REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE RECHERCH SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE DR. YAHIA FARES DE MEDEA
FACULTE DES SCIENCES

Mémoire de fin d'étude En vue de l'obtention de diplôme
De Master en sciences biologiques
Option : microbiologie appliquée

Thème :

Identification et caractérisation d'Esherichia.coli Isolée des infections urinaires communautaires dans la région de Médéa

Présenté par :

-BENKORTBI NOUHA **-BENBRIH YOUSRA**

Devant le jury composé de :

-Mr M. RAHAL	M.C.A	Univ. Médéa	Promoteur
-Mr. O. SALHI	M.C A	Univ. Blida	Examinateur
-Mr. M.AINES	M C B	Univ. Médéa	Président

Année Universitaire : 2021 /2022

Remerciements

Nous tenons d'abord à remercier « Allah » le tout puissant de nous avoir donné la force pour réussir dans nos études ainsi que le courage pour dépasser toutes les difficultés.

On tient beaucoup à présenter nos remerciements à notre encadreur Mr RAHAL MOHAMED, pour avoir accepté de diriger ce travail, pour ses précieux conseils, son aide, ses suggestions sur la rédaction de ce mémoire ainsi que la confiance qu'il nous a témoigné tout au long de cette étude. Nous tenons à remercier les membres du jury, le président du jury Mr AINAS qui nous a fait l'honneur d'accepter de présider le jury. Nous remercions aussi Monsieur Salhi d'avoir accepté d'examiner ce travail. Nous tenons également à remercier Dr. ZITOUNI Chef du laboratoire d'analyses médicales privé et laboratoire CHIFFA de Medea pour nous avoir accueillis au sein de son service. Nos vifs remerciements vont également à toute l'équipe technique du laboratoire, notamment Melle Meriem et Faiza qui nous a aidés durant notre stage, Mr.Raouf et Mr.Redha. Nos remerciements également tous les enseignants du département de Sciences Biologiques et surtout ceux de la Spécialité Microbiologie appliquée de l'Université Yahia Farés Médéa.

.

Dédicaces

A la source de gentillesse, tendresse et l'amour ma très chère mère pour son encouragement, son sacrifice et soutien.

A mon très cher père qui m'a soutenu dans la vie et pour sa confiance en moi, son encouragement et son amour. Que Dieu, le tout puissant les protège et les garde pour nous.

A mes chères sœurs, *Manar* et *Souha et mon cher frère Mohamed Ismail, source de joie et de bonheur.*

A toute ma famille, source d'espoir et de motivation.

A toutes mes amies, Mounia, Amira et khawla.

A Yousra, chère amie avant d'être binôme

A vous cher lecteur.

Nouha

Dédicaces

A la source de gentillesse, tendresse et l'amour ma très chère mère pour son encouragement, son sacrifice et soutien.

A mon très cher père qui m'a soutenu dans la vie et pour sa confiance en moi, son encouragement et son amour. Que Dieu, le tout puissant les protège et les garde pour nous.

A mes chères sœurs, *Amina, Souad* et *Khawla et mes chers frères Mohamed, Ben Youcef Menouar, Fethi et Younes, source de joie et de bonheur.*

A toute ma famille, source d'espoir et de motivation.

A toutes mes amies, Mounia, Amira et khawla.

A Nouha, chère amie avant d'être binôme

A vous cher lecteur.

Yousra

Résume :

Ces dernières années, les maladies infectieuses d'origines bactériennes sont très répondues et sont devenues de plus en plus difficiles à prévenir, à diagnostiquer et à traiter, ce travail a pour objectif : l'identification et l'appréciation de l'implication *d'Escherichia coli* dans le cadre d'IU dans la région de Médéa, avec la détermination des facteurs de risques responsables de cette infection, et la caractérisation des sérotypes circulant dans cette région.

Notre travail focalise sur l'étude de 100 souches d'E.coli qui ont été isolé au laboratoire d'analyse Zitouni et Chifa a Médéa avec l'utilisation de milieu CLED suivi une identification finale avec le milieu chromogène, subséquemment ces souches ont fait l'objet la recherche de *l'entérohémorragique E. coli (EHEC)* par l'utilisation du milieu MAC Conkey Sorbitol, tous les souches identifiées ont été testé vis-à-vis la sensibilité de leurs antibiotiques. Cette étude nous a monté 18 souches d'*EHEC* par contre 82 souche non *EHEC*

En outre les résultats de l'antibiogramme ont montré une résistance avec un taux de 82% à l'ampicilline et Céfazoline et un pourcentage assez important de 48% à l'amoxicilline/acide clavulanique. Une sensibilité entre 65% jusqu'à 100% pour le reste des antibiotique .Concernant l'antibiogramme d EHEC un taux de résistance élevée de 88.88% à l'ampicilline et 61.1% à l'amoxicilline/acide clavulanique et une sensibilité entre 61% jusqu'à 100% pour les 10 antibiotiques restés.

Cette étude nous a montré que *EHEC* est impliqué dans 18% des e coli responsables des ITU communautaire alors que ces bactéries ont présenté une résistance élevée vis-à-vis les betalactamines. Cependant, ces souches ont été fortement sensibles aux autres antibiotiques.

Abstract

These last years, the infectious diseases of bacterial origins are very answered and became more and more difficult to prevent, to diagnose and to treat, this work has for objective: the identification and the appreciation of the implication of Escherichia coli in the context of UI in the Médéa region, with the determination of the risk factors responsible for this infection, and the characterization of the serotypes circulating in this region.

Our work focuses on the study of 100 strains of *E. coli* which were isolated at the Zitouni and Chifa analysis laboratory in Médéa with the use of CLED medium followed by a final identification with the chromogenic medium, subsequently these strains were in the search for enterohaemorrhagic E. coli (EHEC) using MAC Conkey Sorbitol medium, all identified strains were tested for the sensitivity of their antibiotics. This study showed us 18 strains of EHEC against 82 non-EHEC strain.

In addition, the results of the antibiogram showed resistance with a rate of 82% to ampicillin and Cefazolin and a significant percentage of 48% to amoxicillin / clavulanic acid. a sensitivity between 65% up to 100% for the rest of the antibiotics. Concerning the antibiogram of EHEC a high resistance rate of 88.88% to ampicillin and 61.1% to amoxicillin / clavulanic acid and a sensitivity between 61% up to 100% for the remaining 10 antibiotics.

This study showed us that ehec is involved in 18% of the e coli responsible for community ITUs, while these bacteria showed high resistance to beta-lactams. However, these strains were highly sensitive to other antibiotics.

الملخص

منعها الصعب من وأصبح كبير بشكل البكتيرية الأصول ذات المعدية الأمراض على الرد تم الأخيرة، السنوات في واجهة سياق في القولونية الإشريكية على المترتبة الآثار وتقدير تحديد :هدف له العمل وهذا ، وعلاجها وتشخيصها في المنتشرة المصلية الأنماط وتوصيف ، العدوى هذه عن المسؤولة الخطر عوامل تحديد مع ، ميديا منطقة .المستخدم المنطقة هذه .

شفاء و زيتوني التحاليل مخبر في عزلها تم التي القولونية الإشريكية بكتيريا من سلالة 100 دراسة على عملنا يركز السلالات هذه كانت وبالتالي ، الكروموجيني الوسط على النهائي بالتعرف متبوعًا CLED وسيط باستخدام المدية في في

جميع اختبار تم ، MAC Conkey Sorbitol وسيط باستخدام E. coli (EHEC) . المعوي النزف عن البحث غير سلالة 82 مقابل EHEC من سلالة 18 الدراسة هذه لنا أظهرت .الحيوية المضادات لحساسية المحددة السلالات EHEC

٪ 48 معنوية ونسبة والسيفازولين للأمبيسيلين ٪ 82 بنسبة مقاومة الحيوي المضاد نتائج أظهرت كما للمضادات بالنسبة.الحيوية المضادات لبقية ٪ 100 و ٪ 65 بين تتراوح حساسية .الكلافولانيك حمض / للأموكسيسيلين حمض / للأموكسيسيلين ٪ 61.1 و للأمبيسيلين ٪ 88.88 تبلغ عالية المقاومة نسبة فإن ، EHEC من الحيوية . متبقية حيوية مضادات 10 .للأمبيسيلين بالنسبة ٪ 100 حتى ٪ 61 بين وحساسية الكلافولانيك

الدولي الاتحاد مجتمع عن المسؤولة كولاي إي بكتيريا من ٪ 18 في متورط ehec أن الدراسة هذه لنا أوضحت الحساسية شديدة السلالات هذه كانت ، ذلك ومع ، لاكتام لبيتا عالية مقاومة البكتيريا هذه أظهرت بينما ، للاتصالات الأخرى الحيوية للمضادات

Table des matières

Remerciement .....

Résume .....

Abstract .....

الملخص .....

Tableau de métier .....

Liste des tableaux……

Liste des figures……..

Liste des abreviation ……

Introduction 1

1. Généralité sur les infections urinaires : 4

2. Classification selon le degré de gravité (Aspect clinique) : 4

2.1 Infections urinaires simples : 4

3. Les facteurs de risques : 4

3.1 L'âge : 4

3.2 Sexe : 4

3.3 La grossesse : 5

3.4 Infection urinaire récidivante : 5

3.4.1 Définition 5

3.5 Diabète : 5

3.6 L'antibiothérapie et les immunosuppresseurs : 5

4. Outils diagnostiques microbiologiques des infections urinaires 5

4.1 Examen cytobactériologique des urines (ECBU) 5

4.2 Les germes responsables de l'IU 6

5. Généralité sur Escherichia coli : 7

5.1 Classification : 7

5.2 Caractères bactériologiques : 8

Table des matières

5.2.1 Caractère morphologiques : **8**

5.2.2 Caractères culturaux **8**

5.2.3 Caractères biochimiques : **9**

5.3Pouvoir pathogène : **10**

***5.3.1 E. coli* entérohémorragique (EHEC) :** **10**

5.3.2 E. coli entéropathogène (EPEC) : **11**

***5.3.3 E. coli* entéro-toxinogènes (ETEC) :** **11**

***5*.3.5 E. coli à adhérence diffuse (DAEC) :** **11**

5.3.6 E. coli entero-invasifs (EIEC) **11**

6. Antibiogramme : **13**

6.1 Définition : **13**

6.2 Classification et mode d'action des antibiotiques **13**

6.2.1Les antibiotiques inhibant la synthèse de la paroi bactérienne : **14**

6.2.2Les antibiotiques inhibant la synthèse protéique : **14**

6.2.3 Les antibiotiques actifs sur les acides nucléiques : **15**

6.2.4Les antibiotiques agissant sur la membrane : **17**

6.3 La résistance aux antibiotiques : **18**

6.3.1 La résistance chromosomique : **18**

6.3.2 La résistance plasmidique : **18**

6.4 Les types de résistance **19**

6.4.1 Résistance naturelle : **19**

6.4.2 Résistance acquise : **19**

Epidémiologie **20**

1. Epidémiologie *d'Esherichia.coli* : **21**

2.Épidémiologie des infections d'E. coli O157 :H7 ..... **22**

Matériel et Méthodes **34**

1-Problématique : **35**

Table des matières

2-Méthodes **35**

2-1 Cadre d'étude : **35**

2-2 Critères d'inclusion : **35**

2-3 Collection de données : **35**

2-4 Analyse de données : **36**

3. Analyse Microbiologique **36**

3.1. Prélèvement **36**

3.2 Examen cytobactériologique des urines : **37**

3.3 L'antibiogramme **41**

3.3.1 Mode opératoire : **41**

3.3.2 Préparation de la suspension bactérienne **42**

3.4 Conservation : **43**

RESULTAS… 46

1.Répartition des résultats selon les pathotypes identifie *d'Escherichia coli* : **47**

2.Répartition des résultats selon le sexe : **48**

3. Répartition des résultats selon l'âge : **48**

4. Répartition des résultats selon la grossesse : **49**

5. Répartition selon les antécédents des patients : **49**

6. Résultats d'antibiogrammes : **50**

7. Répartition des résultats selon antibiotypage : **52**

Discussion **57**

Conclusion **62**

Reference **64**

Liste des tableaux

Tableau 1 : Exemple des fréquences relatives des bactéries responsables des IU **6**

Tableau 2 : les caractères biochimiques d'E .coli 9

Tableau 3 : La physiopathologie d'Esherichia.coli **12**

Tableau 4 : les différents antibiotiques selon les familles **13**

Tableau 5 : Épidémiologie d'E.coli dans les IU 21

Tableau 6 : Prévalence d'E. Coli dans des travaux étrangers 21

Tableau 7 : Nombre total, sexe et caractéristiques d'âge des patients prestant d'EHEC 24

Tableau 8 : pourcentage de résistance d'E. Coli en Europe 24

Tableau 9 : pourcentage de résistance d'EHEC aux différents antibiotiques 32

Tableau 10 : Comparaison de la fréquence, et de la résistance aux antibiotiques des pathotypes DEC et E. coli ..... ……..33

Tableau 11 : les antibiotiques utilisés dans notre étude 42

Tableau 12 : la Fréquence des infections urinaires selon les antibiotypes des 100 patients ...52

Tableau 13 : la Fréquence des infections urinaires selon les antibiotypes des 100 patients ...56

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : 1'E coli après coloration de gram ……..…….....8

Figure 2 : *E .coli sur déférents types des milieux*. ……..... 9

Figure 3 : Galerie api 20E additionnée des réactifs pour identifier les entérobactéries. La galerie montre une souche d'E.coli isolée au laboratoire de microbiologie, institue de Pasteur de M'sila **10**

Figure 4 *:* pourcentage d'isolats d'E.coli invasifs résistants aux fluoroquinolones (ciprofloxacine/lévofloxacine/ofloxacine), par pays/zone, Région européenne de l'OMS, 2020 30

Figure 5 : pourcentage d'isolats d'E.coli: invasifs résistants aux céphalosporines de troisième génération (céfotaxime/ceftriaxone/ceftazidime), par pays/zone, Région européenne de l'OMS, 2020 31

Figure 6 :pourcentage d'isolats d'E.coli invasifs résistants aux carbapénèmes (imipénème/méropénème), par pays/zone, Région européenne de l'OMS, 2020 32

Figure 7 : pourcentage d'isolats invasifs résistants aux fluoroquinolones (ciprofloxacine/lévofloxacine/ofloxacine), par pays/zone, Région européenne de l'OMS, 2020 37

Figure 8 :pourcentage d'isolats invasifs résistants aux fluoroquinolones (ciprofloxacine/lévofloxacine/ofloxacine), par pays/zone, Région européenne de l'OMS, 2020 38

Figure 9 : Photo originale : caractérisation des colonies E. Coli sur milieu CLED (colonies jaunes). **39**

Figure 10 : Photo originale des colonies caractéristique E. coli sur milieu CHROMagarTM Orientation **40**

Figure 11 : des photos originales d'EHEC sur milieu MacConkey (milieu orange et colonies incolores ou beiges (EHEC)) et (milieu rose a rougeâtre et colonies rose (E.coli non EHEC). 41

Figure 12 :résultat montre le pourcentage d'implication d'EHEC responsable d'infection urinaire. 47

Figure 13 : le pourcentage des femmes et des hommes dans le cadre d'infection urinaire pour tous les Escherichia coli à gouache et pour EHEC à droite. **47**

Figure 14 : Résultat de pourcentage d'implication d'E coli enregistrée dans les IU selon lesdifférentes tranches d'âge **48**

Liste des figures

Figure 15 : Résultat de pourcentage d'implication d'EHEC enregistrée dans IU selon l'âge . **48**

Figure 16: le pourcentage des femmes enceintes et les femmes enceintes avec EHEC. **49**

Figure 17 : Résultat montre le pourcentage des patients selon les 5 paramétrés (diabète, hypertension, insuffisance rénale, covid et corticothérapie long) à gouache pour les 100 patients et adroite pour les dix -huit malades atteints par EHEC 50

Figure 18 : Le profil de résistance d'E. Coli isolés aux différents antibiotiques testes 51

Figure 19 : Résultat montre le profil de résistance d'EHEC dans le cadre des IU. 51

Figure 20 :Résultats montre le pourcentage des antibiotypes pour les souches d'EHEC 52

Figure 21: Résultat montre les antibiotypes des souches d'EHEC qui ont été isolées dans l'urine des dix-huit patients…… **55**

Liste des abréviations

AMP : Ampicilline.

AMC : amoxicilline/acide clavulanique

ANX : Acide Nalidixique

AZY : Azytromicine.

CZ : Céfazoline.

CTX : Céfotaxime.

CAZ : Ceftazidime.

CFR : Céfuroxime.

ECBU : examen cytobactériologique des urines

E.coli : Escherichia coli.

EHEC : Escherichia coli entérohémorragique.

FOS : Fosfomycine.

GEN : Gentamycine

I : intermédiaire

IPM : Imipénème

IU : Infection Urinaire.

R : résistance

S : sensible

SHU : syndrome hémolytique et urémique

SXT : Triméthoprime+ Sulfaméthoxazole.

INTRODUCTION

Ces dernières années, les maladies infectieuses d'origines bactériennes sont très répondues et sont devenues de plus en plus difficiles à prévenir, à diagnostiquer et à traiter (Ilhem, n.d. 2021). Les infections urinaires (IU) sont des infections bactériennes très fréquentes et constitue un problème majeur de santé publique. Elles représentent la deuxième cause de consultation en pathologie infectieuse bactérienne après les infections respiratoires (ABADA .S ROUIDJI. W, 2020)**.**

Quatre-vingt pourcent des infections urinaires chez l'humain sont causées par une bactérie aéro anaérobie facultatif à gram négatif en forme bâtonnets de la famille Entérobacteriaceaes qui est Escherichia coli (Karimian et al, 2012). Les souches d'Escherichia coli qui causent des IU sont dues à la présence de plusieurs gènes de virulences (Karimian et al, 2012).

Il existe plusieurs facteurs de risque qui jouent un rôle important dans les infections urinaires, parmi ces facteurs (l'âge, sexe, diabète, hypertension, infection urinaire récidivante, ect) (François et al, 2013)

L'antibioresistance croissante des bactéries impliquées dans les IU limite le choix des antibiotiques (Ilhem, n.d. 2021)

Dans ce contexte ; ce projet de recherche a pour objectif l'identification et l'appréciation de l'implication d'Escherichia coli dans le cadre d'IU dans la région de Médéa, avec la détermination des facteurs de risques responsables de cette infection, et la caractérisation des sérotypes circulant dans cette région.

.

GENERALITES

1. Généralité sur les infections urinaires :

Infections des voies urinaires ou improprement dites infections urinaires (IU), occupent une place importante dans l'étude épidémiologique des infections hospitalières. Elles constituent l'un des problèmes majeurs auquel sont confrontés de nombreux chercheurs, elles sont fréquentes, invalidantes et ont tendance à récidiver (Nadia, n.d 2014.).

On parle d'infection urinaire, lorsqu'on détecte dans les urines une présence anormale germes dont la concentration est supérieure à 105 germes par millilitre d'urines. C'est ce qu'on appelle bactériurie significative. Une bactériurie est non significative, lorsque sa valeur est inférieure à 103 germes par millilitre d'urine. Une bactériurie témoigne d'un prélèvement contaminé, lorsque sa valeur est comprise entre 103 à 105 germes par millilitre d'urines.

2. Classification selon le degré de gravité (Aspect clinique) :

Pour décrire les infections urinaires selon le degré de gravité, on distingue deux types, simple et compliquée.

2.1 Infections urinaires simples :

Les infections urinaires qui sont qualifiées de simples sont : les infections urinaires de la femme n'ayant aucun terrain particulier, aucune maladie associée et aucune anomalie organique ou fonctionnelle de l'arbre urinaire (François et al, 2013).

2.2 Infections urinaires compliquée :

Une IU est appelée compliquée en présence de conditions physiologiques, pathologiques ou mécaniques ; il s'agit donc là de facteurs de risque et non pas de critères de gravité clinique (Boussouf-mila, n.d.2021).

3. Les facteurs de risques :

Parmi les facteurs de risque favorise l'IU ont été trouvé l'âge, sexe, la grossesse, diabète, infection urinaire récidivante, l'insuffisance rénale, immunosuppression et antibiothérapie récente (Et et al, 2008).

3.1 L'âge :

Les patients de plus de 65 ans sont plus exposés au risque d'IU. La vieillesse est ainsi un des facteurs favorisants de l'apparition d'une bactériurie (Boussouf-mila, n.d.2021).

3.2 Sexe :

L'IU est plus fréquente chez la femme que chez l'homme. En effet, la proximité entre le tube digestif et l'appareil génito-urinaire chez la femme rend le risque relativement plus élevé (Mary and Causes, 2010).

3.3 La grossesse :

La femme enceinte est à risque de développer des IU basses ou hautes, en particulier à cause de la stase vésicale hormonale et mécanique, et de l'immunosuppression physiologique de la grossesse (Mary and Causes, 2010).

3.4 Infection urinaire récidivante :

3.4.1 Définition : récidivante de la femme est définie par la survenue d'au moins 4 épisodes de cystites aiguës par an ou 3 épisodes dans le semestre (STPI, 2018).

Plus de 2 épisodes en 6 mois ou 3 en un an, Ces épisodes récidivants peuvent être expliqués par l'invasion des cellules de l'urothélium par les bactéries qui s'y attachent, entrent dans le cytosol et forment un biofilm. Ces bactéries peuvent ensuite rester à l'écart de flux urinaire, des cellules inflammatoires et des antibiotiques. (LAIFA N, BERDAI A 2021.).

3.5 Diabète :

Des patients atteints d'une maladie chronique déprimant l'immunité tel que les diabétiques, et cela à cause de la glycosurie qui altère l'activité des polynucléaires, la phagocytose et la vidange vésicale, ce qui entraine un déséquilibre favorisant l'infection (Mary and Causes, 2010).

3.6 L'antibiothérapie et les immunosuppresseurs :

Certains traitements tels que l'administration d'immunosuppresseurs ou d'antibiothérapie à large spectre, qui déséquilibrent les flores commensales de barrière des patients et participent à la sélection des bactéries multi- résistantes, favorisent la survenue des infections (LAIFA N BERDAI A 2021.).

4. Outils diagnostiques microbiologiques des infections urinaires :

L'infection urinaire est l'une des infections communautaires les plus fréquentes, dont le diagnostic repose sur l'ECBU qui permet de confirmer l'infection par l'isolement, l'identification de l'agent responsable et la réalisation d'un antibiogramme. A l'état normal, le tractus urinaire est stérile sauf dans les derniers centimètres de l'urètre distal là où existe une flore polymorphe d'origine digestive, cutanée et génitale. Le diagnostic de l'infection urinaire repose sur des signes cliniques évocateurs et l'existence d'une bactériurie et d'une leucocyturie significatives (STPI, 2018).

4.1 Examen cytobactériologique des urines (ECBU) :

L'ECBU est l'un des examens biologiques les moins invasifs L'ECBU est l'un des examens biologiques les moins invasifs dont l'étape pré-analytique est l'une des plus critiques en microbiologie. Des conditions de prélèvement, de conservation et de transport défectueuses peuvent modifier la qualité de l'analyse bactériologique (François et al, 2013), (MONTFORT Nada, 2019).

4.2 Les germes responsables de l'IU :

La plupart des germes responsables d'infections de l'AU son des entérobactéries, dominées par E. coli (90% des cas pour les IU simples). Cela est surtout vrai des infections spontanées (cystites et pyélonéphrites de la F) qui sont dues à des souches communautaires. Il peut s'agir de Proteus mirabilis et beaucoup plus rarement d'entérocoques ou de staphylocoques (notamment Staphylococcus saprophyticus novobiocine-résistant). Le colibacille domine la flore des infections de l'H ou de l'enfant mais dans une proportion moindre. Enfin, en cas d'infection iatrogène, après sondage, endoscopie, chirurgie ou chez un porteur de sonde, tous les germes Gram (-) peuvent être en cause, souvent polys résistants aux antibiotiques. L'épidémiologie bactérienne se modifie en cas d'infections récidivantes ou d'infections à risque de complication, avec diminution de la fréquence de l'E.cooli (65% des cas) et apparition d'espèces bactériennes habituellement peu virulentes sur un AU normal (Ilhem, n.d. 2021).

Tableau 1 : Exemple des fréquences relatives des bactéries responsables des IU

Type d'infection	Les germes	Pourcentage
Premier épisode	*E. coli*	85%
	Proteus mirabilis	5%
	Klebsiella	3%
	Entérocoque	2%
	Staphylocoque blanc	1%
	Autres germes	4%
Infection récidivante	*E. coli*	60%
	Klebsiella	20%
	Proteus mirabilis	15%
	Autres germes	5%

Maladies opères ou sonde	Klebsiella Proteus (toutes variétés)	50%
	E. coli	30%
	Serratia	10%
	Entérobacter	5%
	Pseudomonas aeruginosa	3%
		4%

5. Généralité sur Escherichia coli :

Isolée pour la première fois par Escherichia en 1885, Escherichia coli est l'espèce bactérienne qui a été la plus étudiée par les fondamentalistes pour des travaux de physiologie et de génétique. Cette bactérie est connue depuis longtemps comme commensale du tube digestif et pathogène pour l'appareil urinaire. Au cours des dernières décennies, le rôle de certaines catégories de E. coli dans les syndromes diarrhéiques a été précisé et les mécanismes de ce pouvoir pathogène ont été analysés (Bacteriologie Clinique, n.d.).

5.1 Classification :

Règne *: Procaryotae*

- Domaine *: Bacteria*
- Phylum : *Proteobacteria*
- Classe : *Gammaproteobacteria*
- Ordre : *Enterobacteriales*
- Famille : *Enterobacteriaceae*
- Genre : *Escherichia*
- Espèce : *Escherichia coli*



Figure 1 *: l'Ecoli après coloration de gram* (LADJAL and BAGHDADI, 2021).

5.2 Caractères bactériologiques :

5.2.1 Caractère morphologiques :

Escherichia coli ou colibacille est une bactérie ; Gram négatif ; a sporulée mesurant 2 à 4µ de long sur 0,4 à 0,6 µ de large

C'est un bacille fin et allongée à extrémités arrondies, mobile grâce à une ciliature péritriche (Khalfoune Asma, 2014).

5.2.2 Caractères culturaux :

- Aéro-anaérobies facultatifs. - Culture facile sur milieux ordinaires lactoses. - Sur milieux solides après 18-24h les colonies sont arrondies, lisses, à bords réguliers, de 2à 3 mm de diamètre. - Pousse sur milieux sélectifs pour entérobactéries type Mac Conkey et Hectoen.

- Ce germe non exigeant, sur gélose ordinaire donne des colonies lisses, brillantes et homogènes.

- *E.coli* est une bactérie mésophile, sa température de croissance proche de celle du corps humain (37°C), et neutrophiles qui se développent à un pH compris entre 5,5 et 8,5 avec un optimum voisin de 7. *E.coli* est non halophile (elle pousse en milieu de concentration en NaCl inférieure à 0,2 M (Bacteriologie Clinique, n.d.).

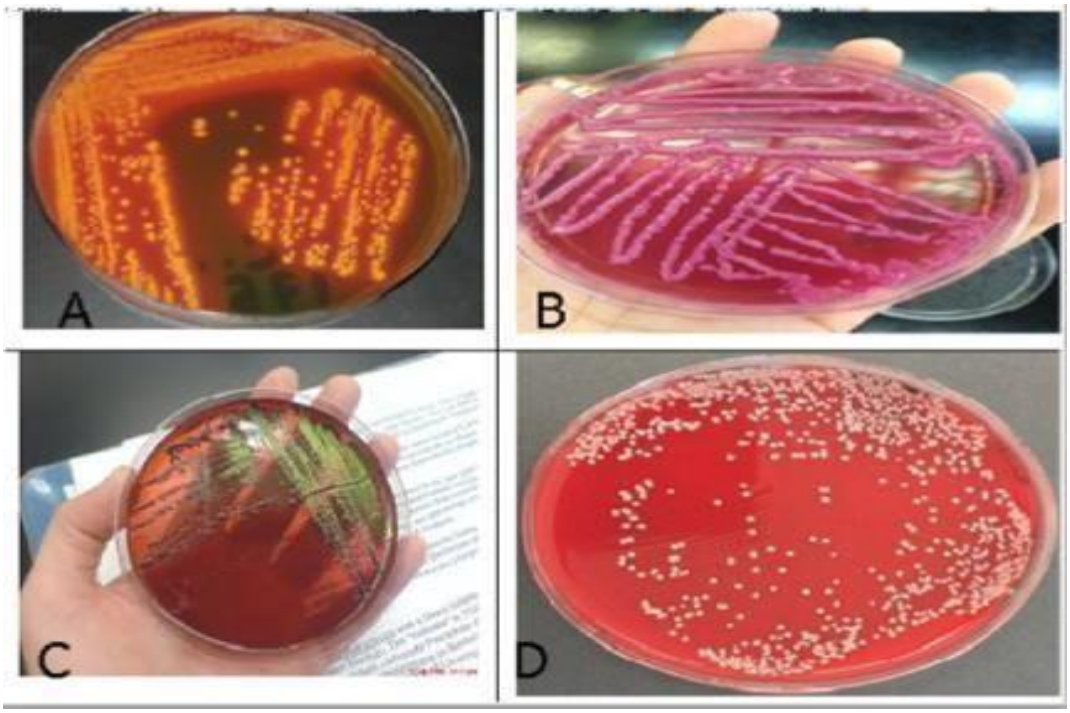


***Figure 2** : E .coli sur déférents types des milieux*

A : Hektoen ; B : MacConkey ; C : EMB ; D : gélose au sang (LADJAL and BAGHDADI, 2021).

5.2.3 Caractères biochimiques :

***Tableau 2** : les caractères biochimiques d'E .coli* **(**Avril et *al*, 2000 **;** Flaudrois, 2004)

Caractéristiques	**Bactérie : *E. coli***
Oxidase	-
Rouge de méthyle	+
Voges-proskaure	-
Production d'indole	**+ (généralement présent)**
Utilisation de citrate	-
Production de H2S	-
Urease	-
β-galactosidase	**+ (généralement présent)**

Gaz à partir de glucose	+
Acide à partir de lactose	+
Phénylalanine désaminase	-
Lysine decarboxylase	+ **(généralement présent)**
Ornithine décarboxylase	+ **(généralement présent)**
Tryptophane désaminase	-
Mobilité	**Ciliature péritriche**
Liquéfaction de la gélatine (22°C)	-
ONPG	+



Figure 3 *: Galerie api 20E additionnée des réactifs pour identifier les entérobactéries. La galerie montre une souche d'E.coli isolée au laboratoire de microbiologie, institue de Pasteur de M'sila* (LADJAL and BAGHDADI, 2021)

5.3Pouvoir pathogène :

***5.3.1 E. coli* entérohémorragique (EHEC) :**

Ces souches ont été décrites en Amérique du Nord, au Japon et en Europe. Elles sont responsables d'épidémies de diarrhées aqueuses puis hémorragiques (colite hémorragique). Elles appartiennent à quelques sérotypes particuliers (O157 :H7, mais aussi O103 :H2, O26 :H11, O111 :H38). Les EHEC sont capables de produire une ou plusieurs cytotoxines appelées verotoxines capables de tuer in vitro les cellules Véro (cellules rénales du singe vert africain) par inhibition de la synthèse protéique. Les toxines sont appelées également Shiga-Like- Toxin en raison de leurs similitudes avec la toxine de *Shigella dysenteriae* type 1. Deux types de verotoxines existent STX1, STX2 avec plusieurs variants de STX2. STX2 serait mille fois plus cytotoxique sur les cellules endothéliales rénales humaines que STX1. L'homologie entre STX1 et STX 2 varie de 50 à 60% avec des régions de faibles ou de très hautes homologies. Ces souches sont aussi responsables de syndromes hémolytique-urémique (SHU) chez l'enfant

ou à un Purpura Thrombotique Thrombocytopénique (PTT) chez l'adulte (Mohammed salih, 2012), (Lezzar N 2017).

5.3.2 E. coli entéropathogène (EPEC) :

Ces souches étaient responsables, dans les années 50, de diarrhées infantiles graves ou toxicoses survenant par épidémies dans des crèches ou des maternités. Ces souches encore appelées *E. coli* G.E.I (des gastro-entérites infantiles) sont plus rarement rencontrées aujourd'hui, elles sont alors isolées de cas sporadiques. (Mohammed salih, 2012).

***5.3.3 E. coli* entéro-toxinogènes (ETEC) :**

Leur pouvoir pathogène est dû principalement à la sécrétion de toxines thermostables (ST) et/ou thermolabiles (LT). Elles sont responsables de diarrhées très liquides survenant dans les pays en développement. Ces diarrhées s'observent aussi chez les voyageurs «Turista». Elles sont souvent épidémiques chez les enfants de ces pays. (Mohammed salih, 2012).

5.3.4 E. coli entéro-aggrégatifs (EAggEC) :

Les EAEC sont une catégorie de souches pathogènes associés, à des diarrhées aqueuses pouvant évoluer vers des formes persistantes. Ils élaborent une entérotoxine thermostable (EASTI) et une entérotoxine thermolabile (LADJAL and BAGHDADI, 2021).

5.3.5 E. coli à adhérence diffuse (DAEC) :

Les DAEC sont une toute nouvelle catégorie de souches associées à des diarrhées aqueuses aigues ou persistantes survenant surtout chez les enfants (plus particulièrement ceux âgés de 2 à 6 ans), (Lezzar N 2017) (Lupindu, 2018).

***5.3.6* E. coli entero-invasifs (EIEC)** :

Les EIEC sont responsables de diarrhées aqueuses qui, dans de rares cas, vont évoluer vers une dysenterie suggérant que leur pouvoir pathogène est similaire à celui des Shigella sp (Lupindu, 2018).

***Tableau 3** : La physiopathologie* d'Esherichia.coli (LADJAL and BAGHDADI, 2021).

Souche	**Syndrome**	**Facteur de Virulence**	**Rôle du facteur de virulence**
EPEC (O26, O55, O86, O111, O119, O125, O126, O127, 0128, O142)	Gastro-entérites infantiles aiguës ou Chroniques	Entérotoxine Shiga-Like	Adhésion étroite et destruction des microvillosités des entérocytes de l'intestin grêle
ETEC (O6, O8, O15,O20, O25, O63, O78, O80, O85, O115, O128, O139)	Diarrhées très Liquidiennes	Entérotoxine thermolabile Entérotoxine thermostable	Adhésion aux entérocytes de l'intestin grêle.
EIEC (O28, O112, O124, O136, O143, 144, O147, O152)	Diarrhées Dysentériformes	Entérotoxine Shiga-Like	Invasion et multiplication dans les entérocytes du côlon.
EHEC (O157 mais aussi O26 et O111)	Diarrhées sanglantes, Colites hémorragiques	Vérotoxine	Adhésion étroite et destruction des microvillosités des entérocytes du colon

6. Antibiogramme :

L'antibiogramme est une analyse bactériologique du laboratoire qui permet d'apprécier in vitro la sensibilité ou la résistance de l'agent infectieux à plusieurs antibiotiques. Le procédé consiste à tester l'efficacité de divers antibiotiques sur les colonies obtenues. Il existe de nombreuses méthodes pour réaliser un antibiogramme dont les plus répondus sont : la méthode par diffusion en milieu gélosé et diffusion en milieu liquide (MONTFORT Nada, 2019).

6.1 Définition :

Les antibiotiques sont des substances, d'origine biologique ou synthétique agissant spécifiquement sur une étape essentielle du métabolisme des bactéries (agents antibactériens) Ou des champignons (agents antifongiques), ayant un site d'action bien défini et un mécanisme précis permettant leur utilisation dans le traitement de la majorité des infections. Les modes de production des antibiotiques sont : les organismes vivants tels que : les champignons, les bactéries, les végétaux supérieures et aussi la synthèse chimique à partir des molécules naturelles ; par exemple : la pénicilline est produite par un champignon *'penicillium notatum*'' et l'érythromycine est produit par la bactérie '' *streptomyces erythreus*, par contre le chloramphénicol est un antibiotique de synthèse chimique (LADJAL and BAGHDADI, 2021).

6.2 Classification et mode d'action des antibiotiques :

Les antibiotiques peuvent être classés selon plusieurs critères à savoir l'origine, la nature chimique, le mécanisme d'action et le spectre d'action. Selon le mode d'action, les antibiotiques sont classés en 5 groupes telle sont (*HASSAINE H, BOULANOIR M*, 2019).

***Tableau 4** : les différents antibiotiques selon les familles* (Saadoun,M, 2020).

La famille		Les antibiotiques
Bétalactamines	Pénicillines	Penicilline G Amoxicilline : Amx Ticarcilline : TIC Piperacilline: PIP Mécillinam : INN
	Carbapénème	Imipenème : IMP Ertapenème : ERT
	Monobactam	Aztreonam : AZT
	Inhibiteurs de bétalactamase	Amoxicilline Acide clavulanique : AMC Tiracilline Acide-Clavulanique : TCC Pipéracilline-Tazobactam TZP

	Céphalosporines	Céfalotine (C1G) CF Céfoxitine (C2G) FOX Ceftriaxone (C3G) CRO Ceftazidime (C3G) CAZ Cefixime (C3G) CFX Cefepime (C4G) FEP
Aminosides		Gentamicine (GEN) Tobramycine (TOB) Amikacine (AK)
Quinolones		Acide Nalidixique (NA) Ciprofloxacine (CIP)
Sulfamides		Triméthoprime-Sulfaméthoxazole (SXT) Triméthroprime (TMP)
Autres		Colistine (CS) Nitrofurantoine (NIT) Tétracyclines (TEC) Fosfomycine (FOS)

6.2.1 Les antibiotiques inhibant la synthèse de la paroi bactérienne :

6.2.1.1 Les β-lactamines :

La famille des β-lactamines est la famille d'antibiotique la plus importante, aussi bien par le nombre et la diversité des molécules utilisables que par leur indication en thérapeutique et en prophylaxie des infections bactériennes. Cette famille d'antibiotiques qui contient les pénicillines, les céphalosporines, les carbapénèmes et les monobactames, est caractérisée par la présence constante du cycle bétalactame associé à des cycles et des chaines latérales variables qui expliquent les propriétés pharmacocinétiques et le spectre d'activité des différents produits. L'importance de leur utilisation et leur popularité est principalement liée à la grande variété de leurs modes d'administration, leur large spectre d'activité antibactérienne associée à une action bactéricide, une bonne diffusion tissulaire, une bonne tolérance et un faible nombre d'interactions médicamenteuses (LAIFA N BERDAI A 2021.)

Les pénames (pénicillines) :

Les pénicillines, également appelées pénames, les molécules de ce groupe comportent un noyau thiazolidine à côté du cycle β-lactame (figure 9 et 10). Ce groupe renferme plusieurs sous-groupes qui diffèrent par leur structure et leur spectre d'activité

- Les *phénoxypéniciIlines* et analogues de la pénicilline G : dont celui constitutif du L-glycérophosphate et celui inductible des hexoses phosphates (Khalfoune Asma, 2014).

6.2.1.3 Les glycopeptides :

Assurent de l'inhibition de la synthèse de la paroi bactérienne en bloquant la formation de peptidoglycane. Ils sont bactéricides, mais elle est lente et temps dépendant non absorbé par voie orale, ils sont presque exclusivement utilisés par voie parentérale. Deux glycopeptides sont disponibles actuellement la vancomycine et la tiecoplanine. Les glycopeptides ne sont actifs que sur les bactéries à Gram positif : streptocoques dont pneumocoques, entérocoques. Ils sont inactifs sur les bactéries à Gram négative, les anaérobies à Gram négative et les bactéries à multiplication intracellulaire (Khalfoune Asma, 2014).

6.2.2Les antibiotiques inhibant la synthèse protéique :

6.2.2.1 Les aminosides

Les aminosides perturbent la synthèse des protéines dans la fraction 30 S du ribosome entraînant la destruction bactérienne. Ils sont bactéricides. Leur spectre d'action est large, ils agissant sur les bacilles Gram négatifs aérobies notamment les entérobactéries et sur les bacilles à Gram positif (Listeria). L'action est inconstante sur les cocci en général. Ils sont actifs sur les staphylococcus aureus sécréteurs de pénicillinase, sur les cocci à Gram négatif, Neisseria meningitidis et Neisseria gonorrhoeae. Ces antibiotiques sont inactifs sur les streptocoques, pneumocoques, les entérocoques et les anaérobies (LAIFA N BERDAI A 2021.).

6.2.2.2 Macrolides et lincosanides :

Les lincosanides agissent sur la fraction 50 S du ribosome en inhibant la phase initiale de la synthèse protéique. Les macrolides agissent en inhibant la synthèse protéique bactérienne. Ils se fixent sur l'unité 50 S du ribosome et bloquent ainsi la réunion du dernier stade de la synthèse. Ils sont bactériostatiques (LAIFA N BERDAI A 2021.).

6.2.2.3 Les tétracyclines :

Les tétracyclines sont des antibiotiques bactériostatiques, à large spectre inhibent la synthèse des protéines en se liant au ribosome (chez E. coli, préférentiellement à la protéine S7 de la sousunité 30s) et en inhibent la fixation des aminoacyl-ARNt au site A (LAIFA N BERDAI A 2021.).

Est essentiellement efficace sur *Corynebacterium diphteriae*, *Streptococcus pneumoniae*, *Streptococcus pyogenes*. - La méthicilline et les *isoxazolylpénicillines* (oxacilline et *cloxacilline)* : ils sont actifs sur les infections à staphylocoque producteurs de β-lactamases, leur spectre peut inclure aussi les streptocoques (LAIFA N BERDAI A 2021.).

6.2.1.2 Les Fosfomycine :

La Fosfomycine est un antibiotique bactéricide qui assure l'inhibant de la synthèse des précurseurs du peptidoglycane, composant principal de la paroi bactérienne. La Fosfomycine, pour agir, doit pénétrer à l'intérieur de la bactérie en utilisant des systèmes de transport actifdont celui constitutif du L-glycérophosphate et celui inductible des hexoses phosphates (Khalfoune Asma, 2014).

6.2.1.3 Les glycopeptides :

Assurent de l'inhibition de la synthèse de la paroi bactérienne en bloquant la formation de peptidoglycane. Ils sont bactéricides, mais elle est lente et temps dépendant non absorbé par voie orale, ils sont presque exclusivement utilisés par voie parentérale. Deux glycopeptides sont disponibles actuellement la vancomycine et la tiecoplanine. Les glycopeptides ne sont actifs que sur les bactéries à Gram positif : streptocoques dont pneumocoques, entérocoques. Ils sont inactifs sur les bactéries à Gram négative, les anaérobies à Gram négative et les bactéries à multiplication intracellulaire (Khalfoune Asma, 2014).

6.2.2Les antibiotiques inhibant la synthèse protéique :

6.2.2.1 Les aminosides

Les aminosides perturbent la synthèse des protéines dans la fraction 30 S du ribosome entraînant la destruction bactérienne. Ils sont bactéricides. Leur spectre d'action est large, ils agissant sur les bacilles Gram négatifs aérobies notamment les entérobactéries et sur les bacilles à Gram positif (Listeria). L'action est inconstante sur les cocci en général. Ils sont actifs sur les staphylococcus aureus sécréteurs de pénicillinase, sur les cocci à Gram négatif, *Neisseria meningitidis et Neisseria gonorrhoeae*. Ces antibiotiques sont inactifs sur les streptocoques, pneumocoques, les entérocoques et les anaérobies (LAIFA N BERDAI A 2021.).

6.2.2.2 Macrolides et lincosanides :

Les lincosanides agissent sur la fraction 50 S du ribosome en inhibant la phase initiale de la synthèse protéique. Les macrolides agissent en inhibant la synthèse protéique bactérienne. Ils se fixent sur l'unité 50 S du ribosome et bloquent ainsi la réunion du dernier stade de la synthèse. Ils sont bactériostatiques (LAIFA N BERDAI A 2021.).

6.2.2.3 Les tétracyclines :

Les tétracyclines sont des antibiotiques bactériostatiques, à large spectre inhibent la synthèse des protéines en se liant au ribosome (chez *E. coli*, préférentiellement à la protéine S7 de la sous-unité 30s) et en inhibent la fixation des aminoacyl-ARNt au site A (LAIFA N BERDAI A 2021.).

6.2.2.4 Les phénicolés :

Le chloramphénicol est un antibiotique à large spectre. En Algérie, il est réservé au traitement de la fièvre typhoïde. Le thiamphénicol est très voisin chimiquement du chloramphénicol, son spectre d'action est similaire. Les deux molécules sont bactériostatiques. Elles agissent au niveau de la sous unité 50 S du ribosome. Ceci a pour conséquence une inhibition de la synthèse des protéines (VEYSSIERE, 2020).

6.2.2.5 Les oxazolidones :

Les oxazolidones agissent sur l'inhibition sélective de la synthèse des protéines bactériennes en bloquant au niveau du ribosome la formation du complexe d'initiation 70 S. Il n'y a pas de résistance croisée avec les autres antibiotiques actifs sur les bactéries à Gram positif (LAIFA N BERDAI A 2021.).

6.2.3 Les antibiotiques actifs sur les acides nucléiques :

Ces antibiotiques agissent aux niveaux du métabolisme des acides nucléiques.

6.2.3.1 Les quinolones :

Ils agissent spécifiquement sur deux enzymes cibles : l'ADN gyrase (ou topo-isomérase II) et la topo-isomérase IV, inhibent l'élongation de l'ADN bactérien et bloquent la réplication bactérienne. Effet bactéricide par détersion de la membrane externe des bacilles à Gram négatif et de la membrane cytoplasmique des bactéries (VEYSSIERE, 2020).

6.2.4Les antibiotiques agissant sur la membrane :

6.2.4.1 Les polymyxines :

L'effet bactéricide par détersion de la membrane externe des bacilles à Gram négatif vêt de la membrane cytoplasmique des bactéries. Les polymyxines ne sont actives, du fait de leur mode d'action, que sur *pseudomonasae ruginosa*, Acinetobacter et sur les entérobactéries *saufproteus, providenciae tserratia*. Elles sont inactives sur les bactéries à Gram positif et les cocci à Gram négative. Les résistances acquises sont exceptionnelles (VEYSSIERE, 2020).

6.2.4.2 La daptomycine

La daptomycine est un nouvel antibactérien lipopeptidique efficace uniquement sur les germes à Gram positif. Elle agit essentiellement par la dépolarisation de la membrane cytoplasmique. Ce mécanisme est commun à différents peptides antibactériens, mais la daptomycine à la particularité d'induire la mort cellulaire simultanément à cette diminution du potentiel de membrane, et ce même à faible concentration (LAIFA N BERDAI A 2021.), (VEYSSIERE, 2020).

6.3 La résistance aux antibiotiques :

La résistance aux antibiotiques est un phénomène général observé pour toutes les espèces bactériennes rencontrées chez l'homme. C'est la capacité pour une souche bactérienne de croître en présence d'une concentration d'antibiotique supérieure à celle qui inhibe la croissance de la majorité des souches appartenant à la même espèce. Plusieurs études ont établi que l'apparition de la résistance est associée d'une part, à la surconsommation d'antibiotiques et d'autre part, à des traitements trop courts ou trop longs parfois mal dosés Sur le plan génétique, deux mécanismes ont été identifiés (VEYSSIERE, 2020).

6.3.1 La résistance chromosomique :

Elle est moins fréquente et représente 10% des cas de résistances. La mutation survient sur le chromosome bactérien et concerne surtout les informations génétiques qui contrôlent la pénétration des antibiotiques et /ou la structure de la cible moléculaire ; dans ce cas, la résistance est transmise uniquement à la descendance (transmission verticale). Elle est spontanée, rare, indépendante et n'affecte qu'un seul caractère .La cible intéresse plusieurs antibiotiques d'une même famille, et la résistance est alors croisée entre les molécules de cette famille. En raison de ces caractères, les individus résistants prés –existent au sein d'une population sensible à l'absence de tout traitement (Khalfoune Asma, 2014).

L'antibiotique agit alors comme agent sélecteur des mutants résistants. Il est possible de prévenir ou diminuer le risque de ces mutants en associant deux antibiotiques de familles différentes. Les mutations sont fréquentes avec les molécules telles que Rifampicine, quinolones qui seront associées à d'autres molécules (Khalfoune Asma, 2014).

6.3.2 La résistance plasmidique :

Elle représente 90% des cas de résistance et constitue le mécanisme le plus fréquent. La bactérie sensible acquiert une information génétique provenant d'une autre bactérie déjà résistante par l'intermédiaire d'un (plasmide ou transposant) ; dans ce cas, la résistance se transmet aussi d'une bactérie à l'autre (transmission horizontale) et d'une espèce à l'autre. La résistance plasmidique est contagieuse et épidémique ; elle concerne plusieurs antibiotiques à la fois c'est la multi résistance. Les gènes de résistance codent pour la production d'enzymes d'inactivation des antibiotiques. Instable, la résistance plasmidique peut perdre son ou ses plasmides soient de façon spontanée, soit par un traitement au cure plasmidique par des agents chimiques comme des sels d'acridine. Toutes les espèces bactériennes sont capables d'héberger un ou plusieurs plasmides. L'utilisation d'un seul antibiotique peut être à l'origine d'une multi résistance. Ainsi au cours des années, l'usage abusif des antibiotiques a contribué à la sélection de nombreux plasmides résistants. Ce phénomène est particulièrement important à l'hôpital où les bactéries

résistances échangent facilement du matériel génétique. On distingue deux types de résistance. (Khalfoune Asma, 2014).

6.4 Les types de résistance

6.4.1 Résistance naturelle :

La résistance aux antibiotiques peut être naturelle : par exemple, la paroi des colibacilles est imperméable aux pénicillines G ou M. Le spectre d'un antibiotique désigne l'ensemble des espèces bactériennes sensibles à l'antibiotique par effet bactéricide ou bactériostatique. Les espèces non sensibles sont dites résistantes (*HASSAINE H, BOULANOIR M*., 2019).

6.4.2 Résistance acquise :

La résistance peut être acquise. Le spectre d'activité naturel de l'antibiotique est rétréci en raison d'une modification génétique de la bactérie : il apparaît alors au sein de la population bactérienne sensible des souches résistantes. L'acquisition d'une résistance vis-à-vis des antibiotiques résulte de deux types de mécanismes génétiques :

− Mutation chromosomique, affectant le chromosome, elle est rare, spontanée, stable, indépendante de l'antibiotique.

− La résistance est la plus souvent liée à l'acquisition d'un somique, qui gouverne la synthèse d'enzymes inactivant un ou plusieurs antibiotiques. Cette résistance plasmidique porte sur plusieurs antibiotiques et est transférable en bloc, d'où l'apparition de bactéries multi résistantes (*HASSAINE H,BOULANOIR M*., 2019).

Épidémiologie

1-Epidémiologie *d'Esherichia.coli* :

Les Gennes pathogènes Epidémiologie Particularités E. coli 75à 90% des cas communautaires et 50%des cas nosocomial. (*TAKILT NeTALEB K 2014*.).

Tableau 5 *: Épidémiologie d'E.coli dans les IU* (*TAKILT NeTALEB K 2014*.)

Germes	AVICENNE MARRAKECH 2019	CHU MARR	HMIMV RABAT 2013	CHU IBN	MAURITANIE 2016	MAURITANIE 2016
Pourcentage d'E.coil	71%	60%	57.3%	46.7%	64%	73%

Tableau 6 *: Prévalence d'E. Coli dans des travaux étrangers* (TAKILT NeTALEB K 2014.).

	Escherichia coli						
	Pays						
	Tunisie	Portugal	Maroc (Marrakech	France (Francophone)	Genève	Madagascar	France (Montpellier,Nîmes)
Fréquence (%)	64.25	52.9	64	80	85	86.4	36

2.Épidémiologie des infections d'E. coli O157 :H7 :

E. coli O157 :H7 est le sérotype d'EHEC le plus identifié comme une cause du SHU. La première souche d'ECEH a été isolée lors d'une flambée de TIA survenue aux Etats-Unis en 1982. L'épidémie avait été provoquée par des hamburgers dont les steaks hachés étaient insuffisamment cuits. Depuis, les ECEH ont engendré de nombreuses autres flambées épidémiques et représentent donc un problème de santé publique (Cassini A, Hogberg, 2022).

EHEC O157 :H7 a provoqué des centaines d'épidémies dans le monde entier, La plus grande épidémie connue à ce jour s'est produite au Japon, dans la ville de Sakai, en 1996(Cassini A, Hogberg, 2022).C'est une TIA Suite à la consommation de graines germées de radis.

La plus grande épidémie à ECEH observée en France est survenue en 2005. Elle avait été causée par des steaks hachés surgelés contaminés par ECEH O157 :H7. Une surveillance nationale de ces infections a été initiée en 1996. Elle est basée sur la surveillance des cas de SHU chez l'enfant de moins de 15 ans et repose sur une notification par les services hospitaliers pédiatriques à Santé publique France [2]. En 2019, 71 % de ces cas de SHU pédiatriques étaient âgés de moins de trois ans. Le taux d'incidence observé dans cette classe d'âge (5,8/100 000 habitants en 2019) était le plus élevé depuis le début de la surveillance en 1996. Des disparités régionales sont observées pour le taux d'incidence annuel. En 2019, les taux d'incidences régionaux les plus élevés ont été observés en Corse (3,9/100 000 habitants), en Auvergne-Rhône-Alpes (3,3/100 000 habitants) et en Occitanie (2,4/100 000 habitants) (Karch et al. 2005).

Au cours de l'hiver 1992-1993, la plus grande apparition de l'infection à E. coli O157 :H7 aux États-Unis a touché 732 personnes dans quatre États de l'Ouest : Washington, Idaho, Nevada, et Californie. Cinquante-cinq personnes, principalement enfants, ont développé un SHU, et quatre sont décédées, hamburgers mal cuits provenant d'une seule chaîne de restauration rapide ont été identifiés comme une source d'infection (Cassini A, Hogberg, 2022).

La plus grande épidémie d'origine hydrique s'est produite en2000 au Canada. On estime que 2300 personnes sont tombées gravement malades et sept sont décédées après avoir été exposées à de l'eau contaminée par E. coli O157 :H7. Cependant, on ne peut savoir combien de patients dans ce cas ont été infectés par *Campylobacter jejun* (Cassini A, Hogberg, 2022).

La plus grande épidémie européenne d'E. Coli O157 :H7 s'est produite à l'Écosse en 1996 ; 501 personnes sont tombées malades après avoir consommé de la viande provenant de la même boucherie, et 20 sont décédés (Cassini A, Hogberg, 2022).

Les bovins sont un réservoir important *d'E. Coli* O157 :H7, mais d'autres, réservoirs potentiels de cet agent pathogène sont les moutons, chèvres, les porcs, les chevaux, les chiens, la volaille et les cerfs. Les trois principales voies de transmission *d'E.coli O157 :H7* sont les consommations contaminées (aliments, eau potable et eau de loisirs) récréative), la transmission de personne à personne et le contact avec les animaux. La viande contaminée et le lait non pasteurisé sont les principales voies de transmission de ces maladies. Par conséquent, la consommation de d'aliments crus ou insuffisamment cuits d'origine bovine, en particulier de le bœuf haché (hamburgers) et le lait non pasteurisé, ont été parmi les modes les plus courants de transmission alimentaire *d'E. Coli* O157 :H7. Cependant, les légumes et les fruits (laitue, germes de radis, germes de luzerne, cidre de pomme, etc., éventuellement contaminés par du fumier de bovins lors de la récolte ou de la transformation. traitement, ont également été impliqués dans la transmission d'E. coli O157 :H7. Il est important de savoir que les tolérances à l'acide et le séchage permettent à E. coli O157:H7 de survivre dans des aliments qui ont été considérés comme des agents pathogènes d'origine alimentaire, comme le cidre de pomme ou la saucisse fermentée soulignent l'importance de l'eau contaminée comme une source capable de propager l'infection sur de vastes zones et à de nombreuses personnes. La transmission de personne à personne a été identifiée comme la principale voie d'infection dans les épidémies d'E. *Coli* O157 :H7 survenues dans les garderies et qui est également responsable de La propagation de l'EHEC au sein des familles. La transmission par contact direct avec les animaux a été documentée dans des épidémies et des infections irrégulières par E. coli O157 :H7, Car E. coli O157 peut survivre dans l'environnement pendant plus de 10 mois. Les humains peuvent être exposés à un risque d'infection longtemps après que la contamination initiale d'un environnement (Cassini A, Hogberg, 2022).

Une étude menée en Iran référence dans la quels 230 échantillons de diarrhée infectieuses, 91 (39.5%) ont produit des isolats d'E.coli. Parmi ceux-ci, la fréquence des pathotypes.

***Tableau 7** : Nombre total, sexe et caractéristiques d'âge des patients prestant d'EHEC* (Elnaz Abbasi et al, 2020)

E. coli Pathotypes	Nombre total %	Homme	femme	L'Age moyen	Le patient le moins âgé	Le patient le plus agé
Ehec O157 :H7	3/32 (9.3%)	1/3 (33.3%)	2/3 (66.6%)	4 ans et 1 mois	1an	6ans

Le rapport montre que la résistance aux antimicrobiens est répandue dans l'OMS
Région européenne, bien que la situation de la RAM varie largement selon les espèces bactériennes, antimicrobien groupe et zone géographique. Un nord-sud et gradient d'ouest en est a été généralement observé, avec des Pourcentages de RAM dans les parties sud et est de L'Europe

***Tableau 8 :** pourcentage de résistance d'E. Coli en Europe (Cassini A, Hogberg, 2022)*

pays	Antimicrobien group/agent	2016		2017		2018		2019		2020	
		n	%	n	%	n	%	n	%	N	%
Russie	Aminopenicillin (amoxicilline/ampicillin) resistance	4 5	92.6	25	86.5	28	7.8	8 1 21	5.3	67 7 6	80.3
	Third-generation cephalosporin (cefotaxime/ceftriaxone/ceftazidime) resistance	4 5	83.3	25	73.1	8	5.9	62 07	7.8	4 1 47	52.4
	Carbapenem (imipenem/meropenem) resistance	4 5	1 .9	25	0 .0	28	.0	0 2 10	.9	1 1 50	4.0

	Fluoroquinolone (ciprofloxacin/levofloxacin/ofloxacin) resistance	4 5	7 4.1	25	5 9.6	28	2.2	6 2 07	0.2	5 1 46	58.2
	Aminoglycoside (gentamicin/netilmicin/tobramycin) resistance	4 5	5 5.6	25	4 2.3	28	1.7	3 1 43	5.2	2 1 00	33.0
	Combined resistance to third-generation cephalosporins, fluoroquinolones and aminoglycosides 54 50.0 52 36.5 82 23.2 133 24.8 87 32.2	4 5	50.0	52	36.5	82	3.2	21 33	4.8	28.7	32.2
e Itali	Aminopenicillin (amoxicillin/ampicillin) resistance	11 3 4	6 6.9	4 078	6 7.1	7 533	4.5	6 4 457	8.1	6 4 214	64.5
	Third-generation cephalosporin (cefotaxime/ceftriaxone/ceftazidime) resistance	93 5 8	2 9.8	7 077	2 9.5	1 6 253	8.7	2 1 8 409	0.9	3 1 8 750	26.4
	Carbapenem (imipenem/meropenem) resistance	10 6 6	0 .3	7 280	0 .3	1 5 452	.4	0 1 7 086	.4	0 1 8 001	0.5

	Fluoroquinolone (ciprofloxacin/levofloxacin/ofloxacin) resistance	95 50	4 3.3	6 945	4 4.9	1 6 043	1.7	4 1 8 417	0.6	4 1 8 840	37.6
	Aminoglycoside (gentamicin/netilmicin/tobramycin) resistance	07 69	1 9.0	7 134	1 8.4	1 5 901	6.0	1 1 8 382	5.9	1 1 7 99.4	14.9
	Combined resistance to third-generation cephalosporins, fluoroquinolones and aminoglycosides 54 50.0 52 36.5 82 23.2 133 24.8 87 32.2	76 53	1 2.9	6 454	1 3.7	1 5 622	1.4	1 1 7 961	1.6	1 1 7 593	9.8
ce fran	Aminopenicillin (amoxicillin/ampicillin) resistance	1 1 24 8	5 7.2	1 3 293	5 5.6	1 2 553	5.6	5 1 3 415	4.5	5 1 7 674	53.9
	Third-generation cephalosporin (cefotaxime/ceftriaxone/ceftazidime) resistance	1 1 313	1 1.2	1 3 352	1 0.2	1 2 614	.6	9 1 3 019	.8	8 1 8 857	9.5
	Carbapenem (imipenem/meropenem) resistance	10 92.9	0.0	12 84.3	0 .0	1 2 399	.0	0 1	.0	0 1	0.0

								2 636		7 838	
	Fluoroquinolone (ciprofloxacin/levofloxacin/ofloxacin) resistance	11 25.1	1 6.7	13 32.8	15.0	12 44.3	6.3	11.3 43.1	6.0	11.8 56.9	15.9
	Aminoglycoside (gentamicin/netilmicin/tobramycin) resistance	11 13.5	7 .9	13 10.3	7 .0	1 2 28.3	.4	71.3 13.3	.0	71.7 78.6	6.7
	Combined resistance to third-generation cephalosporins, fluoroquinolones and aminoglycosides 54 50.0 52 36.5 82 23.2 133 24.8 87 32.2	11 0.82	3.8	13 0.38	3.0	12 10.7	.5	31.2 63.9	.0	31.7 43.3	2.9
Belgique	Aminopenicillin (amoxicillin/ampicillin) resistance	3 73.6	5 8.0	4 66.9	5 7.5	4 44.5	5.8	53 60.1	6.5	54 0.09	56.5
	Third-generation cephalosporin (cefotaxime/ceftriaxone/ceftazidime) resistance	3 73.7	1 0.5	4 67.2	9 .7	4 64.4	.0	93 93.7	0.0	14 32.0	9.9
	Carbapenem (imipenem/meropenem) resistance	3 84.5	0.1	4 67.2	0.0	4 64.1	.1	03 92.6	.1	04 12.6	0.0
	Fluoroquinolone (ciprofloxacin/levofloxacin/ofloxacin) resistance	3 85.4	2 4.5	4 38.2	2 3.8	4 21.1	1.8	23 92.5	9.1	14 32.0	18.1

	Aminoglycoside (gentamicin/netilmicin/tobramycin) resistance	499 3	8.4	3 76.9	8.1	3 82.2	.4	73 92.2	.9	64 31.2	7.5
	Combined resistance to third-generation cephalosporins, fluoroquinolones and aminoglycosides 54 50.0 52 36.5 82 23.2 133 24.8 87 32.2	496 3	3 .8	3 76.5	3.5	3 80.9	.1	33 92.0	.0	34 31.2	2.9
alle magne	Aminopenicillin (amoxicillin/ampicillin) resistance	5 1 95 7	4 9.0	2 1 646	4 8.9	2 0 841	9.2	4 2 3 324	8.7	4 2 7 284	47.5
	Third-generation cephalosporin (cefotaxime/ceftriaxone/ceftazidime) resistance	7 1 19.0	1 1.1	2 2 929	1 2.3	2 1 989	2.2	1 2 3 413	1.5	1 2 7 520	10.3
	Carbapenem (imipenem/meropenem) resistance	7 1 19 6	0 .0	2 2 940	0 .0	2 1 957	.0	0 2 3 391	.0	0 2 7 517	0.0
	Fluoroquinolone (ciprofloxacin/levofloxacin/ofloxacin) resistance	7 1 19 6	1 9.4	2 2 940	2 0.7	2 1 958	9.8	1 2 3 374	7.5	1 2 7 505	16.5

	Aminoglycoside (gentamicin/netilmicin/tobramycin) resistance	7 1 02 3	7 .0	2 2 478	7 .0	2 1 634	.9	6 2 2 990	.3	8 2 6 358	7.5
	Combined resistance to third-generation cephalosporins, fluoroquinolones and aminoglycosides 54 50.0 52 36.5 82 23.2 133 24.8 87 32.2	7 1 01 3	3 .4	2 2 464	3 .7	2 1 630	.4	3 2 2 971	.1	3 2 6 344	2.7
SUI SSE	Aminopenicillin (amoxicillin/ampicillin) resistance	4 346	4 6.3	5 394	4 9.3	5 581	9.3	4 5 407	8.6	4 5 349	46.9
	Third-generation cephalosporin (cefotaxime/ceftriaxone/ceftazidime) resistance	4 706	9 .2	5 397	9 .4	5 881	0.4	1 5 771	0.1	1 5 753	9.9
	Carbapenem (imipenem/meropenem) resistance	4 723	0 .0	5 378	0 .0	5 860	.1	0 5 734	.0	0 5 729	0.0
	Fluoroquinolone (ciprofloxacin/levofloxacin/ofloxacin) resistance	4 686	1 5.7	5 397	1 7.4	5 880	7.6	1 5 765	5.9	1 5 752	15.6
	Aminoglycoside (gentamicin/netilmicin/tobramycin) resistance	4 665	8 .8	5 388	8 .2	5 851	.6	8 5	.6	8 5	8.2

								675		566	
	Combined resistance to third-generation cephalosporins, fluoroquinolones and aminoglycosides 54 50.0 52 36.5 82 23.2 133 24.8 87 32.2	4 630	3 .3	5 385	3 .0	5 848	.5	3 5 667	.7	35 55.7	2.8

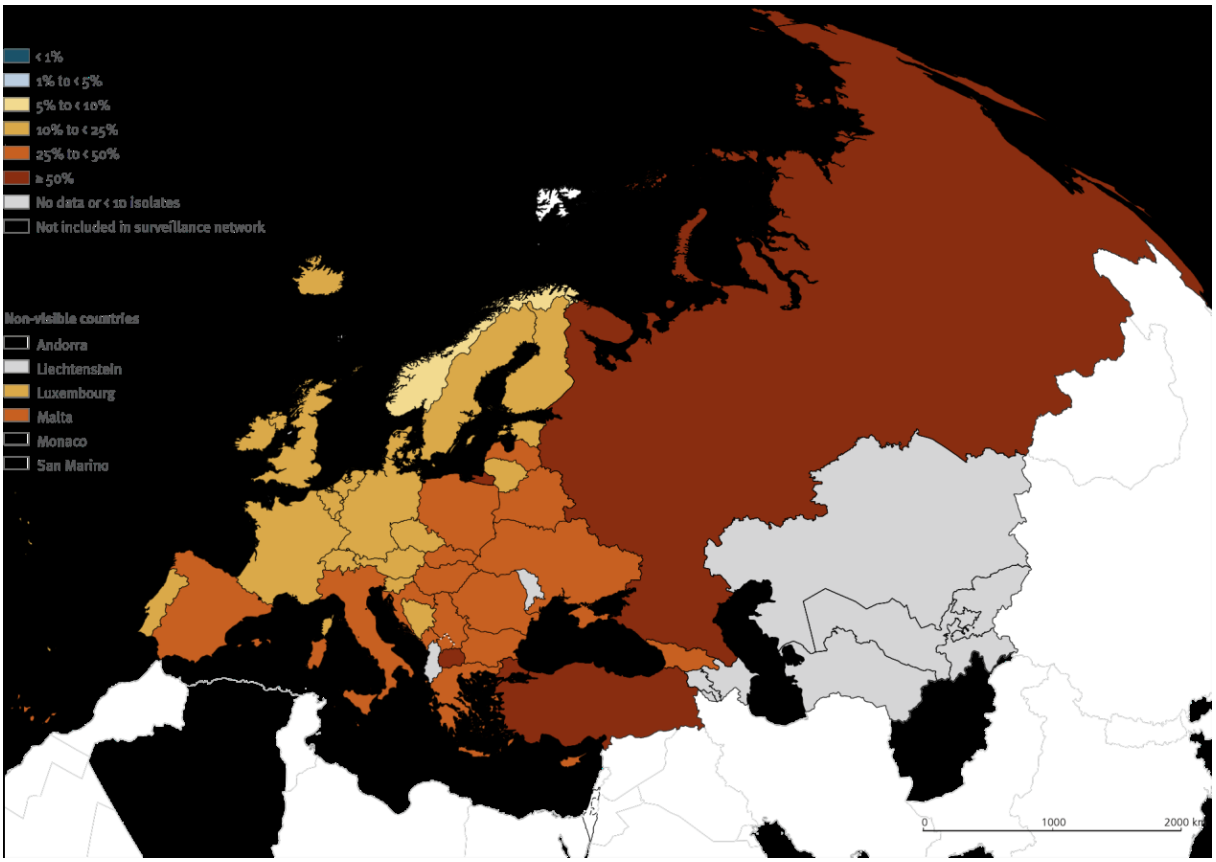


Figure 4 *:E. coli coli : pourcentage d'isolats invasifs résistants aux fluoroquinolones (ciprofloxacine/lévofloxacine/ofloxacine), par pays/zone, Région européenne de l'OMS, 2020*

dans les parties sud et est.

E. coli est la cause la plus fréquente d'infections du sang et d'infections des voies urinaires d'origine communautaire. En 2020, la résistance aux fluoroquinolones était généralement plus faible dans les parties nord et ouest de la Région européenne de l'OMS et plus élevée Figure

Un pourcentage de RAM inférieur à 10 % a été observé dans un (3 %) des 40 pays/zones (Norvège) ayant communiqué des données sur ce micro-organisme. Vingt pays/zones (50 %) ont indiqué un pourcentage de 25 % ou plus. Des pourcentages de RAM de 50 % ou plus ont été observés dans trois (8 %) pays (Macédoine du Nord, Fédération de Russie et Turquie (Cassini A, Hogberg, 2022).

Pour la résistance aux céphalosporines de troisième génération chez E. coli, 10 (25%) des 40 pays/zones (Autriche, Belgique, Danemark, Estonie, Finlande, France, Pays-Bas, Norvège, Suède et Suisse) ont déclaré les taux les plus bas Pourcentages en 2020 (de 5 % à moins de 10 %), alors que des pourcentages de RAM égaux ou supérieurs à 50 % ont été observés dans cinq (13%) pays (Bélarusse, Nord Macédonien, Russie Federation, Turek and Ukraine) (Cassini A, Hogberg, 2022)

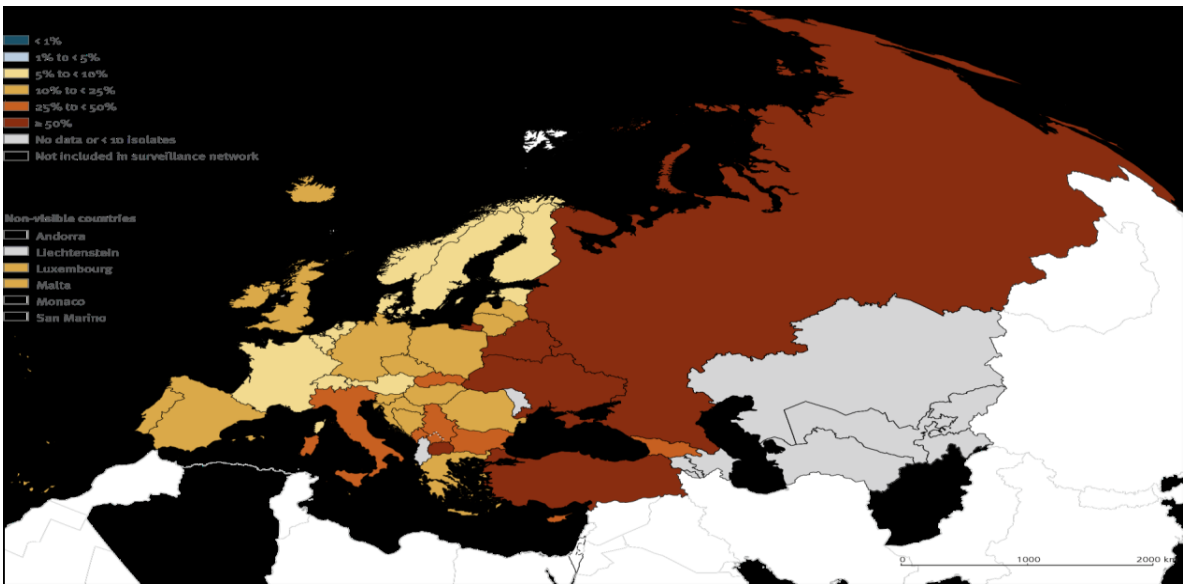


Figure 5 *: pourcentage d'isolats d'E.coli invasifs résistants aux céphalosporines de troisième génération (céfotaxime/ceftriaxone/ceftazidime), par pays/zone, Région européenne de l'OMS, 2020*

L'émergence récente *d'E.coli* résistant aux carbapénèmes est très préoccupante. Six (15 %) des 40 pays/zones (Bélarus, Macédoine du Nord, Fédération de Russie, Serbie, Turquie et

Ukraine)ont déclaré des pourcentages de 1 % ou plus en 2020 figure suivante (Cassini A, Hogberg, 2022).

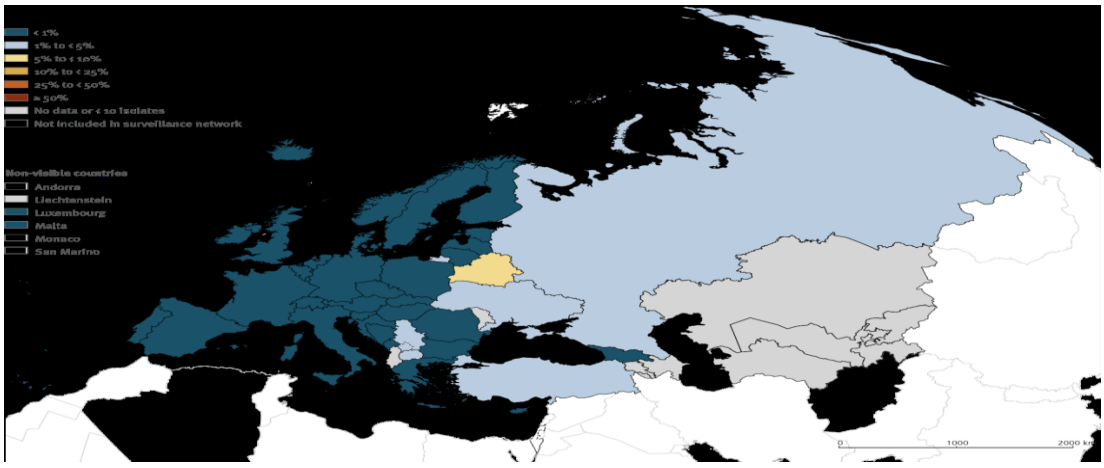


Figure 6 : *pourcentage d'isolats d'E.coli invasifs résistants aux carbapénèmes (imipénème/méropénème), par pays/zone, Région européenne de l'OMS, 2020*

Tableau 9 *: Nombre total, sexe et caractéristiques d'âge des patients prestant d'EHEC.*

Elnaz Abbasi et al. 2020

() Antibiotique	EHEC O157 :H7 n=3
Ampicilline	2(66.6%)
Acide nalidixique	3(100%)
Tetraacycline	2(66.6%)
Chloramphenicol	1(33%)
Cefexime	1(33.3%)
Cefotaxime	0 (0%)
ceftrizoxime	0 (0%)
Cefoxitine	0(0%)
Ceftazidime	0(0%)
Azythromycine	1(33.3%)
Gentamycine	0(0%)
imepeneme	0(0%)

Tableau 10 *: Comparaison de la fréquence, et de la résistance aux antibiotiques des pathotypes DEC et E. coli* (Elnaz Abbasi et al, 2020).

Pathotypes	Shiraz (Iran)	indie	La chine	Tehran (Iran)	sudan	Le nord et le nordouest	Sudest de la chine
EHEC	0%	4.6%	0.3%	18.9%	-	3.5%	4%

Matériel et méthodes

1-Problématique :

Les maladies infectieuses d'origine bactériennes sont très fréquentes et difficiles à diagnostiquer et à traiter, tout ça constitue un grand problème de santé publique, la famille *Enterobacteriaceae* représente quatre-vingt pourcent des bactéries qui provoque une IU surtout *Escherichia coli*.

Escherichia coli entérohémorragique une des souches qui provoquent IU dues à la présence des gènes de virulences et des factures de risque. Donc cette étude pour l'objectif de l'identification et l'appréciation de l'implication d'*Escherichia coli* dans le cadre d'IU au Médéa avec la détermination des facteurs de risque qui jouent un rôle important dans l'IU et l'existence de sérotypes *O :157* dans cette région . Avec une étude de diversité pathotypique et antibiotypique.

2-Méthodes

2-1 Cadre d'étude :

Au total, notre étude incluait épisodes d'infection urinaires communautaire collectés auprès de 100 patients, Les information et les données des patients obtenues du laboratoire d'analyse Zitouni au Médéa, pendant deux mois (de 2 Mars à Mai 2022). 17 patients qui ont obtenus au laboratoire chiffa au Médéa (16 femmes et un seul patient homme) par contre le reste des patients qui ont obtenus au laboratoire Zitouni.

2-2 Critères d'inclusion :

Les patients ont été inclus dans cette étude diagnostiquée positif par une IU par un urologue ont été envoyés pour faire une analyse d'urine(ECBU), les patients dont l'ECBU était positif aves *Escherichia coli* sont inclus dans cette étude, tous les groupes d'âge ont été inclus où on a été obtenu un intervalle de 1 mois jusqu' à 95 ans, les deux genres ont été inclus (femme et homme).

2-3 Collection de données :

Après la demande de stage pratique a été approuvée par le laboratoire Zitouni au Médéa

Le questionnaire établi content les éléments suivants : l'âge, sexe, l'adresse, les maladies chroniques telles que :(diabète, hypertension, insuffisance rénale, uropathie, et d'autres maladies), immunodépression comme corticothérapie long. La grossesse est une question importante dans ce questionnaire.

2-4 Analyse de données :

L'Excel a été utilisé pour l'analyse de donner. Les données ont été transformées en histogrammes, courbes et tableau en utilisant des pourcentages pour évaluer les résultats de cette recherche.

Pour l'analyse descriptive, les variables catégorielles ont été présentées sous forme pourcentages,

Le secteur est le pourcentage de sexe (des patients en générale et le deuxième pour les patients qui ont été positif par *Escherichia coli entérohémorragique*). Les histogrammes ont été utilisés pour comparer le pourcentage de patients positif par *Escherichia coli* et *Escherichia coli entérohémorragique* par rapport à différents paramètres (l'âge, les antécédent des patients tell sont : diabète, hypertension, insuffisance rénale, corticothérapie long et covid, les résultats de l'antibiogramme). Les histogrammes ont été utilisés pour comparer le pourcentage ente les anti-biotype de chaque paramètre (les patients qui ont été positif par *Escherichia coli* et les 18 patients qui ont été confirmé positif avec *Escherichia coli entérohémorragique*). Les secteurs ont été utilisés pour comparer les différentes formes d'antibiotypes.

3. Analyse Microbiologique

Diagnostic microbiologique des infections urinaires : L'analyse de l'ECBU c'est le diagnostic microbiologique des infections urinaires communautaires, aussi le test de bandelette s'il est demandé. Ces deux examens nécessitent le bon recueil des urines qui conditionne la qualité des résultats.

3.1. Prélèvement

On prélève les urines du matin ou des urines ayant séjourné au moins 3 heures dans la vessie.

L'échantillon d'urine à analyser est celui du milieu du jet du fait de sa représentativité de l'urine vésicale normalement stérile. Pour évitant sa contamination par la flore commensale qui colonise l'urètre et la région génitale externe chez la femme. Le mode de recueil de l'échantillon d'urines doit se faire après lavage hygiénique des mains et toilette soigneuse du méat et de la région vulvaire (chez la femme). Le premier jet (20ml) d'urines est éliminé et ne sont recueillis que les 20 à 30 ml suivants dans un flacon stérile (MONTFORT Nada, 2019).



***Figure 7** : photo d'un pot de prélèvement d'urine dans un laboratoire (une photo originale2022)*

3.1.1Conservation et transport :

Les urines recueillies doivent être acheminées rapidement au laboratoire. Elles ne doivent jamais être conservées plus de deux heures à température ambiante avant la mise en culture. Néanmoins, elles peuvent être conservées à +4°C pour une durée maximale de 12 heures (STPI, 2018).

3.2 Examen cytobactériologique des urines :

C'est l'examen le plus utilisé pour détecter les infections urinaires. Après le prélèvement, l'échantillon sera examiné au microscope sans et avec une coloration de Gram. L'urine est ensuite mise en culture pour la numération des germes et l'identification bactérienne. L'ECBU doit être pratiqué avant toute antibiothérapie. Il est réalisé en présence de symptômes urinaires, pour confirmer ou infirmer le diagnostic d'infection urinaire. Il peut être indiqué en absence de symptôme dans le cas d'une immunodépression, geste urologique programmé, grossesse. Il repose sur un examen microscopique minutieux et une interprétation rigoureuse de la culture bactérienne. La réalisation de l'ECBU comprend les différentes étapes indiquées dans le schéma ci-dessous (STPI, 2018).

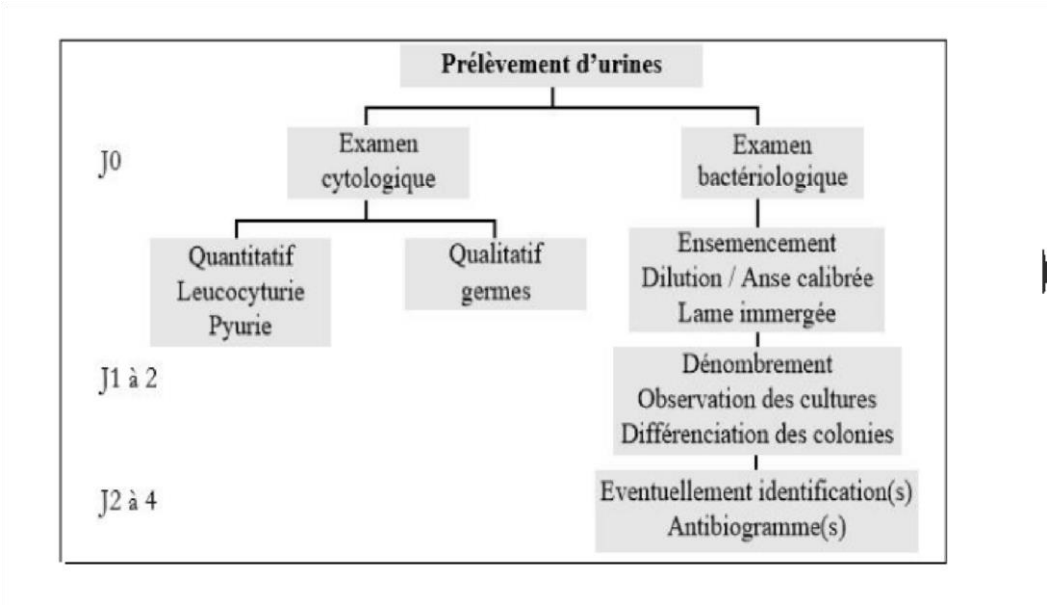


Figure 8 *: Schéma récapitulatif des différentes étapes de l'ECBU* (LAIFA BERDAI A 2021.).

Mode opératoire :

L'examen cytobactériologique des urines (ECBU) dépend des méthodes manuelles ou automatisées (utilisation des appareilles), L'comporte :

- Un examen macroscopique (couleur, dépôt et trouble).
- Une mise en culture.
- Un examen microscopique (étude quantitative et qualitative).
- Un antibiogramme pour l'étude de la sensibilité aux antibiotiques.

Examen macroscopique

Une urine normale est jaune et limpide. Les urines sont observées après homogénéisation.

On note :

- La présence ou pas d'un trouble : un trouble correspond souvent à une infection bactérienne mais la présence de nombreux cristaux peut également troubler l'urine ;
- La couleur : une coloration rose ou rouge de l'urine permet de suspecter une hématurie mais certains traitements médicamenteux

Examen microscopique des urines

Il constitue l'étape la plus importante du diagnostic de l'infection urinaire.

Examen semi-quantitatif au microscope pratiqué sur des urines prélevées à mi- jet et centrifugées pendant 5 minutes. Il permet d'identifier en particulier des éléments morphologiques spécifiques au parenchyme rénal (cylindres, érythrocytes déformés) ainsi que des cristaux4.

Une leucocyturie pathologique (> 8 leucocytes/champ)

C'est un test sensible pour la présence d'une infection des voies urinaires (95%), mais qui peut aussi être positif dans d'autres affections rénales (néphrite interstitielle, tuberculose, tumeur) et des voies excrétrices (calcul, hypertrophie de la prostate, infection non bactérienne). Le nombre de leucocytes varie en fonction de l'état d'hydratation et la durée de stagnation des urines dans la vessie.

Une hématurie (> 10 hématies/champ)

Se voit fréquemment dans les infections urinaires, mais aussi lors d'autres pathologies rénales ou des voies excrétrices. (LAIFA N BERDAI A 2021.).

3.2.1 Culture d'urine :

La culture permet le dénombrement des micro-organismes, de l'identifier et de tester sa sensibilité aux antibiotiques.

3.2.1.1 Ensemencement sur gélose CLED :

Est un milieu non sélectif. La gélose CLED convient à la multiplication des principales bactéries responsables d'infection urinaire (Mevvodjo pascaline A, 2017.)

L'urine totale a été ensemencée sur la gélose CLED à l'aide de l'anse de platine. Les milieux ainsi ensemencés ont été incubés à 37°C à l'étuve pendant 24heures (Mevvodjo pascaline A, 2017.)

Les colonies ont été jaunes, à centre légèrement plus foncé dans le cas infection urinaire provoquée par ***Escherichia coli*** (Emploi, 2004)

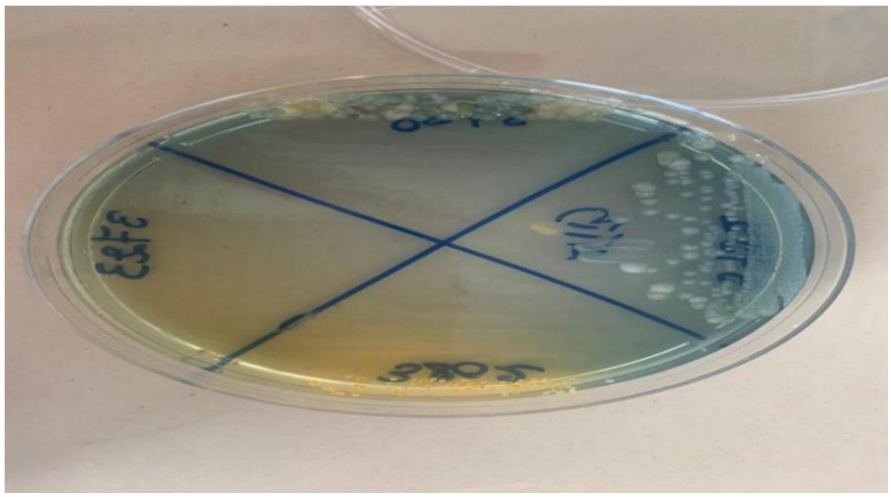


Figure 9 *: caractérisation des colonies E. Coli sur milieu CLED (colonies jaunes)(Photo originale 2022).*

3.2.1.2 Repiquage sur CHROMagarTM Orientation :

CHROMagar E. coli O157 :H7 (chromagar) spécifiques du sérotype *O157 :H7* (Sara, n.d2021.) Ce milieu a été développé et validé pour la culture des prélèvements urinaires. Il permet l'identification directe sans tests complémentaires des colonies *d'E coli* (Farfour et al, 2019)

Après l'incubation de boite de pétrie à 37C° pendant 24 h les colonies ont été rose à rougeâtres dans le cas *d'Escherichia coli.*

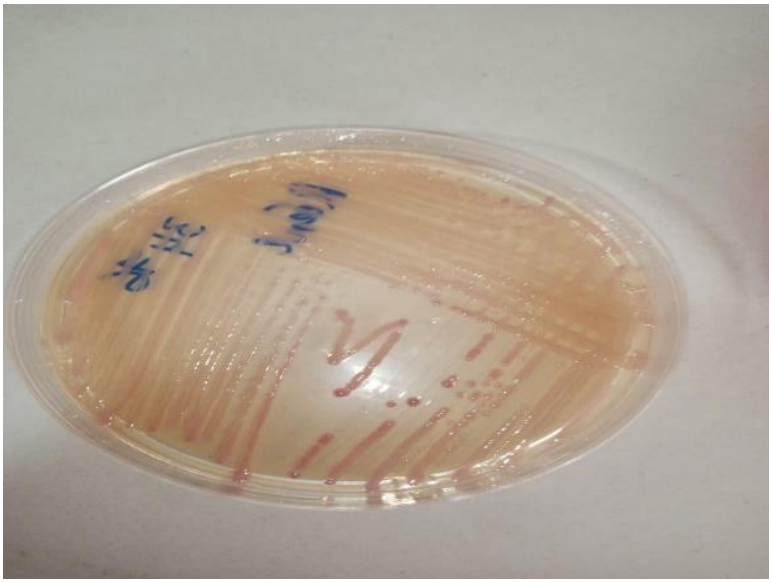


Figure 10 *: des colonies caractéristique E. coli sur milieu CHROMagarTM Orientation(Photo originale2022).*

3.2.1.3 Identification d'EHEC :

Repiquage sur le milieu MacConkey Sorbitol :

Ce milieu utilise du D-sorbitol plutôt que du lactose pour isoler et différencier les sérotypes *d'E.coli* qui ont tendance à être négatifs au sorbitol, Ce milieu est utilisé pour l'isolement *d'Escherichia coli* O157 : H7 (Emploi, 2003)

Après l'incubation de boite pétrie à 37C° pendant 24 h l'observation a été faite par le virage de couleur le milieu ne changé pas ça couleur donc les colonies ont été incolores ou beiges avec croissance bonne à importante (Bouvier and Marion, 2017)**,** (Conseil, n.d.).

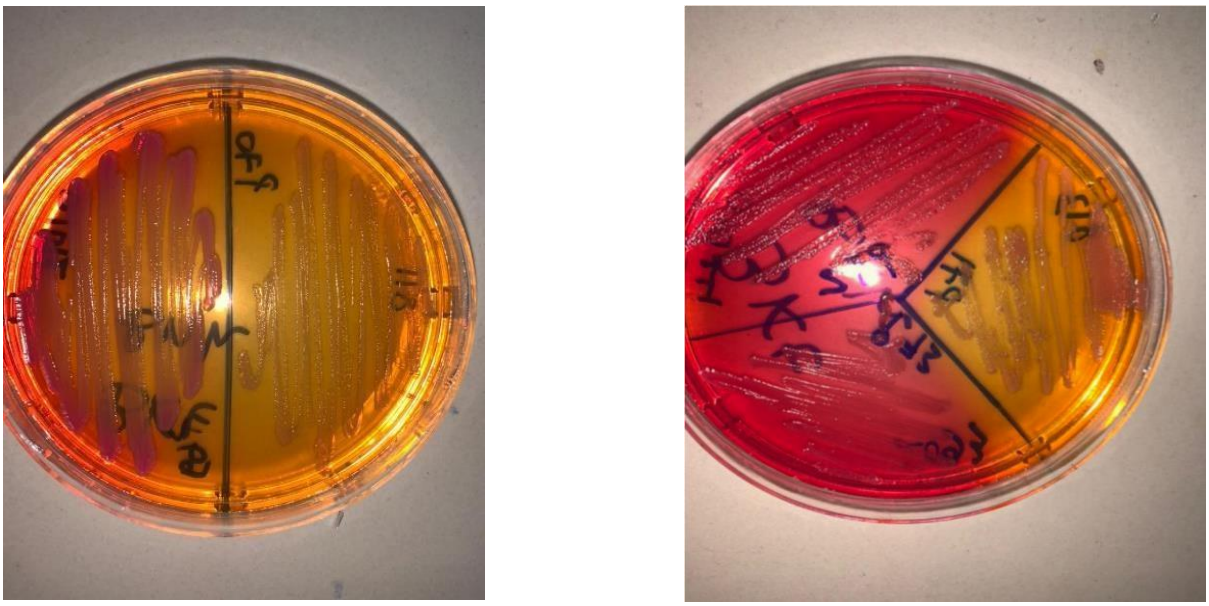


Figure 11 *: colonies d'EHEC sur milieu MacConkey (milieu orange et colonies incolores ou beiges (EHEC)) et (milieu rose a rougeâtre et colonies rose (E.coli non EHEC)(des photos originales 2022).*

3.3 L'antibiogramme

L'antibiogramme est un test qui permet la détermination de la sensibilité d'une souche microbienne à un panel d'antibiotiques ou à un antibiotique donné. Pour le réaliser, le microorganisme ont été mis en présence du ou des antibiotiques et le test révèle la capacité de ce microorganisme à se développer ou non en présence du ou des antibiotiques. Cette information est traduite pour le médecin en concentration minimal Inhibitrice (CMI), qui été mesure la sensibilité ou la résistance d'un microorganisme à un antibiotique. Au vu des résultats de l'antibiogramme, le médecin peut orienter son choix de traitement afin de mieux l'adapter à la pathologie et au patient

3.3.1 Mode opératoire :

L'étude de la sensibilité aux antibiotiques a été réalisée automatiquement sur l'automate Vitek 2 compact 15. Les bactéries isolées ont été testés aux antibiotiques résumés dans le tableau Suivent :

***Tableau 11** : les antibiotiques utilisés dans notre étude*

familles d'antibiotiques	**Antibiotique**	**familles d'antibiotiques**	**Antibiotique**
βlactamine	Ampicilline		Imipenèm
	Amoxicilline/ acide clavulanique	*QUINOLONES*	Acide Nalidixique
	Céfazoline	Fosfomycine	Fosfomycine
	Céfotaxime	Sulfamides + Triméthoprime	Triméthoprime/ sulfaméthoxazole
	Céfuroxime	Aminosides	Gentamicine
	Ceftazidime	Macrolides	AZYTROMYCINE

3.3.2 Préparation de la suspension bactérienne

La préparation de l'inoculum est toujours manuelle : Deux tubes secs contenant 3ml de d'eau semi-physiologique stérile sont utilisés l'un pour l'identification et l'autre pour l'antibiogramme

A partir la culture bactérienne incubée pendant 24h à 37°c, avec une pipette on prélève, quelques colonies isolées et les suspendre ensuite dans une solution d'eau semi-physiologique stérile. Et bien mélangée la suspension avec un vortex. Cette suspension bactérienne est standardisée selon les méthodes appropriées en utilisant le Densichek Plus. Le volume de l'inoculum utilisé doit donner une valeur de 0,4 à 0,7 Mac Farland pour les bactéries Gram négatives,

Après la préparation d'inoculum, l'antibiogramme est réalisé par le biais de l'automate Vitek 2 compact 15. Pour cela, une carte d'antibiogramme et une autre d'antibiogramme, sont placées sur la cassette dont les pailles de transfert sont plongées dans les tubes contenant la suspension

mère précédemment préparée. La cassette est ensuite chargée dans l'automate (dans la chambre d'inoculation).

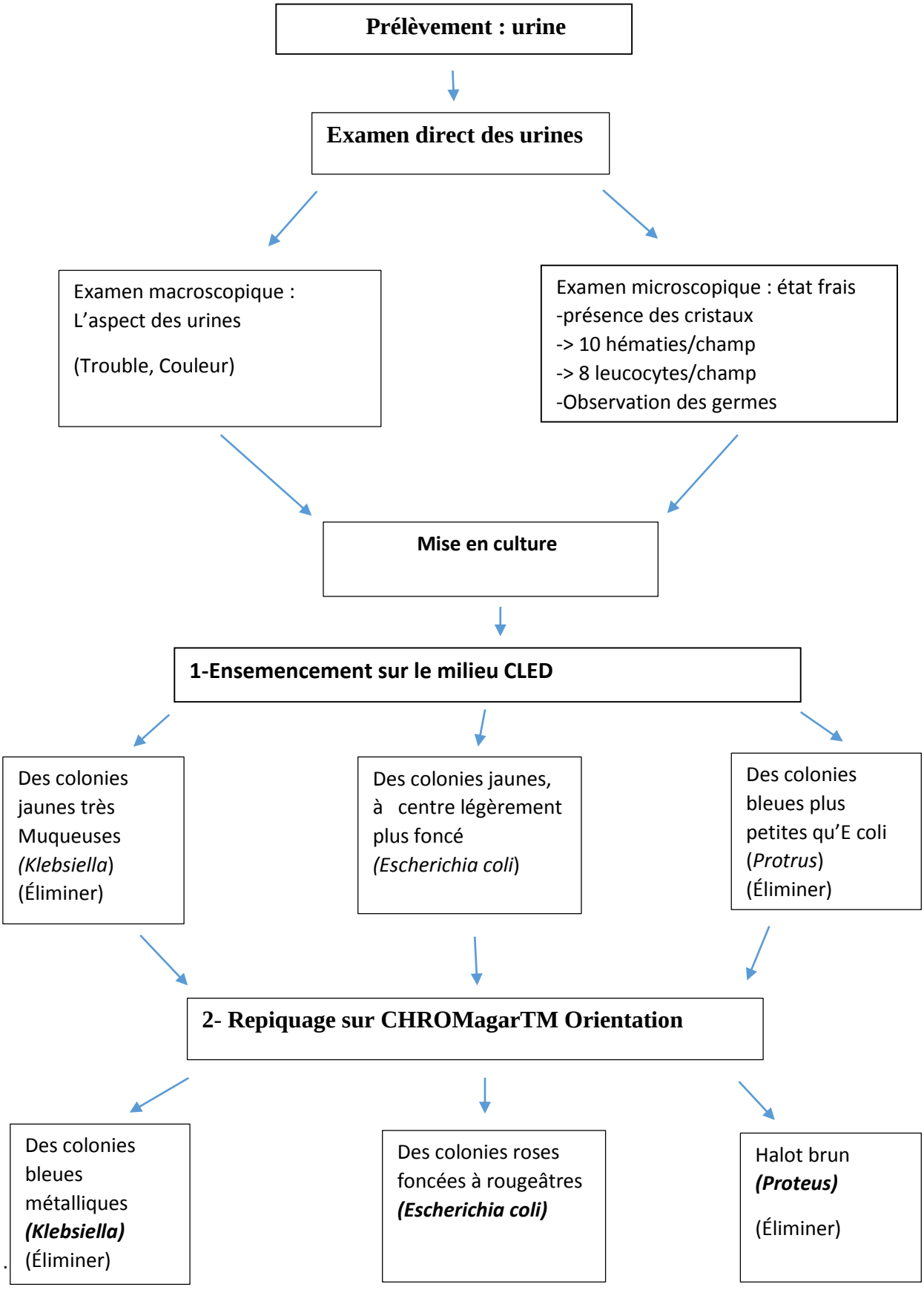
Ensuite La carte d'antibiogramme est chargée par la suspension en actionnant le bouton « lancer le remplissage ». Un voyant lumineux indique au bout de 70 secondes que le cycle de remplissage est terminé. La cassette est passée de la chambre d'inoculation puis placée à l'intérieur du lecteur incubateur pendant 10 minutes maximum. Le fin être par l'indication d'un voyant lumineux. La cassette vide est alors retirée du lecteur-incubateur. L'appareille lit ensuite les codes-barres des cartes et de la cassette et envoie automatiquement les informations au logiciel (LAIFA N, BERDAI A 2021.)

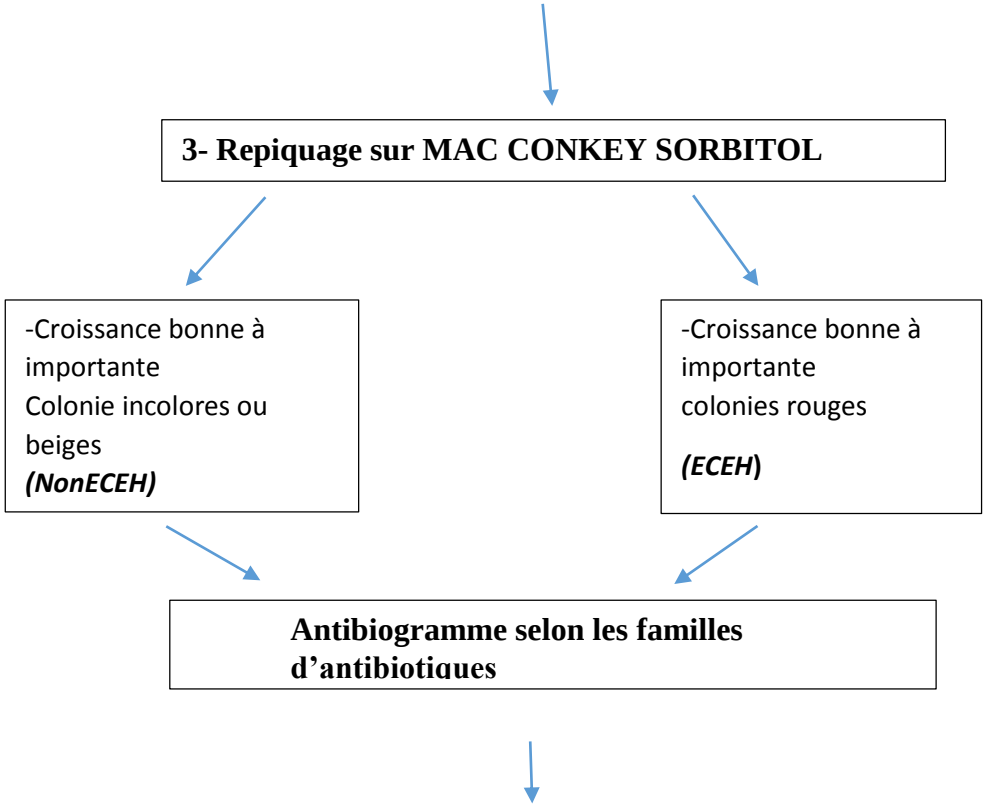
3.4 Conservation :

Dans un Eppendorf de 1.5ml, mettre 5ml de glycérol et 5ml de milieu BHIB

Après une stérilisation. Mettre une colonie bien isolée dans l'Eppendorf et ensuit Et bien mélangée le milieu avec un vortex. Conserver les Eppendorfs à -20 °C.

Schéma récapitulative : organigramme de démarche expérimentale dans laboratoire :





Famille	Antibiotique	Famille	Antibiotique
B-lactamine	Ampicilline		Imipenèm
	Amoxicilline/acide clavulanique	**Sulfamides +Triméthoprime**	Triméthoprime / sulfaméthoxazole
	Céfazoline	**Aminosides**	Gentamicine
	Céfuroxime	**QUINOLONES**	Acide Nalidixique
	Céfuroxime	**Fosfomycine**	Fosfomycine
	Ceftazidime	**Macrolides**	AZYTROMYCINE

Conservation des souches
à -20 C° par glycérol

Résultats :

1. Répartition des résultats selon les pathotypes identifie *d'Escherichia coli* :

Résultat obtenu représente les patients qui ont été positive par *Escherichia coli* entérohémorragique (*ECEH)* permet les 100 patients.

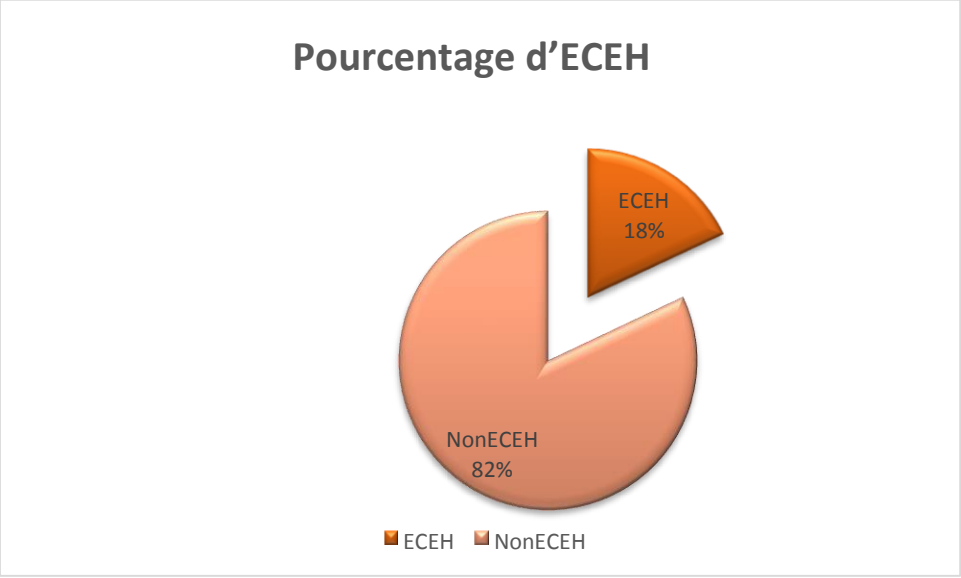
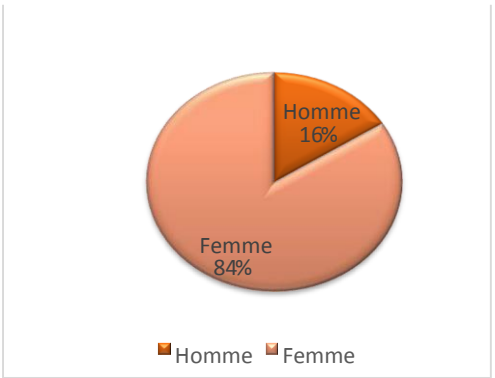


***Figure 12** : résultat montre le pourcentage d'implication d'EHEC responsable d'infection urinaire.*

Ce résultat représente 18% équivalent de 18 souches par contre les 82 patients ont été positifs par *Escherichia coli* non entérohémorragique.

2.Répartition des résultats selon le sexe :

Résultat obtenu qui représente les patients qui ont été positif par *Escherichia coli* et *ECEH* selon les deux sexes.



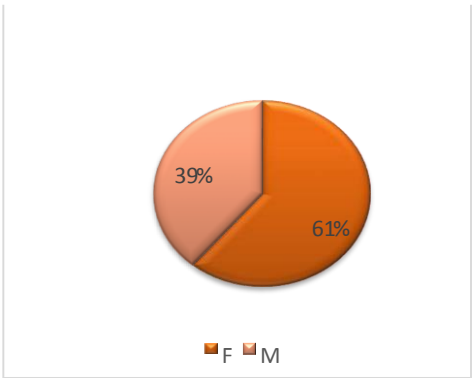


Figure 13 *: le pourcentage des femmes et des hommes dans le cadre d'infection urinaire pour tous les Escherichia coli à gouache et pour EHEC à droite.*

Ce résultat expose que le pourcentage le plus fréquent a été bien le pourcentage des femmes donc on observe la domination des femmes qui dépasse 82 % contre 16 % pour les hommes. Ces résultats sont similaires et moins important dans le cas d'infection urinaire causée par *EHEC* par apport le pourcentage des femmes qui représente 61% contre 39% pour les hommes dans ce cas.

2. Répartition des résultats selon l'âge :

Les résultats obtenus représentent le pourcentage de chaque tranche d'âge dans les deux cas (les patients qui ont été positif par *Escherichia coli* et *EHEC).*

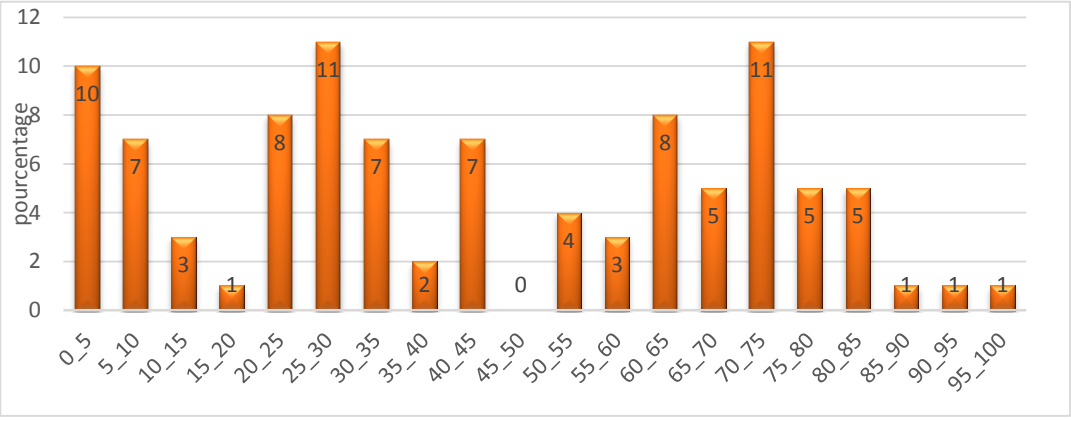


Figure 14 *: Résultat de pourcentage d'implication d'E coli enregistrée dans les IU selon les différentes tranches d'âge.*

Le pourcentage pour les tranches d'âge dont de 1 et 8%, cependant on a le pourcentage de 0 a été marquée dans 45-50 en parallèle 3 piques ont été notés à savoir 10% pour la tranche d'âge 0-5 et 11% pour [25-30] et [70-75].

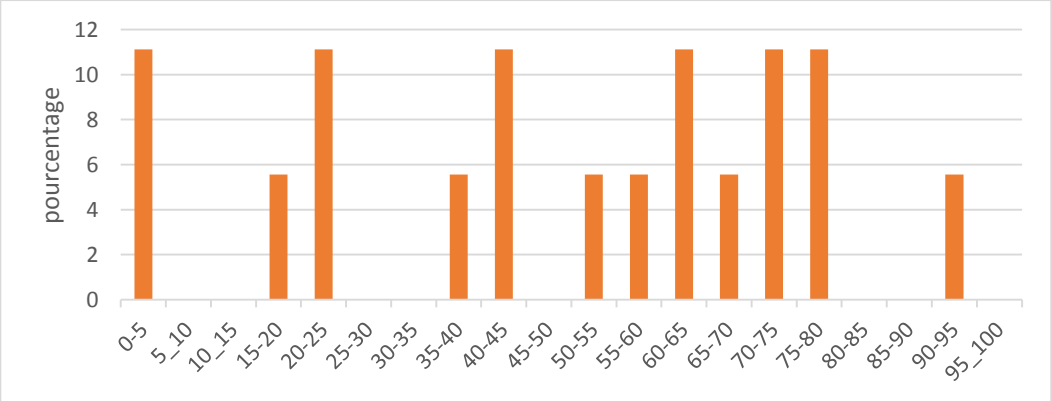


Figure 15 *: Résultat de pourcentage d'implication d'EHEC enregistrée dans IU selon l'âge.*

Alor que pour le cadre IU causée par EHEC. on observe il y a six tranches d'âge ont eu un pourcentage de 11.11% quel sont [0-5] [20-25] [40-45] [60-65] [70-80] soit l' équivalent des 2 patients dans chaque tranche , cependant on trouve aussi six tranches d'âge [15-20,] [35_40], [50-60] [65-70] et [90-95] qui ont enregistré un taux de 5.55 % ,aucun pourcentage n'a été enregistré pour les reste tranche d'âge.

4. Répartition des résultats selon la grossesse :

Les résultats obtenus représentent le pourcentage des femmes selon la grossesse quelle que soit le cas infection urinaire provoquée par *E coli* et *EHEC.*

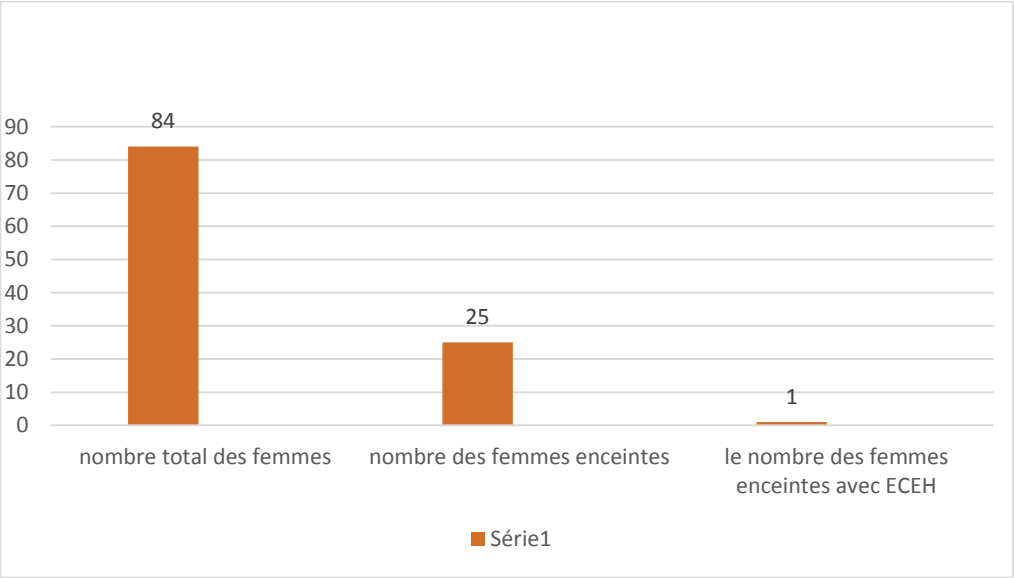


Figure 16 *: le pourcentage des femmes enceintes et les femmes enceintes avec EHEC.*

Ces résultats déclare que parmi les 84 femmes oui ont été infectée par *Escherichia coli* été remarqué que 25 ont été des femmes enceintes, dans le cas IU provoquée par *EHEC* une seule femme a été positif par *EHEC.*

5. Répartition selon les antécédents des patients :

Voici les résultats obtenus des cas confirmés positifs par *Escherichia coli* et *EHEC* selon les antécédents dans les deux sexes femme et homme

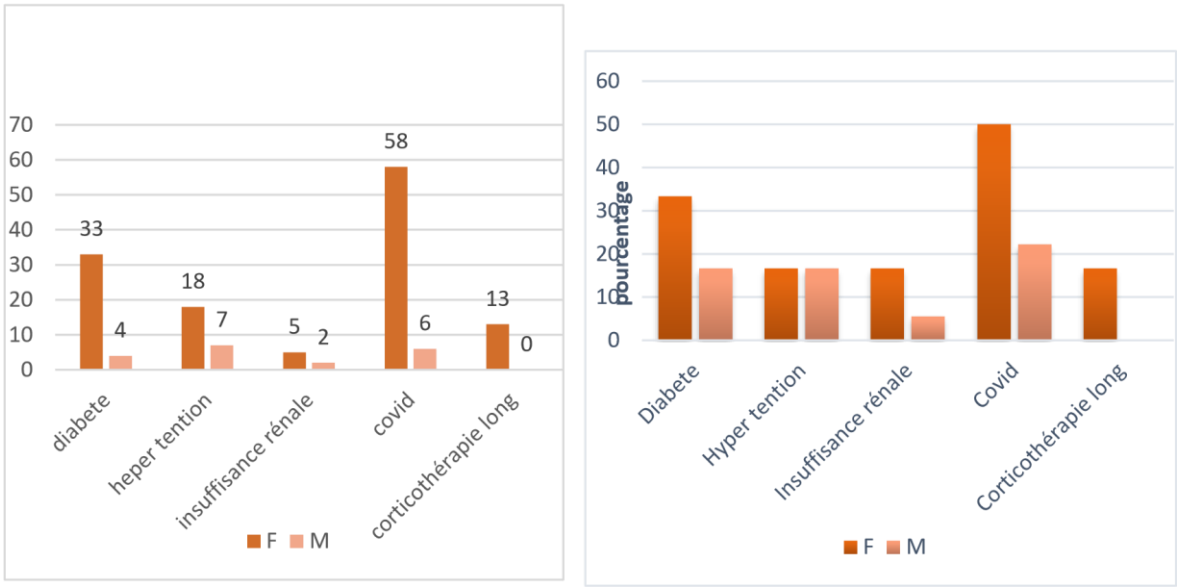


Figure 17 *: Résultat montre le pourcentage des patients selon les 5 paramétrés (diabète, hypertension, insuffisance rénale, covid et corticothérapie long) à gouache pour les 100 patients et adroite pour les dix - huit malades atteints par EHEC.*

A la lumière des résultats ,on marque il y a toujours une domination des femmes par apport les hommes, le pourcentage entre 0 et 58% la majorité des cas ont été un pourcentage moins 35% à l'exception covid a été 58% pour les femmes uniquement avec 6% pour les hommes, aucun homme n'a été enregistré dans le cas de corticothérapie long par contre le pourcentage des femmes a été 13% l'insuffisance rénale a été un pourcentage de 7% : 5% pour les femmes et 2 hommes. Les résultats qui sont similaires et moins important dans le cas d'infection urinaire causée par *EHEC* par apport le pourcentage des femmes c'été lui qui domine, le pourcentage été inclus dans un intervalle de 0 à 50% dans ce cas, l'antiacides le plus fréquent été la covid après diabète par 33.333% suivie par hypertension et corticothérapie long avec un pourcentage de 16.66% en suite l'insuffisance rénal a été classé le dernier antiacides avec un pourcentage de 5.555%.

6. Résultats d'antibiogrammes :

Voici les résultats de chaque antibiotique testée dans cette étude selon la résistance, la sensibilité et intermédiaire des patients dans le cadre IU.

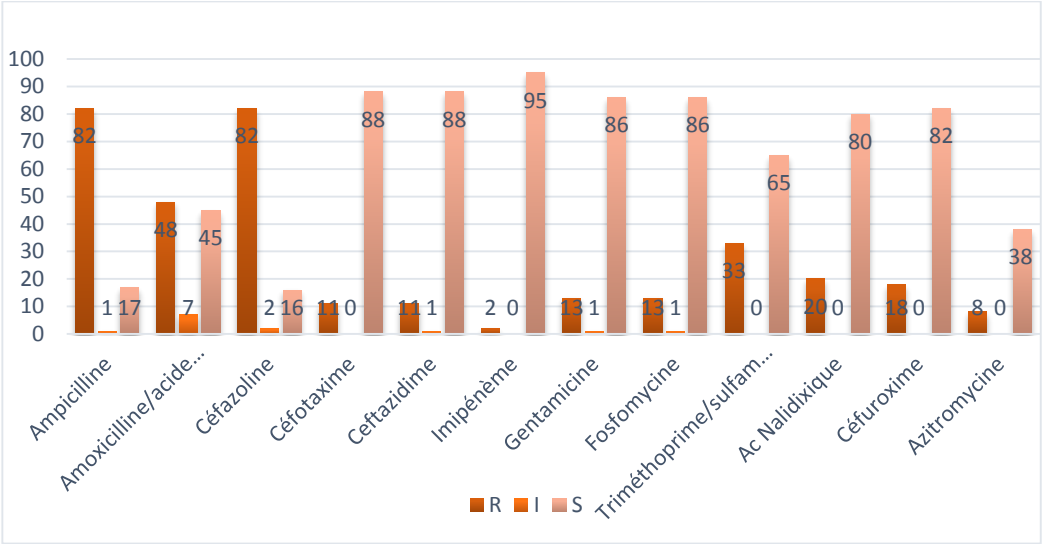


Figure 18 *: Le profil de résistance d'E. Coli isolés aux différents antibiotiques testes.*

Concernant ces résultats, E. coli présentée une résistance très élevée aux l'ampicilline, Céfazoline avec un pourcentage asses important à l'amoxicilline/acide clavulanique avec un rapport de pourcentage 82% et 48%. D'autre part, L'étude de la sensibilité d'E.coli aux antibiotiques a montré des niveaux élevés de sensibilité et totale au l'Imipénème 100% suivie par : Céfotaxime et Ceftazidime avec un taux de pourcentage de 88% , Gentamicine et Fosfomycine 86% après le pourcentage de sensibilité au Céfuroxime été 82% suivie par 80% par acide Nalidixique, 65% par Triméthoprime/ sulfaméthoxazol , pour l'Azytromicine eu 38% de sensibilité , 8% de résistance le reste de pourcentage été inconnu.

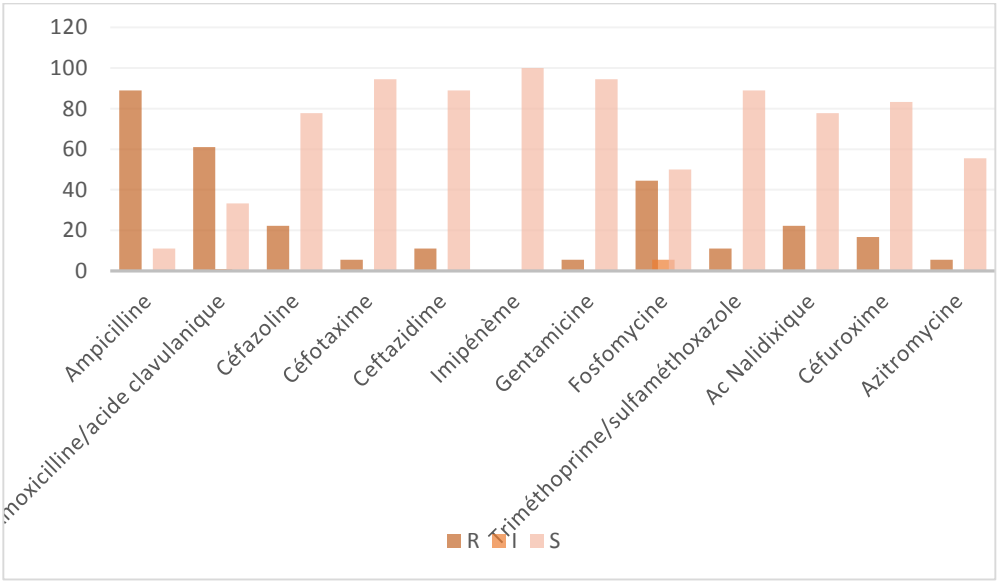


Figure 19 *: Résultat montre le profil de résistance d'EHEC dans le cadre des IU.*

L'étude de la sensibilité *d'E.coli* aux antibiotiques a montré des niveaux élevés de résistance y compris amoxicilline-acide clavulanique, ampicilline. Concernant ces résultats, E. coli présenté une résistance très élevée aux l'ampicilline 88.88 %, D'autre part, on observe une sensibilité totale à l'Imipénème 100% suivie

par Céfotaxime et Gentamycine 94.44%, Ceftazidime et Triméthoprime/sulfaméthoxazol avec un pourcentage de 88.88%, un taux de pourcentage entre 5.55% jusqu'à 61% été aux Fosfomycine, acide Nalidixique et Azytromicine comme indiqué dans la figure.

7. Répartition des résultats selon antibiotypage :

Résultats des souches isolées dans cette étude selon les différents antibiotypes des patients qui ont été confirmée positif par IU causse per *Escherichia coli*

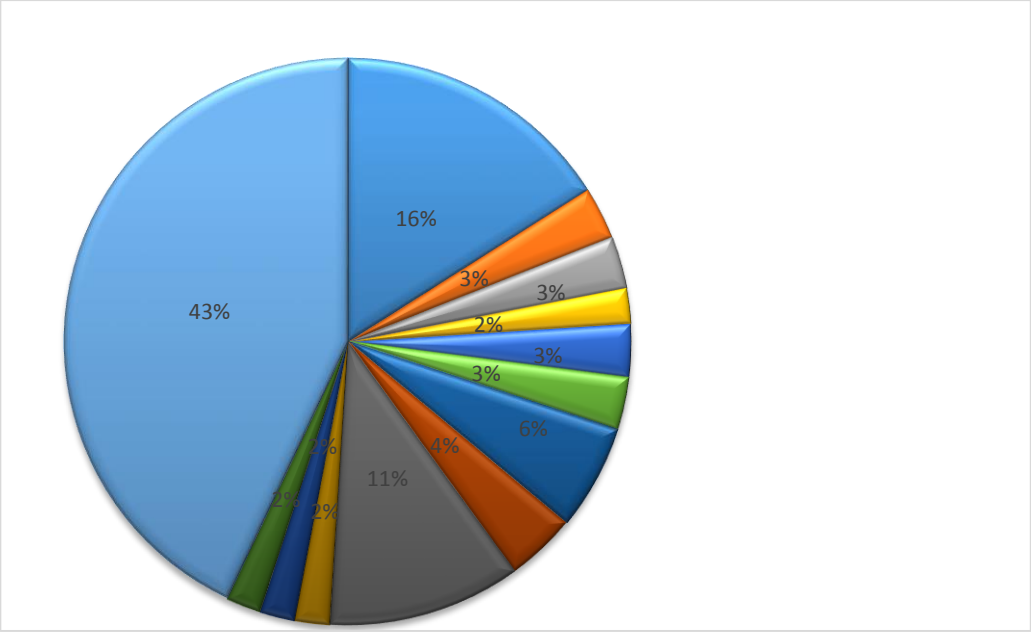


Figure 20 *: résultats montre le pourcentage des antibiotypes pour les souches d'EHEC*

Les résultats de classification des souches *E.coli* selon leur antibiotypage avait montré une diversité accru ,du coup, on a trouvé 57% antibiotypes parmi les souches *d'E.coli* identifié, parmi les quel on trouve un antibiotype dominant avec un pourcentage 16% (16/100) suivie par un deuxième antibiotype avec un pourcentage de 11% (11/100) , par la suite , un pourcentage de 6% a été constaté comme troisième antibiotype dominant, le quatrième antibiotype a représenté 4% des souches , alors que quatre antibiotypes chaque un représenté 3% et aussi quatre antibiotypes représenté 2% , finalement 43% des souches ont représentés un 43 antibiotypes différentes chaque un a été considéré un antibiotype à part.

Tableau 12 *: la Fréquence des infections urinaires selon les antibiotypes des 100 patients*

Souche	AMP	AMC	CZ	CTX	CAZ	IPM	GEN	FOS	SXT	ANX	CFR	AZY	nombre de R/12	Pourcentage
1	R	R	R	R	R	S	R	S	S	S	S		6R/12	1
84	R	R	R	R	I	S	S	S	S	S	S		4R/12	1
41	R	I	R	S	R	S	R	S	S	R	S		5R/12	1
2	R	I	S	S	R	S	R	S	S	S	S		3R/12	1
89		R	R		R	S	S	S	S	S	S	S	4R/12	1
16	R	R	R	S	R	S	S	S	S	S	R		5R/12	1
67	R	S	R	S	R	S	S	R	S	S	R	S	5R/12	1
24	R	I	I	S	S	S	S	S	S	S	S	S	1R/12	1
31	I	I	S	S	S	S	S	S	S	S	S		0R/12	1
14,25,28,43, 83,91,51 ,52 ,53,69, 70,71, 77,87,92,97	R	R	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	2R/12	16
68	R	S	S	S	S	S	S	R	S	S	S	S	2R/12	1
20	R	R	S	S	S	S	S	R		S	S		3R/12	1
39	R	R	S	S	S	S	S	I	R	S	S		3R/12	1
81	R	R	S	S	S	S	S	R	R	S	S	S	4R/12	1
65	R	R	S	S	S	S	S	R	S	S	S	S	3R/12	1
98	R	I	R	S	S	S	S	R	S	S	S	S	3R/12	1
37	R	R	R	S	S	S	S	R	S	S	S		4R/12	1
99	R	R	R	R	S	S	S	R	S	S	S	R	6R/12	1
76,95,33	R	S	S	S	S	S	S	S	R	S	S	S	2R/12	3
82,88,59	R	R	S	S	S	S	S	S	R	S	S	S	3R/12	3
66	R	R	S	S	S	S	S	S	R	S	S	R	4R/12	1
63,94	R	S	S	S	S	S	S	S	R	S	S	R	3R/12	2
23	R	I	S	S	S	S	S	S	R	S	S		2R/12	1
35,9,90	R	R	S	S	S	S	S	S	R	S	S		3R/12	3
60,78,38	R	R	R	S	S	S	S	S	R	S	S	S	4R/12	3
4	R	R	R	S	S		S	S	R	R	S		5R/12	1
22	R	R	R	S	S	S	S	S	S	R	S		4R/12	1
18	R	R	S	S	S	S	S	S	R	R	S		4R/12	1
8	R	R	S	S	S	S	S	S	S	R	R		4R/12	1
93	R	R	S	S	S	S	S	S	R	R	R	R	6R/12	1
15	R	R	R	S	S	S	S	S	R	S	R		5R/12	1
3	R	S	R	S	S		R	S	R	S	R		5R/12	1
12	R	R	R	S	S	S	I	S	R	S	R		5R/12	1
10	R	I	S	R	S	S	R	S	R	S	R		5R/12	1
19	R	R	S	S	S	S	R	S	R	R	R		6R/12	1
96	R	R	R	R	S	S	S	S	R	R	R	S	7R/12	1
72	R	R	R	S	S	S	R	R	R	R	R	S	8R/12	1
74	R	R	R	R	R	S	R	S	R	R	R	S	9R/12	1

75	R	S	R	R	R	R	R	S	R	S	R	S	8R/12	1
26	R	S	R	R	R	S	R	R	R	S	R		8R/12	1
21	R	R	R	R	R	S	R	R	S	R	R		9R/12	1
45	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		11R/12	1
54,62,73, 79, 80,100	R	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	1R/12	6
50	R	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	R	2R/12	1
57	R	S	S	S	S	S	R	S	S	S	S	R	3R/12	1
29,40,44 ,49	R	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S		1R/12	4
34	R	S	I	S	S	S	S	S	S	S	S		1R/12	1
85	R	S	R	R	S	S	S	S	S	S	S		3R/12	1
58,61, 64 ,7,27 ,30,32, 42,46 ,48,86	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	0R/12	11
5,13	S	S	S	S	S		S	S	S	R	S		1R/12	2
11,55	S	S	S	S	S	S	S	S	R	R	S	R	3R/12	2
56	S	S	S	S	S	S	S	S	S	R	S	S	1R/12	1
36,47	R	S	S	S	S	S	S	S	S	R	S		2R/12	2
9	R	S	S	S	S	S	S	R	S	R	S		3R/12	1
6	R	S	S	S	S	S	S	S	S	S	R		2R/12	1
17	S	S	S	S	S	S	S	S		S	R		1R/12	1

AMP= Ampicilline. AMC= amoxicilline/acide clavulanique. CZ= Céfazoline. CTX= Céfotaxime. CAZ= Ceftazidime. IPM= Imipénème. GEN= Gentamycine. FOS= Fosfomycine. SXT= Triméthoprime+ Sulfaméthoxazole. ANX= Acide Nalidixique. AZY= Azytromicine. CFR= Céfuroxime

7 .Répartition des résultats antibiotypiquement :

Résultats obtenus représentes la classification des souches d*'EHEC* selon leur antibiotypes. *Confirmés positive par E.coli dans cette étude.*

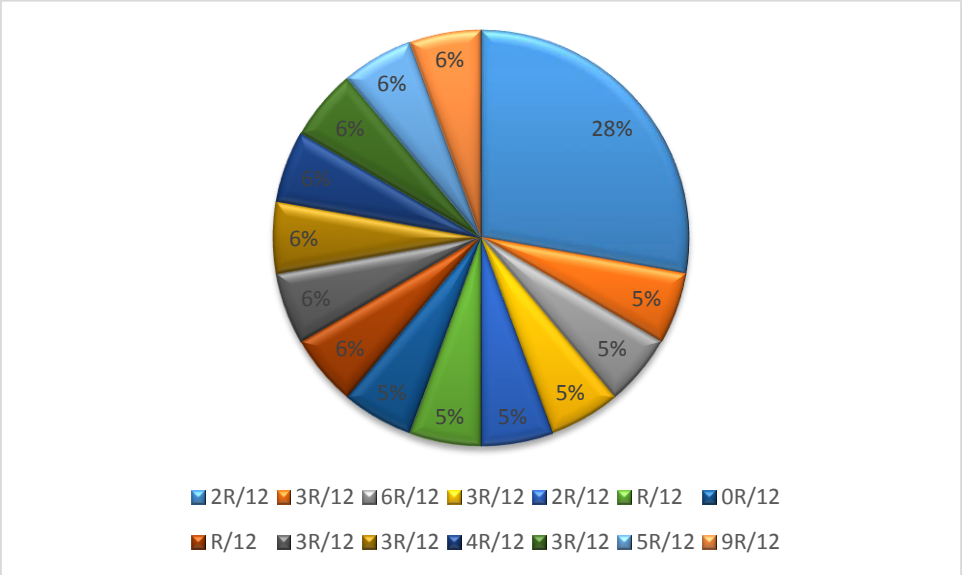


Figure 21 : Résultat montre les antibiotypes des souches *d'EHEC* qui ont été isolées dans l'urine des dix-huit patients

Les résultats de classification des souches d'*EHEC* selon leur antibiotypage avaient montré une diversité a cru, on a trouvé quatorze antibiotypes différant parmi les dix-huit souches d*'EHEC* isolées. Il existe un antibiotype dominant avec un pourcentage de 27.77% (5/18), alors que 13 antibiotypes différents chaque un eu un pourcentage de 5.55% (1/18), plus de détails dans le tableau suivent.

Tableau13 : Reprisent la Fréquence des infections urinaires selon les antibiotypes des 18 patients confirmés positive par *EHEC* dans cette étude.

souches	AMP	AMC	CZ	CTX	CAZ	IPM	GEN	FOS	SXT	ANX	CFR	AZY	nombr de R/12	Pour ce ntage
71,77,70, 69,28	R	R	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	2R/12	27.77
39	R	R	S	S	S	S	S	I	R	S	S	S	3R/12	5.55
93	R	R	S	S	S	S	S	S	R	R	R	R	6R/12	5.55
9	R	S	S	S	S	S	S	R	S	R	S		3R/12	5.55
68	R	S	S	S	S	S	S	R	S	S	S	S	2R/12	5.55
54	R	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	R/12	5.55
48	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S		0R /12	5.55
56	S	S	S	S	S	S	S	S	S	R	S	S	R/12	5.55
20	R	R	S	S	S	S	S	R		S	S		3R/12	5.55
65	R	R	S	S	S	S	S	R	S	S	S	S	3R/12	5.55
37	R	R	R	S	S	S	S	R	S	S	S		4R/12	5.55
98	R	I	R	S	S	S	S	R	S	S	S	S	3R/12	5.55
67	R	S	R	S	R	S	S	R	S	S	R	S	5R/12	5.55
21	R	R	R	R	R	S	R	R	S	R	R		9R/12	5.55

AMP= Ampicilline. AMC= amoxicilline/acide clavulanique. CZ= Céfazoline. CTX= Céfotaxime. CAZ= Ceftazidime. IPM= Imipénème. GEN= Gentamycine. FOS= Fosfomycine. SXT= Triméthoprime+ Sulfaméthoxazole. ANX= Acide Nalidixique. AZY= Azytromicine. CFR= Céfuroxime

Discussion

Ce travail focalise sur l'implication *d'Esherichia.coli* et ses différents pathotypes dans le cadre d'infection urinaire communautaire au sein de la population de Médéa avec son étude de ses diversités pathotypique et antibiotypique. 100 souches *d'Esherichia.coli* ont été identifiées et inclus dans notre étude.

Ce qui considère les résultats obtenus, un taux de 18% *d'EHEC* ont été enregistré contre 82% non *EHEC*. La plupart ont été observé durant le mois sacré ramadan ceci serait lié à la consommation accrue des viandes rouges (bovines et ovines). *EHEC O : 157 H :7* a provoqué des centaines d'épidémies dans le monde entier, la plus grande apparition de l'infection à *E. coli O157: H7* aux États-Unis a touché 732 personnes dans les États suivants : (quatre États de l'Ouest : Washington, Idaho, Nevada, et Californie). Cinquante-cinq personnes, principalement sont des enfants, ont développé un SHU, et quatre sont décédées, la consommation d' hamburgers mal cuits provenant d'une seule chaîne de restauration rapide ont été identifiés comme une source d'infection (Karch, Tarr, et Bielaszewska 2005) EPED EHEC de plus plusieurs épidémies à travers le monde ont été reporté tel que :

Pour ce qui est la réparation des résultats en fonction de sexe, cette étude a montré qu'il y a une domination des femmes avec un taux de (84 %) contre un taux de (16 %) chez les hommes. Cette différence serait due à la différence entre l'anatomie de l'appareil urinaire chez les deux sexes. L'urètre est plus court chez les femmes et il est situé près du vagin et de l'anus (Mary et Causes 2010). Et pour confirmer notre observation, nous nous appuyons sur la recherche de (Boussouf-mila, s. d.) Qui montraient que la majorité des infections urinaires touchent les femmes avec un pourcentage de (69%) et hommes (31%). Cette dominance s'explique par la contiguïté du terminal tube digestif et tractus urogénital dans la région périnéale et la brièveté de l'urètre féminin. L'homme est relativement protégé vue la structure anatomique du système urinaire, la distance de l'anus à l'urètre peut réduire davantage la contamination fécale. D'autres auteurs comme Supportent aussi cette observation par leurs résultats qui démontraient que l'infection urinaire est plus fréquente chez la femme que chez l'homme. En effet, la proximité entre le tube digestif et l'appareil génito-urinaire chez la femme rend le risque relativement plus élevé. Alors que, le pourcentage le plus fréquent dans le cadre d'infection urinaire provoqué par EHEC chez les femmes étaient (61%) et pour (39%) chez les hommes, associé à la consommation de viande de boeuf ou de préparation à base de viande. Comparaison avec l'étude d'Iran, la prévalence était 66.6% pour les femmes et 33.3% pour les hommes.

Pour ce qui est d'implication des facteurs de risques dans la prévalence d'infection *d'E. coli* donc les résultats ont montré que la grossesse a été enregistrée chez (25%) des patients à

cause de la (compression des voix Urinaire, baisse de l'activité immunitaire, nos résultats sont différents a ceux publier par (Boussouf-mila, s. d.) , Menée a Mila a rapporté le taux de (5.88%) pour les femmes enceintes ceci était lié à la diminution de la fréquence de la colonisation urinaire.

Pour ce qui est résultats obtenus selon l'âge de l'ensemble des patients, l'âge moyen était de 45 à 50 ans. Notre population d'étude était prédominée par des patients jeunes de sexe féminin dont la tranche d'âge de 25 jusqu'à 35 avec un pourcentage de 26% ,Cela est dû à des facteurs favorisants spécifiques aux femmes (urètre court, grossesse...), suivie par la catégorie du vieillissement 60 -80 ans en raison de leur système immunitaire affaibli, comme le montrait (Mary et Causes 2010). Dans leur recherche. Les patients de plus de 65 ans sont plus exposés au risque d'IU. La vieillesse est ainsi un des facteurs favorisant l'apparition d'une bactériurie dans l'appareil urinaire en raison de leur système immunitaire affaibli, finalement, la tranche d'âge moins de 5 ans avait aussi montré un taux relativement élevé avec 10 % des malades et ceci lié au manque d'hygiène, la malnutrition et la circoncision.

D'autres parts, les patients diabétiques représentent 37 %, parmi lesquels on trouve 33 femmes et 4 hommes. Cela à cause de la glycosurie qui altère l'activité des polynucléaires, la phagocytose et la vidange vésicales ce qui entraine un déséquilibre favorisant l'infection. Après la covid parmi les conséquences de l'infection avec corona virus une étude menée par Bengherbia et al 2021 ont rapporté que les complications rénales post covid ont été observé chez % donc cette étude justifié nos résultats, cependant une grande partie de la population ont été infecté par la covid-19 pourrait contrarier cette hypothèse, pour la confirmer, d'autres études ultérieures sont recommandées.

L'étude de la sensibilité *d'E.coli* aux antibiotiques a montré des niveaux élevés de résistance vis-à-vis l'amoxicilline-acide clavulanique, ampicilline et Céfazoline. E.coli montrait une résistance très élevée aux l'ampicilline et Céfazoline (82%) chaque un, Car sont les antibiotiques les plus fréquemment utilisés par le domaine médicinale, suivie par amoxicilline-acide clavulanique avec un taux de résistance de (48%), ce qui est en accord avec ce qui démontraient les auteurs (Boussouf-mila, s. d.) . *E.coli* présentait une résistance très élevé à l'ampicilline 84% car c'est l'antibiotique le plus utilisé et l'amoxicilline et l'acide clavulanique avec un taux de résistance 52% et un taux de 20% de résistance à la Céfazoline. Idem pour les résultats impliqué dans le cadre d'infection urinaire en Italie, le rapport est enregistré plus de 64% de résistance d *E. Coli* à l'ampicilline suivi par la France, la résistance d'E. *Coli* était

moyenne 53.9% rapport à l'ampicilline et amoxicilline. D'autres part, les souches qui ont été isolés en Espagne sont moins faiblement résistantes : un taux de résistance assez importants à l'ampicilline (39%), car il y a une grande différence de résistance entre les pays européens et en Algérie par rapport à la prescription de ces ATB. En outre, dans cette étude *E. Coli* montrait respectivement une de résistance 2% à l imipenème, et 11% de résistance au Céfotaxime et à Ceftazidime en raison de compte tenu de l'évolution de la résistance bactérienne aux médicaments courants. D'autre part, Fosfomycine et gentamycine ont montré une de résistance (13%) ceci serait due à la rareté de prescription de ces antibiotiques, En outre, E. coli présentait respectivement (42.67%) et (34.67%) et (20.67%) de résistance aux Triméthoprime, sulfaméthoxazol, amoxicilline et Céfazoline, et un taux de résistance faibles de (18%), (8%) et (1.33%) aux Céfotaxime, Gentamycine et Fosfomycine .et une sensibilité absolue vis-à-vis l'imipenème (100%) dans notre étude. Ce taux reste faible dans les différentes étude d'après (Boussouf-mila, s. d.) .En Italie, le rapport est enregistré plus de 26.4% de résistance à la Céfotaxime et un taux moins faible 14.9% à la gentamycine et un pourcentage presque nul à l'imipenème avec un taux de résistance (0.5%). D'autres part, les souches qui ont été isolés en France et le taux de pourcentage de Céfotaxime était 9.5% suivi par gentamycine un taux de résistance de (6.7%) et aucune résistance n'était enregistré pour l'imipenème, Espagne sont moins faiblement résistantes : un taux faible a la Céfotaxime et la gentamycine qui sont presque identiques (5.7à 5.8%) et une sensibilité totale à l'imipenème.

Concernant l'antibiogramme d'*EHEC*, cette étude a constaté que 88.8% de souches sont résistantes d'après la comparaison de nos données à celles fournies par les autres études que : L'ampicilline est devenue l'antibiotique le moins actif sur EHEC par un taux de résistance élevé de 66.6% en fonction des études d'Iran. La fréquence de la résistance d'EHEC vis-à-vis de Céfotaxime et Azytromicine étaient similaires de 5.5% pour chaque ATB, alors que l'étude d'Iran ont été trouvé 5.5% pour les deux antibiotiques. On a trouvé un taux de pourcentage 5.5% de résistance à la gentamycine ,par contre ce dernier était nul d'après les études d'Iran ceci est liée à la rareté d'utilisation ce antibiotique , d'après toutes les études on a constaté une sensibilité totale d'EHEC contre l'imipenème qui est identique à notre résultat, Le taux de résistance pour Ceftazidime marque un pourcentage de 11.11% dans notre étude, et un taux de résistance nul qui été enregistré en Iran (Elnaz Abbasi et al. 2020).

Les résultats de classification des souches d'*EHEC* selon leur antibiotypage avaient montré une diversité a cru, on a trouvé quatorze antibiotypes différent parmi les dix-huit souches d'*EHEC* isolées. Il existe un antibiotype dominant avec un pourcentage de 27.77% (5/18), alors que 13

antibiotypes différents chaque un eu un pourcentage de 5.55% (1/18), Ces résultats reflètent l'utilisation abusive et anarchique de ces produits en raison de leur large disponibilité sur le marché algérien, en l'absence de législation réglementant leur utilisation à titre thérapeutique et préventif. Ainsi, plusieurs antibiotiques sont utilisés couramment à titre préventif et curatif, sans recours à l'antibiogramme pour choisir la molécule la plus efficace contre le germe en cause. Selon Courvalin (2008), la conséquence de cette organisation génétique est la co-sélection : une classe d'antibiotiques à laquelle la bactérie est résistante pourra sélectionner la résistance à des classes d'antibiotiques non reliées, engendrant ainsi un large phénotype résistant de la bactérie. Ces souches peuvent transférer leur large phénotype d'antibioresistance par transmission verticale à leur descendance et par transmission horizontale à des espèces différentes de bactéries via l'échange de matériel génétique, permettant la diffusion de ces profils et réalisant la transmission épidémique de cette multi résistance (MESSAÏ Chafik Rédha 2016.).

CONCLUSION

Conclusion

E.coli est l'agent pathogène Gram négatif le plus largement reconnu, isolé de la culture d'urine chez les patients présentant une infection urinaire compliquée ou non compliquée, représentant 70 à 80% des infections acquises dans la communauté et 40 à 60% des infections associées aux soins de santé .D'après les résultats de notre 'étude sur les souches qui ont été identifié au niveau du laboratoire de laboratoire privé Zitouni, nous avons constaté que : 18% des souches sont *EHEC* et 82% non *EHEC* La fréquence de l'infection *d'E.coli* était plus élevée chez le sexe féminin (84%) par rapport au sexe masculin (16%), la tranche d'âge la plus touchée est celle de 25/35ans suivie par la catégorie de vieillissement 60-80 ans et les enfants moins de 5 ans . Le niveau de résistance aux antibiotiques devient, ces dernières années de plus élevé atteignant des taux inquiétants pour certains d'entre eux. Notre étude montre que cette résistance est notamment orientée contre l'ampicilline et Céfazoline à cause de leur large 73 utilisation et une sensibilité absolue vis-à-vis l'imipenème. Cependant cette étude nous a montré une sensibilité prometteuse vis-à-vis les autres antibiotiques moins fréquemment prescrit tels que les aminosides et les macrolides.

L'augmentation de la résistance chez *E. coli* est devenue un problème majeur de santé publique en Algérie et à travers le monde, ce qui nécessite d'établir des mesures strictes de contrôle pour éviter la diffusion des souches multi résistante

Références bibliographiques

LADJAL S., BAGHDADI A., 2021. Mécanismes de résistance aux β-lactamines chez Escherichia coli au niveau des hôpitaux algériens. Mémoire de master, Université MOHAMED BOUDIAF –M'SILA, Algérie. 49p.

LAIFA N., BERDAI A., 2021. Profil de résistance aux antibiotiques de l'Escherichia Coli issues des infections urinaires. Mémoire de master, Centre Universitaire Abdelhafid Boussouf-Mila, Algérie.91p.

LAZZAR N., 2017. Etudes comparatives des souches d'escherichia coli aviaires et humaines. Thèse de doctorat, Université des Frères Mentouri-Constantine1, Algérie.306p

BRIQUET Y., 2016. Infection urinaire de l'adulte : Prise en charge par les médecins généralistes en Guyane Française. Thèse de doctorat, Université de Picardie Jules Verne, France.66p.

Gould D., 2010. Causes, prevention and treatment of Escherichiacoliinfections. Nursing Standard. 24, 31, 50-56. Date of acceptance: November 5 2009.

CHERON G., 2015. Gastroentérites à Escherichia coli entérohémorragique Conduite à tenir. Haut Conseil de la santé publique.67p.

François A., Brandstätter H., 2013. INFECTIONS URINAIRES. HUG – DMCPRU – Service de médecine de premier recours Genève, Suisse.

BD, BD logo and BBL are trademarks of Becton, Dickinson and Company. Urotube is a trademark of Becton Dickinson GmbH. ATCC is a trademark of the American Type Culture Collection, 2003 Becton, Dickinson and Company. http://www.bd.com

Holly A. D'Souza., Mary Campbell., Ellen Jo Baron., 2003. Practical Bench Comparison of BBL CHROMagar Orientation and Standard Two-Plate Media for Urine Cultures. JOURNAL OF CLINICAL MICROBIOLOGY 2004 DOI: 10.1128/JCM.42.1.60–64.2004.

BD, BD logo, BBL and Trypticase are trademarks of Becton, Dickinson and Company Dynabeads and Dynal are trademarks of Dynal CHROMagar is a trademark of Dr. A. Rambach ATCC is a trademark of the American Type Culture Collection , 2003 Becton, Dickinson and Company.

ADDA S., MADOUI Y., 2021. Mise en point des methodes de detection d'escherichia coli productrice de shiga-toxine. Mémoire de master, Université Mohamed El Bachir El Ibrahimi - B.B.A, Algérie. 75p.

Farfour E, Henry A, Razillard A, Cardot E, Limousin L, Cahen P, Jolly E, Vasse M, Mathonnet D., 2019. Rapid identification of Escherichia coli colonies from clinical sample inoculated on CHROMagar Orientation media (Becton Dickinson). Ann Biol Clin 2019; 77(3): 350-2 doi:10.1684/abc.2019.1446

Références bibliographiques

HASSAINE H., BOULANOIR M., 2019. Résistance aux antibiotiques des Escherichia coli isolées des infections urinaires au niveau de l'hôpital de Tizi Ouzou. Mémoire de master, Université Akli Mohand Oulhadj – Bouira, Algérie.74p.

AVRIL JP., DABERNAT H., DENIS F., MONTEIL H., 1992. Bactériologie clinique, ISBN. 2-7298-9218-4.522p.

Karch H., **Tarr P.I**., **Bielaszewska M**., 2005. Enterohaemorrhagic Escherichia coli in human medicine 295, 405–418. https://doi.org/10.1016/j.ijmm.2005.06.009

VEYSSIERE A., **2020.** La résistance aux antibiotiques des bactéries les plus communément rencontrées dans les infections communautaires état des lieux . Sci. Du Vivant .Dumas 1–106.

Karimian A., Momtaz H**., Madani M., 2012.** Detection of uropathogenic Escherichia coli virulence factors in patients with urinary tract infections in Iran 6, 6811–6816. https://doi.org/10.5897/AJMR12.1462

Lupindu A.M., 2018. Epidemiology of Shiga toxin-producing Escherichia coli O157 : H7 in Africa in review Epidemiology of Shiga toxin-producing Escherichia coli O157 : H7 in South. African J. Infect. Dis. 33, 24–30. https://doi.org/10.1080/23120053.2017.1376558

Resistance D., Abbasi E., Mondanizadeh M., Belkum A. Van, Ghaznavi-rad E., 2020. Multi-Drug-Resistant Diarrheagenic Escherichia coli Pathotypes in Pediatric Patients with Gastroenteritis from Central Iran 1387–1396.

Takilt, N., Taleb K.,**2014**. profil épidémiologique des infections urinaires avec étude de résistance des bactéries multirésistantes au CHU ¨Nedir Mohammed de Tizi Ouzou.88p.

Montfort, N.,**2019.** infection urinaires récidivantes : problématique de l'utilisation répétée d'antibiotiques et alternatives par phytothérapie, homéopathie et aromathérapie.these de doctorat, université de Marseille, France.102p.

Drici,H., Latereche,M.,2017. Contribution à l'étude des bactéries responsable d'infections urinaires au niveau de l'hôpital de Bouira et suspections de résistance aux antibiotiques. Université AKLI MOHAND OULHADJ – BOUIRA.66p

Rouidji,S .,Abada,W., 2020. Etude du profil microbiologique des infections urinaires dans la région d'Ouargla**.** Université KASDI MERBAH-OUARGLA.

Khalfoune A., **2014.** Étude de la résistance aux antibiotiques de certaines bactéries d'importance clinique : Escherichia coli, Pseudomonas aeruginosa, et Staphylococcus aureus. Master académique, Université 8 MAI 1945 GUELMA.111p.

Ouchene I., **Younsi,I**.,2020. Etude Epidémiologique des Infection Urinaires dans La Région d' Oum El bouaghi, Université Larbi ben M'hidi, Oum El- Bouaghi ,Algérie. 64p.

Messai CH., ,**2016**. Etude bactériologique et moléculaire des souches Escherichia coli aviaires responsables de colibacillose chez le poulet et dinde de chair Thèse de doctorat. Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire d'Alger, Algerie.185p.