obtenue à l'aide du catalogue analytique ou d'un logiciel d'identification .

Figure 26: Tableau de la lecture de la galerie API E20 (Zitouni .A et Bouchama .M. 2016).



10. Antibiogramme

l'antibiogramme est un test invitro de sensibilité aux antibiotiques; réalisé par la méthode de diffusion en disque sur milieu gélosé (écouvillonnage) selon les recommandations du CLSI pour chaque germe isolé , en testant les antibiotiques qui ont une bonne élimination urinaire en particulier : **β-lactamines, quinolones, furanes, cotrimoxazole, aminosides, fosfomycine.** (Djennane.F et Al .2009).

- **But de l'antibiogramme**

C'est un test capital,qui permet de :

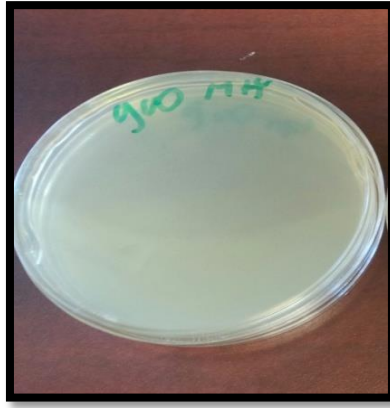
- Guider le clinicien dans le choix d'un ATB pour traiter une infection bacterienne;
- Exploiter les données pour la surveillance des resistances bacterienne aux ATB;
- Une indication suplémentaire pour l'identification.

- **Mode opératoire**

- **Milieu de culture**

On utilise un milieu non selectif qui est la gélose Mueller-Hinton (plus 5% de sang pour les germes exigeants);couler en boite de pétri sur une épaisseur de 4mm et doivent étre sèches avant emploi .

Figure 27: Gélose Mueller-Hinton. (Zitouni .A et Bouchama .M. 2016).



➤ **Inoculum**

A partir d'une culture pure de 24 heures ; trois colonies identiques de la bactérie à étudier sont prélevées puis inoculées dans 5 ml d'eau physiologique (Turbidité = 0,5 Mc Ferland).

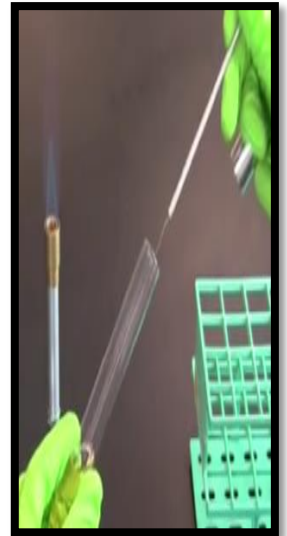


Figure 28 : Préparation de l'inoculum. (Zitouni .A et Bouchama .M. 2016).

➤ **Ensemencement**

En surface par écouvillonnage (technique utilisée) ou par inondation:

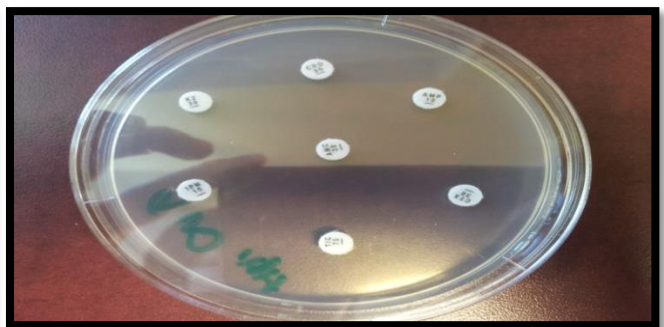
- Tremper un écouvillon stérile sec dans l'inoculum
- Ensemencer en stries sur toute la surface de la boîte à 3 reprises.
- Enfin, passer l'écouvillon sur les bords de la gélose.



Figure 29 : Encoremement du milieu de culture. (Zitouni .A et Bouchama .M. 2016).

➤ **Application des disques d'ATB**

- L'application des disques d'ATB se fait grâce à des distributeurs ou à l'aide d'une pince flambée.
- Les disques d'antibiotiques sont posés sur les boîtes en appuyant légèrement pour assurer le contact avec le milieu. On peut placer au maximum six disques sur une boîte.
- Après application des disques, les boîtes sont mises à l'étuve à 37°C pendant 18 à 24 heures.



➤ **Lecture**

Après l'incubation à température optimale de croissance :

- Pour chaque antibiotique, mesurer avec précision le diamètre de la zone d'inhibition avec un pied à coulisse ou une règle appliquée presque au contact de la surface de la boîte (les diamètres sont exprimés en mm).

- Comparaison des résultats aux valeurs critiques figurant dans la table de lecture.
- Classement de la bactérie dans une des trois catégories cliniques qui ont été retenus pour l'interprétation des tests de sensibilité invitro:
 - ✓ S : Sensible.
 - ✓ R : Résistant .
 - ✓ I : Intermediaire.

- **Famille des antibiotiques**

- * **B- lactamines**

- AMX:** Amoxicilline , **AMC:** Augmentin (amoxicilline-acide clavulanique) ; **TIC:** Ticarcilline ; **TZP:** Piperacillin-tazobactam , **CZ :** Céfazoline .

- * **Céphalosporines**

- CTX :** Céfotaxime , **CAZ :** Ceftozidime

- * **Carbapénèmes**

- IMP :** Imipénème .

- * **Aminosides**

- GM :** Gentamicine , **AM:** Amikacine

- * **Fluoroquinolones**

- AN :** Acide nalidixique ; **CIP:** Ciprofloxacine.

- * **Divers**

- Colistine et Fosfomycine.



3^{ème} partie

Résultats et discussion

Il s'agit d'une étude sur les infections urinaires associées aux soins, exécutée durant 2 mois du (1^{er} Mars au 30 Avril 2016) , réalisées au sein du laboratoire de microbiologie médicale de l'HMRU de Constantine.

1. Examen macroscopique des urines

Dans notre étude, sur les 48 échantillons positifs, nous avons observé 45,33% de cas d'urines troubles (Figure 29), et 54,17% d'urines limpides (Figure 28), ce qui nous amène à dire que l'aspect macroscopique des urines ne présume pas de l'infection.

Aspect	Effectifs	Pourcentage(%)
Limpides	26	54,17
Trouble	22	45,33
Totale	48	100

Tableau 06: Répartition selon l'aspect macroscopique des échantillons.



Figure 28 : Urine limpide.



Figure 29: Urine trouble.

2. Bandelettes réactives

Le dépistage urinaire par bandelette constitue un moyen simple et unique de révéler de nombreuses maladies à un stade précoce, c'est-à-dire avant qu'elles ne causent des troubles aux quels il sera de plus en plus difficile d'y remédier. Les maladies dépistées peuvent être des maladies métaboliques telles que le diabète (présence de glucose et parfois de corps cétoniques dans les urines), des maladies rénales parfois consécutives à un diabète ou une hypertension artérielle (présence de protéines dans les urines), des lésions de l'appareil urinaire ou de la prostate consécutives par exemple à une tumeur ou à une lithiase (présence de sang dans les urines), des infections urinaires (présence de leucocytes et généralement de nitrites dans les urines).

3. Examens direct de l'urine (ECBU)

3.1 Examen cytologique

L'observation microscopique à l'état frais nous a permis de distinguer les éléments suivants :

❖ Les leucocytes

Le terme leucocyte ou globule blanc désigne l'ensemble des cellules incolores du sang, et se divisent selon l'aspect du noyau en deux catégories : les cellules mononuclées (lymphocytes et monocytes) et les polynucléaires(Figure 30).

Lorsqu'ils sont intacts, ils se présentent comme des disques granuleux à l'intérieur desquels le noyau apparaît plus réfringent, lorsqu'ils sont altérés ont des contours irréguliers, fripés.

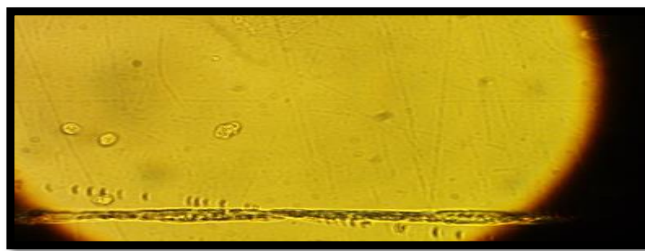


Figure 30: Leucocytes Polynucléaire (Zitouni A et Bouchama .M .2016).

❖ Les hématies (Erythrocytes)

Elles ont plusieurs aspects ; intacts lorsque se présentent comme de petits disques de sept mm de diamètre aux bords plus réfringents, et ont une forte probabilité de provenir de la vessie ou de l'urètre ; altérées elles viennent du rein, ont un aspect en oursin petits disques de cinq à six mm de diamètre, hérissées de spicules périphériques.

Au-delà de 5 hématies par champs, le passage des globules rouges dans les urines peut être considéré comme pathologique.



Figure 31: Les hématies. (Zitouni A et Bouchama .M .2016).

❖ Les cellules épithéliales :

Les cellules épithéliales proviennent de l'épithélium excréto-urinaire ou rénal, elles sont 0.5 à 3 fois plus grandes qu'un leucocyte et ont un noyau de grande taille et arrondi, elles peuvent être rondes (origine rénale), squameuse (voies excrétrices).

Leur présence est le résultat du renouvellement normal de l'épithélium.

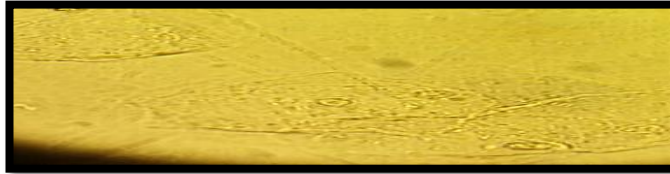


Figure 32: Cellules épithéliales. (Zitouni A et Bouchama .M .2016).

❖ Les cylindres

Les cylindres sont des éléments de grande taille représentent des agglomérats de protéines et de cellules rénales (tubules rénaux), il s'agit des cylindres hyalins.

Dans cette structure peuvent s'agréger des hématies, des leucocytes, des globules graisseux qui constituent des cylindres hématiques, leucocytaires, granuleux et graisseux.

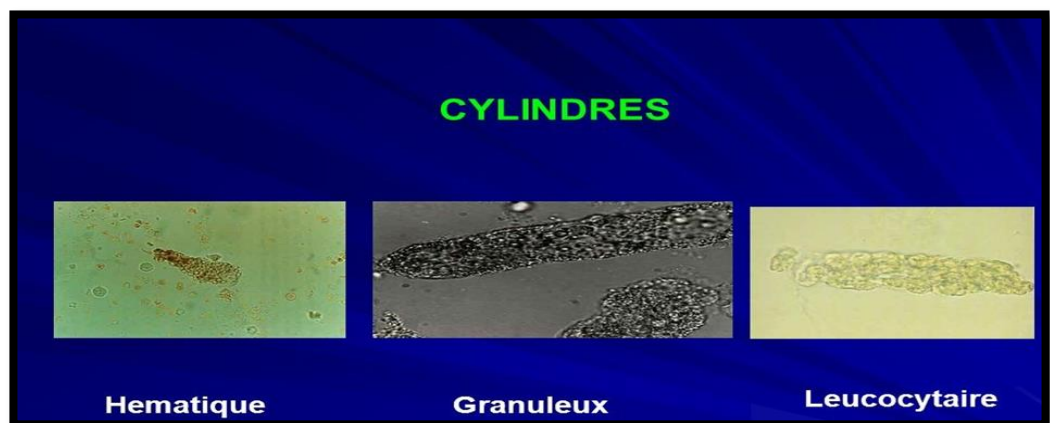


Figure 33 : Cylindres : Hématique, Granuleux, Leucocytaire.



Figure 34 : Cylindre Granuleux .

Figure 35 : Cylindre Hyalin.

❖ Les cristaux urinaires

Des cristaux médicamenteux, d'oxalates de calcium, d'acide urique, phospho-amoniaco-magnésien, ces derniers signent la présence d'une lithiase secondaire à une infection liée à une bactérie productrice d'uréase notamment *Proteus mirabilis*, *Ureaplasma urealyticum* et qui provoquent une alcalinisation des urines.

Les cristaux urinaires peuvent être observés chez des sujets normaux et n'ont habituellement pas de signification diagnostique. concrétion.

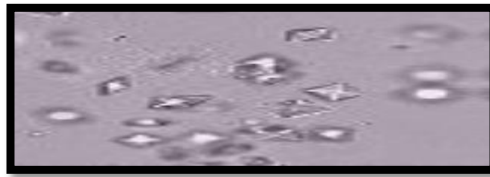


Figure 36 : Cristaux d'oxalate de Ca^{2+}

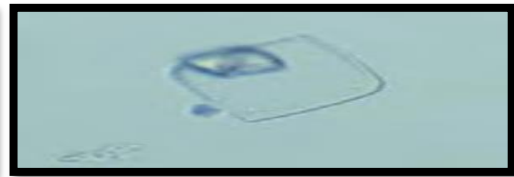


Figure 37: Cristaux d'acide urique.

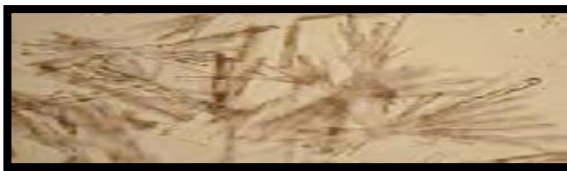


Figure 38 : Cristaux Sulfate de calcium.



Figure 39: Cristaux Phosphate triple



Figure 40: Cristaux d'urates ammoniacaux Magnésiens.

Pour l'observation microscopique après coloration au bleu de méthylène toutes les cellules apparaissent colorées en bleu spécialement les leucocytes (Figure 41).

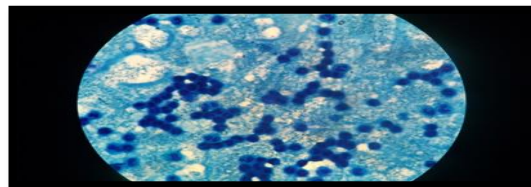
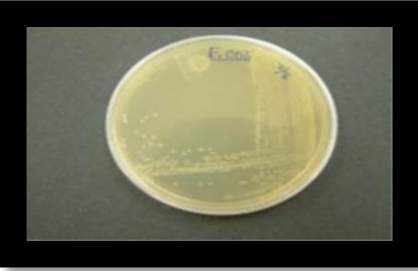


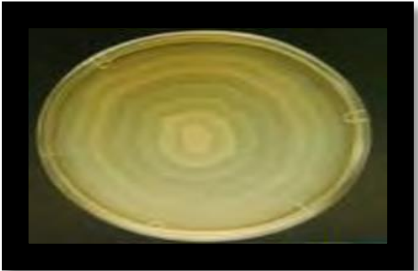


Figure 41: Les leucocytes après coloration au bleu de méthylène. (Zitouni A et Bouchama .M .2016).

3.2 Examen bactériologique

La description des colonies à été faite après un développement bactérien, les résultats sont mentionnés dans le (tableau 07).

Espèces	Caractères cultureux sur GN	Morphologie des bactéries
<i>Escherichia coli</i>	<p>Colonies de 1 à 3 mm de diamètre généralement bombées, lisses et brillantes, opaques et blanchâtres sur GN.</p> 	Bacille droit
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	<p>Colonies sont bombées et muqueuses sur milieu Mac Conkey</p> 	Bacilles court extrêmement arrondie
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<p>Donne de petites colonies plates et pigmentées en vert sur GN</p> 	Bacille
<i>Proteus mirabilis</i>	<p>Envahissement de la gélose en voile montrant des vagues successives sur GN</p> 	Bacille
	Petites colonies lisses, translucides sur GN	Bacilles




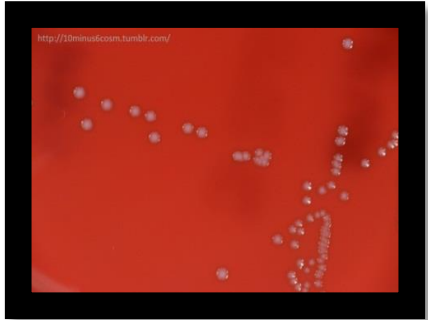
<i>Enterobacter cloacae</i>		Droit
<i>Acinetobacter spp</i>	Colonies convexe, circulaires, lisses, translucides ou légèrement opaques, muqueuses sur Mac conkey. 	Bacille
Streptocoque du groupe « B »	Fines colonies transparentes sur GSF. 	Cocci
<i>Enterococcus spp</i>	Colonies rondes, lisse, à bord régulier sur GSF. 	Cocci

Tableau 07 : Quelques caractères cultureux et morphologiques après l'analyse des boîtes bactériennes.

- **Interprétation des résultats selon la bactériurie et la leucocyturie**

Le(tableau 08) présente l'interprétation de ECBU selon la bactériurie et la leucocyturie.

Leucocyturie	Bactériurie/ml	Interprétation
$\leq 10^4$	$< 10^3$	Urine normale
$> 10^4$	$\geq 10^5$	Infection urinaire certaine : Antibiothérapie nécessaire
$> 10^4$	$10^3 - 10^5$	IU possible, PNA, urétrite
$> 10^4$	$\leq 10^3$	IU décapitée, Urétrite, TBC, néphrite interstitielle.
$\leq 10^4$	$\geq 10^3$	Souillure, IU possible (clinique?), refaire le prvt.

Tableau 08 : Interprétation de l'ECBU.

- **Principales causes d'erreur**

- Inversion d'échantillons de patients ; erreur de transcription des résultats.
- Urines mal prélevées (délai de miction trop court ou trop long, contamination liée à une mauvaise toilette....) .
- Analyse de l'échantillon sur des urines non fraîches.
- Urines trop diluées ou trop concentrées.
- Urines avec un pH>7,0 (cylindres détruits et leucocytes lysés)
- Urines riches en cristaux de phosphates qui gênent la lecture au microscope.

3.3 Galerie biochimique API 20E

L'identification des microorganismes est basée sur une technique moderne simple et rapide qui est une galerie de 20 microtubes prêts à l'emploi permettant de réaliser à la fois 23 tests biochimiques (Tableau 09) afin d'identifier des *Enterobacteriaceae*. Les résultats obtenus sont représentés dans le (tableau 10).

Tests	Substrat
ONPG	O. Nitrophenyl B.D galactopyranoside.
ADH	Arginine dihydrolase.
LDC	Lysine décarboxylase.
ODC	Ornithine décarboxylase.
CIT	Citrate de sodium.
H2S	Thiosulfate de sodium.
URE	Urée.
TDA	Tryptophane désaminase.
IND	Tryptophane (Indole) .
VP	Pyruvate de sodium (réaction de Voges Proskauer).

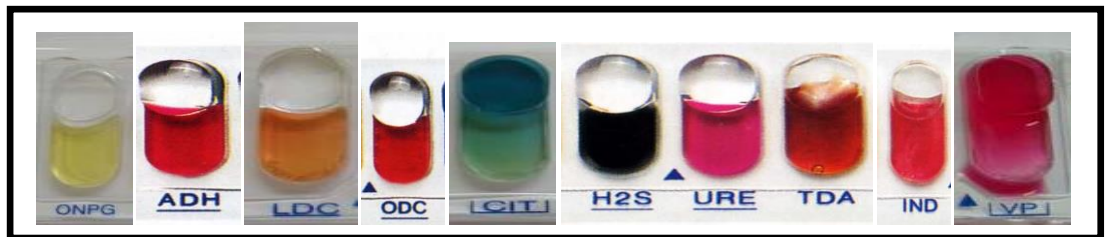
GEL	Gélatine.
GLU	Glucose.
MAN	Mannitol.
INO	Inositol.
SOR	Sorbitol.
RHA	Rhamnose.
SAC	Saccharose.
MEL	Melibiose.
AMY	Amygdaline.
ARA	Arabinose.

Tableau 9: Composition de la galerie API 20E.

Tests négatif



Tests positif



Tests négatif

Figure 42: Les 10 premiers tests de la galerie.



Tests positif



Figure 43 : Les 10 derniers tests de la galerie.

Milieux/Réactifs	ONPG	ADH	LDC	ODC	CIT	H ₂ S	URE	TDA	IND	VP	GEL	GLU	MAN	INO	SOR	RHA	SAC	MEL	AMY	ARA
<i>Escherichia coli</i>	+	-	+	+	-	-	-	-	+	-	-	+	+	-	-	+	-	+	-	+
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	+	-	+	-	+	-	-	-	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Enterobacter cloacae</i>	+	-	+	+	+	-	-	-	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Enterococcus spp</i>	+	+	-	+	+	-	-	-	+	+	-	+	+	-	-	+	+	+	+	+
<i>Proteus mirabilis</i>	-	-	-	+	-	+	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Streptococcus du groupe B</i>	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Acinetobacter spp</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	+

+ : Test positif - : Test négatif

Tableau 10: Résultats obtenus après identification biochimique.

3.3.1 Répartition des souches positives selon les services pourvoyeurs

D'après le (Tableau 11) et la (Figure 44) , les services les plus pourvoyeurs sont: la chirurgie générale avec un pourcentage de 16,66% , suivie par le service de la réanimation et la néphrologie-hémodialyse qui enregistrent une fréquence de 14.58% ,aussi un taux assez remarquable de 12.50% pour le service de la chirurgie urologiques et les autres services .En fin la médecine interne , la pédiatrie et les maladies infectieuses avec des taux plus faibles .

On ce qui concerne le risque d'acquisition d'une IU , Celui-ci montre qu'il varie également en fonction du lieu d'hospitalisation. Il est plus important dans le service de la chirurgie générale , la réanimation et la néphrologie-hémodialyse dont cette augmentation du

risque pourrait être expliquée par plusieurs facteurs dont certains sont consécutif au patients (actes chirurgicales et invasifs , sondage, immunodépression) ,d'autres consécutifs à la réanimation là ou le risque sera plus élevé dans ces unités de soins intensifs .Nos résultats sont un peu proches de ceux obtenus par (**Ramdani H.2015**) sauf que le service de la réanimation occupe la première place avec un taux de 33.02% suivie par la médecine interne avec 22.80% sachant que cette étude a été réalisée au sein du même laboratoire de microbiologie médicale de l'HMRU de Constantine , la dissimilitude peuvent s'expliquer par une différence de collection d'échantillons car notre durée d'étude a été menée en 2 mois alors que ces études sont effectuées pendant une durée plus longues d'un an .

Les services pourvoyeurs	Nombre	Pourcentage (%)
Chirurgie générale	8	16.66
Réanimation	7	14.58
Néphrologie - Hémodialyse	7	14.58
Chirurgie urologique	6	12.50
Médecine interne	5	10.42
Pédiatrie	5	10.42
Maladies infectieuses	4	8.33
Autres services	6	12.50
Total	48	100

Tableau 11: Fréquences des services pourvoyeurs.

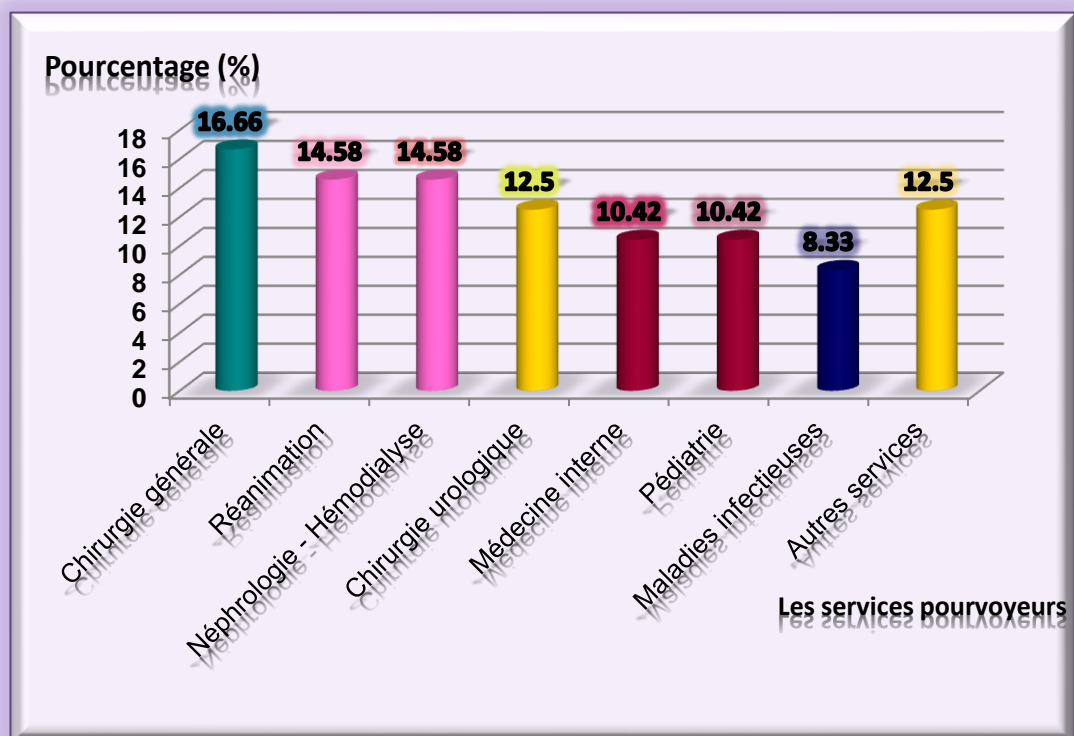


Figure 44: Fréquences des services pourvoyeurs.

3.3.2 Distribution des microorganismes selon les cultures obtenues

Sur 372 prélèvements analysés et après ensemencement sur gélose nutritive ; 48 échantillons se sont révélés positifs; soit un taux de 12.90% .Le nombre de bactéries s'élève à plus de 10^5 UFC/ml d'urine ce qui indique la présence d'une IU.

Les échantillons négatifs avec le nombre de 301, soit un taux de 80.91% n'ont pas donné aucun développement bactérien sur gélose nutritive.

Les échantillons contaminés avec le nombre de 23 cas, soit un taux de 6,18% ,renfermaient une flore polymicrobienne ,donc un nouveau prélèvement été nécessaire.(Tableau 12 ; Figure 45).

	Positive	Négative	Contaminée	Total
Nombre de cas	48	301	23	372
Pourcentage(%)	12.90	80.91	6.18	100

Tableau 12: Distribution des microorganismes selon la culture obtenues .

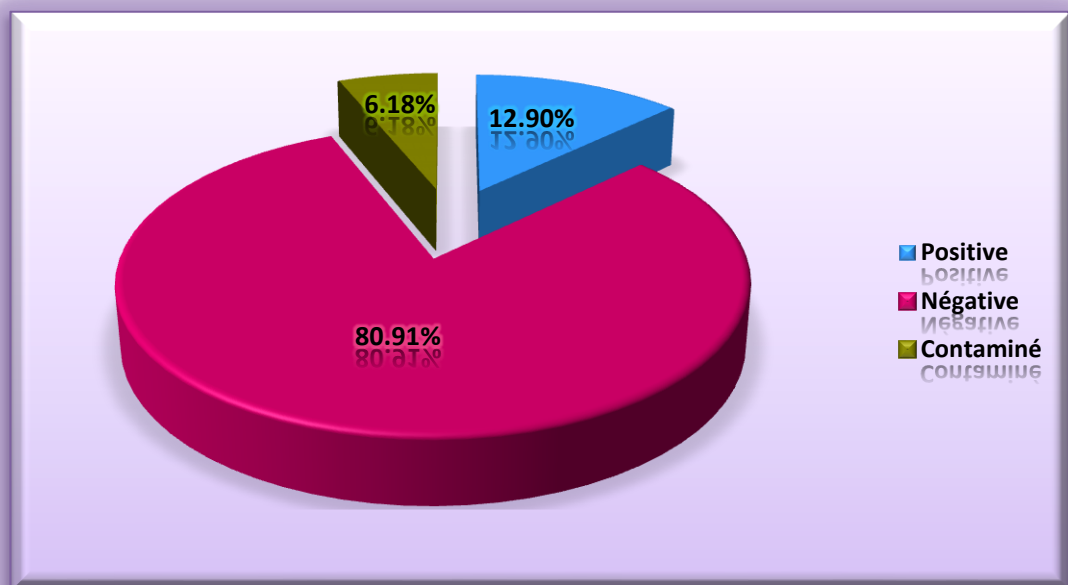


Figure 45: Distribution des microorganismes selon les cultures obtenues .

3.3.3 Répartition des microorganismes selon la coloration de Gram

Selon notre étude, les bacilles à Gram négatif présentent un taux important de 91,67% , ils occupent alors la première place au cours des IUN alors que les cocci à Gram positif en second lieu avec un taux de 8,33%, et c'est la même classification dans les infections

communautaires. Les résultats d'une autre étude au niveau de l'unité de réanimation de la maternité Befelatanana à Madagascar indiquent pareillement un taux élevé en bacilles à Gram négatif (65,14%) comme responsables des infections (**Andrianarivelo .A et al 2010**). (Tableau 13, Figure 46).

	Gram+	Gram-	Total
Nombre	4	44	48
Pourcentage	8.33	91.67	100

Tableau 13: Répartition des microorganismes selon la coloration de Gram.

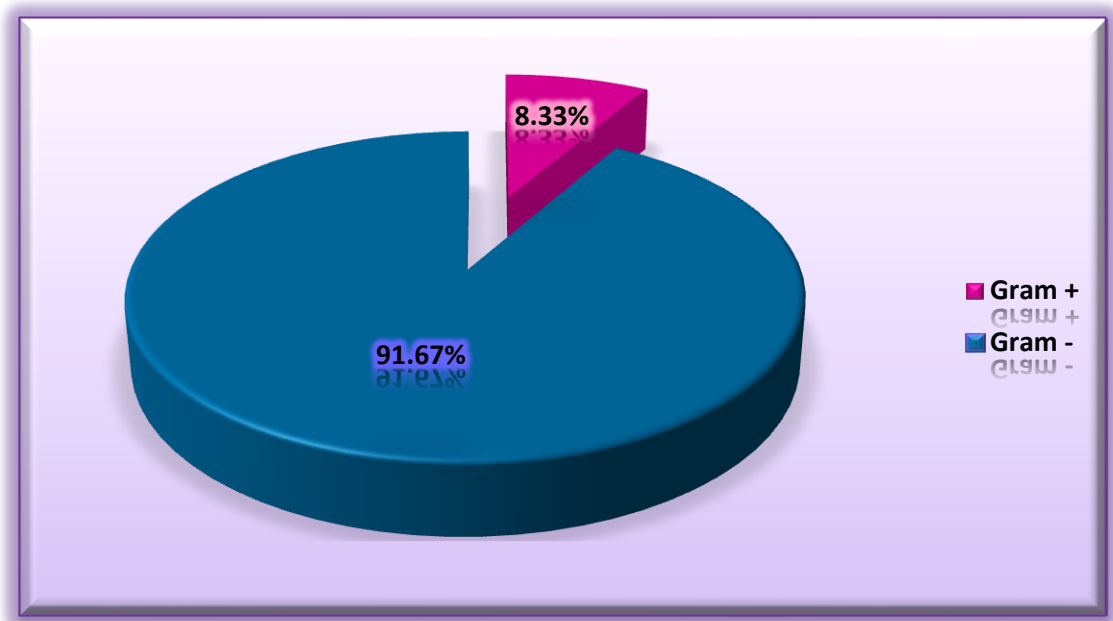


Figure 46: Répartition des microorganismes selon la coloration de Gram.

3.3.4 Répartition selon les germes identifiés

D'après le (Tableau 14) et la(Figure 47), nous avons révélé une prédominance des Entérobactéries (75%) et le germe le plus représenté est *Escherichia coli* avec un pourcentage de 47,91%.

Ces résultats sont proches de ceux de l'étude de (**Ramdani 2015**) qui a révélé que les entérobactéries ont été isolées dans 80,52% des cas et majoritairement *E. coli* (47,98%).

Mohamed Amine Lazrak et al 2014 ont noté aussi que les entérobactéries (particulièrement *E. coli*) représentaient plus de 80% des germes responsables des infections urinaires nosocomiales.

Ceci ne peut s'expliquer que par le faite que cette espèce est la plus dominante de la flore intestinale et qu'elle peut migrer vers l'intestin puis vers l'appareil urinaire.

Par ailleurs *E. coli* fait partie des coliformes fécaux, donc un mauvais nettoyage de la partie urogénitale et périnéale peut facilement provoquer l'entrée de la bactérie dans la vessie.

Genre	Espèce	Fréquence	Pourcentage(%)
Entérobactéries N=39	<i>Escherichia coli</i>	23	47,91
	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	12	25
	<i>Enterobacter cloacae</i>	03	6,25
	<i>Proteus mirabilis</i>	01	2,08
Pseudomonas N=04	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	04	8,33
Enterococcus N=03	<i>Enterococcus spp</i>	03	6,25
Streptococcus N=01	Streptocoque du groupe « B »	01	2,08
Acinetobacter N=01	<i>Acinetobacter spp</i>	01	2,08
TOTAL		48	100

Tableau 14: Répartition des germes identifiés.

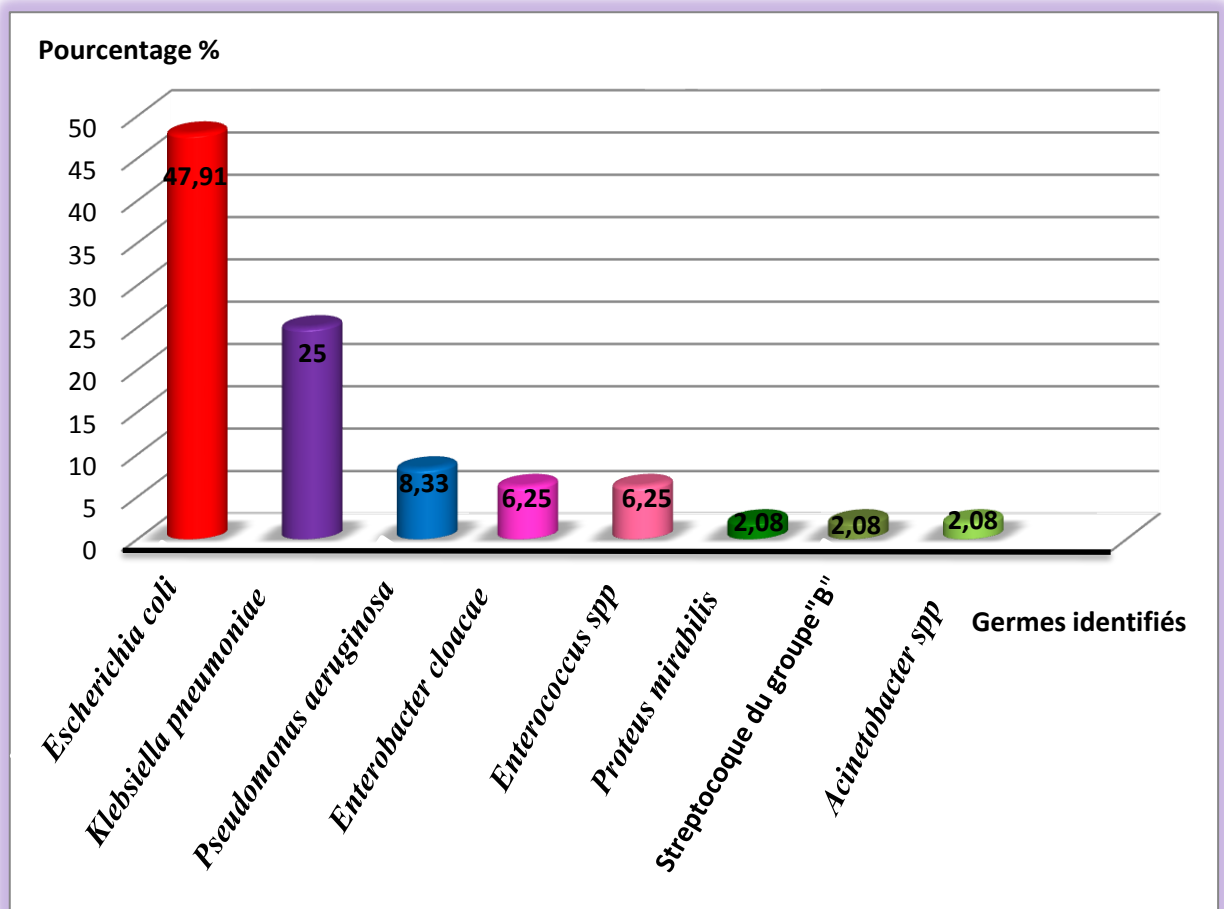


Figure 47 :Répartition des germes identifiés.

3.3.5 Répartition selon le sexe

D'après le (Tableau 15) et la (Figure 48), nous avons recensé 54,17% de patients de sexe féminin et 45,83% de sexe masculin soit un sexe ratio de 0.84. Une prédominance féminine est classiquement décrite dans les infections du tractus urinaire.

Cette prédominance féminine est confirmée par l'étude de (Zerafi Z Djekouadio K .2014) qui ont observé un sexe ratio de 0.61 avec 61,37% de femmes et 38,64% d'hommes.

Elle pourrait s'expliquer par :

- Les caractéristiques anatomiques de l'urètre féminin qui est court, large, droit et proche de la région péri-anale.
- En outre la grossesse, l'usage d'un diaphragme comme moyen contraceptif et l'usage de tampons pendant la période de menstruation augmentent le risque d'infection urinaire.
- L'effet des sécrétions prostatiques permet d'offrir chez l'homme une protection supplémentaire.

Sexe	Nombre	Fréquence(%)
Femme	26	54,17
Homme	22	45,83

Tableau 15 :Répartition des patients selon le sexe, **n=48**.



Figure 48 :Répartition des patients selon le sexe, **n=48**

4. Profil de sensibilité aux antibiotiques

Ce test est capital, il permet de choisir un antibiotique adéquat pour le traitement. La détermination de l'activité des antibiotiques est réalisée par la méthode de diffusion de disque sur milieu gélosé (Mueller Hinton) pour chaque germe isolé, et l'interprétation a été faite selon les normes du CLSI.

Notre étude consiste à tester et évaluer la sensibilité des microorganismes : *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterobacter cloacae*, *Enterococcus spp*, *Proteus mirabilis*, *Streptocoques du groupe B*, *Acinetobacter spp* avec des antibiotiques propres à chaque germe.

❖ La résistance et la sensibilité aux antibiotiques d'*Escherichia coli*

D'après nos résultats; 23 patients hospitalisés se sont révélés positif à une IU causée par l'espèce *Escherichia coli*.

Pour les Pénicillines, les souches d'*Escherichia coli* sont résistantes à l'Amoxicilline avec une fréquence de 86,96% et pour l'Augmentin à 69,56%, suivie d'un taux de 34,78% pour la Céfazoline et la Céfotaxime. L'Acide nalidixique et la Ciprofloxacine avec un pourcentage de 26,08%. L'Imipénème et l'Amikacine sont très actifs sur ces souches dont ils enregistrent un taux de sensibilité à 100%, ils présentent alors les molécules de choix pour les souches d'*Escherichia coli*. (Tableau 16; Figure 49).

Famille des antibiotiques	Antibiotiques testés	Pourcentage (%)	
		R%	S%
Pénicillines	Amoxicilline	86.96	13.04
	Augmentin	69.56	30.44
	Céfazoline	34.78	65.22
Céphalosporines	Céfotaxime	34.78	65.22
Carbapénèmes	Imipénème	0	100
Aminosides	Gentamicine	21.74	78.26
	Amikacine	0	100
Fluoroquinolones	Acide nalidixique	26.08	73.92
	Ciprofloxacine	26.08	73.08

Tableau 16: Profil de résistance des souches d'*Escherichia coli*; n=23.

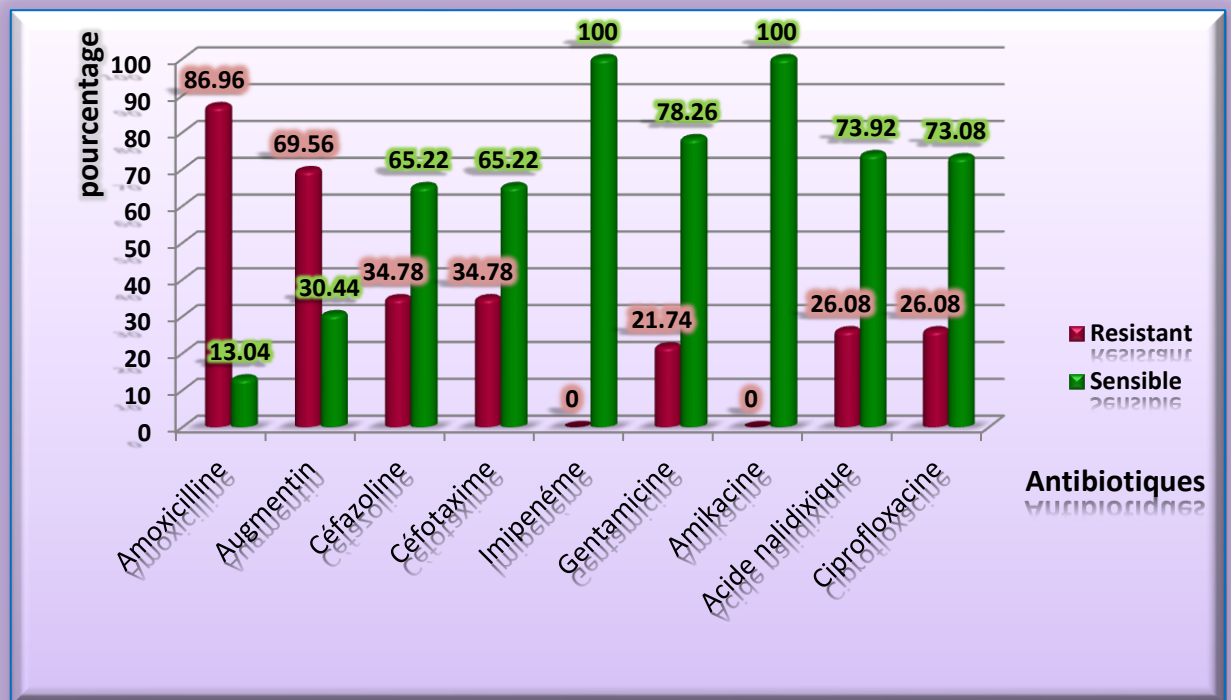


Figure 49: Profil de résistance des souches d'*Escherichia coli* ; n=23.

❖ La résistance et la sensibilité aux antibiotiques de *Klebsiella pneumoniae*

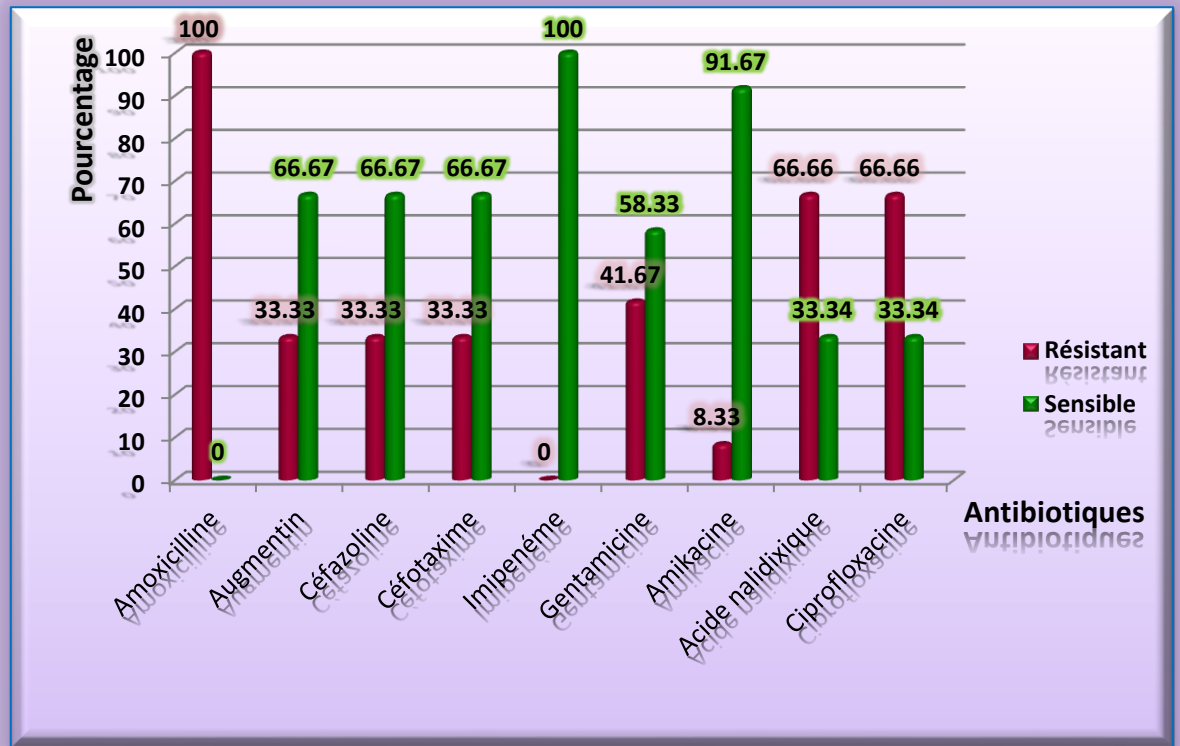
D'après nos résultats; 12 patients hospitalisés se sont révélés positifs à une IU causée par l'espèce *Klebsiella spp.*

Pour les Pénicillines, les souche de *Klebsiella spp* sont naturellement résistantes à l'Amoxicilline. Un taux de 66.66% est ensuite enregistré pour l'Acide nalidixique et la Ciprofloxacine ,41,67% et 8.33% respectivement pour la Gentamicine et l'Amikacine.

Un fréquence de sensibilité assez marquée pour l'Augmentin , la Céfazoline et la Céfotaxime avec 66.67% . L'Imipénème est très actif sur ces souches avec un taux de 100% de sensibilité , il présente alors les molécules de choix pour les souches de *Klebsiella spp* résistantes aux Céfotaxime (BLSE). (Tableau 17; Figure 50).

Famille des antibiotiques	Antibiotiques testés	Pourcentage (%)	
		R%	S%
Pénicillines	Amoxicilline	100	0
	Augmentin	33.33	66.67
	Céfazoline	33.33	66.67
Céphalosporines	Céfotaxime	33.33	66.67

Carbapénèmes	Imipénème	0	100
Aminosides	Gentamicine	41.67	58.33
	Amikacine	8.33	91.67
Fluoroquinolones	Acide nalidixique	66.66	33.34
	Ciprofloxacine	66.66	33.34

Tableau 17: Profil de résistance des souches de *Klebsiella spp*; n=12.Figure 50: Profil de résistance des souches de *Klebsiella spp*; n=12.

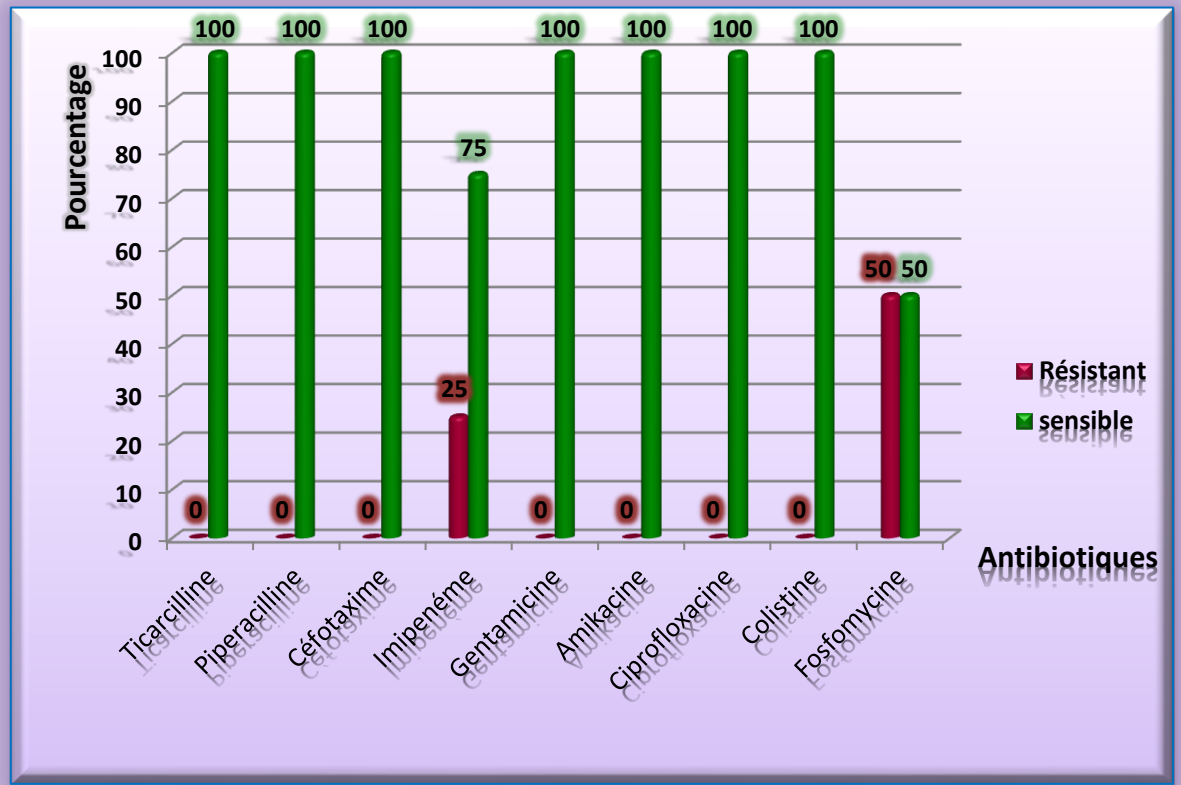
❖ La résistance et la sensibilité aux antibiotiques de *Pseudomonas spp*

D'après nos résultats; 4 patients hospitalisé se sont révélés positifs à une IU causée par des espèces du genre *Pseudomonas*.

Le profil de résistance des souches de *Pseudomonas*, enregistre une fréquence de sensibilité totale de 100% à la Ticarcilline, Piperacilline, Ceftozidime, Gentamicine, Amikacine, Ciprofloxacine et la Colistine, ils présentent alors les molécules de choix pour ces souches, suivie par un taux de sensibilité assez marqué pour l'Imipénème avec 75% et la Fosfomycine avec 50%. (Tableau 18 ;Figure 51).

Famille des antibiotiques	Antibiotiques testés	Pourcentage (%)	
		R%	S%
Pénicilline	Ticarcilline	0	100
	Piperacilline	0	100

Céphalosporines	Ceftozidime	0	100
Carbapénèmes	Imipénème	25	75
Aminosides	Gentamicine	0	100
	Amikacine	0	100
Fluoroquinolones	Ciprofloxacine	0	100
Divers	Colistine	0	100
	Fosfomycine	50	50

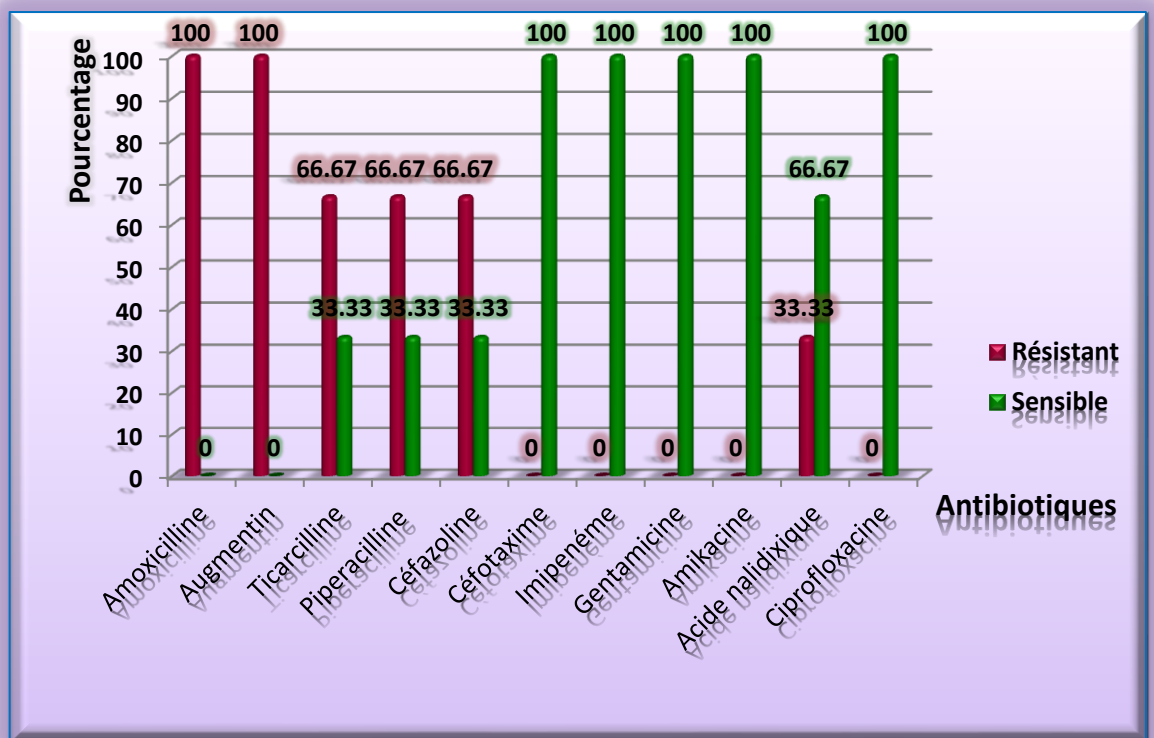
Tableau 18: Profil de résistance des souches de *Pseudomonas spp* ; n=4.Figure 51: Profil de résistance des souches de *Pseudomonas spp* ; n=4.

❖ La résistance et la sensibilité aux antibiotiques de *Enterobacter cloacae*

D'après nos résultats; 3 patients hospitalisé se sont révélés positifs à une IU causée par l'espèce *Enterobacter cloacae*.

Pour les Pénicillines; les souches d'*Enterobacter cloacae* sont naturellement résistantes à l'Amoxicilline et l'Augmentin, suivie par une fréquence de 66,67% pour la Ticarcilline, la Piperacilline et la Céfazoline, ensuite la Ciprofloxacine avec 33,33%. En fin la Céfotaxime, l'Imipénème, la Gentamicine, l'Amikacine et l'Acide nalidixique sont très actifs sur ces souches avec un taux de 100% de sensibilité donc ils représentent les molécules de choix pour les souches d'*Enterobacter cloacae*. (Tableau 19; Figure 52).

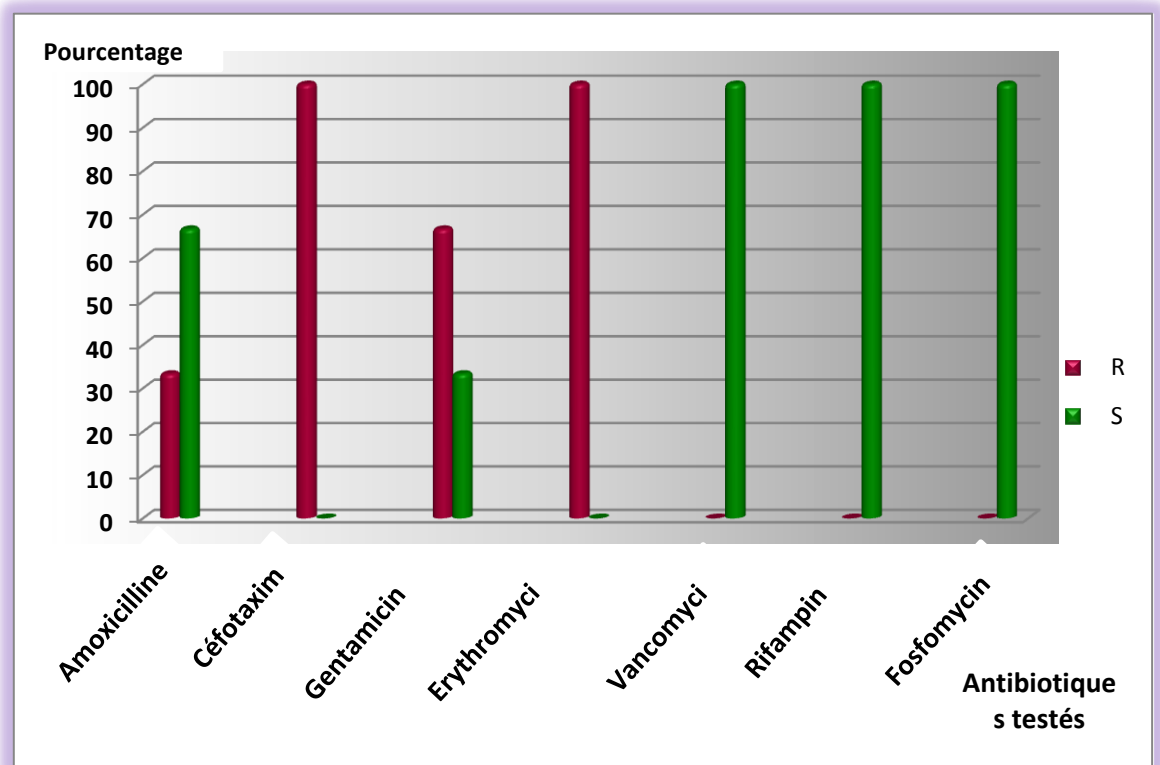
Famille des antibiotiques	Antibiotiques testés	Pourcentage (%)	
		R%	S%
Pénicillines	Amoxicilline	100	0
	Augmentin	100	0
	Ticarcilline	66.67	33.33
	Piperacilline	66.67	33.33
	Céfazoline	66.67	33.33
Céphalosporines	Céfotaxime	0	100
Carbapénèmes	Imipénème	0	100
Aminosides	Gentamicine	0	100
	Amikacine	0	100
Fluoroquinolones	Acide nalidixique	0	100
	Ciprofloxacine	33.33	66.67

Tableau 19: Profil de résistance des souches d'*Enterobacter cloacae.*; n=3.Figure 52: Profil de résistance des souches; d'*Enterobacter cloacae.*; n=3.

❖ La résistance et la sensibilité aux antibiotiques d' *Enterococcus spp*

D'après nos résultats, 03 patients hospitalisée sont révélés positifs à une IU causée par l'espèce *Enterococcus spp*, où l'antibiorésistance de ces souches isolés était de 33,33% à l'Amoxicilline, 100% à la Céfotaxime pour les β -Lactamines, 66,67% à Gentamicine et 100% à l'Erythromycine, alors que la Vancomycine, la Rifampine, la Fosfomycine montre une résistance de 0%.(Tableau 20; Figure 53).

Famille des antibiotiques	Antibiotiques testés	Pourcentage(%)	
		R	S
B-Lactamines	Amoxicilline	33,33	66,67
	Céfotaxime	100	0
Aminosides	Gentamicine	66,67	33,33
M.L.S	Erythromycine	100	0
Glycopeptides	Vancomycine	0	100
Divers	Rifampine	0	100
	Fosfomycine	0	100

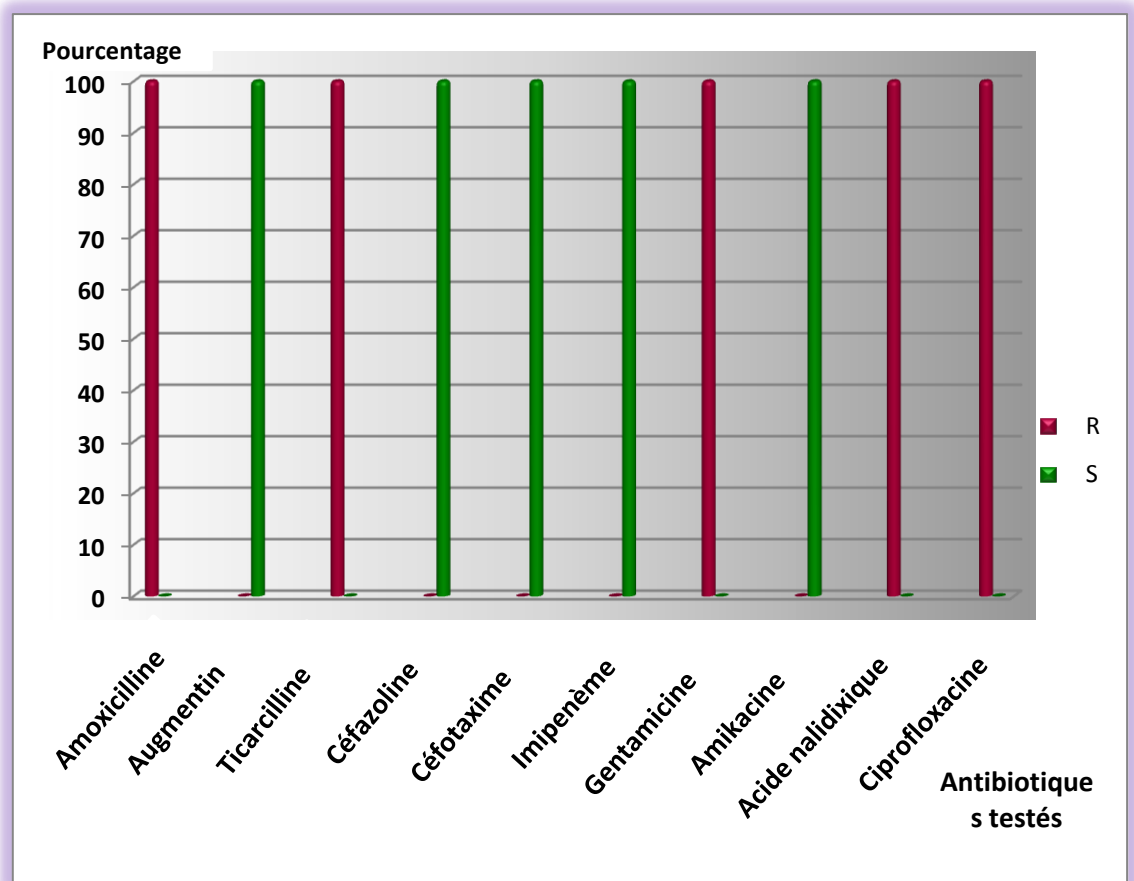
Tableau20 : Profil de résistance des souches d'*Enterococcus spp*, n=03.Figure 53 : Profil de résistance des souches d'*Enterococcus spp*, n=03.

❖ La résistance et la sensibilité aux antibiotiques de *Proteus mirabilis*

D'après nos résultats, 01 patient hospitalisée a révélé positif à une IU causée par l'espèce *Proteus mirabilis*, où l'antibiorésistance de cette souche isolée était de 100% à l'Amoxicilline, la Ticarcilline, la Gentamicine, l'Acide nalidixique et à la Ciprofloxacine.

Cependant, elle est sensible à l'Augmentin, la Céfazoline, la Céfotaxime, l'Imipenème, et à l'Amikacine de 0%. (Tableau 21; Figure 54).

Famille des antibiotiques	Antibiotiques testés	Pourcentage (%)	
		R	S
Pénicillines	Amoxicilline	100	0
	Augmentin	0	100
	Ticarcilline	100	0
Céphalosporines	Céfazoline	0	100
	Céfotaxime	0	100
Carbapénèmes	Imipenème	0	100
Aminosides	Gentamicine	100	0
	Amikacine	0	100
Quinolones/Fluoroquinolones	Acide nalidixique	100	0
	Ciprofloxacine	100	0

Tableau 21 : Profile de résistance de la souche de *Proteus mirabilis*, n=01.Figure 54 : Profile de résistance de la souche de *Proteus mirabilis*, n=01.

❖ **La résistance et la sensibilité aux antibiotiques de *Streptocoques* du groupe B**

D'après nos résultats, 01 patient hospitalisé a révélé positifs à une IU causée par l'espèce *Streptocoques* du groupe B .

Les β -Lactamines les Glycopeptides sont très actifs sur cette souche avec un taux de 100% de sensibilité pour l'Amoxicilline, la Céfotaxime, la Pénicilline G et pour la Vancomycine.

Tandis qu'elle représente une résistance totale de 100% à la Gentamicine, l'Erythromycine et à la Fosfomycine. (Tableau 22; Figure 55).

Famille des antibiotiques	Antibiotiques testés	Pourcentage(%)	
		R	S
B-Lactamines	Amoxicilline	0	100
	Céfotaxime	0	100
	Pénicilline G	0	100
Aminosides	Gentamicine	100	0
M.L.S	Erythromycine	100	0
Glycopeptides	Vancomycine	0	100
Divers	Fosfomycine	100	0

Tableau 22: Profil de résistance de la souche de Streptocoque du groupe B , n=01

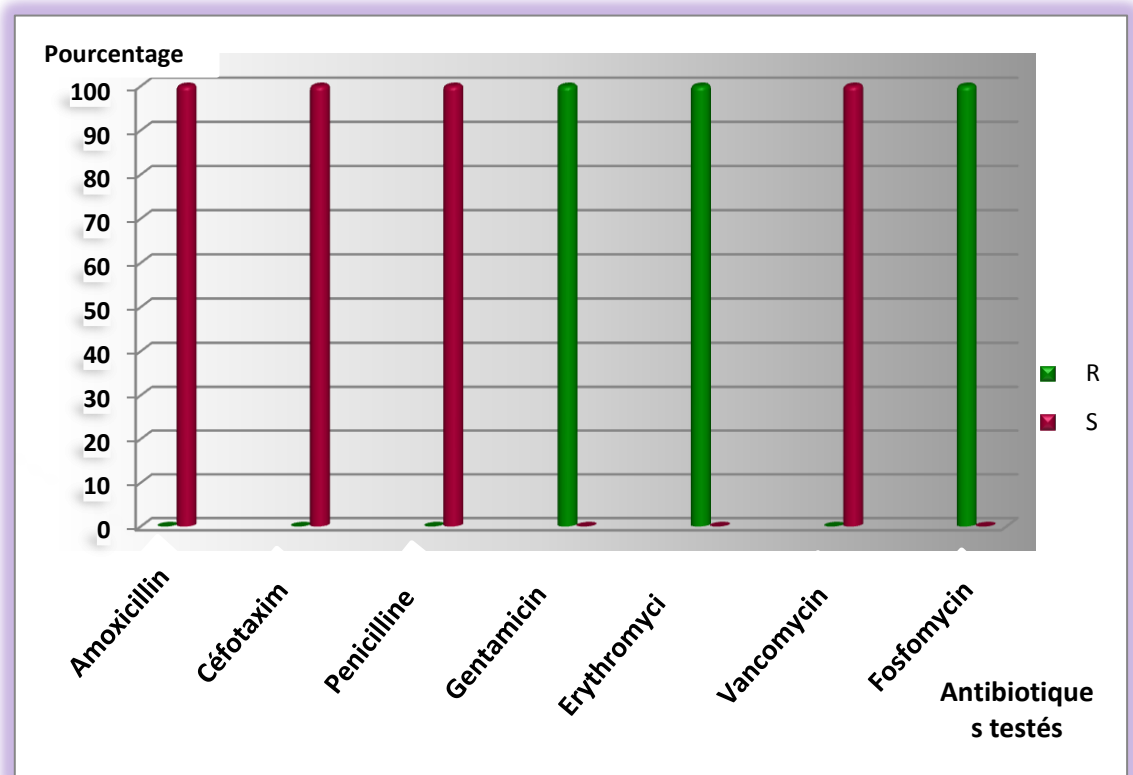


Figure 55: Profil de résistance de la souche de Streptocoque du groupe B, n=01.

❖ La résistance et la sensibilité aux antibiotiques de *Acinetobacter spp*

D'après nos résultats, 01 patient hospitalisé a révélé positifs à une IU causée par l'espèce *Acinetobacter spp*, qui montre une résistance totale de (100%) à la Ticarcilline, la

Piperacilline, la Ceftazidime, l'Imipenème, la Gentamicine, l'Amikacine et à la Ciprofloxacine, reste uniquement la Colistine avec une résistance de 0%. (Tableau 23; Figure 56).

Famille des antibiotiques	Antibiotiques testés	Pourcentage(%)	
		R	S
Pénicillines	Ticarcilline	100	0
	Piperacilline	100	0
Céphalosporines	Ceftazidime	100	0
Carbapénèmes	Imipenème	100	0
Aminosides	Gentamicine	100	0
	Amikacine	100	0
Quinolones/Fluoroquinolones	Ciprofloxacine	100	0
Polymixine	Colistine	0	100

Tableau 23 : Profile de résistance de la souche d'*Acinetobacter spp*, n=01.

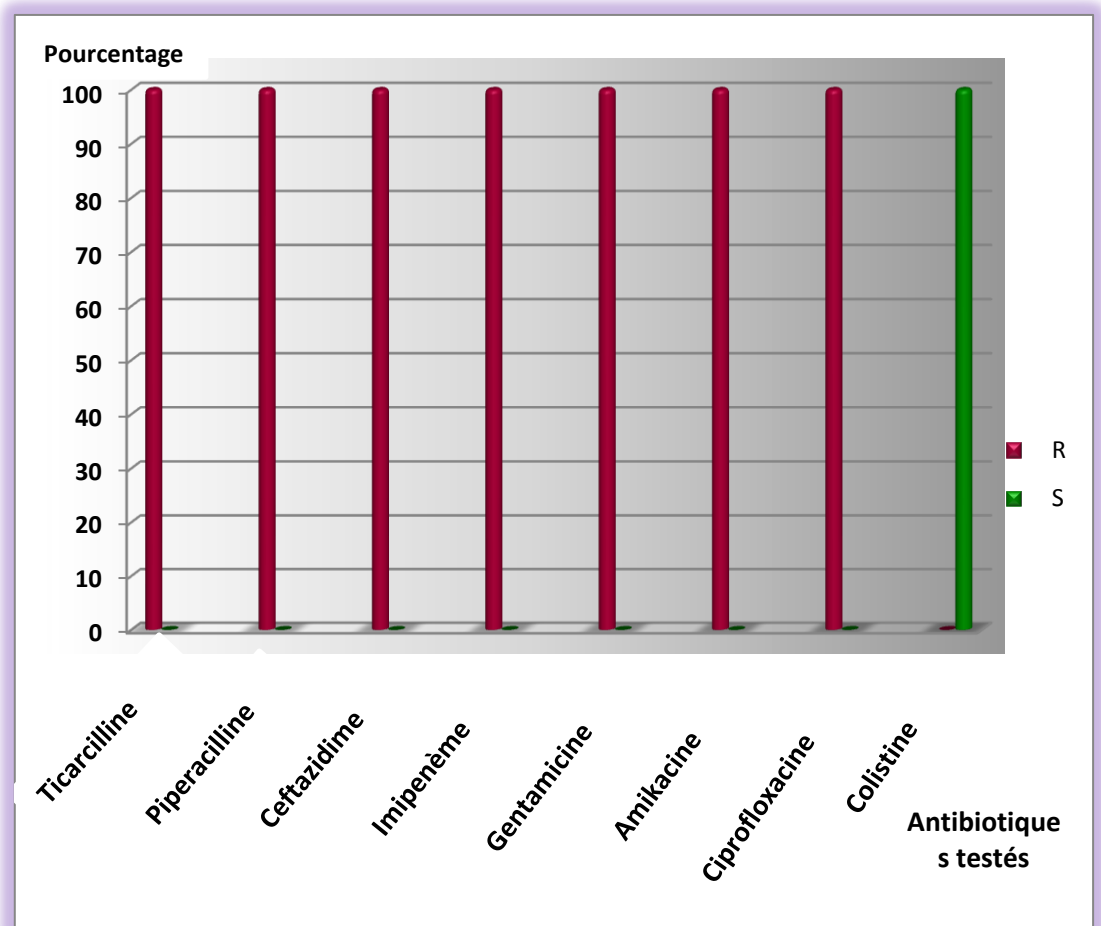


Figure 56 : Profile de résistance de la souche d'*Acinetobacter spp*, n=01.

En fonction des résultats obtenus, nous avons remarqué que :

Les antibiotiques actifs sur nos souches qu'on a mentionné au paravent sont : L'Imipénème qui reste la molécule la plus agissante avec 0% de résistance . Ces résultats concordent bien avec ceux obtenus par (**Baoukhemis A et Boutersa A .2015.**) indiquant aussi que l'Imipénème constitue la molécule de choix pour le traitement dans la majorité des cas .On cite également l'Amikacine , Céfotaxime , Acide nalidixique , et Céfazoline aux quels nos souches montrent une sensibilité assez marquée . Ce qui se rapproche de l'étude menée par (**Bouarroudj Y et Boutebza F. 2015**) rapportant des résultats entre 75% et 100% de sensibilité.

L'antibiogramme a démontré aussi la résistance de ces souches vis-à-vis : Amoxicilline , Ciprofloxacine et l'Augmentin . Quand aux souches de *Pseudomonas aeruginosa* ; elles présentent une sensibilité importante à l'égard des antibiotiques testés ,malgré que cette espèce bactérienne soit connue par sa multi-résistance surtout en milieu hospitalier, pour la signification de cette observation on note l'application rigoureuse et stricte des bonnes pratiques et mesures d'hygiène hospitalière dans l'enceinte de la structure de l'hôpital militaire de Constantine.

Concernant le Céfotaxime ,marqueur des BLSE qui est une molécule très active sur les entérobactéries ,on note une résistance ,naturelle pour les souches d'*Enterococcus spp* (de même pour toutes les Céphalosporines).Ces résultats présente une certaine similitude avec ceux rapporté par (**Zerari Z et Dje Kouadio K .2014**)

Il est alors essentiel de noter qu'à ce jour, différents microorganismes développent d'importantes résistances vis-à-vis de plusieurs antibiotiques, donc l'antibiothérapie devient insuffisante pour le traitement des malades, pour cela l'application d'une phagothérapie semble être une alternative à envisagé aux niveaux de nos hôpitaux.

Conclusion



Conclusion

Le présent travail dont la réalisation a été facilitée grâce à la collaboration du laboratoire de Microbiologie de l'hôpital militaire régional Universitaire de Constantine, visait pour objectif d'étudier in vitro les caractéristiques épidémiologiques des infections urinaires nosocomiales.

Notre travail qui a fait appel à des techniques de laboratoire a permis :

- ❖ d'une part d'identifier des différentes espèces bactériennes incriminées dans les infections urinaires nosocomiales et déterminer les facteurs de risque de ces infections.
- ❖ d'autre part d'établir leur profil de résistance vis à vis des antibiotiques couramment utilisés.

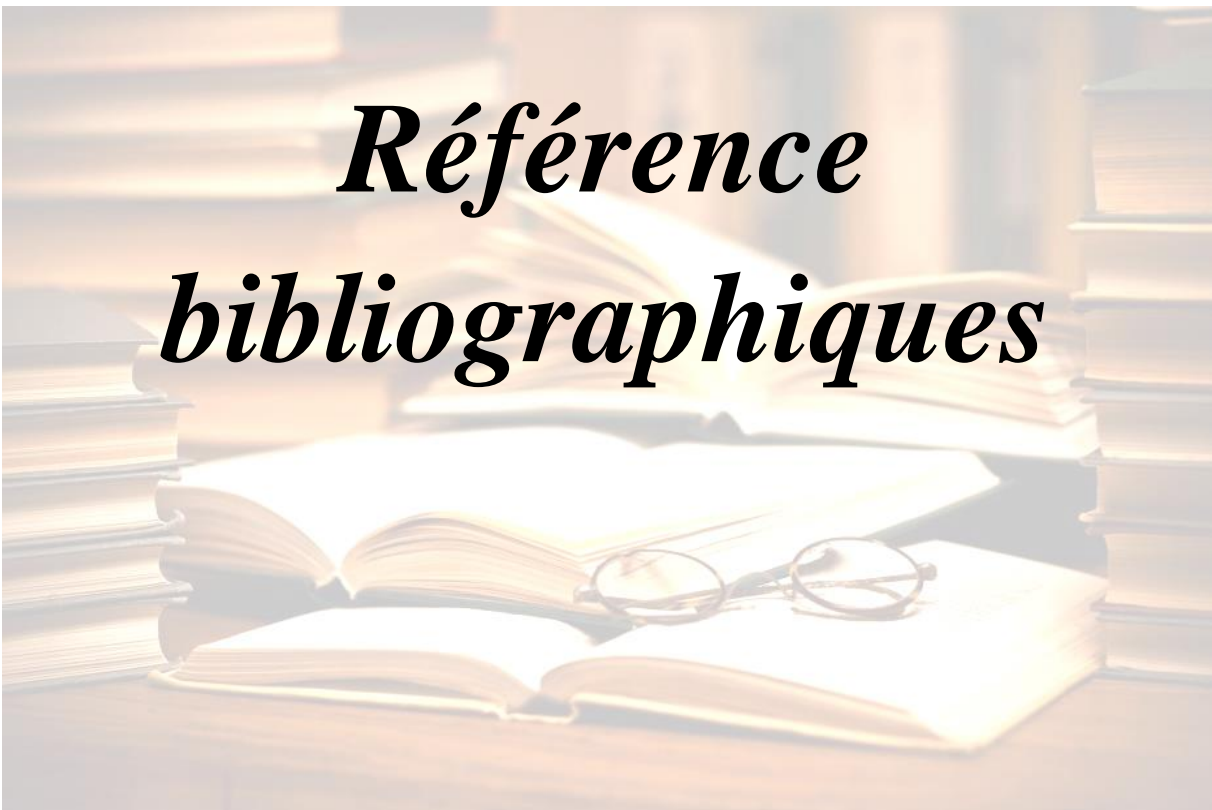
De l'ensemble des résultats obtenus de ce travail, il se dégage :

- ❖ Les bacilles à Gram négatifs occupent la première place au cours des infections urinaires nosocomiales, où nous avons révélé une prédominance des Entérobactéries (75%).
- ❖ Concernant les germes incriminés dans ces infections, et le germe le plus représenté est *Escherichia coli* avec 47,91% ;
- ❖ Le sexe le plus exposés aux infections urinaires nosocomiales est le sexe féminin avec un taux de 54,17% ;
- ❖ Une progressive résistance aux antibiotiques rencontrée chez les Entérobactéries ;
- ❖ Les IUN prolongent la durée de séjour et par conséquent augmentent le coût global d'hospitalisation ;

Par leur complexité, les IUN englobent l'hygiène hospitalière, la transmission croisée, les matériaux du cathétérisme urinaire, l'immunité de l'hôte, l'antibiothérapie et l'émergence de résistances aux antibiotiques. Tous ces aspects doivent être pris en compte afin de gérer correctement les IUN, non seulement pour le bien du patient, mais aussi afin de maintenir la force et l'efficacité de nos armes antibiotiques. Nos résultats et la revue de littérature nous permettent de proposer quelques suggestions :

- ❖ Organiser la surveillance épidémiologique de la résistance bactérienne en réseau dans la sous-région afin de lutter efficacement contre ce phénomène aux conséquences lourdes.
- ❖ Promouvoir la formation du personnel médical concernant le bon usage des antibiotiques dans le milieu hospitalier ;

- ❖ Valoriser la communication infirmier-médecin qui est primordiale dans la limitation des indications et de la durée du sondage urinaire ;
- ❖ Doter les laboratoires de Bactériologie en équipement permettant de poursuivre la surveillance épidémiologique de la résistance bactérienne aux antibiotiques ;
- ❖ Doter les centres de santé communautaire en matériel d'examen médical ;
- ❖ Et en fin, veiller à l'information et la formation de la population, en particulier le personnel soignant sur le risque nosocomial, de ses facteurs et de ses conséquences.



***Référence
bibliographiques***

A

- Alfandari S. (2003). Prévention des infections urinaires nosocomiales : effets de l'infection urinaire nosocomiale sur la durée de séjour, le cout et la mortalité, 33 : 254-247.
- Amazian K et al .(2010).Prévalence des infections nosocomiales dans 27 hôpitaux de la région méditerranéenne .N°10.Page 1070-1074.
- Annales Françaises d'anesthésie et de Réanimation, February 2004. Infections urinaires nosocomiales de l'adulte, Volume 23, Issue 1, Paris, Pages 85_91.
- Amoussou Geraud Romaric Comlan. 2009. Incidence des infections associées aux soins dans le service de réanimation et de soins intensifs au chu du point g- Bamako, Thèse Pour l'obtention du grade de Docteur en Médecine (Diplôme d'état), Université de Bamako, Mali.
- Amazian k, Rossello J et al, 2010. Prévalence des infections nosocomiales dans 27 hôpitaux de la région méditerranéenne, Eastern mediterranean health journal, vol 26, N°10, pp : 1070-1078.
- Andrianarivelo A.M, Rafaravavy N.E, Rafalimanana C, Andriantahiana T.N, Robinson A.L. Profil bactériologique des infections neonatales a l'unité de reanimation neonatale de la Maternité de Befelatanana. Revue d'Anesthesie-Réanimation et de Médecine d'Urgence .2010; 2(2): 1-4.

B

- Bah-Tassou B.(2014). Aspect épidémiologique et bactériologique des infections urinaires chez le sujet diabétique dans le service de médecine interne au centre hospitalier universitaire Yalgado Ouedraogo (C.H.U.-Y.O.).Thèse Pour l'obtention du grade de doctorat en Pharmacie (Diplôme d'état). Université de Ouagadougou. Burkina Faso .
- Berche P et al.(1989).Bactériologie Bactéries des infections humaines. Editeurs n°9789.Paris.
- Benlatrache M et Mahsene L.(2015). Mémoire master, Etude Statistique et moléculaire du cancer de la vessie . Université de Constantine1, Constantine.
- Bouarroudj Y et Boutebza F.(2015). Mémoire master, Les infections urinaires. Université de Constantine1, Constantine.
- Bouvenot C. (2012). Guide du bon usage du médicament, 2^{ème} édition – Paris. 1273p.
- Baoukhmemis A et Boutersa A .2015.Identification et antibiorésistance des souches d'Escherichia coli et Klebsiella pneumoniae des infections urinaires à l'aide des moyens classiques et des moyens automatisée. Mémoire master .Université de Constantine1, Constantine.
- Blanc D, Petignat C, Bally F . 2006. Microbiologie Pathogénèse de L'infection Formation En Stérilisation. Cours assistant stérilisation I, p : 25.

C

- Chouba M et Djaballah C et Louadfel A. (2006). Les infections urinaires. Mémoire master .Université de Constantine1, Constantine.

- Caron F.(2003). Physiopathologie des infections urinaires nosocomiales. Médecine et maladies infectieuses, 33, 438-46.
- CTINILS (2007). Définition des infections associées aux soins. Ministère de la santé, Paris, pages 11.

D

- Delphine S.(2008).L'hygiène en médecine générale : états des lieux dans une commune des hauts de seine. Thèse de Doctorat en médecine. Université Pierre et Marie (Paris 6).
- Djariri M.(2009). Réduction des couts des ouvrages d'assainissement dans le cadre du projet assainissement productif a Aguié au Niger. Mémoire pour l'obtention du Master spécialisée en Génie sanitaire et environnement. Niger.
- Djaballah M et Talbi A. (2013). Les infections urinaires. Mémoire master. Université de Constantine1, Constantine.
- Djessas H et Talbi Y.(2015). Exploration du protéome salivaire et urinaire des patients atteints d'une maladie rénale par application des techniques d'électrophorèse. Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme de Master. Université de Constantine1, Constantine.
- Djennane.F et Al .(2009).Examen cytologique des urines (ECBU).Institut Pasteur d'Algérie ,Techniques microbiologique .Algérie.
- Dublanchet A et Patey O, 2011. Phagothérapie, expérience personnelle alternative ou complément à l'antibiotique, Centre Hospitalier Intercommunal de Villeneuve St Georges.
- DuceL. G et AL 2002. Prévention des infections nosocomiales, Guide pratique 2ème édition, Suisse, pp : 5-9 .

E

- Elsevier SAS, 2005. Les infections nosocomiales, Médecine & Droit, Volume 2005, Issu : 70, pp : 15-22.

F

G

- Gilles B . 1998. Infection nosocomiales et environnement hospitalier, France, p : 6-9

H

- Hounane N.(2011).Facteurs de risque des infections urinaires nosocomiales étude cas témoins .Thèse pour l'obtention du doctorat en médecine. Université Cadi Ayyad. Faculté de médecine et de pharmacie .Marrakech.

I

J

- Jerome P et al . 2004. Microbiologie, Editeurs Dunod, Paris, p : 780.
- Julie 2003.Hygiène hospitalière et infections nosocomiales, Disponible sur : <http://www.remede.org/documents/hygiene-hospitaliere-et-infections.html> Consulté le : 12/03/2016

K

- Kamel Malek, Jean-Christophe, Mino , Karine Lacombe 1996. Santé publique médecine légale médecine du travail, édition Med-line, France, p : 49.
- Keita-Perse O. juillet 2010. Bactériémies Associées aux Soins, Fiches conseils pour la prévention du risque infectieux. Monaco.
- Khmissi S .2009. Cour des infections nosocomiales pour les résidents microbiologie, faculté de médecine, Constantine.
- Kouame k. (1995).prévalence de l'infection urinaire: Chez des sondés dans le service d'urologie du CHU de Cocody: Etude préliminaire. Mémoire pour l'obtention du certificat d'étude spéciale (CES) de bactériologie-virologie.Faculté de médecine .Cote d'ivoire.
- Kouchner B. (2001) .L'infection nosocomiale : Prévalence , incidence et signalement des infections nosocomiales Information des usagers. Diffusion des données sur les infections nosocomiales.
- Kaunan L.(1988).Aspect bactériologie des infections urinaires à Abidjan. Thèse (Diplôme d'état); 916, pp. 14-32-36.

L

- Lansing M. Prescott et al. (2003). Microbiologie, 2ème édition, de Boeck Université, Bruxelles, p: 866.
- Lezzar A .2011 . cour sur les infections associées aux soins .Faculté de médecine. Constantine.

M

- Martine B.(1997). Infections urinaires nosocomiales. .n°7.679-680 p.
- Meyer A et al .(2004).Cours de microbiologie générale avec problèmes et exercices corrigés.2eme édition. France.
- Morgan M.(2008).Evaluation des compétences pratiques en fin de deuxième cycle des études médicales: Exemple du drainage du bas appareil urinaire. Mémoire pour l'obtention du diplôme inter - Universitaire de pédagogie médicale. Université Pierre et Marie - Paris VI.

- Morddu F. (2007). Le conseil associé a une demande spontanée, Volume 2 – France. 144p.
- MOTTET N.(1990).Infections urinaires à germes banal de l'adulte.Impact-Internat, n° 12, p 21-46.
- Monnet T.(2011). Les infections nosocomiales : L'importance d'un suivi épidémiologique et de l'identification rapide des bactéries en cause. Thèse pour l'obtention du titre de docteur en pharmacie(diplôme d'état).Faculté de pharmacie de Grenoble. Université Joseph Fourier. Grenoble.
- Mohamed Amine Lazrak et AL 2014.Profil de l'infection urinaire nosocomiale dans un service de nephrology, The Pan African Medical Journal, Vol=19,N°=59, France.

N

- NAJAR MS.(2009).Approach to urinary tract infections. Indian J Nephrol. 2009;19:129-39.

O

- Olivier Iortholary, Claudine Duvivier (2013). Processus inflammatoires et infectieux, 2.5° édition, Elsevier Masson, France, p : 130.

P

- Pavese P.(2003).Infections urinaires nosocomiales : définition, diagnostic, physiopathologie, prévention ,traitement. Médecine et maladies infectieuses;33:266–74.
- Pierre T . 2013. Maladies infectieuses, 2ème édition, France, P : 244-225.
- Piroth L et al .2014.ECN-PILLY Maladies infectieuses et Tropicales, 3ème édition, Paris, p : 106.
- Pozzetto B .2009. Microorganismes responsables D'infections Nosocomiales. Fiches conseils pour la prévention du risque infectieux- Infection Saint Etienne, CCLIN Sud-est, p : 10.
Disponible sur:
http://nosobase.chulyon.fr/recommandations/cclin_arlin/cclinSudEst/2009_IAS_microorganismes_CClinSE.pdf Consulté le : 20/02/2016.

Q

R

- Ramdani H . 2015.Les infections nosocomiale. Faculté de médecine. Constantine.
- Ramdani H .2015.état de la résistance des germes responsables d'infections urinaires à l'HMRUC. Laboratoire central de l'hôpital militaire régional universitaire de Constantine. Algérie.

S

- Siebert C et Cruzilles C. (2012). Processus inflammatoires et infectieux : unité d'enseignement 2,5 – Paris. 216p.
- Samou fotso hamel S.(2005).Les infections nosocomiales dans le service de chirurgie "B" de l'hôpital du point G .Thèse pour l'obtention du grade de docteur en Médecine diplôme d'état. Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie.Université du Mali.

T

- Tiouit D (Dr) .2011.cour sur les infections nosocomiale. Faculté de médecine. Constantine.

Y

- Ya Bi Foua Achille Roland M.(2006).Profil antibiotique des bactéries responsables d'infection urinaire communautaire. Thèse pour l'obtention du diplôme d'état de doctorat en pharmacie. Faculté de médecine et de pharmacie et d'odontostomatologie. Université de Bamako. Mali.
- Yernault. J-CL et Demedts M (Eds) . 1997. Infections respiratoires pour le spécialiste, Louvain(Belgique) P : 148.

Z

- Zerari Z et Dje Kouadio K .(2014).Les infections nosocomiales: cas de l'infection urinaire. Mémoire master .Université de Constantine1, Constantine.
- Zeroual Z.(2012). Profil épidémiologique et bactériologique des infections nosocomiales (a propos d'une enquête de prévalence des infections nosocomiales du CHU Ibn Sina de RABAT Janvier - 2010).Thèse pour l'obtention du doctorat en pharmacie. Faculté de médecine et de pharmacie Rabat. Université Mohammed V. Maroc.
- Zeineb B.(2008).Facteurs de risque des infections urinaires nosocomiales: Etude prospective randomisée. Thèse pour l'obtention du doctorat en Médecine. Faculté de médecine et de pharmacie. Université Cadi Ayyad. MARRAKECH.

Site web consultés:

1. <http://www.corpshumain.ca/Rein.php> .
2. <https://fr.wikipedia.org/wiki/Urineréférences> .



Annexes

Annexes

Annexes 01 : Fiche d'antibiogramme.



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

MINISTRE DE LA DEFENSE NATIONALE
5° REGION MILITAIRE
HOPITAL MILITAIRE REGIONAL UNIVERSITAIRE
BENBAATOUCHE ABDELALI DE CONSTANTINE



LABORATOIRE CENTRAL – UNITE DE MICROBIOLOGIE

Poste:

Nom : Prénom : Age :

Nature du Prélèvement : Service : N° :

DIAGNOSTIC BACTERIOLOGIQUE :

Phénotype de résistance:

ANTIBIOGRAMME POUR ENTEROBACTERIES

PENICILLINES			AMINOSIDES		
Ampicilline			Amikacine		
Amoxicilline			Gentamicine		
Amoxicilline - ac. clavulanique			Tobramycine		
Ticarcilline			QUINOLONES / FLUOROQUINOLONE		
Pipéracilline			Acide nalidixique		
CEPHALOSPORINES			Norfloxacin		
Céfazoline			Ofloxacin		
Céfalotine/Céfalexine			Ciprofloxacine		
Cefoxitine			DIVERS		
Céfotaxime			Colistine		
Ceftriaxone			Triméthoprime- Sulfaméthoxazole		
Céfixime			Furanes		
Céfépime			Fosfomycine		
Cefpirome			Chloramphénicol		
CARBAPENEMES					
Imipénème					
Ertapénème					

S : Sensible, I : Intermédiaire, R : Résistant

Constantine le : **LE SPECIALISTE**



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
MINISTRE DE LA DEFENSE NATIONALE
5° REGION MILITAIRE
HOPITAL MILITAIRE REGIONAL UNIVERSITAIRE
BENBAATOUCHE ABDELALI DE CONSTANTINE
LABORATOIRE CENTRAL – UNITE DE MICROBIOLOGIE



Poste:

Nom : Prénom : Age :

Nature du Prélèvement:

Service : N° :

DIAGNOSTIC BACTERIOLOGIQUE :

Phénotype de résistance :

***ANTIBIOGRAMME POUR BACILLES A GRAM NEGATIF NON
FERMENTAIRES***

PENICILLINES			AMINOSIDES	
Ticarcilline			Amikacine	
Ticarcilline-ac. clavulanique			Gentamicine	
Pipéracilline			Tobramycine	
Pipéracilline-ac. clavulanique			Nétilmicine	
CEPHALOSPORINES			QUINOLONES / FLUOROQUINOLONES	
Ceftazidime			Ciprofloxacine	
Céfépime			Lévofloxacine	
Cefpirome			DIVERS	
MONOBACTAME			Colistine	
Aztréonam			Rifampicine	
CARBAPENEMES			Fosfomycine	
Imipénème			Doxycycline	
Méropénème			Triméthoprim- Sulfaméthoxazole	
Doripénème				

--	--	--	--	--

S : Sensible, *I* : Intermédiaire, *R* : Résistant

Constantine le : **LE SPECIALISTE**



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
MINISTRE DE LA DEFENSE NATIONALE
5° REGION MILITAIRE
HOPITAL MILITAIRE REGIONAL UNIVERSITAIRE
BENBAATOUCHE ABDELALI DE CONSTANTINE
LABORATOIRE CENTRAL – UNITE DE MICROBIOLOGIE



Poste:

Nom : Prénom : Age :

Nature du Prélèvement : Service : N° :

DIAGNOSTIC BACTERIOLOGIQUE :

Phénotype de résistance:

ANTIBIOGRAMME POUR STAPHYLOCOQUE

β LACTAMINES			AMINOSIDES	
Pénicilline G			Kanamycine	
Oxacilline			Amikacine	
Céfoxitine			Tobramycine	
M . L . S			Gentamicine	
Erythromycine (Interprétation valable pour azithromycine, clarithromycine, dirithromycine et roxithromycine)			FLUOROQUINOLONES	
Spiramycine (Interprétation valable pour josamycine et midécamycine)			Ofloxacine (Interprétation valable pour péfloxacine, Ciprofloxacine et lévofloxacine)	
Lincomycine			DIVERS	
Clindamycine			Acide fusidique	
Pristinamycine			Chloramphénicol	
GLYCOPEPTIDES			Rifampicine	

Vancomycine			Fosfomycine	
Teicoplanine			Nitrofuranes	
CYCLINES			Triméthoprim- Sulfaméthoxazole	
Tétracycline			Linézolide	
doxycycline				

S : Sensible, I : Intermédiaire, R : Résistant

Constantine le : LE SPECIALISTE



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

MINISTRE DE LA DEFENSE NATIONALE
5° REGION MILITAIRE
HOPITAL MILITAIRE REGIONAL UNIVERSITAIRE
BENBAATOUCHE ABDELALI DE CONSTANTINE



LABORATOIRE CENTRAL – UNITE DE MICROBIOLOGIE

Poste:

Nom : Prénom : Age :

Nature du Prélèvement : Service : N° :

DIAGNOSTIC BACTERIOLOGIQUE :

Phénotype de résistance :

ANTIBIOGRAMME POUR ENTEROCOQUE

β LACTAMINES			AMINOSIDES	
Pénicilline G				
Ampicilline			Streptomycine HN	
Amoxicilline			Gentamicine HN	
Céfotaxime			FLUOROQUINOLONES	
M . L . S			Ciprofloxacine	
Erythromycine			Lévofloxacine	
Lincomycine / Clindamycine			DIVERS	
Pristinamycine			Chloramphénicol	

GLYCOPEPTIDES			Rifampicine
Vancomycine			Fosfomycine
Teicoplanine			Nitrofuranes
CYCLINES			Triméthoprim- Sulfaméthoxazole
Tétracycline (Interprétation valable pour doxycycline)			Linézolide

S : Sensible, I : Intermédiaire, R : Résistant

Constantine le : LE SPECIALISTE



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

MINISTRE DE LA DEFENSE NATIONALE
5° REGION MILITAIRE

HOPITAL MILITAIRE REGIONAL UNIVERSITAIRE
BENBAATOUCHE ABDELALI DE CONSTANTINE

LABORATOIRE CENTRAL – UNITE DE MICROBIOLOGIE



Poste:

Nom : Prénom : Age:

Nature du Prélèvement: Service : N° :

DIAGNOSTIC BACTERIOLOGIQUE :

Phénotype de résistance :

ANTIBIOGRAMME POUR STREPTOCOQUE

β LACTAMINES			AMINOSIDES
Pénicilline G			Gentamicine HN
Ampicilline			FLUOROQUINOLONES
Céfotaxime			Norfloxacine
M . L . S			Lévofloxacine
Erythromycine (Interprétation valable pour azithromycine, clarithromycine, dirithromycine et roxithromycine)			Moxifloxacine

Spiramycine			DIVERS	
Lincomycine			Chloramphénicol	
Clindamycine			Rifampicine	
Pristinamycine			Nitrofuranes	
GLYCOPEPTIDES			Oxacilline 1	
Vancomycine			Oxacilline 5	
CYCLINES			Triméthoprim- Sulfaméthoxazole	
Tétracycline <i>(Interprétation valable pour Doxycycline et Minocycline)</i>			Fosfomycine	
			Télithromycine	

S : Sensible, I : Intermédiaire, R : Résistant

Constantine le : **LE SPECIALISTE**

Annexe 02: Fiche de l'examen cyto bactériologique des urines.

**HOPITAL MILITAIRE REGIONAL UNIVERSITAIRE ABDELAALI
BENBAATOUCHE - CONSTANTINE**

LABORATOIRE CENTRAL UNITE DE MICROBIOLOGIE

EXAMEN CYTOBACTERIOLOGIQUE DES URINES (E.C.B.U)

NOM : SERVICE :

PRENOM : DATE DE RECEPTION :

AGE : N° D'ORDRE :

RESULTAT

ASPECT :

CLAIR TROUBLE HEMORRAGIQUE PURULENT

1) EXAMEN MICROSCOPIQUE :

LEUCOCYTES : / mm³ (Seuil = 10 / mm³)

HEMATIES : ABSENCE POCQUES NOMBREUSES TRES NOMBREUSES

BACTERIES : ABSENCE POCQUES NOMBREUSES TRES NOMBREUSES
(Bacilles – Cocci)

C.EPITHELIALES : ABSENCE POCQUES NOMBREUSES TRES NOMBREUSES

AUTRES :

2) CULTURE ET NUMERATION (germes / ml)

ABSENCE DE CULTURE ENTR ³ ET 10⁴

INFÉRIEUR à 10³ SUPERIEUR à 10⁵

3) DIAGNOSTIC BACTERIOLOGIQUE :

ABSENCE D'INFECTION URINAIRE.

RELEVEMENT A REFAIRE. (VEUILLEZ RAPPELER LE N° DE CET EXAMEN).

CULTURE CONTAMINEE.

LEUCOCYTURIE SANS BACTERIURIE.

AUTRES :

INFECTION U AIRE A.....

HMRUC, le.....LEMEDECIN

Annexe 03 : Tableau des diamètres critiques (mm) selon les recommandations du CLSI.2015.

Tableau: Antibiotiques à tester selon les recommandations du CLSI .2011

Antibiotique testés	Abréviations	Diamètre critique (mm)		
		R	I	S
Amoxicilline	AMX	13	14-16	≥ 17
Amoxicilline + AC Clavulanique	AMC	13	14-17	≥18
Cefazoline	CZ	19	20-22	≥23
Cefoxitine	FOX	14	15-17	≥18
Cefotaxime	CTX	22	23-25	≥26
Imipénème	IMP	19	20-22	≥23
Gentamycine	GM	12	13-14	≥15
Acide Nalidixique	NA	13	14-18	≥19
Ciprofloxacine	CIP	15	16-20	≥21
Amikacine	AM	14	15-16	≥17
Sulfamethoxazole + Trimethoprim	SXT	10	11-15	≥17
Nitrofurantoïne	FT	14	15-16	≥17

R. Résistance, **S.** Sensibilité **I.** Intermédiaire



Résumé

Résumé

Les infections urinaires nosocomiales sont devenues avec le modernisme hospitalier, un des problèmes de santé publique les plus préoccupants du monde.

Cette pathologie infectieuse nosocomiale est due actuellement à des germes multirésistants (BMR), sélectionnés par des antibiotiques, pénétrant par des portes d'entrée créées par les techniques instrumentales.

Elles posent énormément d'énigmes socio-économiques et sanitaires. Les conséquences peuvent être lourdes : augmentation du séjour hospitalier, mortalité et surcoût.

Dans notre étude, nous avons essayé d'analyser l'état des IUN par l'examen cytotabactériologique des urines (ECBU), au sein de l'unité de microbiologie du laboratoire central à l'hôpital militaire régional universitaire de Constantine à Ali Mendjli, durant l'année 2016. On a également observé et énuméré les leucocytes et les hématies, en plus d'avoir isolé, identifié les germes incriminés et étudié l'état de leur sensibilité aux antibiotiques, à fin de préconiser une antibiothérapie adéquate.

L'étude a permis de révéler 48 cas positifs donnant une incidence de 12,90%. Principalement les microorganismes isolés sont: *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterobacter cloacae*, *Enterococcus spp*, *Proteus mirabilis*, *Streptocoques du groupe B*, et *Acinetobacter spp*.

Les bacilles à Gram négatifs viennent en tête (91,67%) avec la prédominance d'*Escherichia coli* (47,91%), cependant les cocci à Gram positifs représentent 8,33%.

Les germes isolés montrent une grande résistance vis-à-vis des antibiotiques; dont ceux qui restent les plus actifs sont: l'Imipénème, Acide nalidixique, Céfazoline et Céfotaxime, mais certaines souches s'échappent à leur activité.

Il est donc évident qu'outre le respect des règles élémentaires d'hygiène, l'utilisation judicieuse des antibiotiques, la mise en place d'une politique de surveillance et le dialogue entre clinicien, biologiste et pharmacien hospitalier, restent indispensables pour lutter contre ces infections urinaires nosocomiales.

Mots clés : Infections urinaires nosocomiales, Examen cytotabactériologique des urines, Antibiothérapie

Abstract

With hospital modernism, nosocomial urinary tract infections became one of the world's most worrying public health problems.

This nosocomial infectious pathology is due to multidrug resistant bacteria (MDR), selected by antibiotics, penetrating through entry doors created by instrumental techniques.

They create numerous socio-economical and sanitary problems. The consequences may be serious: increase of hospital stay, morality and extra costs.

In our study, we attempted to analyze the state of NUI by conducting a cyto-bacteriological examination of urine in the Microbiology Unit of the Regional University Military Hospital Central Laboratory of Constantine Ali Mendjeli during the year 2016. We observed and enumerated the leucocytes and erythrocytes after isolating , identifying the incriminated germs and studying their antibiotic sensitivity in order to prescribe an adequate antibiotic therapy.

The study allowed us to reveal 48 positive cases causing an incidence of 12,90 %. Mainly, the isolated microorganisms are: *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *pseudomonas aeruginosa*, *Enterbacter cloacae*, *Enterococcus spp*, *Proteus mirabilis*, *B goup Streptococcus and Acinetobacter spp*.

The gram-negative bacillus is on top of the list (91.67%) with the predominance of *Escherichia coli* (47,91%), however, the gram-positive coccus represent 8,33 %.

The isolated germs show strong resistance to antibiotics; which the most active of them are: Imipenem, Nalidixic Acid, Cefazolin, Cefotaxim. However, some strains escape their activity.

Therefore, it is obvious that, in addition to the respect of the elementary hygiene rules, the judicious use of antibiotics, the implementation of a surveillance policy and a dialog between clinicians, biologists and hospital pharmacists remain essential for combating these nosocomial urinary tract infections.

Key words : Nosocomial urinary tract infections ;cyto-bacteriological examination ; antibiotic therapy

ملخص

مع حداثة المستشفيات، أصبحت العدوى المستشفوية للمسالك البولية من أمراض الصحة العمومية الأكثر مدعاة للقلق في العالم.

هذه العدوى المستشفوية هي حاليا ناتجة عن البكتيريا المتعددة المقاومة (MDR)، المنتقاة بالمضادات الحيوية، و التي تدخل من خلال أبواب تنشئها التقنيات التي تستعمل فيها الأدوات الطبية.

حيث ينتج عنها العديد من المشاكل الاجتماعية والاقتصادية والصحية. و قد تكون عواقبها وخيمة: زيادة مدة الإقامة في المستشفى، الأخلاقية وتكاليف إضافية.

خلال دراستنا، حاولنا تحليل وضعية العدوى المستشفوية للمسالك البولية عن طريق إجراء فحص خلوي بكتريولوجي للبول ضمن وحدة علم الأحياء الدقيقة بالمخبر المركزي للمستشفى العسكري الجامعي الإقليمي بقسنطينة علي منجلي سنة 2016. و قد لاحظنا و حددنا كريات الدم البيضاء وكريات الدم الحمراء بالإضافة إلى عزل وتحديد الجراثيم المتهمة و دراسة حساسيتها للمضادات الحيوية لغرض وصف علاج ملائم بالمضادات الحيوية.

سمحت لنا الدراسة الكشف عن 48 حالة إيجابية لها تأثير ب 12.90%. و من أهم الكائنات الدقيقة المعزولة: الإشريكية القولونية، الكليبيسيلا الرئوية، الزائفة الزنجارية، الأمعانية المذرقية، المكورة المعوية، البروتيس ميرابيليس، العقديّة من الصنف ب و الراكدة spp.

العصية سلبية الغرام هي على رأس القائمة (91.67%) مع سيادة الإشريكية القولونية (47.91%). أما المكورة إيجابية الغرام فهي تمثل 8.33%.

تظهر الجراثيم المعزولة مقاومة قوية للمضادات الحيوية التي أكثرها نشاط هي: الإيميبينيم، حمض الناليدكسيك، السيفازولين، السيفوتاكسيم. و لكن، هناك بعض الذريات تهرب من نشاطهم.

ولذلك، بالإضافة إلى احترام قواعد النظافة الابتدائية، فإن استخدام المضادات الحيوية على النحو السليم و وضع سياسة المراقبة والحوار بين الأطباء وعلماء الأحياء وصيدالة المستشفيات هو أمر ضروري لمكافحة هذه العدوى المستشفوية للمسالك البولية.

كلمات مفتاحية العدوى المستشفوية للمسالك البولية ، فحص خلوي بكتريولوجي للبول ، المضادات الحيوية

THÈME: LES MALADIES NOSOCOMIALES (CARACTÉRISATION DES INFECTIONS URINAIRES , ANNÉE 2016.)

Mémoire de fin de cycle pour l'obtention du diplôme de Master en **Ecologie microbienne**.

Les infections urinaires nosocomiales sont devenues avec le modernisme hospitalier, un des problèmes de santé publique les plus préoccupants du monde.

Cette pathologie infectieuse nosocomiale est due actuellement à des germes multirésistants (BMR), sélectionnés par des antibiotiques, pénétrant par des portes d'entrée créées par les techniques instrumentales.

Elles posent énormément d'énigmes socio-économiques et sanitaires. Les conséquences peuvent être lourdes : augmentation du séjour hospitalier, mortalité et surcoût.

Dans notre étude, nous avons essayé d'analyser l'état des IUN par l'examen cyto bactériologique des urines (*ECBU*) , au sein de l'unité de microbiologie du laboratoire central à l'hôpital militaire régional universitaire de Constantine à Ali Mendjli , durant l'année 2016. On a également observé et énuméré les leucocytes et les hématies , en plus d'avoir isolé, identifié les germes incriminés et étudié l'état de leurs sensibilité aux antibiotiques, à fin de préconiser une antibiothérapie adéquate .

L'étude a permis de révéler 48 cas positifs donnant une incidence de 12,90%. Principalement les microorganismes isolés sont: *Escherichia coli* , *Klebsiella pneumoniae* , *Pseudomonas aeruginosa* , *Enterobacter cloacae* , *Enterococcus spp* , *Proteus mirabilis* , *Streptocoques du groupe B* , et *Acinetobacter spp* .

Les bacilles à Gram négatifs viennent en tête (91,67%) avec la prédominance d' *Escherichia coli* (47,91%) , cependant les cocci à Gram positifs représentent 8,33% .

Les germes isolés montrent une grande résistance vis-à-vis des antibiotiques ; dont ceux qui restent les plus actifs sont : l'Imipénème , Acide nalidixique , Céfazoline et Céfotaxime , mais certaines souches s'échappent à leur activité.

Il est donc évident qu'outre le respect des règles élémentaires d'hygiène, l'utilisation judicieuse des antibiotiques, la mise en place d'une politique de surveillance et le dialogue entre clinicien , biologiste et pharmacien hospitalier, restent indispensables pour lutter contre ces infections urinaires nosocomiales.

Mots clés : Infections urinaires nosocomiales , Examen cyto bactériologique des urine , Antibiothérapie .

Laboratoire de recherche : Laboratoire de bactériologie de l'HMRU de Constantine à Ali Mendjli.

Jury d'évaluation :

Président du jury : Mme Benkahoul Malika (Maitre de Conférences «B»); Université Constantine1 .

Rapporteur : Mr Hanniche Satouf . Maitre - assistant classe « A » ; Université Constantine1 .

Co rapporteur : Dr Ramdani Hakim Dr spécialiste en microbiologie médicale; HMRUC.

Examineur : Mme Zermane . Maitre - assistante classe « A » Université Constantine1.

Date de soutenance : 15/06/2016

