

UNIVERSITE KASDI MERBAH –OUARGLA-

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

Département des Sciences Biologiques



Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de

MASTER ACADEMIQUE

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Biologiques

Spécialité : Microbiologie Appliquée

Présenté par :

BOUNAAMA Selma

Thème

**Etude de l'activité antibactérienne de quelques
huiles essentielles sur des bactéries multi-résistantes**

Soutenu publiquement le : 07/07/2021.

Devant le jury :

Président	OULD EL HADJ KHELIL Aminata	Pr.	UKM. Ouargla
Promoteur	BELDI Nadia	M.C.B.	UKM. Ouargla
Co-Promoteur	CHERBI Youcef	Dr.	Laboratoire Clinique Cherbi
Examineur	BOUDERHEM Amel	M.C.B.	UKM. Ouargla

Année Universitaire 2020/2021

Remerciements

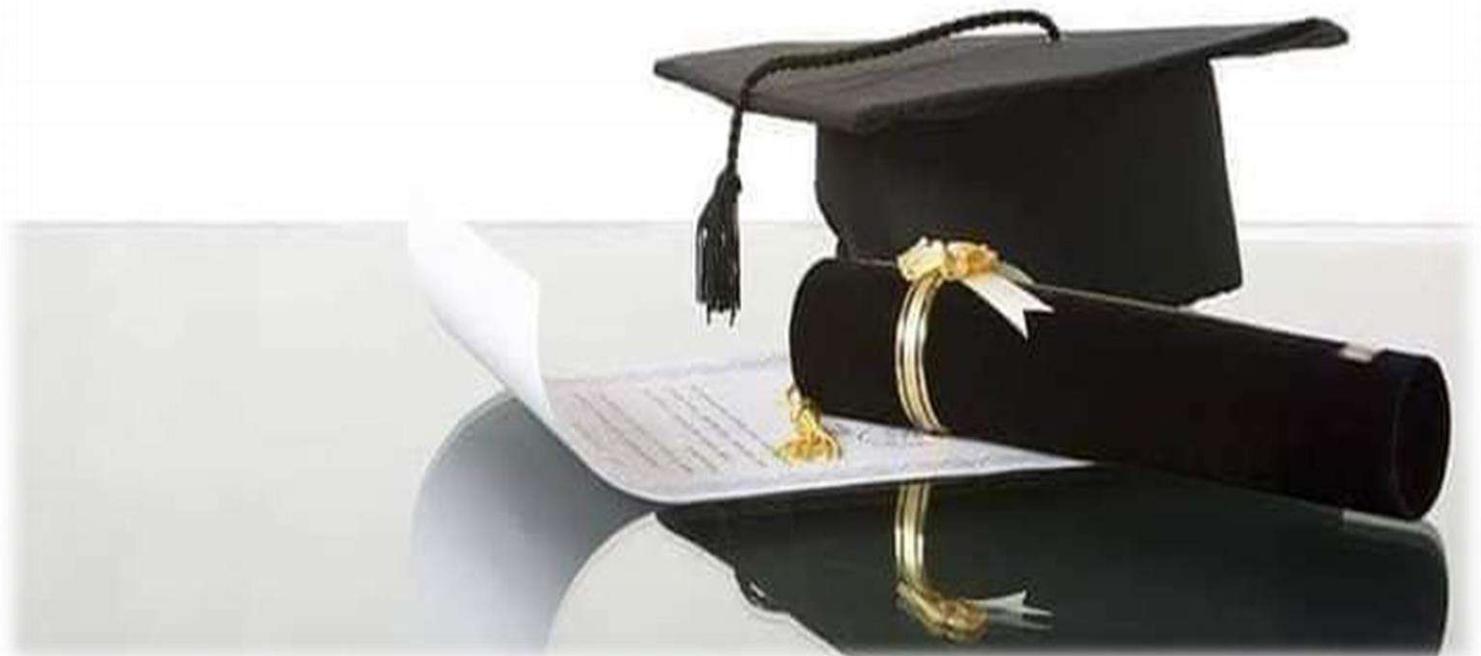
Nous tenons d'abord à remercier « Allah » le tout puissant de nous avoir donné la force pour réussir dans nos études ainsi que le courage pour dépasser toutes les difficultés qui m'a tracé le chemin de ma vie, qui m'a donné la force, la santé, le courage et surtout la patience pour bien réaliser ce modeste travail.

En second lieu, mon vif remerciement s'adresse avec grand respect à ma promotrice de mémoire Melle BELDI Nadia, pour avoir accepté de diriger ce travail, pour sa patience, sa compétence distinctive, sa disponibilité et ses judicieux conseils, et surtout les encouragements qui ont permis de réaliser ce travail.

Grand remerciement pour ma présidente de jury, Mme. Ould El Hadj Khelil. Je remercie également Mme Boudershem, pour avoir accepté de juger et examiner ce travail et tous les enseignants de département des Sciences de la Nature et de la Vie. A tout le personnel du laboratoire Bactériologique de l'EPH Mohammed Boudiaf, l'équipe de travail de la maison de diabète, les médecins d'hôpital Militaire d'Ouargla et tous les techniciens du laboratoire de la faculté pour leurs aides et leurs orientations durant la réalisation de ce travail.

Nos vifs remerciements vont également à toute l'équipe technique du laboratoire, notamment Dr. Cherbie Youcef qui m'a aidé durant mon stage, Mme. Saida, Mme. Fairouz, Mme. Mariem, Mme. Zaitona et toute l'équipe de l'Hôpital Mohamed BOUDIEF.

Mes remerciements également à tous les enseignants du département des Sciences Biologiques et surtout ceux de la Spécialité Microbiologie appliquée de l'Université KASDI MERBAH, Ouargla.



Dédicace

Je dédie ce modeste travail :

*A ma mère **Maleka** qui s'est sacrifiée pour mon bonheur et ma réussite, qui m'a toujours soutenue et encouragé dans les moments difficiles pour arriver a ce niveau. A mon père **Mohamed** qui m'a soutenu, veillé tout au long de ma vie à m'encourager.*

*A mes soeurs : **Aicha** et **Zaineb** pour leurs tendresses, toute l'affection qu'ils m'ont donnée et pour leurs leurs précieux encouragements.*

*A dédier à mes frères : **Houssin, Nasro, Haïthem, Imed, Moumen** .*

*Bien sûr sans oublier mes chères ma tante **Missauda**.*

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

MERCI



Tableau des matières

Titre	Page
Remercîment	
Dédicace	
Tableau de matière	
Liste des tableaux	
Liste des figures	
Liste des abréviations	
Introduction	1
Chapitre I : Quelques infections Bactériennes	
I.1.Définition des urines	4
I.1.1.L'infection urinaire	4
I.1.2.Agents étiologiques	4
I.1.3.Examen cyto bactériologiques des urines	5
I.1.3.1.Les indications de l'ECBU	5
I.2.Définition de pus	6
I.2.1.L'infection	7
I.2.1.1.Les infections superficielles	7
I.2.1.2.Les infections profondes	7
I.2.2.Agents étiologiques	7
I.3.Définition de liquide péritonéal	7
I.3.1.Symptôme de péritonite	7
I.3.2.Agents étiologiques	7
I.3.3.Diagnostique de péritonite	8
I.3.3.1.Examen complémentaire	8
I.4.Définition de l'écoulement nasal	8
I.4.1.La physiologie de la muqueuse nasale	9
I.4.2.Agents étiologiques	9
I.4.3.Symptômes	9
Chapitre II : Resistance aux antibiotiques	
II.1.Généralités	11
II.2.Définition	11
II.3.Classification des antibiotiques	11
II.3.1.Classification selon l'origine	11
II.3.3.Classification selon l'activité antibactérienne	11
II.4.Mode d'action	12
II.5.Définition de la résistance bactérienne	12
II.5.1.Types de résistances bactériennes	13
II.5.1.1.La résistance naturelle	13
II.5.1.2.Résistance acquise	13
II.6.Les bactéries multi-résistantes	13
II.7.Mécanismes de résistance aux antibiotiques	13
II.8.Les effets secondaires des antibiotiques	15
II.8.1.Les réactions allergiques	15
II.8.2.Les troubles digestifs	16
II.8.3.Toxicité	16
Chapitre III : Les huiles essentielles	
III.1. Historique des huiles essentielles	18

III.2.Définition	18
III.3. Composition chimique	19
III.4. Propriétés des huiles essentielles	19
III.5.Sources naturelles d'huiles essentielles	20
III.6.Méthodes d'extraction des huiles essentielles	21
III.6.1.Extraction par distillation	22
III.6.2.L'extraction par solvants	22
III.6.3.Extraction assistée par micro-onde	22
III.6.4.Extraction par percolation (Soxhlet)	22
III.7. Fonction biologique	23
III.8 Les huiles essentielles utilise	23
III.9. Domaines d'utilisation des huiles essentielles	25
III.10.Toxicité des huiles essentielles	25
III.11. Conservation des huiles essentielles	26
Chapitre IV :Matériel et Méthodes	
IV. Matériel et Méthodes	28
IV.1. Objectifs	28
IV.2. Type période et lieu de l'étude	28
IV.2.1. Présentation du site de l'étude	28
IV.3. Protocole de l'étude	30
IV.4. Matériel et les produite utilise	31
IV.5. Matériel biologique	31
IV.6. Méthodes	31
IV.6.1Technique de prélèvement urinaire	31
IV.6.1.1.Examen des urines	32
IV.6.1.1.1.Les bandelettes urinaires	32
IV.6.1.1.2.Examen macroscopique	33
IV.6.1.1.3.Examen microscopique	34
IV.6.1.1.4.Examen Bacteriologique	35
IV.6.1.1.4.1.Culture et isolement des germes	35
IV.6.1.1.4.2. Méthode d'ensemencement	35
IV.6.1.1.4.3. Incubation	36
IV.6.1.1.4.4.Identification	36
IV.7.Technique de prélèvement de liquide prétorial	40
IV.7.1.Examen macroscopique	40
IV.7.2.Examen microscopique	40
IV.7.3.Examen Bactériologique	40
IV.8.Technique de Prélèvement nasal	40
IV.8.1.Examen Bcteriologique de ecoulement nasal	41
IV.9.Technique de prélèvement de pus	41
IV.9.1.Examen Bcteriologique de pus	41
IV.10.L'antibiogramme	41
IV.11.Conservation des souches	43
IV.12. L'aromatogramme	43
IV.12.1. Technique des disques	44
IV.12.1.1. Préparation des disques	44
IV.12.1.2. Préparation de l'inoculum	44
IV.12.1.3. L'ensemencement	45

IV.12.1.4. application des disques	45
IV.12.1.5.Incubation	46
IV.12.2.Technique des puits	46
IV.12.2.1.Preparation d'iculume	46
IV.12.2.2.Encemusement	46
IV.12.2.3.Application de diffusion en puits ou en cylindre	47
IV.12.3.Lecture des résultats	47
Chapitre V : Résultats et Discussion	
V.1. Résultats d'examen cyto bactériologique des urines (ECBU)	50
V.1.1. Examen macroscopique des urines	50
V.1.2. chimie des urines	50
V.1.3. Examen microscopique	51
V.2 Examen bactériologique	53
V.2.1. Identification morphologique des souches isolée	53
V.2.1.1. Identification morphologique de <i>K. pneumoniae</i>	53
V.2.1.2. Identification morphologique de souche <i>P. aeruginosa</i>	54
V.2.1.3. Identification morphologique de souche <i>E. coli</i>	54
V.2.1.4. Identification morphologique de <i>S. aureus</i> .	55
V.2.1.5. Identification morphologique des <i>L. monocytogenes</i>	55
V.2.2. Identification sur milieu Chromagar d'orientation	56
V.2.3. Identification par la coloration de gram	57
V.2.4. Identification par Galerie API 20 ^E	57
V.3. La répartition selon le profil de résistance ou sensibilité aux antibiotiques	58
V.3.1. Profil de résistance et sensibilité aux antibiotiques de souche <i>S. aureus</i> de pus	58
V.3.2. Profil de résistance et sensibilité aux antibiotiques de <i>S. aureus</i> isolée à partir de ECBU	58
V.3.3. Profil de résistance et sensibilité aux antibiotiques de souche <i>S. aureus</i> de Ecoulement nasal	59
V.3.4. Profil de résistance et sensibilité aux antibiotique de la souche <i>K. pneumoniae</i> de pus	59
V.3.5. Profil de résistance et sensibilité aux antibiotiques de souche <i>K. pneumoniae</i> de l'ECBU	59
V.3.6. Profil de résistance et sensibilité aux antibiotiques de souche <i>E. coli</i> 324 de l'ECBU	60
V.3.7. Profil de résistance et sensibilité aux antibiotiques de souche <i>L. monocytogenes</i>	60
V.3.8. Profil de résistance et sensibilité aux antibiotiques de la souche <i>P. aenuginosa</i> de liquide péritonéal	60
V.4. Répartition générale des résultats obtenus	65
V.4.1. Répartition des résultats selon le nombre de cas positifs	65
V.4.2. Répartition des résultats selon le sexe	66
V.4.3. Répartition des résultats selon le mois/saison	67
V.4.4. Répartition des résultats selon les souches bactériennes	67
V.5. La répartition selon le profil de résistance ou sensibilité aux l'huiles essentielles	68
V. 5.1. Profil de résistance et sensibilité aux l'huiles essentielles des bactéries Gram+	68
V.5.1.1 Profil de résistance et sensibilité aux l'huiles essentielles de la souche <i>S. aureus</i> d'écoulement nasal	69

V.5.1.2. Profil de résistance et sensibilité aux l'huiles essentielles de la souche <i>S. aureus</i> de pus	70
V.5.1.3. Profil de résistance et sensibilité aux l'huiles essentielles de la souche <i>S. aureus</i> de l'ECBU	71
V.5.1.4 Profil de résistance et sensibilité aux l'huiles essentielles de la souche <i>L. monocytogenes</i>	72
V.5.2. Profil de résistance et sensibilité aux huiles essentielles des bactéries Gram-	73
V.5.2.1. Profil de résistance et sensibilité aux l'huiles essentielles de la souche <i>P. aeruginosa</i> de liquide péritonéal	73
V.5.2.2. Profil de résistance et sensibilité aux l'huiles essentielles de la souche <i>K. pneumoniae</i> de pus	73
V.5.2.3. Profil de résistance et sensibilité aux l'huiles essentielles de la souche <i>K. pneumoniae</i> de ECBU	74
V.5.2.4. Profil de résistance et sensibilité aux l'huiles essentielles de la souche <i>E. coli</i> 324 de l'ECBU	75
V.5.2.5. Profil de résistance et sensibilité aux l'huiles essentielles de la souche <i>E. coli</i> 124 de ECBU	76
V.6. Profile de Les effets des l'huiles essentielles sur les bactérie isolé	78
V.6.1. Profile de Les effets de l'huile <i>Nigella sativa</i> sur les bactérie isolé	78
V.6.2. Profile de Les effets de huile de la lavande sur les bactéries isolées	78
V.6.3. Profile de Les effets de huile de la Menthe sur les bactéries isolées	79
V.6.4. Profile de Les effets de l'huile de thé vert sur les bactéries isolées	80
V.6.5. Profile de Les effets de l'huile de romarin sur les bactéries isolées	80
VI. discussion	82
Conclusion	86
Références Bibliographiques	89
Annexe	
Résumé	
Abstract	
الملخص	

Liste de tableaux

N° Tab	Tableau	Page
1	Agents en cause dans les infections urinaires	5
2	Types des infection urinaire	6
3	Les principaux antibiotiques et leur classification	12
4	Mécanisme de résistance aux ATB	15
5	Présentation des cas étudiés et l'ensemble des caractéristiques correspondantes	31
6	Corrélation entre sensibilité du germe et taille du halo d'inhibition	48
7	Déférent résultat microscopique de patient hospitalise	52
8	Les différentes causes de variation des résultats de l'observation microscopique	53
9	Identification des bactéries sur gélose Chromagare d'orientation	57
10	Des résultats des profils de résistance des Bacilles Gram négatifs	61
11	Des résultats des profils de résistance des Cocci Gram positive	62
12	Des résultats des profils de résistance des Bacilles Gram positive	63
13	Des résultats des profils de résistance des bacterie gram-	63
14	Des résultats des profils de résistance des bacterie gram+	64

Liste des figures

N° Fig	Figure	Page
1	Mécanismes de résistance aux antibiotiques	14
2	Photo de l'huile de Romarin.	18
3	Organes végétaux contenant des huiles essentielles	20
4	Méthode de production d'huiles essentielles à partir de matières végétales	21
5	Le protocole expérimentale.	30
6	L'urinocol.	32
7	Boîte de la bandelette urinaire.	33
8	Déférent prélèvement urinaire	34
9	Examen direct à l'état frais par la malassez .	34
10	Ensemencement de l'urine par la méthode de l'anse calibrée	35
11	Ensemencement de l'urine	36
12	Déférents milieux sélectives	37
13	Frottis coloré par la technique de la coloration de Gram.	38
14	Galerie API 20 ^E	38
15	Remplir à l'aide d'une pipette Pasteur les tubes et les cupules des tests avec la suspension bactérienne	39
16	Poche de liquide péritonéal	40
17	Profondeur d'insertion de l'écouvillon dans la narine antérieure du sujet	41
18	Etapas de réalisation d'un antibiogramme.	42
19	Coulé en boîte de pétrie .	43
20	Etapas de préparation des disques	44
21	Homogénéisation de l'inoculum	45
22	Technique ensemencement par inondation.	45
23	Illustration de la méthode d'aromatogramme sur boîte de Pétri	46
24	Application des disques de huile essentiel	46
25	Etapas de la technique des puits	47
26	Mesure des diamètres des zones d'inhibitions	48
27	Les différents aspects macroscopiques de l'urine	50
28	L'examen de la bandelette urinaire du patient	51
29	Observation microscopique des urines par la cellule de Mallasse	51
30	Aspects morphologiques des colonies de <i>K. pneumoniae</i>	54
31	<i>P. aeruginosa</i> de liquide péritonéal dans la gélose nutritive	54
32	Aspects morphologiques des colonies de <i>E. coli</i>	54
33	Aspects de <i>Staphylococcus aureus</i> dans différents milieux sélectifs.	55
34	Aspects morphologiques des colonies de <i>L. monocytogenes</i>	56
35	Aspects morphologiques des colonies dans le milieu chromagare orientation	56
36	Observation microscopique de Gram +(S. aureus)	57
37	Résultat de l'identification biochimique par galerie API20E de L'espèce : <i>K. pneumoniae</i>	57
38	Profil de l'antibiogramme de <i>S. aureus</i> isolée à partir de pus	58
39	Profil de l'antibiogramme de <i>S. aureus</i> isolée à partir de l'ECBU	58
40	Profil de l'antibiogramme de <i>S. aureus</i> isolée à partir de l'écoulement nasal	59
41	Profil de l'antibiogramme de <i>K. pneumoniae</i> isolée à partir de pus	59
42	Profil de l'antibiogramme de <i>K. pneumoniae</i> isolée à partir de urine	59
43	Profil de l'antibiogramme de <i>E. coli</i> isolée à partir de urine	60
44	Profil de l'antibiogramme de <i>L. monocytogenes</i>	60
45	Profil de l'antibiogramme de <i>Pseudomonas sp.</i> isolée à partir de liquide pretonéal	60

46	Graphe de Profile de résistance des bactéries Gram- aux Antibiotique	64
47	Graphe de profile de résistance des bactéries Gram + aux Antibiotique	65
48	Graphe de Répartition des résultats de l' infection selon le nombre de cas positifs	66
49	Graphe de répartition des résultats de l' infection selon le sexe	67
50	Répartition des résultats de l' infection selon le mois/saison	67
51	Résultats représentant les infections selon les souches bactériennes	68
52	L'effet de HE sur <i>S.aureus</i> .par méthode des puits et disques	69
53	Graphe profil de résistance et sensibilité aux l'huiles essentielles de bactérie	69
54	L'effet de HE sur <i>S. aureus</i> de Pus par méthode des puits et disques	70
55	Graphe profil de résistance et sensibilité aux l'huiles essentielles de bactérie	70
56	L'effet de HE sur <i>S. aureus</i> de d'ECBU .par méthode des puits et disques.	71
57	Graphe profil de résistance et sensibilité aux l'huiles essentielles de bactérie	71
58	L'effet de HE sur <i>L. monocytogenes</i> de par méthode des puits et disques.	72
59	Graphe profil de résistance et sensibilité aux l'huiles essentielles de bactérie <i>L. monocytogenes</i> .	72
60	L'effet de HE sur <i>Pseudomonas sp.</i> par méthode des puits et disques.	72
61	L'effet de HE sur <i>K. pneumoniae</i> de pus par méthode des puits et disques.	73
62	Graphe profil de résistance et sensibilité aux l'huiles essentielles de bactérie <i>K. pneumoniae</i> de pus	74
63	L'effet de HE sur <i>K. pneumoniae</i> de ECBU par méthode des puits et disques	74
64	Graphe profil de résistance et sensibilité aux l'huiles essentielles de bactérie <i>K. pneumoniae</i> d'ECBU	75
65	L'effet de HE sur de <i>E.co li 324</i> par méthode des puits et disques	75
66	Graphe profil de résistance et sensibilité aux l'huiles essentielles de bactérie <i>E.co li 324</i> d'ECBU.	76
67	L'effet de HE sur de <i>E.co li 124</i> par méthode des puits et disques	76
68	Graphe profil de résistance et sensibilité aux l'huiles essentielles de bactérie <i>E.co li 124</i> d'ECBU.	77
69	Profile de Les effets de huile <i>Nigella sativa</i> sur les bactérie isolé .	78
70	Profile de Les effets de huile de lavande sur les bactérie isolée	79
71	Profile de Les effets de huile de Menthe sur les bactérie isolée	79
72	Profile de Les effets de huile de thé vert sur les bactérie isolé	80
73	Profile de Les effets de huile de romarin sur les bactérie isolé	81

Liste des abréviations

API 20E : Appareillage et procédé d'identification des Entérobactéries

ATB : Antibiotique

BU : bandelette urinaire

ECBU : examen cytobactériologique des urines

F : Femme.

H : Homme.

IU : Infections urinaires.

E.nasal : écoulement nasal

R : Résistante

S : Sensible

HE : huile essentiel

BMR : Bactérie multi résistant

Liste des abréviations des antibiotiques

AK : Amikacine

AMC : Amoxicilline + Acide clavulanique

AMC : Amoxicilline-clavulanate

AMP : Ampicilline

C : Chloramphénicol.

CIP : Ciprofloxacine.

CN : Cefalexine **CZ** : Cefazoline

COT : Triméthoprime – sulfaméthoxazole

CTX : Céfotaxime

E : Erythromycine

FC : Acide fusidique

FOS : Fosfomycine

FOX : Céfoxitine

GEN : Gentamicine

IPM : Imipénème

K : Kanamycine

LE : Levofloxacine

MLS : macrolides, lincosamides, streptogramines

NA : Acide Nalidixique.

OX : Oxacilline.

Rif : Rifampicine

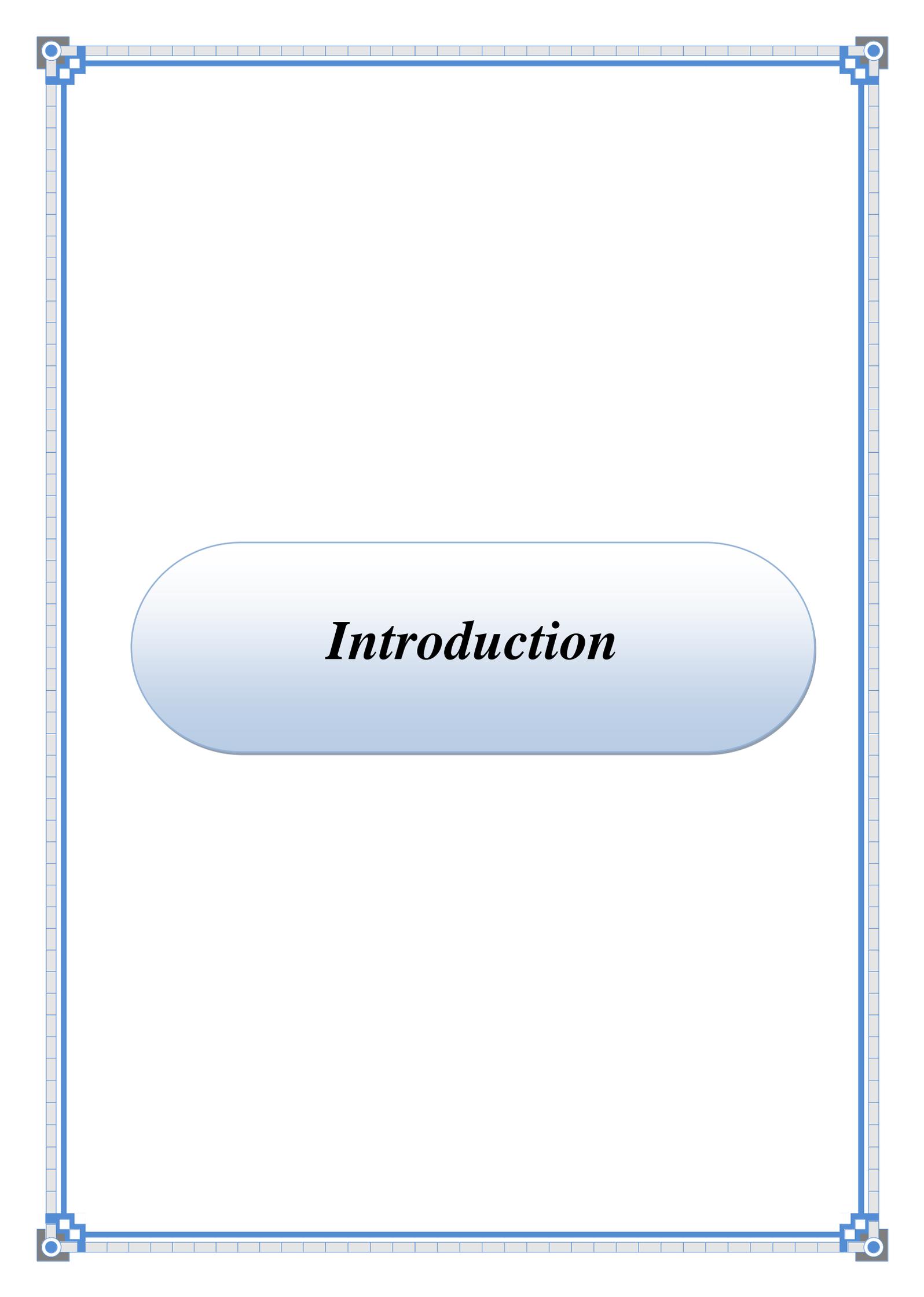
RP/PT : Pristinamycine

TE : Tétracycline

VA : Vancomycine

عن عائشة رضي الله عنها أنها سمعت الرسول صلى الله عليه وسلم
يقول: (إِنَّ هَذِهِ الْحَبَّةَ السَّوْدَاءَ شِفَاءٌ مِنْ كُلِّ دَاءٍ، إِلَّا مِنَ السَّامِ قُلْتُ: وَمَا
السَّامُ؟ قَالَ: الْمَوْتُ أ)

رواه البخاري، في صحيح البخاري، عن عائشة أم المؤمنين، الصفحة أو
الرقم: 5687، صحيح



Introduction

L'infection est un élément aggravant sur la santé humaine et engendre des risques tels que l'amputation. Elle est due à la présence d'une flore bactérienne retrouvée au niveau du site d'infection (sang, urine, peau, cavité nasal, ...) telle que les Cocci Gram positifs Staphylocoque doré (*S. aureus*), Staphylocoque coagulans négatif, Streptocoque, Entérocoque), les Bacilles Gram négatif : *Proteus sp.*, *Escherichia coli (E. coli)*, *Klebsiella sp.*, *Enterobacter sp.*, *Pseudomonas sp.* (**Kavitha et al., 2014 ; Guira et al., 2015**).

Les infections contractées en milieu hospitalier, dites infections nosocomiales, constituent un problème de santé publique. L'émergence de la multi-résistance chez les bactéries limite le choix thérapeutique et entraîne une augmentation du taux de mortalité, de morbidité, une durée prolongée de séjour hospitalier et un coût élevé (**Bull et al., 1996 ; Pechère et al., 1992**). En Europe, l'incidence des infections nosocomiales représente entre 5,5 et 9,9 % des admissions à l'Hôpital (**Maugat et al., 2003**).

Ainsi, de nombreux patients sortent de l'Hôpital porteuses de bactéries multi résistantes susceptibles de les transmettre à leur proches. Les souches de *S. aureus* résistantes à la méticilline sont les plus isolées en milieu communautaire (**Weber et al., 2000 ; Wolffe, 2001**).

La thérapeutique des infections bactérienne se base principalement sur l'usage des antibiotiques qui représentent l'un des groupes de médicaments les plus employés en médecine. Cependant, l'usage massif et parfois abusif de ces derniers a contribué à l'émergence de bactéries multi-résistantes (BMR), parmi ces bactéries, *S. aureus* et *Acinetobacter baumannii* qui sont considérés comme étant les pathogènes multi-résistant les plus redoutés dans les infections nosocomiales et communautaires (**Chambers, 1997 ; Cavallo et al., 2004 ; Nour et al., 2005 ; Schelz, 2006 ; Gordon et Wareham, 2010; Fadli et al., 2012**).

La résistance bactérienne aux antibiotiques est une priorité de santé publique qui nécessite des actions concertées, tant en médecine de ville que dans les établissements de santé (**Simonsen et al., 2004**).

La progression mondiale de la résistance aux antibactériens est actuellement un problème de santé publique (**Spellberg et al., 2004**).

L'émergence et la propagation de la résistance aux antimicrobiens sont le résultat d'une pression sélective exercée par les antibiotiques et de la transmission de bactéries multi résistantes. En conduit une impasse thérapeutique (**Simonsen et al., 2004**).

A cause les bactéries multi résistantes (BMR). Les antibiotiques conventionnels commencent à devenir inefficaces et des bactéries qu'à une époque étaient contrôlées, commencent à devenir de plus en plus pathogènes (**Chantal, 2016**) .

Face à ces problèmes, les scientifiques se sont orientés vers la recherche de solutions alternatives, notamment des médecines dites douces, basées sur les propriétés des plantes

Médicinales de façon générale et des plantes aromatiques en particulier, l'utilisation des actifs dérivant des plantes .et qui constituent un arsenal thérapeutique et une source d'agents antibactérienne très importants et sans apparition de résistance à long terme (**Haddouchi et Benmansour, 2008 ; Girard, 2010**).

L'utilisation des huiles essentielles en médecine traditionnelle a donné naissance à une nouvelle thérapie dite « aromathérapie » qui utilise l'essence ou l'échantillon aromatique volatile pour soigner, calmer ou prévenir les maladies, les infections et les difficultés respiratoires (**Lahlou, 2004**).

Le but de notre travail est d'établir le profil bactériologique de l'infection, les germes pathogènes qui existent dans les prélèvements biologiques de déférente origine, Pour cela, nous avons isolé des souches bactériennes multi résistante des malades. Ensuite, une identification par méthodes microbiologiques de ses souches a été réalisée. Enfin, on a évalué l'activité antibactérienne des 5 huiles essentielles aromatiques commercial pour les quelles peu de travaux ont été réalisés par la technique des disques et la techniques des puits. Avec un étude statistique de lépidomologie de ces infections.

Chapitre I

Quelques infections Bactériennes

Dans ce chapitre, nous allons présenter des exemples sur quelques infections bactériennes avec de différents tropismes tissulaires.

I.1.Définition des urines

L'urine, telle que produite par les mammifères, est un fluide transparent, stérile et de couleur ambre généré par les reins. Les reins extraient les déchets solubles de la circulation sanguine, ainsi que l'excès d'eau, les sucres et une variété d'autres composés. L'urine résultante contient de fortes concentrations d'urée (provenant du métabolisme des acides aminés), de sels inorganiques (chlorure, sodium et potassium), de créatinine, d'ammoniac, d'acides organiques, de diverses toxines hydrosolubles et de produits pigmentés de dégradation de l'hémoglobine, dont l'urobiline, qui donne l'urine sa couleur caractéristique. Les principaux constituants de l'urine c'est l'eau 950g/l et urée 20 à 30g/l (**Lobel et Claud., 2007**).

I.1.1.L'infection urinaire

L'infection du tractus urinaire (ITU) correspond à l'adhérence (**Tostain et al., 1999.**), la multiplication (**Bruyere et al., 2008**) et la persistance d'un ou plusieurs agents infectieux au sein des différents segments composant le tractus de l'appareil urinaire générant ainsi une réaction inflammatoire. (**Hunstadt et al., 2010**).

Les infections urinaires (IU) correspondent à l'agression d'un tissu de l'arbre urinaire par un ou plusieurs micro-organismes générant une réponse inflammatoire et des symptômes de nature et d'intensité variable selon le terrain.

La définition bactériologique de l'infection urinaire repose sur la concentration bactérienne trouvée dans les urines sous réserve d'un recueil adéquat du prélèvement. (**Marks et al., 1998 ; Lindsay et al., 2005 ; Lacobelli et al., 2009**).

I.1.2.Agents étiologiques

Les infections urinaires sont généralement causées par un seul microorganisme. L'*Escherichia coli* est l'agent responsable dans plus de 80 % des infections et le *S. aureus* dans 10 % à 15 % des infections. Occasionnellement, d'autres agents infectieux peuvent être impliqués tels que le *Klebsiella sp.*, le *Proteus mirabilis* et l'*Enterococcus faecalis*.

L'étiologie de l'infection urinaire varie selon les facteurs de risque et le type d'infection (complicé *versus* non complicé).

Tableau 1 : Agents en cause dans les infections urinaires. (l'Agence Française de Sécurité Sanitaire des Produits de Santé (Afssaps)).

Cystite aiguë simple	Pyélonéphrite aiguë Simple	Pyélonéphrite aiguë Complicquée	Prostatite aiguë
- <i>E. coli</i> 70-95% - <i>Klebsiella sp.</i> <i>Proteus sp</i> : 15-25% - <i>Staphylococcus saprophyticus</i> : (1-4%) en France selon Afssaps	- <i>E. coli</i> -Entérobactéries - <i>Staphylococcus saprophyticus</i> (très rare)	- <i>E. coli</i> (fréquence moindre) - <i>Proteus mirabilis</i> - <i>Enterococcus sp.</i>	- <i>E. coli</i> +++ - <i>Pseudomonas sp</i> + - <i>Citrobacter sp.</i> +

I.1.3.Examen cyto bactériologiques des urines (ECBU) (Aspevall *et al*., 2001)

Le diagnostic de l'IU se base sur l'anamnèse, l'examen clinique et des paramètres de laboratoire. Ainsi, l'ECBU est le seul élément diagnostique de certitude de l'infection urinaire isolant la bactérie causale et étudiant sa sensibilité aux antibiotiques. Cet examen comprend plusieurs étapes : L'examen direct pour rechercher des leucocytes et des bactéries dans les urines.

La culture quantitative de l'urine, considérée comme l'examen de référence qui permet un diagnostic de certitude ;

L'antibiogramme qui étudie la sensibilité des germes isolés aux antibiotiques, et qui permet d'adapter le traitement.

I.1.3.1.Les indications de l'ECBU

Se fait classiquement sur l'association de signes cliniques d'I.U. et d'un ECBU positif. Cette définition pose problème puisque:

Selon les signes cliniques classiques d'I.U. sont peu exploitables en réanimation :

- Signes généraux : fièvre ou hypothermie (et biologiquement: hyperleucocytose ou leucopénie) sont multifactoriels en réanimation (infections extra-urinaires, traumatismes, hématomes profonds, pathologies thromboemboliques, etc...)

- Signes fonctionnels urinaires: dysurie, pollakiurie, impériosités mictionnelles, pesanteur pelvienne ne sont pas interprétables du fait de la présence d'une sonde vésicale chez près de 88 % des patients de réanimation (REA-Raisin, 2013 ; Tambyah, 2000).

• Signes physiques : douleur à la palpation des fosses lombaires ou de la prostate chez l'homme peuvent être ininterprétables du fait d'un état neurologique altéré (coma, médicaments sédatifs ou analgésiques).

Tableau 2: Types des infection urinaire (Emonet *et al.* , 2011).

Types d'infection	Définitions	Symptômes	Examens complémentaires	Traitement
Cystite simple	Absence d'état fébrile, chez la femme en bonne santé non gravide	Pollakiurie, dysurie, hématurie, besoin impérieux	Stix/sédiment urinaire pour augmenter sensibilité/spécificité et éviter antibiothérapie inutile	Voir recommandations cantonales genevoises (tableau 1)
Cystite récurrente chez la femme en bonne santé non gravide	Récidives de cystite malgré une antibiothérapie préalable adaptée	Comme cystite simple	Sédiment et culture d'urine avant traitement. Pas d'indication impérative à des investigations urologiques	Antibiothérapie de cinq jours, adaptée aux cultures et antibiothérapies préalables
Bactériurie asymptomatique	Culture d'urine positive > 10 ⁵ cfu/ml lors d'un prélèvement d'urines mi-jet, en l'absence de symptômes d'infection urinaire	Absents	Recherche éventuelle de prostatite chronique chez l'homme	Toujours chez femme enceinte (fosfomycine dose unique ou céfuroxime-axétil 5 jours) et parfois chez greffés rénaux. Diabète: pas de traitement
Pyélonéphrite simple	Infection urinaire fébrile, sans argument pour une prostatite, ni pour un obstacle ou une atteinte bilatérale, chez une personne en bonne santé	Avec ou sans cystite, douleurs à la percussion de la loge rénale, fièvre	Sédiment et culture d'urine avant traitement. Pas d'indication impérative à des investigations urologiques, à discuter si <i>Proteus</i> spp. Prise de sang pour SIRS et créatinine ± hémocultures	Ciprofloxacine PO, précédée d'une dose de ceftriaxone 2 g IV. Suivi clinique et cultures à 48 heures
Pyélonéphrite compliquée	Un ou plusieurs critères tels que: atteinte bilatérale, emphysémateuse, obstructive, abcédante, patient immunocompromis, choc septique.	Comme pyélonéphrite avec syndrome inflammatoire important, possible sepsis sévère ou choc septique, possibles coliques néphrétiques, persistance d'un état fébrile malgré antibiothérapie adéquate	Bilan urinaire, sanguin avec hémocultures et uro-CT natif puis injecté	Amoxicilline-clavulanate + gentamicine ou piperacilline-tazobactam ou imipénem
Prostatite aiguë	Inflammation aiguë du tissu prostatique avec dysurie et état fébrile	Dysurie, pollakiurie, douleurs à l'éjaculation, frisson, fièvre, toucher rectal douloureux	Sédiment et culture d'urine. Parfois hémocultures. Recherche d'abcès prostatique selon gravité et évolution. Rôle du PSA débattu, semble avoir une bonne VPN	IV: quinolones ou bithérapie avec aminoglycosides. PO: ciprofloxacine ou TMP-SMX. Durée: 2 à 4 semaines au total

I.2.Définition de pus

La pus est certainement plus fluide que le sang qui se trouve avec lui dans ces mêmes artères. Nous voyons que dans les suppurations purulentes qui suivent les inflammations, le pus se rassemble et s'écoule seul. Cette humeur est forte, alors les artères ne peuvent donner passage au sang qui se trouvait confondu avec lui dans ces vaisseaux : Or, ces issues ne peuvent être que celles qui fournissent un passage aux fluides que les capillaires artériels déposent continuellement dans le tissu des graisses, ou dans des vaisseaux qui ne reçoivent que des flux privés de sang. Ainsi, ces capillaires artériels ne peuvent-ils pas, pendant une inflammation, déposer dans ces vaisseaux ou dans ce tissu la plus grande partie du pus qui se forme et arrête dans ces capillaires la circulation du sang (Chidia, 2007).

I.2.1.L'infection

L'infection est définie par une invasion tissulaire avec multiplication de micro-organismes entraînant des dégâts tissulaires avec ou sans réponse inflammatoire de l'organisme.

I.2.1.1.Les infections superficielles

Concernent les couches tissulaires au-dessus de l'aponévrose superficielle, séparant l'hypoderme de la couche musculaire sous-jacente (TAYIBI, 2019).

I.2.1.2.Les infections profondes

Elles touchent l'aponévrose superficielle, les muscles ou les structures ostéo articulaires.

I.2.2.Agents étiologiques

La **colonisation** est un phénomène physiologique développé sur toute la peau. Elle est liée à des espèces bactériennes provenant de la flore commensale cutanée, des flores endogènes ou de l'environnement (Bowler *et al.*, 2001). La flore colonisant est composée de bactéries aérobies et anaérobies peu virulentes (Karchmer *et al.*, 1994 ; Diamantopoulos *et al.*, 1998). Elle peut être modifiée en cas de diabète, devenant plus polymorphe avec apparition de cocci à Gram positif plus virulents comme *S. aureus* ou *Streptococcus pyogenes*

I.3.Définition de liquide péritonéal

Le péritoine est une membrane séreuse continue (formée par une couche simple de cellules épithéliales), qui tapisse entièrement les parois de la cavité abdomino-pelvienne et ses viscères, et qui enveloppe en totalité ou en partie les organes qui y sont contenus, c'est à dire l'appareil digestif et les organes génitaux féminins (Erahaoui, 2020).

I.3.1.Symptôme de péritonite

Les patients avec une péritonite se présentent habituellement avec un dialysat trouble et des douleurs abdominales ; cependant, même si le dialysat est clair, le diagnostic différentiel de péritonite doit toujours être envisagé chez les patients en dialyse péritonéale qui ont une douleur abdominale dans la mesure ou certains se présentent avec ce tableau. D'autres causes, telles que la constipation, une colique néphrétique ou hépatique, un ulcère peptique, une pancréatite, ou une perforation intestinale aiguë, doivent aussi être recherchées chez les patients présentant une douleur abdominale avec liquide de drainage clair.

I.3.2.Agents étiologiques

La flore des liquides péritonéaux après péritonite se modifie avec le nombre de ré interventions chirurgicales et la pression de sélection générée par les antibiotiques administrés (Swenson, 2009). On constate l'apparition progressive de germes non couverts

par l'antibiothérapie standard: entérobactéries productrices de Bêta-lactamase à spectre étendu (BLSE), *P. aeruginosa*, *Enterococcus sp.* et *Candida sp.* (**Augustin et al., 2010 ; Montravers, 2015**). Concernant plus spécifiquement les Entérocoques, une étude multicentrique a observé le profil microbiologique de 331 péritonites ($\frac{2}{3}$ communautaire, $\frac{1}{3}$ nosocomial). Elle retrouvait presque 2 fois plus d'entérocoques dans les péritonites d'origine nosocomiale que dans celles d'origine communautaire (24 versus 14 % des germes). Ce résultat était associé à une augmentation de la mortalité en analyse uni variée mais pas en analyse multi variée (**Montravers et al., 2009**).

I.3.3.Diagnostique de péritonite

Le diagnostic de péritonite infectieuse est posé après confrontation des résultats du laboratoire de bactériologie et des données cliniques. Ainsi le diagnostic de péritonite est retenu, si au moins deux des trois critères suivants sont réunis :

- 1) douleurs abdominales ou liquide péritonéal trouble,
- 2) nombre de leucocytes supérieur à 100 par mm³ dans le liquide de drainage avec un taux de neutrophiles supérieurs à 50%
- 3) culture bactériologique et/ou examen microscopique positif.

I.3.3.1.Examen complémentaire

Il est réalisé à l'aide de l'échographie abdominale et IRM (Imagerie Radio Magnétique) abdomino-pelvienne (<https://radiologykey.com/ascites-and-peritoneal-fluidcollections/>) (**Naveau et Balian , 2012**).

I.4.Définition de l'écoulement nasal

La cavité nasale antérieure est limitée latéralement par les ailes du nez, médialement par la cloison nasale, prolongée en arrière par la muqueuse nasale (**Bensnoui et Bentrar, 2016**).

Les sinus et une grande partie de la surface des cavités nasales possèdent une muqueuse de type respiratoire constituée : d'un épithélium cylindrique pseudo stratifié et cilié qui contient des cellules basales, des cellules ciliées, et des cellules mucipares, quant au chorion, il est richement vascularisé et il comprend des glandes séromuqueuses (**Pruiliere, 2019**).

I.4.1.La physiologie de la muqueuse nasale

La muqueuse nasale est munie de glandes sécrétrices séromuqueuses, séreuses et caliciformes, les cellules muqueuses caliciformes sont les plus nombreuses et responsables de la sécrétion du mucus qui forme une sorte de film continu; où ils sont piégés des bactéries, des virus et des allergènes en plus de ses propriétés d'humidification et d'hydratation des voies aérienne (Selmani, 2021).

I.4.2.Agents étiologiques

Les staphylocoques sont des bactéries de la flore commensale cutanée et des muqueuses de l'homme et de nombreuses espèces animales. Chez l'homme, les staphylocoques font partie de la flore résidente cutanée qui joue un rôle important dans l'équilibre physico-chimique de la peau et constitue une barrière contre l'implantation de bactéries de la flore transitoire, mais aussi responsable d'infections communautaires et nosocomiales à différentes localisations.(Bensnoui Et Bentrar, 2016).

I.4.3.Symptômes

Le diagnostic positif – valeur de l'interrogatoire (Bonfils, 2005 ; Bonfils, 1998)

Le diagnostic « positif » d'un dysfonctionnement rhino-sinusal chronique est un « diagnostic exclusivement d'interrogatoire ». Il doit être posé devant la présence de certains symptômes que l'on peut regrouper en trois syndromes un syndrome respiratoire : obstruction nasale, rhinorrhée antérieure, rhinorrhée postérieure, éternuements, pesanteurs et douleurs de la face ; un syndrome sensoriel : dysosmie (trouble de l'odorat) quantitative et/ou qualitative. La dysosmie qualitative est essentiellement une hyposmie, voire une anosmie. La dysosmie qualitative est essentiellement une cacosmie, c'est-à-dire la perception d'une mauvaise odeur dans le nez, odeur parfois perçue par l'entourage ; un syndrome tumoral : épistaxis, même modérés, déformation faciale, troubles orbitaires (exophtalmie, paralysie oculomotrice), mobilité anormale des dents.

Chapitre II

Resistance aux antibiotiques

II.1. Généralités

Les antibiotiques ont été la révolution du vingtième siècle pour le traitement des maladies infectieuses bactériennes. Ils sont indispensables et personne ne songerait à discuter leurs indications pour le traitement des infections. Mais il est clair que leur facilité d'utilisation, l'habitude de traiter des maladies supposées infectieuses a conduit à la généralisation de l'usage des antibiotiques dans des circonstances cliniques qui ne se justifient pas (**Gastmeier et al., 2000**).

II.2. Définition

Du grec *anti* : « contre » et *bios* : « la vie ». Au sens strict, les antibiotiques sont des agents antibactériens naturels d'origine biologique ; qui, à basse concentration, peuvent inhiber la croissance des micro-organismes. Ils sont élaborés par des microorganismes, champignons et diverses bactéries. Les produits employés actuellement sont des dérivés semi-synthétiques préparés par modification de produits de base naturels (**Ndiaye, 2005**).

II.3. Classification des antibiotiques

II.3.1. Classification selon l'origine

Les antibiotiques sont classés suivant leur origine en :

Antibiotiques naturels: élaborés par des microorganismes telluriques procaryotes ou eucaryotes: Bactéries du sol : Streptomyces - Actinomyces , *Pseudomonas sp.*

Champignons: *Penicillium sp.*, *Fusarium sp.*

Antibiotiques de synthèse : Rarement issus de pure synthèse : ex. quinolones (1962). Actuellement, les antibiotiques sont très souvent obtenus par semi-synthèse (**Petit, 2012**).

II.3.2. Selon la nature chimique

Fondée sur la structure chimique de base d'un chef de file, premier d'une série, elle regroupe « en familles » ou « classes » des produits ayant des caractéristiques communes : de structure, de spectre d'activité, de cible moléculaire bactérienne, de sensibilité à des mécanismes de résistance (résistances croisées) et d'indications cliniques. (**Ben Youssef et al., 2015**).

II.3.3. Classification selon l'activité antibactérienne

En se basant sur les paramètres suivants: temps dépendance, concentration dépendance et l'effet post antibiotique, on distingue deux classes d'antibiotiques: antibiotiques bactéricides et bactériostatiques (**Françoise et Paul, 2007**).

Les bactéricides: entraînent une destruction bactérienne. Exemple: les bêta-lactamines, les aminosides, les quinolones, vancomycine et sulfaméthoxazol -tri méthoprine.

Les bactériostatiques: arrêt de la multiplication bactérienne (CMI très élevée).

Exemples : le chloramphénicol, les lincosamines, les macrolides, les sulfamides, les tétracyclines.

Tableau 3 : Les principaux antibiotiques et leur classification (Joffin et Leyral, 2014).

Famille	Antibiotiques	Spectre d'action
Aminosides	Streptomycine, Kanamycine, Gentamycine, Gobramycine, Amikacine.	Large (bacilles à gram négatif, certaines bacilles à gram positif).
B-lactamines	Pénicilline G	Etroit (cocci à gram positif et à gram négatif).
	Pénicilline V Pipéracilline	Etriotre (bacille à gram positive) Large (bacilles à grame négatif)
Tétracyclines	Tétracycline, Minocycline, Doxycycline	Large (gram négatif, gram positif).
Phénicoles	Chloramphénicol Thiamphénicol	Large (gram négatif, gram positif)
Sulfamides	Sulfadiazine, Sulfamaxole, Sulfaméthaxazole.	Large (gram négatif, gram positif).
Diminopyrimidines	Triméthoprimé	Large (gram négatif, gram positif).
Quinolones	Acide nalidixique Enoxacine	Etroit (bacille à gram négatif). Large (gram négatif et positif).

II.4.Mode d'action

Les antibiotiques agissent à des sites différents au niveau des bactéries : la paroi bactérienne, la membrane cytoplasmique, les ribosomes, la synthèse de l'ADN etc. Ces mécanismes d'action font entrer en jeu des interactions entre antibiotique et cible d'action. L'action de l'antibiotique sur une espèce bactérienne dépend donc de la présence de la cible au sein de la cellule bactérienne ou de la capacité d'accès à cette cible.

La connaissance des mécanismes d'action des antibiotiques est indispensable pour la connaissance des mécanismes de résistance des bactéries donc une meilleure utilisation des antibiotiques (Mangin, 2016).

II.5.Définition de la résistance bactérienne

La résistance aux antibiotiques constitue aujourd'hui l'une des plus graves menaces pesant sur la santé mondiale, la sécurité alimentaire et le développement économique .Les antibiotiques ont permis de faire considérablement reculer la mortalité associée aux maladies

infectieuses au cours du 20^{ème} siècle, leur utilisation massive et répétée a conduit à l'apparition de bactéries résistantes à ces médicaments (www.eureka.santé.vidal.fr).

II.5.1.Types de résistances bactériennes

II.5.1.1.La résistance naturelle

La résistance naturelle ou intrinsèque est un caractère d'espèce qui touche toutes les cellules de toutes les souches alors que la résistance acquise est un caractère qui ne concerne que quelques (ou parfois de nombreuses) souches d'une espèce donnée. La résistance naturelle est stable, transmise à la descendance mais pas ou peu transmissible sur un mode horizontal. Inversement, la résistance acquise est moins stable, mais elle se propage souvent de façon importante dans le monde bactérien. La résistance naturelle a pour support génétique le chromosome bactérien et elle permet de définir le spectre d'activité des antibiotiques (Fauchère et Avril, 2002).

II.5.1.2.Résistance acquise

Les résistances acquises dues à des modifications génétiques, chromosomiques ou plasmidiques. Elles ne concernent que quelques souches, d'une même espèce, normalement sensibles à un antibiotique donné (Traore, 2009).

II.6.Les bactéries multi-résistantes

Les bactéries sont dites multi résistantes aux antibiotiques lorsque, du fait de l'accumulation des résistances naturelles et acquises, elles ne sont plus sensibles qu'à un petit nombre d'antibiotiques habituellement actifs en thérapeutique (Bouka, 2012).

BMR un terme très couramment utilisée même si elle ne répond pas à une définition univoque. Il est d'usage de parler de multi résistance face à « une bactérie qui, fait de l'accumulation de résistances naturelles ou acquises, n'est plus sensible qu'à un petit nombre d'antibiotique. (Lozniewski et Rabaud, 2010).

II.7.Mécanismes de résistance aux antibiotiques

Il existe deux grands types de résistance aux antibiotiques, la résistance intrinsèque et la résistance acquise. La résistance intrinsèque (ou naturelle ou insensibilité) est présente chez toutes les bactéries de la même espèce ou du même genre bactérien. Elle délimite le spectre d'action des antibiotiques. Par exemple, la présence d'une membrane externe chez les bacilles

à Gram négatif entraîne la résistance à diverses classes de molécules par imperméabilité (glycopeptides, macrolides, lincosamides, streptogramines, etc...).

A l'inverse, la résistance acquise n'est présente que chez certaines souches de la même espèce, ou du même genre; dans certains cas, elle peut concerner la grande majorité de ces souches.

Sur le plan biochimique, les bactéries ont développé quatre grands mécanismes d'acquisition de la résistance (Courvalin, 2008 ; Gellen et Dautremer, 2007; Y.Rio *et al.* , 2002). Les mécanismes (figure 4).

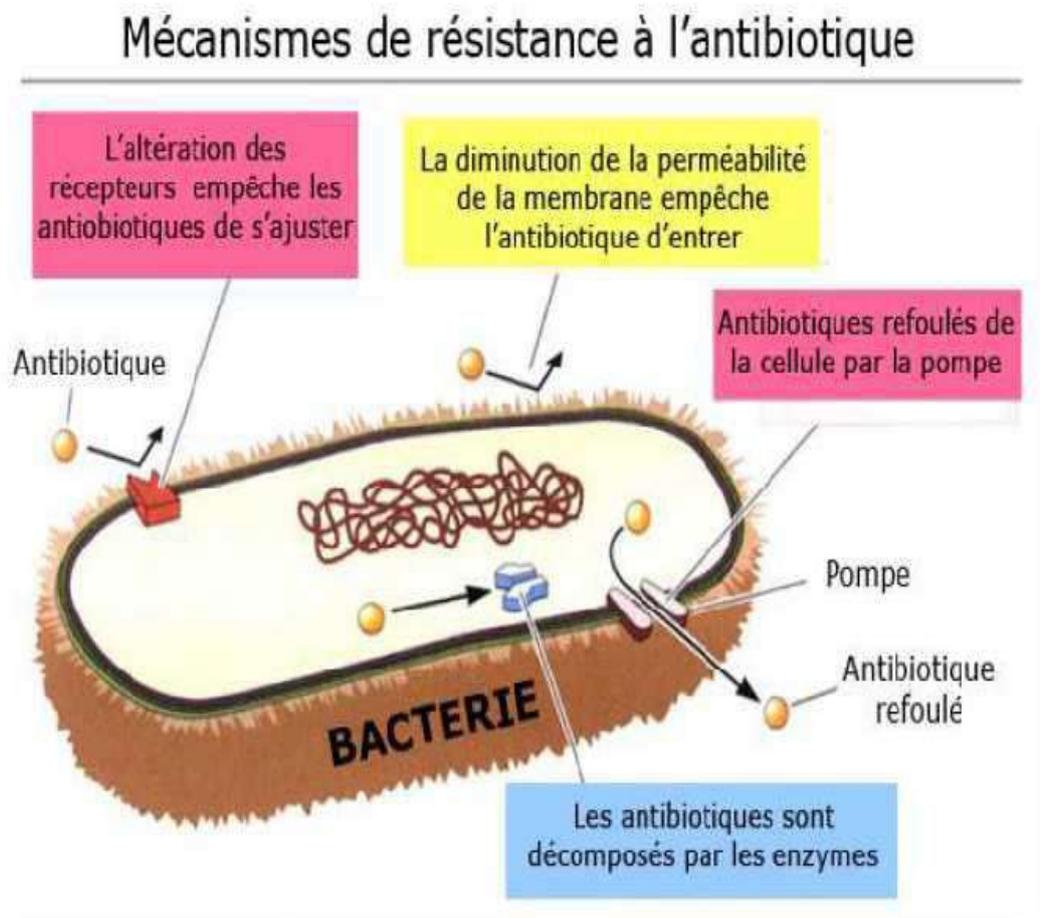


Figure1: Mécanismes de résistance aux antibiotiques.

http://reflexions.ulg.ac.be/cms/c_12956/antibiotiques-contrebacteries?portal=j_55&printView=true

Tableau 4: Mécanismes de résistances aux ATB (**Stephen et Palumbi, 2001 ; Jean-Marie, 2004**) :

Mécanisme	Explication	Exemple
Mutation de la cible	Mutation qui modifie le site de fixation de l'antibiotique	Résistance à la Streptomycine
Modification de la cible	Modification chimique du site de fixation sans atteinte du génome	Résistances aux Macrolides
Surexposition de la cible	Production de macromolécules permettant le développement de la bactérie malgré la présence de l'antibiotique	
Contournement métabolique	Activation d'une voie métabolique alternative à la place de celle bloquée par l'antibiotique	
Modification d'antibiotique	Synthèse d'enzymes rendant l'antibiotique inactif	Résistances aux Bêta-lactamines
Réduction de la perméabilité	En réduisant le nombre de porine empêchant ainsi la pénétration de l'antibiotique	
L'efflux des antibiotiques	Élimination des antibiotiques par Pompage	Résistances de <i>pseudomonas aeruginosa</i>
Défense altruistes	Synthèse de l'indole en excès	

II.8. Les effets secondaires des antibiotiques

Comme tous médicaments, les antibiotiques comportent quelques effets indésirables, variables selon les molécules. La plupart sont bénins, mais quelques-uns peuvent être sérieux, voire graves. Certains antibiotiques, comme les pénicillines, sont très peu toxiques et donc prescrits fréquemment. D'autres antibiotiques sont toxiques pour le foie ou les reins, ce qui pose d'autant plus de problèmes que le patient est très affaibli, par une septicémie par exemple.

Les effets indésirables varient selon les familles d'antibiotiques, mais deux types d'effets indésirables sont communs : les réactions allergiques et les troubles digestifs. (Bensaid et Benhamel , 2014).

II.8.1. Les réactions allergiques

Elles correspondent à une réaction exagérée de l'organisme contre la substance médicamenteuse qu'il identifie comme étrangère. Elles apparaissent souvent soudainement.

Les réactions allergiques peuvent toucher tous les organes, notamment la peau. Elles se manifestent de différentes manières : démangeaisons, urticaire, éruption de boutons, et plus rarement, éruption bulleuse potentiellement grave (des cloques se forment, la peau se

décolle...), œdème de Quincke et choc anaphylactique. La survenue d'une réaction allergique nécessite l'arrêt du traitement (**Paradis et al., 2009**).

II.8.2. Les troubles digestifs

Chez l'homme, le tube digestif contient une flore intestinale commensale importante qui contribue au processus de digestion. Les traitements antibiotiques et en particulier ceux utilisant des composés à large spectre tuent non seulement les bactéries pathogènes responsables des infections, mais de manière collatérale certaines de ces bactéries commensales. Ceci conduit à un déséquilibre momentané de la flore bactérienne digestive et peut ainsi causer des troubles du transit intestinal plus ou moins importants qui se manifestent en général par des diarrhées pendant la durée du traitement.

Plus rarement, et jusqu'à deux mois après l'arrêt du traitement, cela peut faciliter aussi la recolonisation du tube digestif par des bactéries pathogènes (**Martin, 2011**).

II.8.3. Toxicité

Certains antibiotiques ne sont pas totalement spécifiques des bactéries et ont une certaine toxicité sur les cellules humaines, en particulier en cas de surdosage. C'est le cas pour certains antibiotiques qui ciblent la synthèse des protéines et le ribosome, comme les aminoglycosides.

Il existe en effet une assez grande similarité de fonctionnement entre le ribosome des bactéries et celui qui est présent dans les mitochondries des animaux, ce qui, à forte dose, peut conduire à une inhibition des ribosomes mitochondriaux et donc à un effet toxique.

Ce mécanisme est responsable de la néphrotoxicité des aminoglycosides à trop forte dose (**Kahlmeter et Dahlager, 1984**).

Chapitre III

Les huiles essentielles

III.1. Historique des huiles essentielles

L'histoire des huiles essentielles commence cependant 2000 à 3000 ans avant cette époque. Chez les Egyptiens, l'essence de térébenthine était déjà utilisée et tout porte à penser que certains parfums étaient obtenus sous forme d'huiles distillées. L'art de la distillation, initié par les Egyptiens, Indiens et Perses, s'améliora grandement au cours du IX^{ème} siècle sous l'impulsion des Arabes avec, notamment, le développement de l'alambic attribué à Avicenne (980-1037). La science des huiles essentielles prit ensuite le large pour gagner l'Europe au cours des croisades durant le XIII^{ème} siècle. Le développement des procédés de production et des connaissances de ces extraits fut alors majoritairement mené par des pharmaciens. Durant les siècles qui suivirent, les huiles essentielles étaient principalement utilisées pour leurs vertus thérapeutiques et ne nécessitaient qu'une production minime, ce qui n'est plus le cas de nos jours (Aetherolea, 2008).

III.2. Définition

Les huiles essentielles sont des mélanges naturels complexes de métabolites secondaires volatils, isolés par hydrodistillation ou par expression mécanique (Kalemba et Kunicka, 2003). Elles sont obtenues à partir de feuilles, de graines, de bourgeons, de fleurs de brindilles, d'écorces, de bois, de racines, de tiges ou de fruits, mais également à partir de gommés qui s'écoulent du tronc des arbres (Burt, 2004). et séparées ensuite de la phase aqueuse par des procédés physiques (Cochoy, 2000).



Figure 2 : Photo de l'huile de Romarin.

Source : <https://www.gettyimages.fr/detail/photo/essential-oil-with-sprigs-of-fresh-rosemary-image-libre-de-droits/157650012>

III.3. Composition chimique

L'étude de la composition chimique des huiles essentielles révèle qu'il s'agit de mélanges complexes et variables de constituants appartenant exclusivement à deux groupes caractérisés par des origines biogénétiques distinctes : Les terpénoïdes et les composés aromatiques dérivés du phenylpropane (**charpentier, 1998**).

III.4. Propriétés des huiles essentielles

Les HE possèdent en commun un certains nombres de propriétés :

propriétés physiques (Bardeau, 1976 ; Legrand, 1978 ; Lemberg, 1982 ; Bruneton, 1999) :

- Elles sont solubles dans : l'alcool, l'éther, le chloroforme, les huiles fixes, les émulsifiants et dans la pluparts des solvants organiques.
 - La densité est généralement inférieure à celle de l'eau.
 - Elles ont un indice de réfraction élevé.
 - Elles sont très altérables et sensibles à l'oxydation.
 - Elles sont liquides à température ambiante.
 - Elles sont incolores ou de couleur jaune pale.
 - Elles sont volatiles, ce qui les différencie des huiles fixes (**Roux et Catier, 2007**).
- ✓ **Propriétés physicochimiques :** les huiles essentielles sont :
- Liquides à température ambiante, incolores ou jaune pâle.
 - Non ou peu miscible à l'eau. -Solubles dans les solvants organiques et alcools. - sont volatiles, odorantes et inflammables.
 - Leur densité est le plus souvent inférieure à 1 (**Rhayour, 2002**).
 - Entraînables par la vapeur d'eau (**Bruneton, 1987**).
 - Elles sont altérables et très sensibles à l'oxydation (**Jacques et Paltz, 1997**).
- ✓ **Propriétés pharmacologiques**
- Un pouvoir antiseptique.
 - Expectorantes et diurétiques.
 - Spasmodiques et sédatives (**Vokou et al., 2002**)
 - Pouvoir irritant (**Brunton, 1993**).
 - Dépurative ou Cicatrisante (Lavande) (**Caillard, 2003**).
 - Activité analgésique (Origan, Thym) (**Schwammle et al., 2001**).

III.5. Sources naturelles d'huiles essentielles

Selon **Handa, 2008**, les huiles essentielles sont généralement extraites à partir d'une ou de plusieurs parties de la plante. Ces différentes parties sont :

- les fleurs (rose, jasmin, oeillet, giroflier, mimosa, romarin, lavande).
- les feuilles (menthe, Ocimum, Citronnelle, jamrosa).
- les feuilles et les tiges. géranium, patchouli, verveine, cannelle).
- l'écorce (cannelle, cassia).
- le bois (cèdre, pin).
- les racines (angélique, sassafras, vétiver, valériane).
- les graines (fenouil, coriandre, carvi, aneth, muscade).
- les fruits (bergamote, orange, citron, genévrier).
- les rhizomes (gingembre, calamus, curcuma).
- les gommes ou exsudats d'oléorésine (baumier du Pérou, baume de Tolu, styrax, myrrhe, benjoin).

Les organes végétaux contenant des huiles essentielles naturelles sont illustrés dans la **figure 4**.

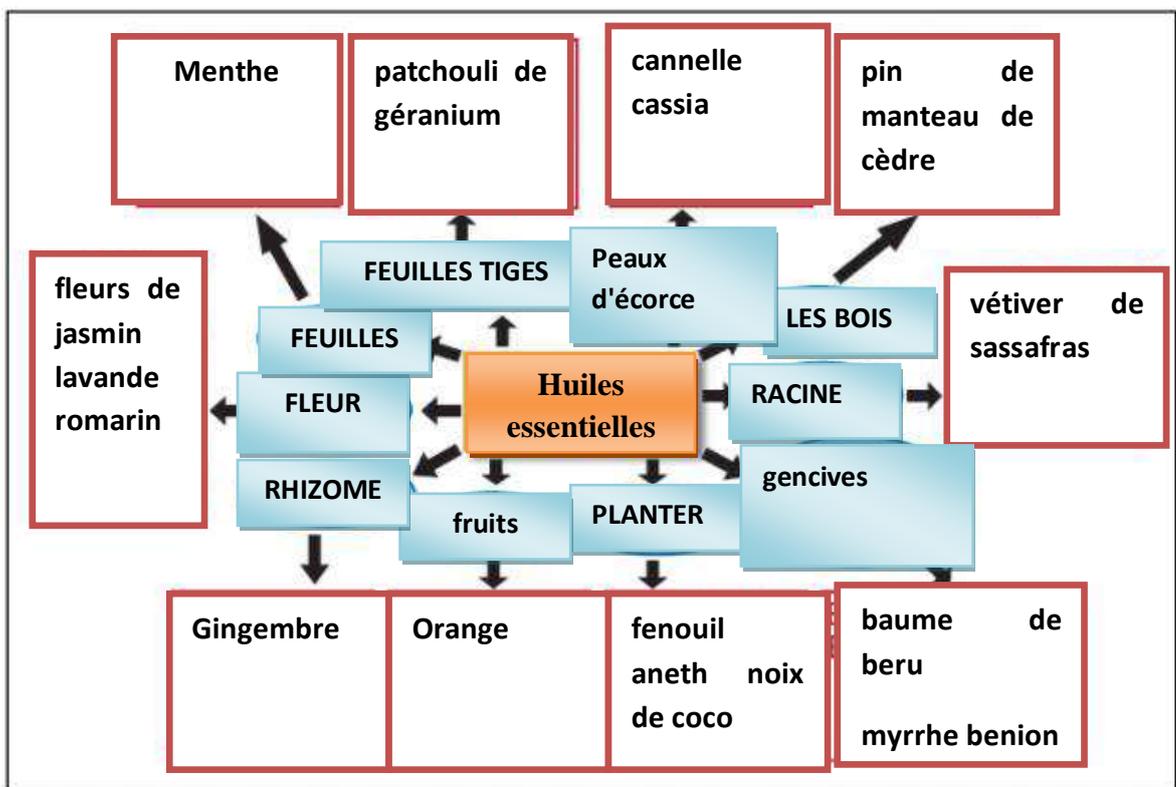


Figure 3: Organes végétaux contenant des huiles essentielles (**Handa, 2008**).

III.6.Méthodes d'extraction des huiles essentielles

La méthode de production d'huiles essentielles à partir de matières végétales est résumée dans la **figure 3**

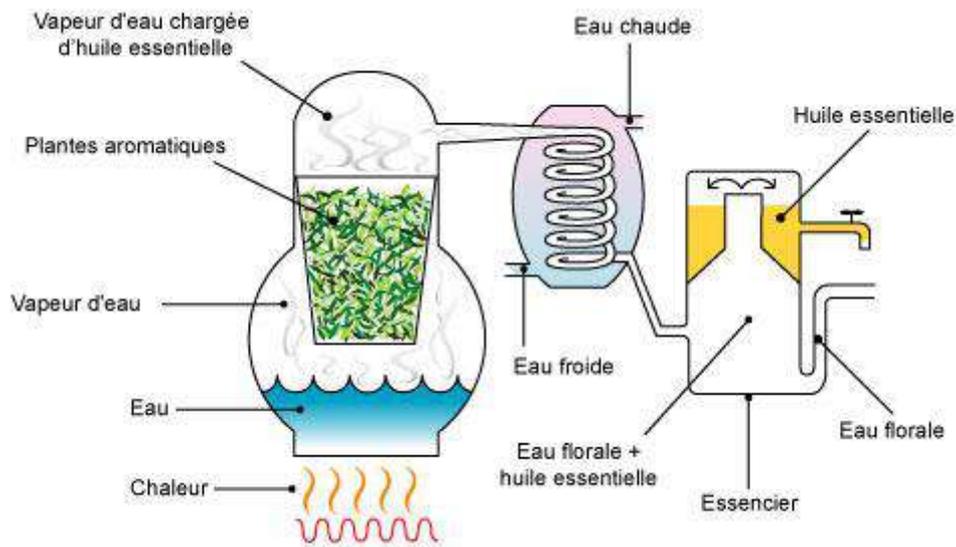


Figure 4: Méthode de production d'huiles essentielles à partir de matières végétales

<http://tpehuilesessentiellesetsante.e-monsite.com/medias/images/distillation-fr.jpg>

Il existe plusieurs méthodes d'extraction des huiles essentielles. Le choix de la méthode la mieux adaptée se fait en fonction de la nature de la matière végétale à traiter, des caractéristiques physico-chimiques de l'essence à extraire, de l'usage de l'extrait et l'arôme. Pour la plupart des huiles essentielles, l'extraction se fait par distillation par entraînement à la vapeur d'eau sous basse pression. Pour ce qui est des Citrus (orange amère, orange douce, citron, mandarine, bergamote, lime, pamplemousse) dont l'essence est très fragile, l'extraction de l'huile essentielle se fera par un procédé mécanique (Koziol, 2015).

III.6.1.Extraction par distillation

La méthode est basée sur l'existence d'un azéotrope de température d'ébullition inférieure aux points d'ébullition des deux composés, l'huile essentielle et l'eau, pris séparément. Ainsi, les composés volatils et l'eau distillent simultanément à une température inférieure à 100°. En conséquence, les produits aromatiques sont entraînés par la vapeur d'eau sans subir d'altérations majeures (Agnihotri, 2003).

Trois types de distillation ont été utilisés pour l'extraction des huiles essentielles à partir des plantes (Kone, 2001 ; Handa , 2008 ; Ranjitha et Vijiyalakshmi , 2014) :

- **La distillation à l'eau** : et à la vapeur ou «Water Distillation»: Le matériel végétal à traiter est séparé de l'eau bouillante qui se trouve au fond de l'appareil utilisé .Le mélange vapeur huile essentielle est ensuite récupéré par condensation.
- **Distillation à la vapeur d'eau**:« Steam Distillation » : Le procédé d'extraction est basé sur l'utilisation de la vapeur générée dans un réacteur séparé.
- **Hydrodistillation** : Le matériel végétal à traiter est entièrement immergé dans l'eau.

III.6.2.L'extraction par solvants

La technique d'extraction par solvant, consiste à placer dans un extracteur un solvant volatil et la matière végétale à traiter. Grâce à des lavages successifs, le solvant va se charger en molécules aromatiques, avant d'être envoyé au concentrateur pour y être distillé à pression atmosphérique.

Le produit ainsi obtenu est appelé « concrète ». Cette concrète pourra être par la suite brassée avec de l'alcool absolu, filtrée et glacée pour en extraire les cires végétales. Après une dernière concentration, on obtient une « absolue » (Benouali, 2016).

Les solvants les plus utilisés sont des carbures aliphatiques (éther de pétrole, hexane). (Bekhechi et Abdelouahid, 2010).

III.6.3.Extraction assistée par micro-onde

La technique d'extraction par micro-onde a été développée au cours des dernières décennies à des fins analytiques. Le procédé d'extraction est basé sur l'absorption de l'énergie de la micro-onde par les composantes du matériel végétal et qui sont mesurées par une constante diélectrique, cette absorption dépend aussi de la fréquence de l'onde et de la température du matériel végétal. (Das *et al.*, 1994).

III.6.4.Extraction par percolation (Soxhlet)

Elle consiste à faire passer lentement un solvant à travers une cartouche de papier épais et poreux ou une pochette de papier filtre. Elle présente l'avantage de ne pas utiliser beaucoup de solvants (Khelifa et Douma, 2002).

III. 7. Fonction biologique

La fonction biologique des terpénoïdes des huiles essentielles demeure le plus souvent obscure. Il est toutefois vraisemblable qu'ils ont un rôle écologique.

A l'appui de cette hypothèse, on remarque que le rôle de certains d'entre eux a été établi expérimentalement aussi bien dans le domaine des interactions végétales comme agents idiopathiques, notamment inhibiteurs de germination, que dans celui des interactions végétales animales contre les insectes et les champignons (**chouitah, 2011**).

III.8. Les huiles essentielles utilisées

Définition de la lavande

La lavande officinale « *Lavandula angustifolia* » ou « *Lavandula officinalis* (**Kothe, 2007**) est une plante médicinale aromatique, appartient à la famille des labiées (ou labiacées), comme le thym, le romarin, la sarriette, la sauge, la marjolaine ..., sa tige est feuillue à la base, nue dans sa partie supérieure (**Jaegly, 2003**).

✚ Utilisation

Longtemps appelée « plante du cerveau », la lavande est aussi utilisée pour traiter les crises d'hystérie ou d'épilepsie (**Jaegly, 2003**). La lavande tonifie les nerfs, calme et fait dormir. Elle résout aussi les crampes. Elle excite les activités métaboliques (**Palikan, 2002**). En médecine dentaire, plusieurs HE ont donné des résultats cliniques très satisfaisants dans la désinfection de la pulpe dentaire, ainsi que dans le traitement et la prévention des caries (**Rhayour, 2002**).

En parfumerie (savons, eaux de Cologne, lotions pour la peau, vernis, démaquillants...), la lavande fixe et stabilise toutes les essences de fleurs entre elles pour éviter que le parfum ne vire (**Schauenberg et Paris, 2010**). Son utilisation dans les crèmes et les gels permet de préserver ces cosmétiques grâce à leur activité antiseptique et antioxydant, tout en leur assurant leur odeur agréable (**Rhayour, 2002**).

Définition de l'huile de *Nigella sativa*

Nigella sativa L. est une plante herbacée appartenant à la famille des Renonculacées (**Guignard, 2001**). C'est une herbe originaire du moyen orient, de l'Europe centrale et de l'ouest de l'Asie (**Aljabre et al., 2005**). Elle est cultivée dans les régions tropicales et semi-arides (**D'Antuono et al., 2002 ; Raj Kapoor et al., 2002**). Les pays producteurs de la nigelle sont principalement la Syrie, l'Égypte, l'Arabie Saoudite, la Turquie, l'Iran, le Pakistan et l'Inde (**Kokdil et al., 2005**).

La nigelle nous offre des petites graines aromatiques menées d'un noir intense communément connues sous le nom de cumin noire, black seed en Anglais, Habbat el baraka ou El habbah sauda en Arabe, En Algérie connue sous le nom vernaculaire Sinoudj (**Ghedira et Jeune, 2010**).

✚ Utilisation

Nigella sativa a été traditionnellement utilisée dans le traitement des maladies allergiques. en réponse à un stimuli allergique (**Büyüköztürk et al., 2005**). D'autres voies peuvent être impliquées comme l'inhibition de la libération d'histamine.

Les graines de *Nigella sativa* sont largement utilisées dans la médecine traditionnelle pour le traitement des désordres gastro-intestinaux, L'extrait aqueux des graines réduit de 32 à 36% l'indice d'ulcère induit par l'acide acétylsalicylique (aspirine) et diminue l'activité peptique et la production d'acide chez le rat (**Ghedira, 2006**).

Définition de la Menthe

L'espèce de *Mentha piperita* (menthe) poivrée est une plante sauvage, herbacée vivace. Elle est rampante, à tiges quadrangulaires, ascendantes, pouvant atteindre 1,20 m de haut, ses feuilles sont opposées, ovales, aiguës et dentées. (**Formulation, 2018**).

✚ Utilisation

La menthe est utilisée depuis l'antiquité à cause ses vertus thérapeutiques. Actuellement, son huile essentielle est beaucoup exploitée en médecine traditionnelle, et surtout dans des préparations tels que : alimentaires, cosmétiques. (**Ferkous, 2016**).

Définition de Théa vert

Camellia sinensis, Théa sinensis (Théacées ou Théier), couramment appelé le Thé, est un arbuste à feuilles vert foncé persistantes et à fleurs blanches et odorantes (**Iserin et al., 2007**). Les récoltes débutent au printemps (début avril) et s'échelonnent jusqu'en automne (**Arnal et al., 2008 ; Debuigne et Couplan, 2009**).

✚ Utilisation

- Facilite et accélère la digestion (**Debuigne et Couplan, 2009**).
- Action sur le système cardio-respiratoire (**Debuigne et Couplan, 2009**).
- Par ailleurs, il est réputé pour calmer les irritations des paupières et des piqûres d'insectes. (**Iserin et al., 2007**).

Définition de Romarin

Plante indigène poussant spontanément dans toute l'Algérie (**Quezel et Santa, 1963**), le *Rosmarinus officinalis* est originaire du bassin méditerranéen (**Iserin et al., 2001**). Commun dans les maquis, les garrigues et les forêts claires, il est sub-spontané en plusieurs endroits.

privilégiant un sol calcaire, de faible altitude, ensoleillé et modérément sec (**Schauenberg et Paris, 1977**). l'huile du romarin est très populaire pour beaucoup de genres de douleur, y compris les douleurs musculaires rhumatismales et traumatiques (**Heinrich et al., 2006**).

Utilisation

Le romarin est composé de puissantes huiles essentielles qui lui confèrent des propriétés: anti-inflammatoire, antispasmodique, antinévralgique . également bienfaisant dans les cas de digestion difficile due à l'atonie des organes digestifs. (**Blanc,2010**).

III.9. Domaines d'utilisation des huiles essentielles

Les substances naturelles issues des végétaux ont des intérêts multiples dans l'industrie, l'alimentation, en cosmétologie. Une forte proportion de médicaments d'origine végétale est utilisée en pharmacie, et la recherche trouve chez les plantes des molécules actives nouvelles ou des matières premières pour la semi-synthèse.

• Fabrication des produits médicaux

Selon les estimations de l'organisation mondiale de la santé (OMS), plus de 80% de la population mondiale, surtout dans les pays en voie de développement, ont recours aux traitements traditionnels pour satisfaire leurs besoins en matière de santé et de soins primaires par exemple les huiles de l'arbre *Aza-dirachta indica* ont des utilisations dans l'agriculture dans le contrôle de divers insectes et nématodes (vers parasites) utilisation des feuilles d'*Eucalyptus* pour les rhumes(**Benboubtra et Belmouhoub, 2010**).

• Fabrication des produits alimentaires

Assaisonnement des boissons, des colorants et des composés aromatiques. Les épices et les herbes aromatiques utilisées dans l'alimentation sont responsables des plaisirs de la table en plus de leur (**Bitam, 2012**).

• Fabrication des produits cosmétiques

L'utilisation des pommades et des gels à base de végétal permet de préserver ces cosmétiques grâce à leur activité antiseptique et antioxydant, en leur assurent une odeur agréable (**Adouane, 2016**).

III.10.Toxicité des huiles essentielles

Les HE sont des substances puissantes et très actives. Elles représentent une source inépuisable de remèdes naturels. Néanmoins, il est important de souligner que l'automédication fréquente et abusive surtout en ce qui concerne le dosage ainsi que le mode d'application interne ou externe par les essences est nocive. Elle engendre des effets

secondaires plus ou moins néfastes dans l'organisme (allergies, coma, épilepsie, etc...) principalement chez les populations sensibles (enfants, femmes enceintes et allaitantes, personnes âgées ou allergiques). L'ingestion de plus de 10 ml d'huile essentielle par exemple est neurotoxique et épiléptogène par inhibition de l'apport d'oxygène au niveau des tissus Encéphalique (**Dasilva, 2010 ; Lakhdar, 2015 ; Ouis, 2015**).

III.11. Conservation des huiles essentielles

Les huiles essentielles sont des substances sensibles et très délicates, ce qui rend leur conservation difficile et obligatoire dans le but de limiter les risques de dégradation, ces dégradations peuvent modifier leurs propriétés si elles ne sont pas enfermées dans des flacons opaques à l'abri de la chaleur et de la lumière (**Valnet, 2000**).

Chapitre IV

Matériel et Méthodes

IV. Matériel et Méthodes

IV.1. Objectifs

Les objectifs de notre travail peuvent être résumés en :

- ✓ Isoler et identifier plusieurs bactéries de différents prélèvements biologiques ;
- ✓ Réaliser des antibiogrammes des bactéries isolées afin de déterminer les souches multi-résistantes ;
- ✓ Détermination de l'effet antibactérien des huiles essentielles sur les souches identifiées (aromatogramme) : c'est l'effet synergique des huiles essentielles ;
- ✓ Etude comparative des résultats des antibiogrammes et de l'aromatogramme ;
- ✓ Enfin, on recherche quel est le plus efficace des deux produits, les huiles essentielles ou les antibiotiques dans le traitement de l'infection.

IV.2. Type, période et lieu de l'étude

Notre étude prospective a été réalisée sur une période de 3 mois allant du 10 Mars 2021 au 19 Mai 2021. Elle est menée sur 9 souches non répétitives des Bactérie multi résistant. Elle a porté sur des patients hospitalisés et non hospitalisés à L'Hôpital « Mohamed Boudiaf » de OUARGLA Algérie. Les prélèvements ont été recueillis de différents services, essentiellement : le service de Médecine Interne Homme et Femme, la Pédiatrie. D'autres prélèvements ont été recueillis des services de L'Hôpital des patients non hospitalisés (externes) et d'autres de Laboratoire d'analyses CHERBI, Laboratoire d'analyses EL AMEL et Laboratoire d'analyses BABZIZ.

Avec une étude rétrospective réalisée du 1 Mai 2020 au 19 Mai 2021. Le recueil des données fait appel au registre du laboratoire qui comporte les données épidémiologiques des malades (date, sexe, service, les caractères cytologique et bactériologique des échantillons ainsi que les résultats de l'antibiogramme) sur les bactérie multi-résistantes.

Une étude de l'activité antibactérienne de quelques huiles essentielles isolées et identifiées à partir de différents prélèvements biologiques

La saisie des données brutes, les graphiques et les tableaux ont été effectués sur Ms EXCEL.

IV.2.1. Présentation du site de l'étude

- EPH Mohammed Boudiaf

L'hôpital d'Ouargla est situé au centre de la ville. Il s'étale sur une superficie globale de 18199 mètres carrés et sa capacité peut atteindre les 625 lits et 17 services avec 30 lits chacun. L'hôpital est constitué de plusieurs services.

Données recueillies

Les prélèvements correspondaient aux différents sites d'infection (urines, pus, liquide péritonéal ...). Les prélèvements reçus au laboratoire sont accompagnés d'une fiche de renseignement qui comporte :

- Nom et prénom.
- Age et sexe.
- Service d'hospitalisation.
- Nature de prélèvement.
- Date de prélèvement.

IV.3. Protocole de l'étude

Le protocole expérimental suivi au cours de cette étude est présenté dans la **Figure 5**.

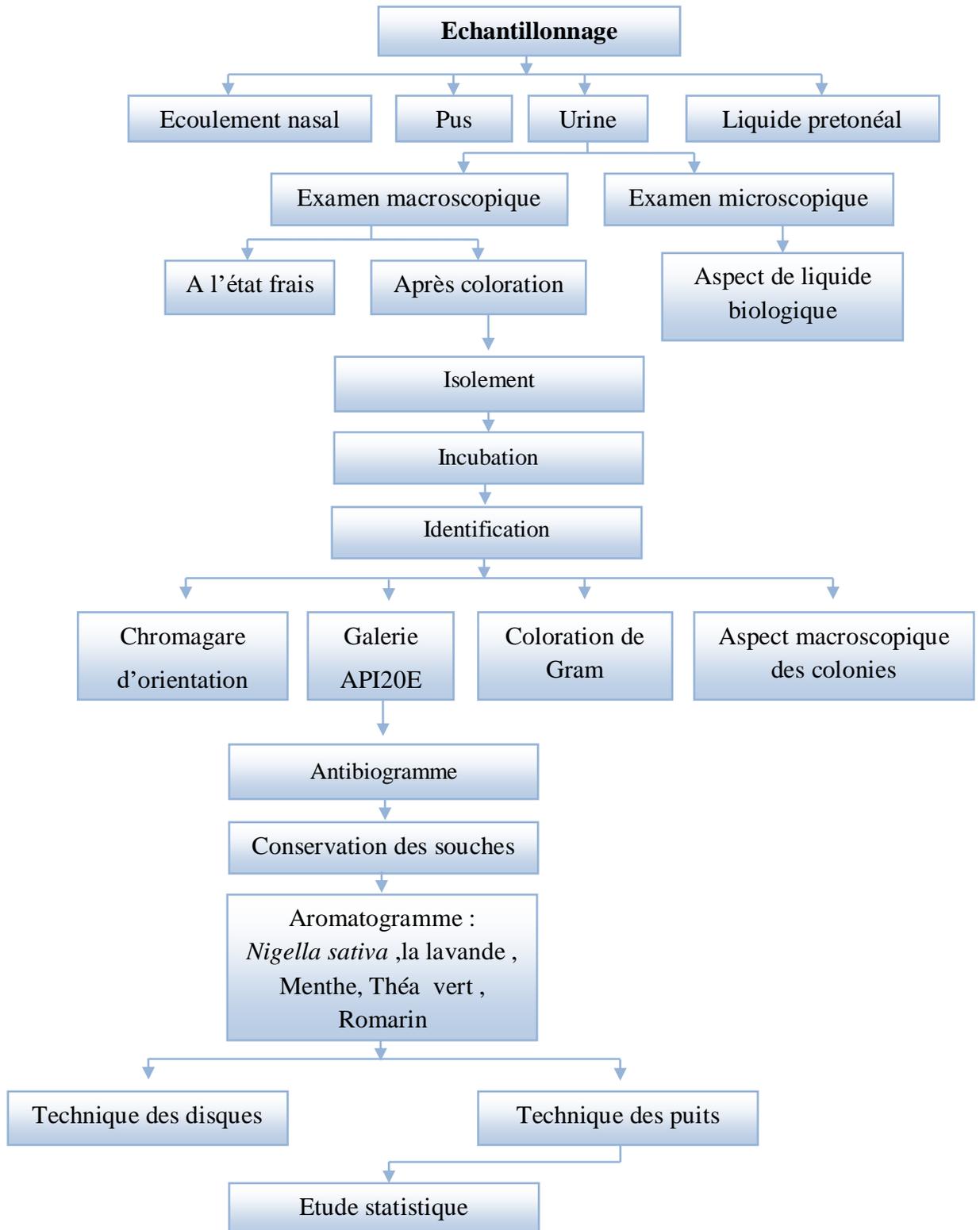


Figure 5 : Le protocole expérimental.

IV.4. Matériel et les produits utilisés

Les matériels, les produits et les appareils utilisés sont présentés dans l'annexe ; 3,4, 5.

IV.5. Matériel biologique

Le matériel biologique est représenté par : Les huiles essentielles utilisées sont présentées dans l'annexe ;1, et les prélèvements biologiques de patients hospitalisés ou externes (**Tableau 05**).

Tableau 5 : Présentation des cas étudiés et l'ensemble des caractéristiques correspondantes.

Patient	Sexe	Age	Service	Site de prélèvement
P1	H	84 ans	Externe	Urinaire
P2	F	18 ans	Externe	Nasal
P3	H	/	Externe	Urinaire
P4	F	61 ans	Externe	Urinaire
P5	F	34 ans	Dialyse	Liquide Prétonéal
P6	F	10 ans	Pédiatre	Pus
P7	H	/	Externe	Pus
P8	H	53 Ans	Externe	Urinaire

P : Patient / **F** : Femme / **H** : Homme

Une souche de référence (Institut Pasteur d'Alger) a été aussi utilisée comme matériel biologique : *Listeria monocytogenes* (*L. monocytogenes*) (**ATCC 13932**). Cette souche a été isolée à partir d'une ponction de la moelle osseuse d'un enfant atteint de méningite.

IV.6. Méthodes

IV.6.1. Technique de prélèvement urinaire

- ✓ Le patient, effectue la procédure lui-même, suivant les instructions données à lui par le médecin personnel et en utilisant l'équipement qui a été donné à lui. (**Lacheheb et Bendagha, 2016**).
- ✓ Le patient doit procéder au lavage hygiénique des mains, à une toilette soignée au savon des organes génitaux, suivi d'un rinçage à l'eau ou par solution antiseptique (**Bertholom, 2016**).
- ✓ Retirer le premier (20 ml) d'urine pour recueillir seulement la prochaine 20 ml dans un stérile flacon, en prenant soin ne pas de toucher le haut du destinataire.
- ✓ Fermer hermétiquement le flacon, précisément identifier ce, et immédiatement le transporter à le laboratoire avec votre prescription et rendez-vous du temps. Si ce n'est pas possible, mettre à +4 °C pour quelques heures ou utiliser un « BORATE » tube. (**Chabane et Aouat, 2017**).

- **Cas particuliers**

Chez le nourrisson, après toilette soignée de la région périnéale, le recueil des urines se fait en fixant l'urinocol (sac plastique collecteur muni d'un adhésif) au méat urétral. Ce sac doit être changé toutes les 30 minutes après nettoyage. (Caron, 2010).



Figure 6: l'urinocol.

- Chez le patient porteur de sonde, qui recueille l'urine par serrage le tuyau évacuateur de 10 à 15 minutes pour permettre à l'urine d'accumulation dans le amont; l'urine est ensuite collectée par insertion directe dans la paroi de la sonde après désinfection. La majorité des sondes comprennent une spécifique fonction site.

Remarque

L'urine est collectée mieux dans le matin (surtout pour les asymptomatiques bactériuries et post-traitement des commandes), car les urines sont concentrées et les bactéries ont eu le temps de se développer pendant la nuit et avant antibiothérapie (ou 48h après l'arrêt du traitement pour les ECBU) (Caquet, 2015).

IV.6.1.1.Examen des urines

IV.6.1.1.1.Les bandelettes urinaires

L'utilisation de la bandelette urinaire (BU) permet d'orienter le diagnostic en fonction de l'analyse des nitrites et des leucocytes à partir des urines fraîchement émises. Le premier examen est facile et rapide à réaliser en cabinet. C'est un examen d'orientation qui se caractérise par une bonne valeur prédictive négative (VPN) > 95%, mais sa valeur prédictive positive est médiocre 40 à 50% (Levy *et al.*, 1990).

- **Les BU détectent**

✓ La leucocyte estérase : produite par les polynucléaires neutrophiles. Le seuil de sensibilité est de 10⁴ leucocytes/ml (**Wilson et Gaido, 2004**).

✓ Les nitrites : qui témoignent de la présence de bactéries, essentiellement les entérobactéries, ayant une nitrate réductase capable de réduire les nitrates en nitrites (**Bonacorsi, 1998**).

✓ Hématurie : elle correspond à la présence des hématies dans les urines (**Hélène, 2007**).

La bandelette ne peut pas être considérée comme une méthode pertinente de diagnostic. Un ECBU est nécessaire pour l'identification et la connaissance de la sensibilité aux antibiotiques de la bactérie en cause.



Figure 7: Boite de la bandelette urinaire.

IV.6.1.1.2.Examen macroscopique

Au cours de l'examen macroscopique, l'aspect des urines est observé immédiatement après prélèvement. La présence d'urines troubles ou hématuriques est considérée comme réaction positive (**François et al., 2011 ; Djennane et al., 2009**).

Cet examen consiste à homogénéiser l'urine par retournement ou par agitation mécanique et noter les principaux caractères des urines, il permet de noter les principaux caractères des urines émises, en l'occurrence :

- ✓ L'aspect : limpide, louche, trouble
- ✓ La couleur : jaune pâle, ambrée, hématurique ou éventuellement colorée par les médicaments
- ✓ La présence de sédiments et leur abondance donnant un aspect floconneux, cristallin, blanchâtre (phosphate), rouge brique (acide urique) ou rose (**Yabifoua, 2005**).

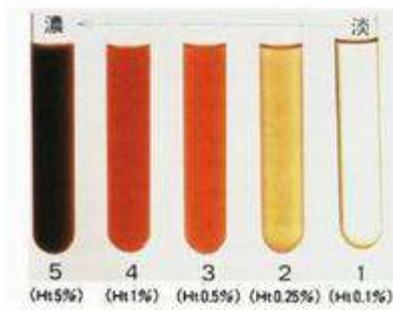


Figure 8 : Le différent couleur d'urine.

(<http://china-kidney-diseases-treatment.blogspot.com/2014/11/pourquoi-les-enfants-ont-hematurie.html>)

IV.6.1.1.3.Examen microscopique

Cet examen doit être effectué dans les 2 heures qui suivent le prélèvement afin de limiter les altérations cellulaires (Fauchère, 1997).

❖ Examen direct à l'état frais

C'est une méthode rapide consiste à observer entre lame et lamelle une suspension bactérienne à l'objectif $\times 40$. Les renseignements obtenus par cette observation concernent principalement la mobilité des bactéries (François *et al.*, 2011).

L'examen de non-centrifugés urines dans leur naturel état permet à déterminer s'il y a une inflammation réaction (leucocyturie), une hématurie, une bactérie infection, ou anormales éléments dans l'urine (cristaux, cylindres, etc...)(Fauchère,1997).

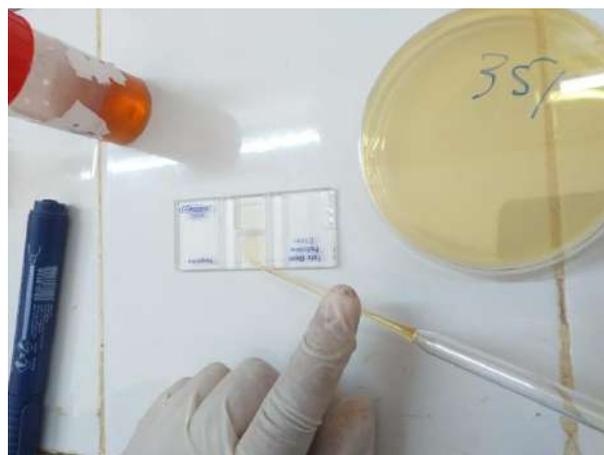


Figure 9: Examen direct à l'état frais par la cellule de Malassez.

IV.6.1.1.4.Examen Bactériologique

IV.6.1.1.4.1.Culture et isolement des germes

La coloration de Gram facilite la sélection des milieux à ensemercer pour la culture, ainsi pour tous nos prélèvements de service de réanimation, nous avons réalisé nos cultures par ensemencement, par exemple :

- Gélose nutritive: pour le repiquage des souches étudiées.
- Gélose Héктоen: pour l'isolement des souches: *E.coli*, *Pseudomonas aeruginos* (*p. aeruginos*), *Klebseilla pneumoniae* (*K. pneumoniae*).
- Gélose Chapman: pour l'isolement de *S. aureus*.
- Gélose Muller Hinton: pour le test de la diffusion en gélose.
- Bouillon nutritif: pour la revivification et conservation des souches étudiée : *Listeria monocytogenes* (*L. monocytogenes*).

IV.6.1.1.4.2. Méthode d'ensemencement

Le ensemencement procédure implique le transfert de germes d'une culture mère du milieu à un nouveau milieu synthétisé .Cela se fait généralement avec une anse platine ou une pipette Pasteur .

. La méthode d'ensemencement utilisée est la méthode d'ensemencement en quadrant selon le schéma suivant :

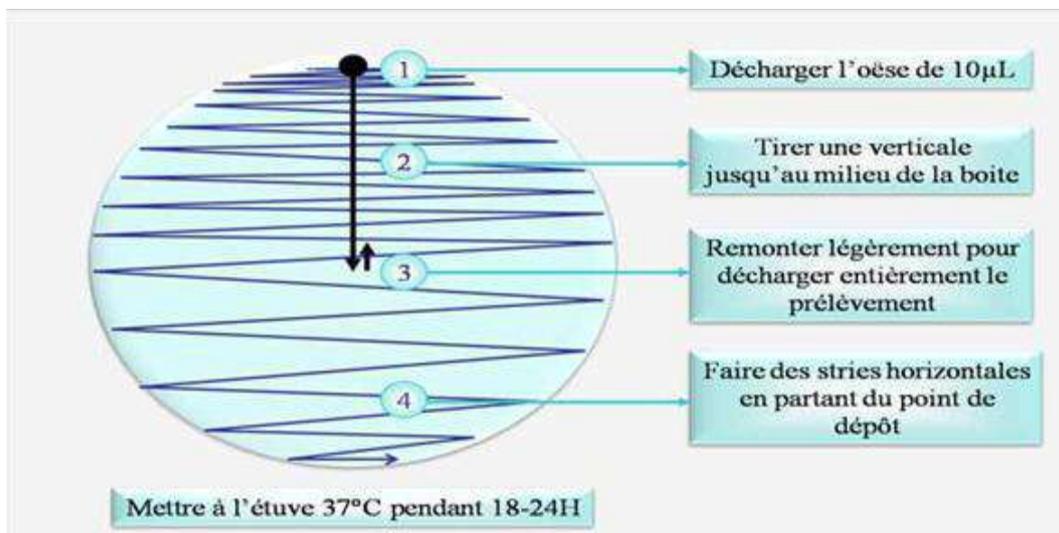


Figure 10 : Ensemencement de l'urine par la méthode de l'anse calibrée (Delsarte, 2010).

Ce mode d'ensemencement permet d'isoler les différentes bactéries contenues dans un mélange. Le dépôt de l'échantillon ou de la suspension de germe est effectué près d'un bord de la boîte de pétri, ou une strie dans un quart de la boîte qui constituera le premier quadrant.

Un isolement est effectué à l'aide d'une pipette Pasteur boutonnée à usage unique ou d'une anse en platine (réutilisable) (**Denis *et al.*, 2007**) (**Figure 11**).

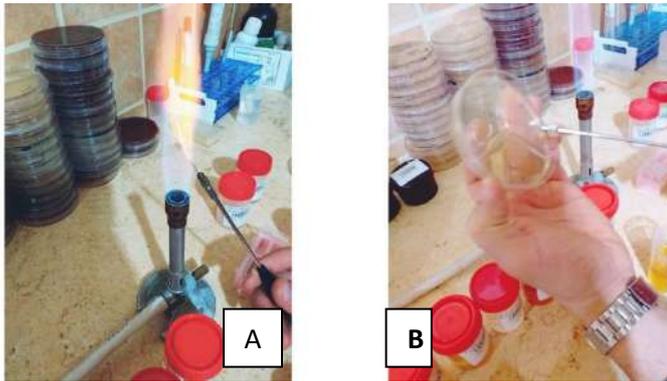


Figure 11: Ensemencement de l'urine

A: Stérilisation d'une anse platine ; **B :** Ensemencement de l'urine par la méthode de l'anse calibrée.

IV.6.1.1.4.3. Incubation

Respecter la température, l'atmosphère et la durée d'incubation recommandées pour chaque bactérie (**Benslimani, 2011**).

La lecture sera effectuée après 24h incubation à l'étuve à 37°C.

IV.6.1.1.4.4. Identification

❖ Selon l'aspect macroscopique de colonie :

Après incubation, le premier critère d'identification sur lequel on se base est celle de l'aspect macroscopique des colonies vu à l'œil nu, que ça soit taille, forme du relief (bombée, semi bombée, plate), couleur, aspect (collant, filamenteux...), transparence (opaque, translucide), allure des contours (régulier, dentelés), pigmentation, et aspect de la surface (lisse ou rugueuse) (**solbi, 2013**).

❖ Identification sur milieu Chromagare d'orientation

Le diagnostic est fait dans la première instance basée sur la couleur des les colonies sur la gélose Chromagare.

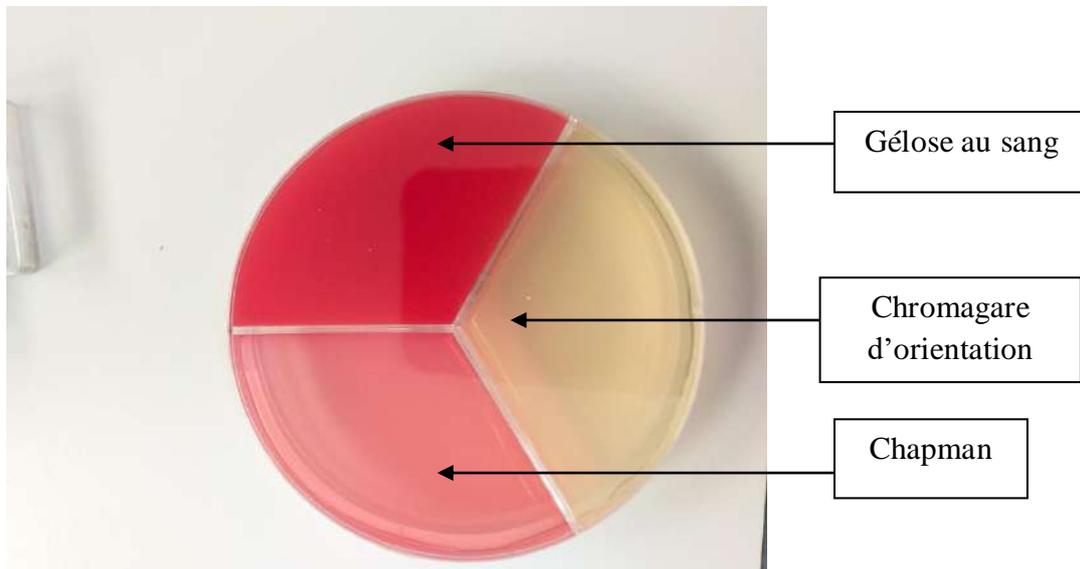


Figure 12: Dégénération milieux sélectifs.

❖ Coloration de Gram

C'est la coloration de référence en bactériologie. Elle permet de mettre en évidence les propriétés de la paroi bactérienne, et d'utiliser ses propriétés pour distinguer entre les bactéries à Gram positifs et à Gram négatifs (les bactéries à Gram négatifs ont une paroi plus fine que celles à Gram positifs, et, de plus, elles sont riches en lipides (membrane externe de la paroi). En effet, les bactéries à Gram négatifs apparaissent roses alors que les bactéries à Gram positifs apparaissent violettes (Joffin et Leyral, 2006).

✓ Technique

On prépare un frottis de la souche test : pour cela, on racle une petite colonie bactérienne bien isolée à l'aide d'une pipette Pasteur que l'on dépose sur une lame avec une petite goutte d'eau péptonée stérile, On étale l'échantillon en couche mince et régulière. Le frottis est ensuite séché au-dessus de la flamme d'un bec Bunsen puis fixé avant coloration

- On recouvre le frottis avec le violet de gentiane, on le laisse agir 1 minute puis on rince à l'eau distillée.
- On verse du lugol qu'on laisse agir pendant 1 minute puis on rince à l'eau distillée.
- On décolore à l'alcool absolu pendant 15 secondes et on rince abondamment à l'eau distillée.

- On recolore avec de la fuchsine pendant 30 secondes et on rince encore une fois à l'eau distillée
- Après séchage des lames colorées au-dessus de la flamme d'un bec Bunsen, on passe à l'observation au microscope optique à l'objectif 100 avec une goutte d'huile d'immersion, les observations sont photographiées.

Les bactéries colorées en violet sont des bactéries à Gram positif et celles colorées en rose sont des bactéries à Gram négatif (**Haddad et al., 2016**).



Figure 13: Frottis coloré par la technique de la coloration de Gram.

❖ Galeries API 20E

La technique à utiliser pour l'identification des pathogènes dérive de la morphologie des colonies, complétée si nécessaire par la coloration de Gram et la recherche d'oxydase et de catalase. Le nombre limité d'espèces microbiologiques simplifie la sélection d'une galerie à utiliser. Cette dernière permet à l'enquête d'une variété de biochimiques propriétés par enzymatiques réactions qui se traduisent par des virages colorés spontanés ou révélés par addition de réactifs. L'utilisation du catalogue d'identification permet de reconnaître l'espèce bactérienne (**Ayad, 2017**).



Figure14 : Galerie API 20E

✓ Technique

On réunie fond et couvercle d'une boîte d'incubation avec la répartition environ 5ml d'eau distillé dans les alvéoles pour créer une atmosphère humide, sans oublié d'inscrire la référence de la souche sur la languette latérale de la boîte. En effet, on retire la galerie de son emballage individuel et on la dépose dans la boîte d'incubation, puis on prépare l'inoculum bactérien: une colonie dans 5ml d'eau physiologique son opacité doit être équivalente à 0,5 Mc Ferland.

Pour inoculer la galerie, il faut remplir à l'aide d'une pipette Pasteur les tubes et les cupules des tests CIT, VP et GEL avec la suspension bactérienne, et pour les autres tests; on va remplir uniquement les tubes (et non les cupules) avec la création d'une anaérobiose dans

Les tests: ADH, LDC, ODC, URE, H₂S en remplissant leur cupule par l'huile de vaseline stérile. Enfin, on incube à $37\text{ C}^{\circ} \pm 1\text{ C}^{\circ}$ pendant 18-24 heures (**Lagha, 2015**).



Figure 15 : Remplissage à l'aide d'une pipette Pasteur les tubes et les cupules des tests avec la suspension bactérienne.

✓ Lecture

Cette technique consiste à réaliser 20 tests avec la galerie, puis interpréter les résultats à l'aide de la base de données API 20E (Bio-Mérieux)

Les tests enzymatiques sont inoculés avec une suspension dense, réalisée à partir d'une culture pure, qui réhydrate les substrats. Les réactions produites durant la période d'incubation se traduisent par un changement spontané ou révélé par l'addition de réactifs. La fermentation des carbohydrates entraîne une acidification se traduisant par un virage spontané de l'indicateur coloré. (**Sekhri, 2011**).

IV.7. Technique de prélèvement de liquide péritonial

Les prélèvements de dialysat bactérien ont été réalisés suite à l'apparition de signes cliniques tels que la turbidité du dialysat.

Un 1er prélèvement est effectué à l'aide d'une seringue stérile après agitation du contenu de la poche pour avoir un comptage cellulaire.

IV.7.1. Examen macroscopique

Tout liquide de drainage trouble chez un patient en dialyse péritonéale devrait être considéré a priori comme une péritonite. Ceci doit être confirmé par une cytologie avec numération différentielle et mise en culture du liquide (**Gould et Casewell, 1986 ; Gokal, 1995**).

Les patients avec une péritonite se présentent habituellement avec un dialysat trouble (**Rocklin et Teitelbaum, 2001**).



Figure 16: Poche de liquide péritonéal

IV.7.2. Examen microscopique

Il est réalisé avec les mêmes étapes déjà expliquées de l'examen de l'ECBU.

IV.7.3. Examen Bactériologique

Il est réalisé avec les mêmes étapes déjà expliquées de l'examen de l'ECBU.

IV.8. Technique de Prélèvement nasal

A l'aide d'écouvillons stériles (BioMérieux, réf. 920101), un écouvillonnage de la narine droite était pratiqué sans désinfection préalable du seuil des narines et en évitant au maximum toute souillure. Après plusieurs rotations in situ, l'écouvillon était introduit dans le milieu de transport (Portagerm ND, BioMérieux, réf. 419940) et laissé à température ambiante jusqu'à ensemencement au plus tard 48 heures après l'écouvillonnage. Un prélèvement satisfaisant était un écouvillon présentant une humidification importante avec ou sans sang.



Figure 17 : Profondeur d'insertion de l'écouvillon dans la narine antérieure du sujet (Stahl, 2006).

IV.8.1.Examen Bactériologique de écoulement nasal

Il est réalisé avec les mêmes étapes déjà expliquées de l'examen de l'ECBU.

IV.9.Techinque de prélèvement de pus

Plusieurs protocoles de prélèvements sont proposés par différents auteurs mais il n'existe pas de consensus quant à la meilleur technique de prélever (Lipsky, 2012 ; O'Meara, 2006). Ces techniques ont été mises au point conjointement par les cliniciens et les microbiologistes en vue d'obtenir un résultat cliniquement utile. Elles définissent la manière de prélever en fonction de la présentation clinique, le matériel à utiliser, les conditions de transport, les techniques analytiques (Zemmouri, 2015 ; O'Meara , 2006).

Dans notre étude quatre méthodes de prélèvements ont été appliqués ; le prélèvement superficiel et l'écouvillonnage ont été strictement réservés aux plaies superficielles bien préparées ; la grande majorité de nos prélèvements ont été profonds (81%) et le choix d'une technique de prélèvement profond a été décidé en per opératoire par le chirurgien en fonction de son constat des dégâts; l'aspiration à la seringue fine chaque fois qu'on a constaté la présence d'une collection (Ouédraogo *et al.*, 2011).

Après le nettoyage, écouvillonnage est effectuée, ce qui entraîne le passage d' un stérile coton écouvillon à travers un 1 cm surface de l' infection lésion dans un zigzag mouvement le long de rotation. L'écouvillon a ensuite été délicatement remplacé dans son tube par un bouillon d' enrichissement en nutriments (BN) pour valoriser immédiatement les résultats (Denis, 2011).

IV.9.1.Examen Bactériologique de pus

Il est réalisé avec les mêmes étapes déjà expliquées de l'examen de l'ECBU.

IV.10.L'antibiogramme

L'antibiogramme est l'examen biologique destiné à mesurer l'interaction entre chacune des molécules antibactériennes utilisables et une souche bactérienne susceptible d'être pathogène, isolée d'un patient. Le résultat contribue à évaluer la sensibilité de la souche

bactérienne examinée ou sa résistance, ce qui signifie que la molécule sera probablement active au sens thérapeutique ou le traitement sera un échec. Le résultat numérique brut est accompagné d'une interprétation ou remplacé par elle: résistant, sensible, intermédiaire, ou (indéterminée) (Scavizzi *et al.*, 2000).

✓ **Le but**

- la prédiction de la sensibilité d'un germe à un ou plusieurs antibiotiques dans une optique
- essentiellement thérapeutique,
- la surveillance épidémiologique de la résistance bactérienne
- et l'identification bactérienne par la mise en évidence de résistances naturelles .

✓ **Milieu pour l'antibiogramme**

La gélose utilisée est une gélose Mueller-Hinton et son épaisseur doit être d'environ 4 mm. La composition du milieu gélosé est importante car des modifications de composition peuvent avoir des conséquences sur le résultat des tests de sensibilité pour certains antibiotiques (Barraud *et al.*, 2016).

✓ **Technique**

- Tremper un écouvillon stérile dans une suspension bactérienne d'une densité comparée à un étalon de 0.5 MC Ferland
 - Décharger en le pressant fermement sur la paroi interne du tube
 - Frotter l'écouvillon sur la totalité de la surface gélosée en stries serrées
 - Répéter l'opération deux fois en tournant la boîte de 60° à chaque fois
 - Recharger l'écouvillon pour chaque boîte de Pétri
 - L'application des disques d'antibiotiques se fait manuellement avec une pince stérile
- Les boîtes incubées à l'étuve à 37°C pendant 18 à 24h (Sekhri, 2011).

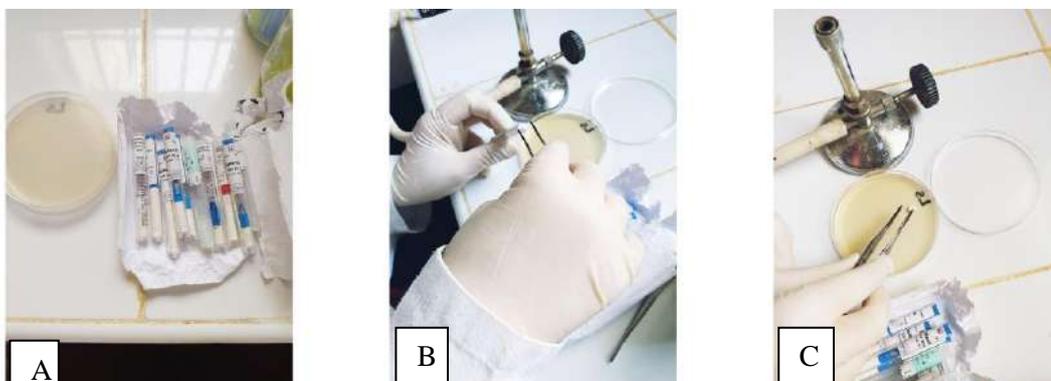


Figure 18 : Etapes de réalisation d'un antibiogramme.

A : Disque des Antibiotiques ; **B** : sélectionner les disques ; **C** : Application des disques.

✓ **Lecture interprétative**

La lecture se fait par mesure du diamètre de la zone d'inhibition du disque d'antibiotique; on dit que le germe est sensible, résistant ou intermédiaire (**Ouattara, 2013**).

IV.11. Conservation des souches

- Prélever à l'aide d'une anse de platine une colonie bactérienne bien isolée ;
- Transvaser le contenu de l'ose dans un tube contenant 5 ml de bouillon nutritif stérile ;
- Les tubes sont recouverts du papier aluminium et placés au réfrigérateur.

IV.12. L'aromatogramme

L'aromatogramme est une méthode qui se réalise *In Vitro*, basée sur la technique de l'antibiogramme ou la méthode par diffusion en milieu gélosé ou encore la méthode des disques. Le contact se fait par l'intermédiaire des disques de papier sur laquelle on dispose une quantité donnée des huiles des plantes. Cette méthode a l'avantage d'être d'une grande souplesse dans le choix des antibiotiques testées, de s'appliquer à un très grand nombre d'espèces bactériennes et d'avoir été largement évaluée par 50 ans d'utilisation mondiale (**Fauchère et Avril, 2002**).

✓ **Milieu de culture**

Pour réaliser une aromato-graphie, il faut d'abord couler les boîtes de pétri avec le milieu de Muller- Hinton.

Avant utilisation la gélose MH, est fondu dans un bain marie à 95C° puis coulé en boîte de pétrie .

L'épaisseur de la gélose sera d'au moins 4 mm, les boîtes seront séchées 30 minutes à 37°C avant l'emploi (**Bourret, 1981**).

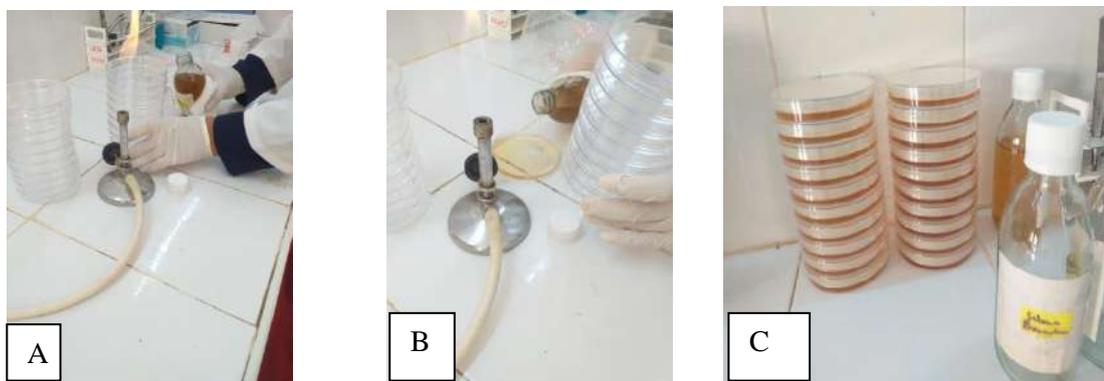


Figure 19 : Coulé en boîte de Pétri.

A/B : couler le milieu MH dans les boîtes de pétri ; C : Sécher avant l'emploi.

IV.12.1. Technique des disques

IV.12.1.1. Préparation des disques

On a utilisé le papier whatman N° 3 coupé en disque de 6mm. Ce dernier doit avoir un contour régulier pour donner une zone d'inhibition facile à mesurer. Les disques une fois préparés, sont placés dans un tube à essai et autoclave 20 min à 120°C (Fauchère et Avril, 2002) (Figure 20).

1. Pour chaque bactéries, nous mettons 6 disque ; 5 disques pour HE et 1 pour le témoin négatif (eau physiologique stérilisée).
2. A l'aide d'une micropipette on met sur chaque disque un seul goutte (5µl) de chaque HE et de d'eau physiologique stérilisée .
3. Après l'application immédiate des disques , nous allouons pour chaque huile un boite Pétri contient des disques .
4. Les BP sont recouvertes du papier aluminium et placés au réfrigérateur pendant 24h.

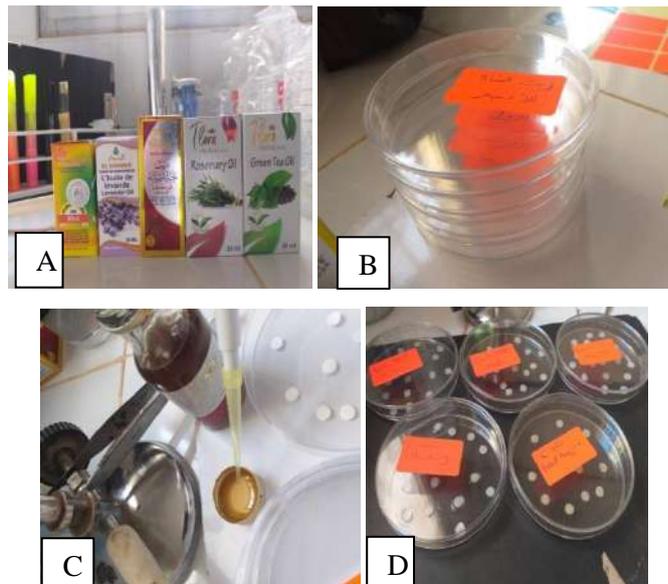


Figure 20 : étapes de préparation des disques.

A : Les huiles essentielles utilisé, **B** : Nommé les boite, **C** : Remplir les disques par les huiles

D : placés au réfrigérateur pendant 24h.

IV.12.1.2. Préparation de l'inoculum

Prélever à l'aide d'une anse de platine une colonie bactérienne bien isolée.

- Transvaser le contenu de l'ose dans un tube contenant 10 ml de eau physiologique stérile, et homogénéisée par vortex.



Figure 21 : Homogénéisation de l'inoculum .

IV.12.1.3. L'ensemencement

Deux techniques sont utilisables : Inondation par la suspension ou technique par écouvillonnage (Joffin et Leyral , 2006).

❖ Par Techniques d'inondation

- Inonder la boîte avec 3 à 5 cm de suspension prélevée à la pipette .Veiller à bien répartir la suspension en inclinant la boîte dans toutes les directions.
- Aspirer soigneusement à la pipette l'excès de suspension .Des gouttelettes risquent de se disperser et de contaminer l'environnement ou les mains de l'opérateur (Joffin et Leyral ,2006).

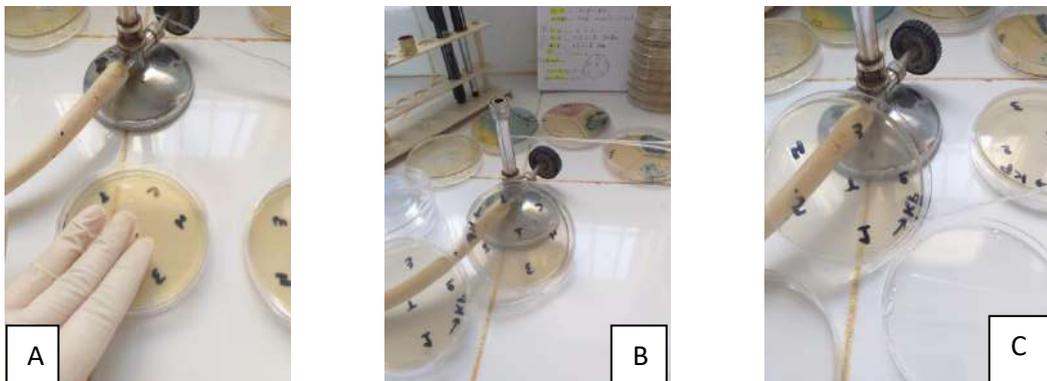


Figure 22 : Technique ensemencement par inondation.

A : Inonder la boîte ; B/C : Aspirer soigneusement à la pipette l'excès de suspension

IV.12.1.4. application des disques

Vérifier que la surface gélose est complètement sèche, puis placer délicatement les disques imprégnés HE sur la surface gélose MH , à l'aide d'une pince stérilisée .

Pour une boîte de pétrie de 100mm on pourra déposer 6 à 7 disques. Une légère pression sera exercée sur chaque pastille afin d'obtenir une bonne adhérence (Bourref, 1981).

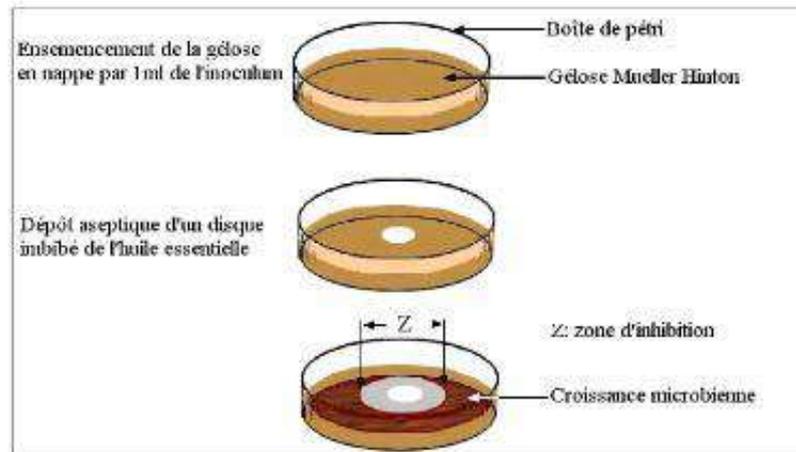


Figure 23 : Illustration de la méthode d'aromatogramme sur boîte de Pétri (Zaika, 1988).

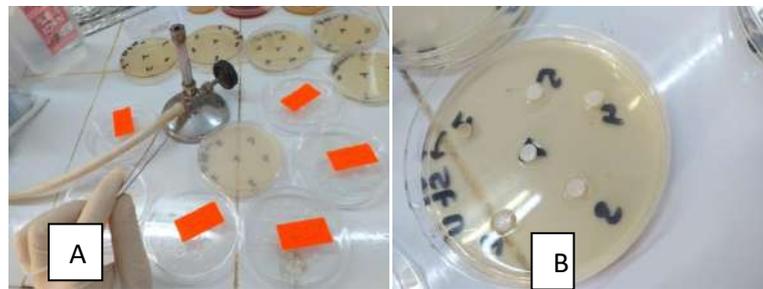


Figure 24 : application des disques de huile essentielle.

A/B : application des disques

IV.12.1.5. Incubation

Après 24h incubation à l'étuve à 37°C, la lecture sera effectuée, en cas d'activité d'HE, une zone circulaire d'inhibition (halo d'inhibition) apparaît. (Raynaud, 2006).

IV.12.2. Technique des puits

IV.12.2.1. Préparation d'iculum

Prélever à l'aide d'une anse de platine une colonie bactérienne bien isolée.

- Transvaser le contenu de l'ose dans un tube contenant 10 ml de eau physiologique stérile, et homogénéisée par vortex.

IV.12.2.2. Ensemencement

❖ Par technique d'inondation

Inonder la boîte avec 3 a5cm de suspension prélevée à la pipette .Veiller à bien répartir la suspension en inclinant la boîte dans toutes les direction.

Aspirer soigneusement à la pipette l'excès de suspension .Des gouttelettes risquent de se disperser et de contaminer l'environnement ou les mains de l'opérateur.(Joffin et Leyral , 2006) .

IV.12.2.3. Application de diffusion en puits ou en cylindre

L'activité antimicrobienne est mesurée par la méthode de diffusion des puits Cette méthode préconisée par **Aszalos (1986)**, pour but de mesurer toute substance utilisée pour détruire les micro-organismes ou empêcher leur croissance, y compris, les agents antibactériens et antifongiques (**Aszalos, 1986**).

La méthode consistait à découper un trou circulaire vertical dans la gélose qui seront remplis de 50 μ l de l'huile essentielle à tester, diffuse radialement créait une zone d'inhibition circulaire à la surface de la gélose préalablementensemencée avec la suspension bactérienne Les boîtes de Pétri sont ensuite incubées à 37°C pendant 24 h. (**Dorman et Deans, 2000**). (**Bouhdid, Samira, et al., 2005**).



Figure 25: Etapes de la technique des puits.

1 : Sécher les boîtes , **2:** Découper un trou circulaire vertical dans la gélose, **3 :** Eliminer l'excès de milieu , **4 :** Remplir les puits par les différents huiles

IV.12.3. Lecture des résultats

❖ Mesure des diamètres des zones d'inhibitions :

A l'aide d'un pied à coulisse (**Figure 26**), on mesure les diamètres des zones d'inhibitions autour des disques imprégnés d'HE pour toutes les souches testées et le résultat sera exprimé en mm. Pour cette technique (aromatogramme), la sensibilité du germe testé pour 10 μ l d'HE peut être évaluée selon le diamètre d'inhibition obtenu en se référant au tableau suivant :



Figure 26 : Mesure des diamètres des zones d'inhibitions.

A : d'un pied à coulisse. **B :** mesure les diamètres des zones d'inhibitions.

Tableau 6 : Corrélation entre sensibilité du germe et taille du halo d'inhibition (**Chabert, 2013**)

Taille du halo d'inhibition	Conclusion
Diamètre Inférieur ou égal à 8 mm	la sensibilité du germe est nulle
Diamètre compris entre 8 et 14 mm	la sensibilité du germe est limitée
Diamètre compris entre 14 et 20 mm	la sensibilité du germe moyenne
Diamètre supérieur ou égale à 20 mm	Le germe est très sensible à l'HE

Chapitre V

Résultats et Discussion

V.1. Résultats d'examen cyto bactériologique des urines (ECBU)

V.1.1. Examen macroscopique des urines

L'aspect macroscopique permet d'avoir une idée préliminaire sur l'existence d'une IU. Sur les échantillons analysés, différents aspects macroscopiques ont été détectés : urine claire, légèrement trouble et trouble avec des couleurs variées (**Figure 27**).



Figure 27 : Les différents aspects macroscopiques de l'urine

1/5 : Jaune foncé (- Urine concentrée) ; 2 : Jaune très clair (- Urine diluée) ; 3 : Rouge (- Hématurie - Hémoglobinurie – Myoglobinurie) ; 4 : Marron foncé/noir (- Methémoglobinurie) ; 6 : Orange (-Bilirubinurie).

Les différentes causes de variation de coloration de l'urine (**Chew et Dibartola, 1998 ; Stockham *et al.*, 2008**).

V.1.2. Chimie des urines

L'examen de la bandelette urinaire du patient montre (**figure 28**) :

Un pH moins à 6 signifie un résultat normal. Si le $\text{pH} \geq 6$, les résultats signifient que l'individu a une IU.

La présence des leucocytes (virage de couleur au violet) qui témoigne d'une inflammation ;

La présence de nitrites qui se manifestent par une coloration rose (indiquant la présence des entérobactéries) ;

La présence des protéines (coloration verte clair) qui peut signifier un dysfonctionnement rénal.

La présence du sang (coloration fortement verte) qui permet de suspecter une hématurie mais aussi certains traitements médicamenteux.

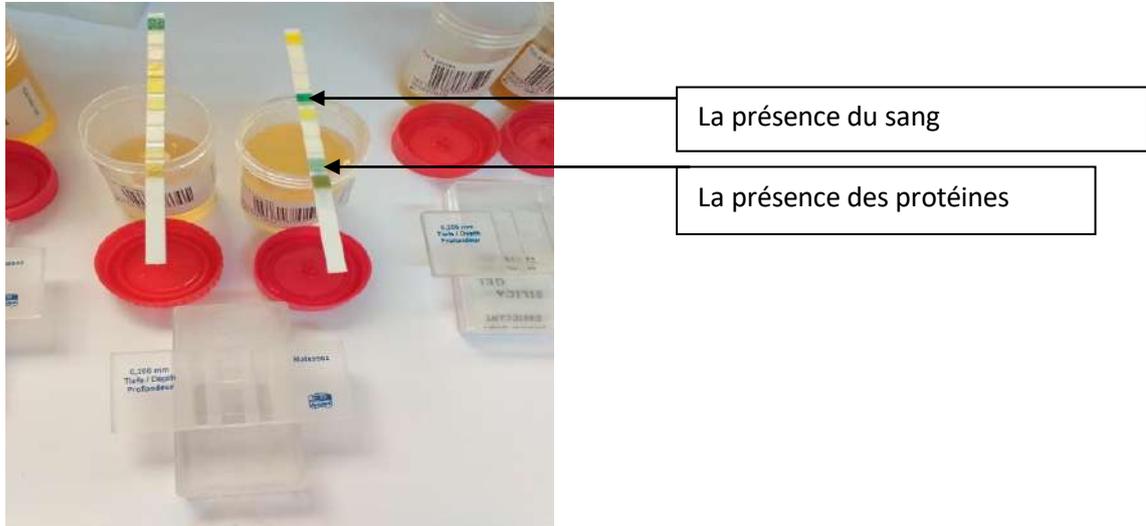


Figure 28 : L'examen de la bandelette urinaire du patient .

V.1.3. Examen microscopique

La **Figure 29** représente le résultat de l'observation microscopique des urines. Nous pouvons voir la présence de leucocytes, hématies, cellules épithéliales, bactéries, levures, cristaux, ...) (**Tableau 6**).



Figure 29 : Observation microscopique des urines par la cellule de Malassez

Tableau 7 : Déférent résultat microscopique de patients hospitalisés

Date	Sexe	Bactérie	Leucocytes	Hépatocytes	Aspect
5/2020	F	+++	61	-	Claire, <i>E. coli</i>
	M	++	1000	-	Trouble, <i>E. coli</i>
	F	+++	12	-	Trouble, <i>E. coli</i>
6/2020	F	+++	1000	-	Trouble, <i>E. coli</i>
	M	++	/	-	Purulent, <i>Staphelococcus sp.</i>
7/2020	F	-	27	+	<i>Klabsiella sp.</i>
8/2020	M	+	364	+	<i>E. coli</i>
	M	+	1000	+	<i>E. coli</i>
	F	+	33	-	<i>Pseudomonas sp.</i>
9/2020	F	+	1000	+	<i>Enterobactersp.</i>
	M	+	1000	-	Presence de levures <i>Enterobacter sp.</i>
	M	+	1000	-	<i>Pseudomonas sp.</i>
	M	+	1000	-	<i>Pseudomonas sp.</i>
10/2020	F	+	1000	-	CLAIRE <i>Staphelococcus sp.</i>
	F	+	90	+	<i>Citobacter sp.</i>
	M	+	1000	-	<i>E. coli</i>
	M	++	1000	+	<i>Pseudomonas sp.</i>
11/2020	F	+	10	+	<i>Enterobacter sp</i>
12/2020	F	+	50	-	Claire, <i>E. coli</i>
	F	+++	176	+	Cristaux oxalate de Ca^{+2} , <i>Enterobacter sp.</i>
	F	+	6	-	<i>Klabsiella sp.</i>
	F	++	130	+++	<i>Proteus sp.</i>
	F	++	90	--	<i>E. coli</i>
1/2021	M	++	65	-	Cristaux, <i>Staphelococcus sp.</i>
	F	-	-	-	<i>Enterobacter sp.</i>
	F	+++	15	-	<i>E. coli</i>
	F	++++	10	+	<i>Pseudomonas sp.</i>

2/2021	F	++	65	-	<i>Enterobacter sp.</i>
3/2021	M	+++	1000	++	<i>Enterobacter sp.</i>
	F	++	202	-	<i>E. coli</i>
	F	+++	1000	+	<i>E. coli</i>
	F	+++	8	-	<i>E. coli</i>
4/2021	F	+++	198	+	Cristaux de Ca ⁺ , <i>E. coli</i>
	F	+	1000	+	<i>Enterobacter sp.</i>
5/2021	/	/	/	/	/

Les différentes causes de variation des résultats de l'observation microscopique, représenté dans le tableau 7.

Tableau 8: Les différentes causes de variation des résultats de l'observation microscopique (Frikha et Meskine, 2014).

Observation microscopique	Cause
Quelque nombreuse hématie	Peut apparaitre chez une femme en période de règles Microscopique si l'urine est de couleur normale, macroscopique si l'urine est teintée en rouge
Un seul type de germe avec leucocytrie	Ces résultats favorise une infection urinaire
Plusieurs types des germes	Il s'agit une règle générale un prélèvement souille et donc contaminé
Leucocytrie importante sans germes	Il peut s'agit d'une infection urinaire en cour de traitement aux antibiotiques

Un résultat négatif se traduit avec une absence de germes, de leucocytes et donc absence d'infection urinaire.

V.2 Examen bactériologique

V.2.1. Identification morphologique des souches isolée

Les résultats obtenus montrent que :

V.2.1.1. Identification morphologique de *K. pneumoniae*

Les colonies muqueuses sont communément associées à *Klebsiella*. Leur diamètre peut dépasser 10 mm, et ils ont une tendance à la confluence (Zogheib, Dupont, 2005).

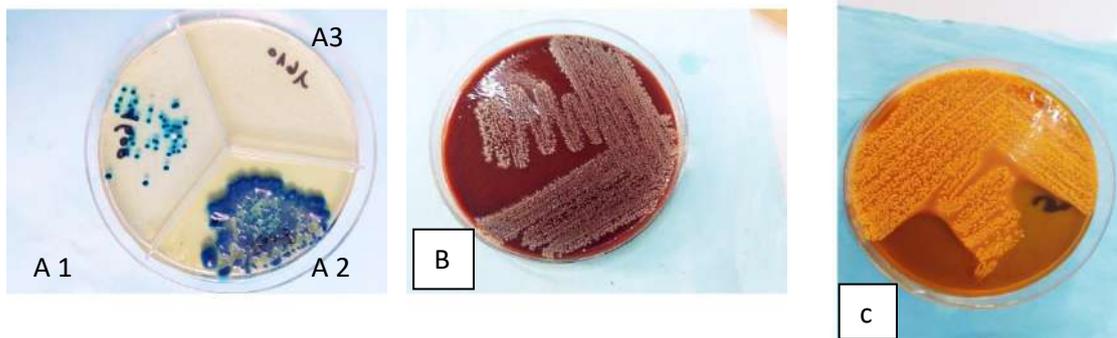


Figure 30 : Aspects morphologiques des colonies de *K. pneumoniae*

A1 : *Pseudomonas sp.* d'urine dans la Chromagare d'orientation ; **A2 :** *K. pneumoniae* d'urine dans la Chromagare d'orientation ; **A3 :** *S. aureus* d'urine dans la Chromagare d'orientation ; **B :** *K. pneumoniae* de pus dans le gélose de sang ; **C :** *K. pneumoniae* de pus dans l'hektoen.

V.2.1.2. Identification morphologique de la souche *P. aeruginosa*

Les souches produisent une pigmentation jaune-vert (pyoverdine), qui se propage dans toute la boîte Pétri .De plus, ces cultures produisent une odeur caractéristique de la fleur "seringa" due à la production d' orthoamino-acétophénone. La forme des colonies isolées est grande, avec un centre bombardé (grandes colonies) et un contour irrégulier (**Denis et al., 2007**).



Figure 31 : *P. aeruginosa* de liquide péritonéal dans la gélose nutritive

V.2.1.3. Identification morphologique de la souche *E. coli*

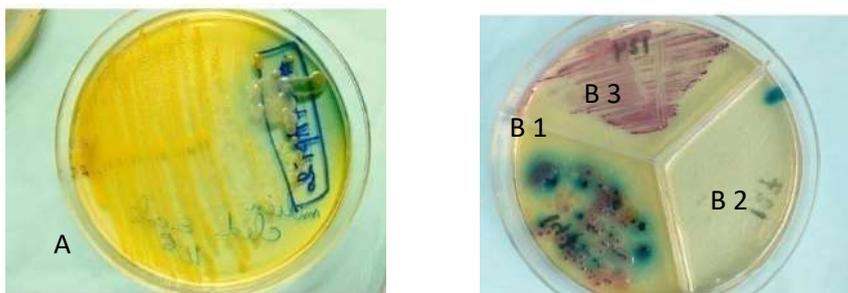


Figure 32 : Aspects morphologiques des colonies de *E. coli* .

A : *E. coli* d'urine dans le milieu CLED ; **B1 :** Enterobacterie sp . dans le milieu Chromagare orientation ; **B2 :** *S. aureus* dans le milieu Chromagare orientation ; **B3 :** *E. coli* d'urine dans la Chromagare d'orientation.

V.2.1.4. Identification morphologique de la souche *S. aureus*.

Après l'étape de l'enrichissement, les tubes présentant un noircissement au fond ont été ensemencés sur gélose Chapman incubés 18 à 24 h à 37 °C. Sur le milieu Chapman, les colonies sont fréquemment pigmentées et entourées d'une auréole jaune, et la majorité de *S. aureus* fermentent le mannitol et font virer le milieu du rouge au jaune orangé (**Kloos et Bannerman, 1999**).

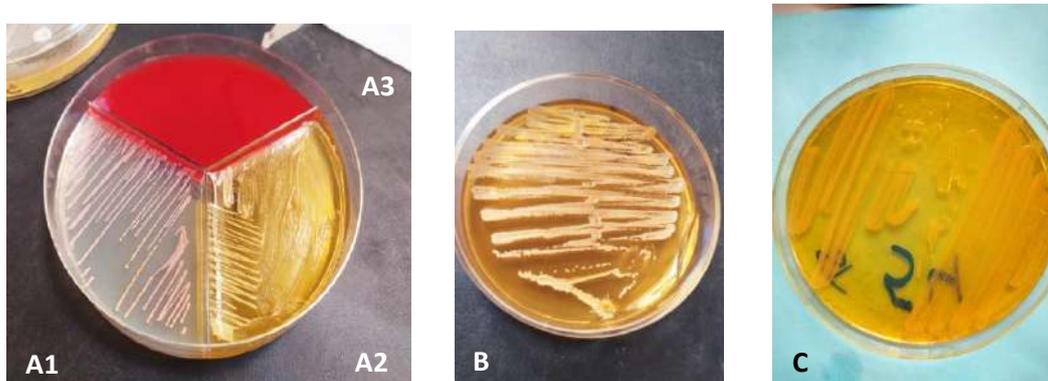


Figure 33 : Aspects de *Staphylococcus aureus* dans différents milieux sélectifs.

A : *S. aureus* d'écoulement nasal dans les différents milieux sélectifs. **A1** : *S. aureus* dans le milieu de Chromagare d'orientation ; **A2** : *S. aureus* dans le milieu Chapman ; **A3** : *S. aureus* dans le milieu gélose de sang.

B : *S. aureus* d'urine dans le Chapman ; **C** : *S. aureus* prélevé à partir de pus dans le milieu Chapman.

V.2.1.5. Identification morphologique des *L. monocytogenes*

Les bactéries *Listeria* se développent bien sur les milieux usuels. Leur croissance est favorisée par l'addition de glucose à la concentration de 0,5 % ou l'utilisation de milieux à base de tryptose (**Luchetta et al., 2005 ; Rocourt, 2002 ; Larpent, 2004**). Sur gélose nutritive, les colonies de 24-48h à 37°C ont un diamètre de 0,5 à 1,5 mm, sont arrondies, lisses à bords régulières et transparentes. Elles apparaissent gris bleuté par illumination normale. La colonie, parfois gluante, s'émulsifie facilement et peut laisser une trace sur la gélose. Sur gélose au sang, quelques espèces sont bêta- hémolytiques. La mise en évidence de ce caractère est importante car elle permet de faire la différence entre les espèces et de faire la distinction entre les souches non hémolytiques, donc non virulentes. Dans le cas équivoque, nous aurons recours au test de Camp, qui permet de confirmer ou d'infirmer l'hémolyse (**Frevacque, 1999 ; Euzeby, 2000; Rocourt, 2002**).



Figure 34: Aspects morphologiques des colonies de *L. monocytogenes*.

V.2.2. Identification sur milieu Chromagare d'orientation

Le diagnostic se fait dans un premier temps en fonction de la couleur des colonies sur la gélose Chromagare. Les résultats de la lecture sont présentés dans la **Figure 35** et **tableau 8**.

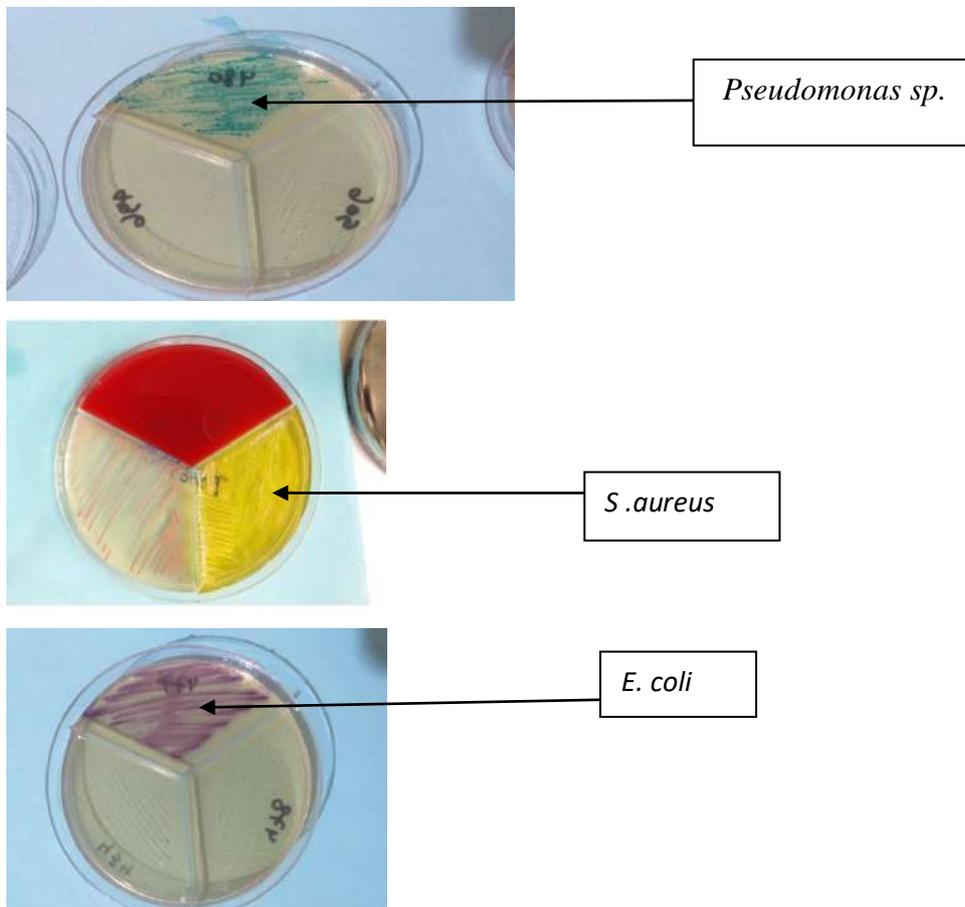


Figure 35 : Aspects morphologiques des colonies dans le milieu chromagare d'orientation.

Tableau 9: Identification des bactéries sur gélose Chromagare d'orientation (Hassaine et Boulanoir, 2019).

Micro-organismes	L'aspect macroscopique de colonies
<i>E. coli</i>	Roses foncées à rougeâtres
<i>K. pneumoniae</i>	Bleues métalliques
<i>P. aeruginosa</i>	Crème translucides a vert
<i>S. aureus</i>	Durées, opaques, petites, blanche à jaunâtres

V.2.3. Identification par coloration de Gram

La coloration de Gram nous a permis d'identifier 2 groupes de germes : Gram positif coloré en violet (**Figure 36**).

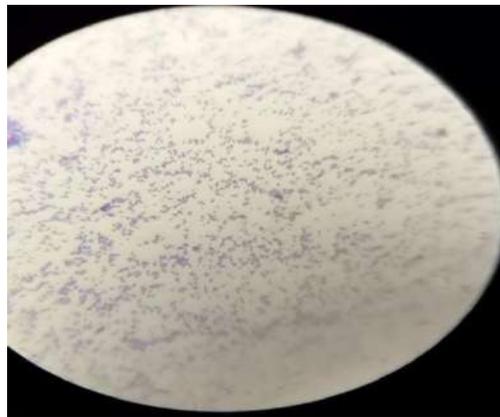


Figure 36 : Observation microscopique de Gram + (*S. aureus*)

V.2.4. Identification par Galerie API 20E

Résultats d'identification biochimique des colonies prélevées des milieux Mac Conkey et des milieux Héктоèn a l'aide de galerie API 20^E (**Figure 37**).



Figure 37 : Résultat de l'identification biochimique par galerie API20E de l'espèce : *K.pneumoniae*

➤ Antibiogramme

Les résultats de l'antibiogramme réalisé sur l'ensemble des bactéries isolées ont permis d'établir le profil de sensibilité et de résistance de ces bactéries à plusieurs ATB (Figure 38, Figure 39, Figure 40, Figure 41, Figure 42, Figure 43, Figure 44, Figure 45).

V.3. La répartition selon le profil de résistance ou sensibilité aux antibiotiques

V.3.1. Profil de résistance et sensibilité aux antibiotiques de souche *S. aureus* de pus

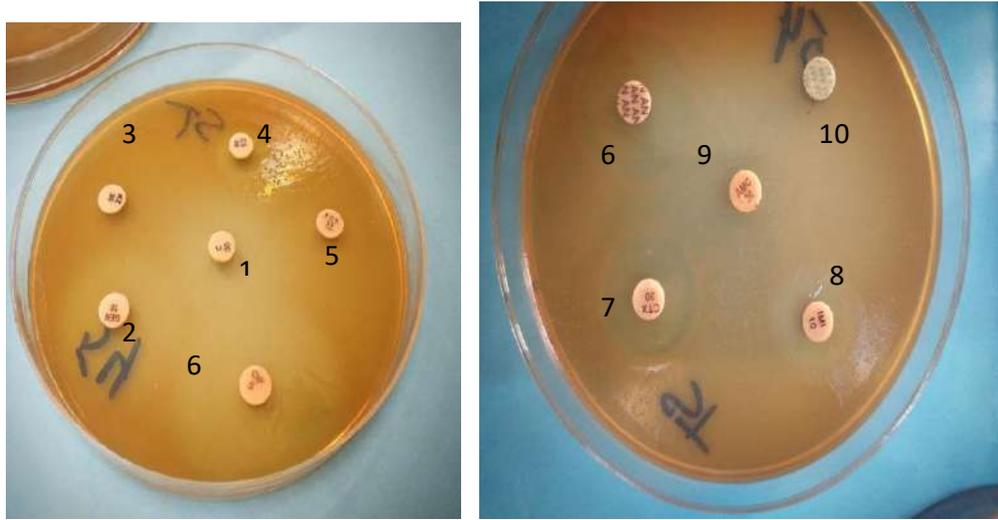


Figure 38 : Profil de l'antibiogramme de *S. aureus* isolée à partir de pus.

1 : C , 2 : GEN , 3 : KZ , 4 : CS , 5 : FOX , 6 : AN , 7 : CTX , 8 : IMI , 9 : AMC , 10 : AM

V.3.2. Profil de résistance et sensibilité aux antibiotiques de *S. aureus* isolée à partir de ECBU :

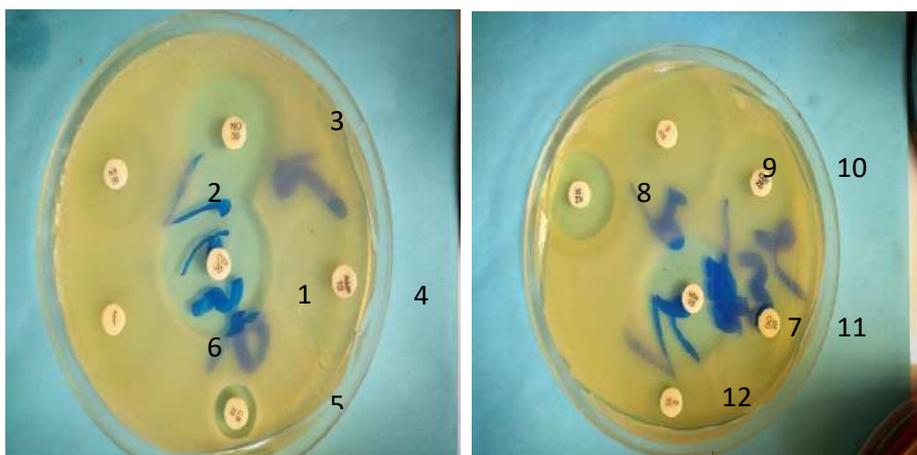


Figure39 : Profil de l'antibiogramme de *S. aureus* isolée à partir de l'ECBU.

1-CTX , 2-NA , 3-NO , 4-AMP , 5-CS , 6-L , 7-GEN , 8-KZ , 9-PF , 10-COT 11-DO 12-E

V.3.3. Profil de résistance et sensibilité aux antibiotiques de souche *S. aureus* de écoulement nasal

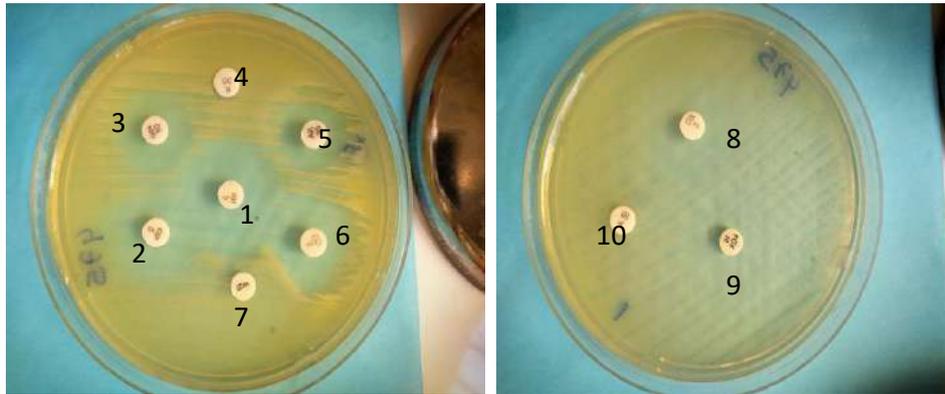


Figure 40: Profil de l'antibiogramme de *S. aureus* isolée à partir de l'écoulement nasal.
1-COT ,2-OF ,3-VA ,4-RP ,5-C ,6-TE ,7-FC ,8-OX ,9-FOX ,10-P

V.3.4. Profil de résistance et sensibilité aux antibiotique de souche *K. pneumoniae* de pus

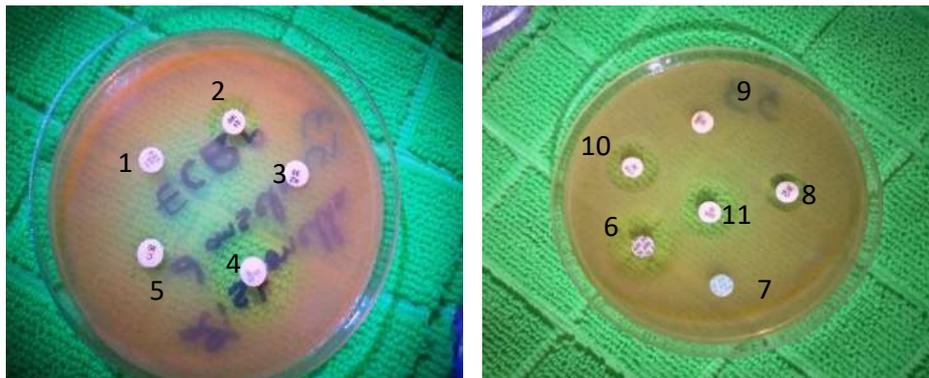


Figure 41 : Profil de l'antibiogramme de *K. pneumoniae* isolée à partir de pus.
1-FOX ,2-IMI ,3-KZ ,4-CIP ,5-C ,6-AN ,7- AM ,8-CS ,9-AMC ,10-CTX ,11-GEN

V.3.5. Profil de résistance et sensibilité aux antibiotiques de souche *K. pneumoniae* de l'ECBU

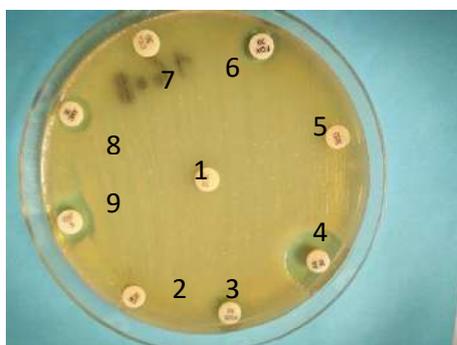


Figure 42 : Profil de l'antibiogramme de *K. pneumoniae* isolée à partir de urine .
1-TE ,2-CN ,3-FOS ,4-AK ,5-CL ,6-FOX ,7-CTX ,8-AMC ,9-CIF

V.3.6. Profil de résistance et sensibilité aux antibiotiques de souche *E.coli* 324de l'ECBU

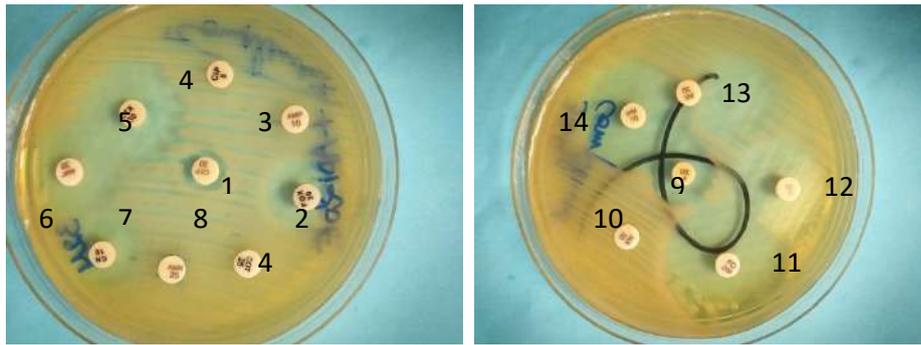


Figure 43: Profil de l'antibiogramme de *E. coli* isolée à partir de urine.

1-CEP ,2-FOX ,3-AMP ,4-CIP ,5-CTX ,6-AMC ,7-CN ,8- AMX ,8-COT ,9-F ,10-NA ,11-FO ,12-C ,13-AK ,14-IPM

V.3.7. Profil de résistance et sensibilité aux antibiotiques de souche *L. monocytogenes*

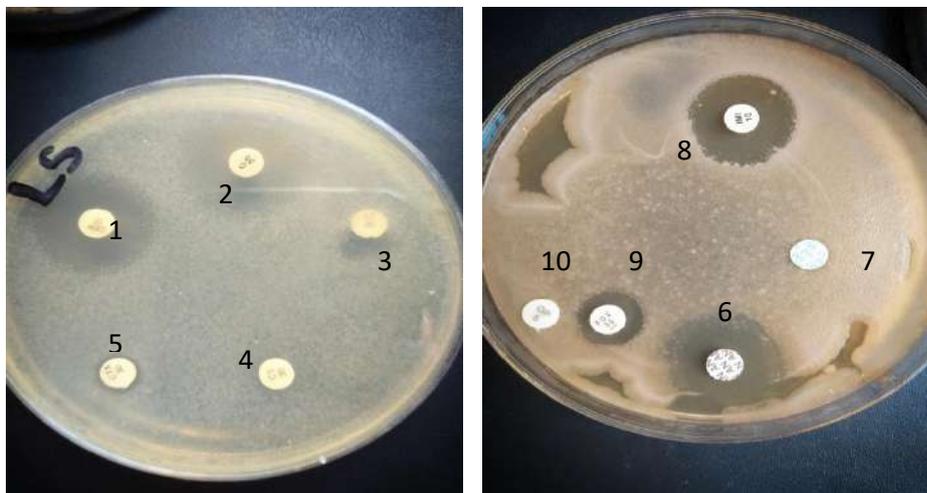


Figure 44: Profil de l'antibiogramme de *L. monocytogenes*.

1-GEN ,2-C ,3-KZ ,4-CS ,5-CTX ,6-AN ,7-AM ,8-IMI ,9-FOX 10-CIP

V.3.8. Profil de résistance et sensibilité aux antibiotiques de souche *P. aeruginosa* de liquide péritonéal

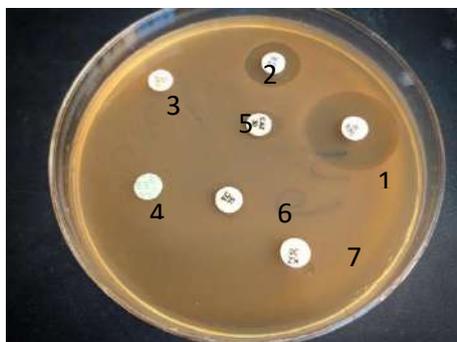


Figure 45: Profil de l'antibiogramme de *Pseudomonas sp.* isolée à partir de liquide péritonéal.

1-GEN ,2-CS ,3-FOX ,4-AM ,5-CAZ ,6-TC ,7-KZ

Les résultats des profils de résistance des Bacilles Gram négatifs sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 10 : Des résultats des profils de résistance des Bacilles Gram négatif.

ATB	<i>E. coli</i> 324		<i>E. coli</i> 124		<i>K. pneumoniae</i> (pus)		<i>K. pneumoniae</i> (ECBU)		<i>P. aeruginosa</i>	
	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S
CEP	+	-			/	/	/	/	/	/
CIP	+	-	+	-	+	-	/	/	/	/
COT	+	-		/	/	/	/	/	/	/
CN	-	+	-	+	/	/	+	-	/	/
AK	-	+			/	/	-	+	/	/
FO	-	+	-	+	/	/	/	/	/	/
NA	+	-	/	/	/	/	/	/	/	/
CTX	+	-	-	+	+	-	+	-	/	/
AMC	-	+	+	-	+	-	+	-	/	/
AMP	+	-	+	-	/	/	/	/	/	/
FOX	-	+		/	+	-	+	-	/	/
C	-	+		/	+	-	/	/	/	/
IPM	-	+		/	/	/	/	/	/	/
IMI	/	/	-	+	/	/	/	/	/	/
AM	/	/	/	/	+	-	/	/	+	-
CS	/	/	-	+	-	+	/	/	-	+
AN	/	/		/	-	+	/	/	/	/
KZ	/	/		/	+	-	/	/	/	/
GEN	/	/	+	-	-	+	/	/	-	+
TI	/	/		/	/	/	+	-	/	/
CL	/	/		/	/	/	+	-	/	/
FOS	/	/	-	+	/	/	+	-	/	/
CIF	/	/	-	+	/	/	-	+	/	/
TC	/	/	/		/	/	/	/	+	-
CAZ	/	/	-	+	/	/	/	/	+	-
KZ	/	/	/		/	/	/	/	+	-
BAC	/	/	+	-	/	/	/	/	/	/
LEX	/	/	+	-	/	/	/	/	/	/

ATB :Antibiotique ,R : résistant, S: sensible, AMC:Amoxicilline + Acide clavulanique , CEP : Céfalotine, COT: Co-Trimoxazole , GEN: Gentamicine, CTX: Céfotaxime, CX : Céfoxitine, CIP: Ciprofloxacine , AMP: Ampicilline, NA: Acide Nalidixique, C: Chloramphénicol, IMI/ IPM : Imipénème, NIT : Nitrofurantoïne

,**AK**: Amikacine, **FO** : Fosfomycine, , , **TI** :Ticarilline, **CAZ** :Céftazidime, **TC** : Ticarilline-acide clavulanique, , **CL** :Colistine, **KZ** : Céfazoline, **BAC** :Bactrim. **LEX** :Cefalexine.

Les résultats des profils de résistance des Cocci Gram positif, présenté par le **tableau 10**.

Tableau 11: Des résultats des profils de résistance des Cocci Gram positif.

Bactérie	<i>S. aureus</i> de ECBU		<i>S. aureus</i> de pus		<i>S. aureus</i> d'écoulement nasal	
	R	S	R	S	R	S
FOX	/	/	+	-	+	-
P	+	-	/	/	+	-
OX	/	/	/	/	+	-
AK	/	/	/	/	-	+
CD	/	/	/	/	-	+
OF	/	/	/	/	-	+
FC	/	/	/	/	-	+
COT	/	/	/	/	-	+
K	/	/	/	/	+	-
GEN	+	-	/	/	-	+
RIF	/	/	/	/	-	+
E	+	-	/	/	+	-
VA	/	/	/	/	-	+
TE	+	-	/	/	+	-
RP	/	/	/	/	+	-
CTX	-	+	-	+	/	/
AN	/	/	-	+	/	/
AMC	/	/	-	+	/	/
AM	/	/	+	-	/	/
IMI	/	/	-	+	/	/
KZ	/	/	+	-	/	/
C	+	-	-	+	-	+
CIP	/	/	-	+	-	+
L2	+	-	/	/	/	/
FC	+	-	/	/	/	/
DO	+	-	/	/	/	/
PEF	+	-	/	/	/	/
CS	-	+	/	/	/	/

ATB :Antibiotique **R**: résistant, **S**: sensible, **COT**: Triméthoprime– sulfaméthoxazole, **GEN**: Gentamicine, **CIP**: Ciprofloxacine, **AMP**: Ampicilline, **C**: Chloramphénicol, **AK**: Amikacine, **FO** : Fosfomycine, **RIF** : Rifampicine. **E** : Erythromycine, **VA** : Vancomycine, **TE** : Tétracycline, **RP** :pristinamycine, **FC** :Acide fusidique, **CD** :Clindamycine, **P** : Pénicilline G, **FOX** : Céfoxitine, **OX** : Oxacilline, **K** : Kanamycine, **TEI** : Tétracycline, **OF** : Ofloxacine ; **DO** : Doxycycline ; **CS** :Colistine ; **PEF** : Péfloxacin
C :Chloramphénol ; **KZ** : Céfazoline ; **IMI** : Imépenème **AM** : Ampicilline **AMC** : Amoxicilline
FOX :Céfoxitine ; **CTX** : Céfotaxime ; **VA** : Vancomycine **L** : Lincomycine

Les Résultats des profils de résistance des Bacilles Gram positif, présenté par le **tableau 11**.

Tableau 12 : Des résultats des profils de résistance des Cocci Gram positif.

ATB	<i>L. monocytogenes</i>	
	R	S
IMI	-	+
FOX	-	+
AN	-	+
CIP	+	-
AM	+	-
GEN	-	+
C	-	+
CS	+	-
CTX	+	-

ATB :Antibiotique R: résistant, S: sensible CS :Colistine C :Chloramphénol , GEN: Gentamicine, CIP: Ciprofloxacin, AM: Ampicilline IMI : Imipenème AM : Ampicilline FOX :Céfoxitine CTX : Céfotaxime .

Les résultats obtenus à partir de l'antibiogramme montrent que les bactéries Gram – sensibles a Céfazoline et Colistine et résisté aux Amoxicilline et Céfotaxime. Selon le **Tableau 12** et la **Figure 46**.

Tableau 13 : de résultats des profils de résistance des bactérie Gram-

ATB	R	S
AMC	3	1
GEN	1	2
AMP	2	0
IPM	0	2
CEP	1	0
CS	0	3
C	1	1
CTX	3	1
COT	1	0
AK	0	2

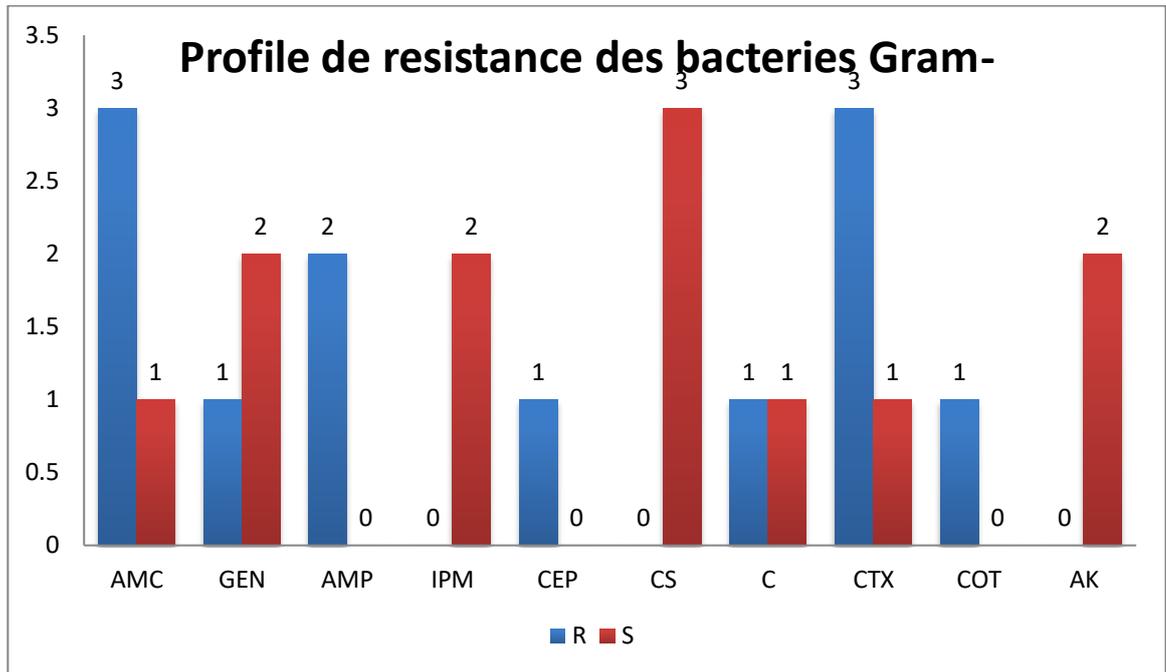


Figure 46 : Graphe de profile de résistance des bactéries Gram - aux antibiotiques.

Les résultats obtenus à partir de l’antibiogramme montrent que les bactérie Gram+ sensible aux Gentamicine, Ciprofloxacine, Imipenème et résister aux Pénicilline .Selon le **Tableau 13**et la **Figure 47**.

Tableau 14 : profile de résistance des bactéries Gram + aux antibiotiques.

ATB	R	S
GEN	1	2
CTX	1	2
AMC	0	1
IMI	0	2
FOX	2	1
CIP	1	2
P	2	0
C	2	2
CS	1	1

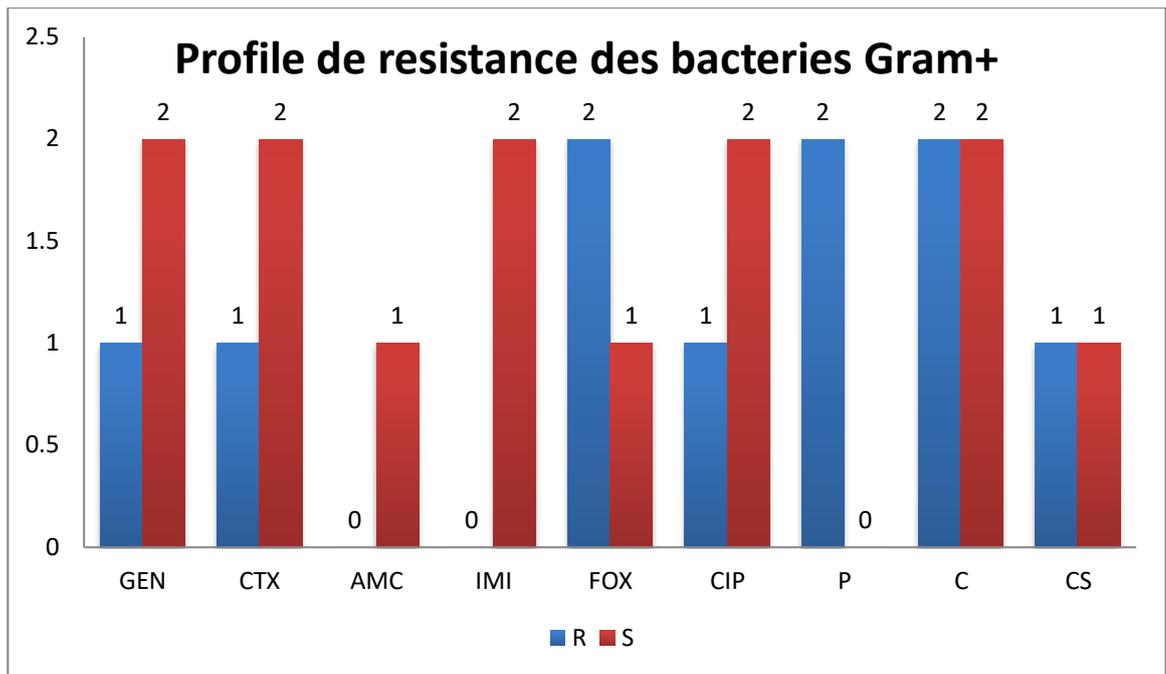


Figure 47 : Graphe de profile de résistance des bactéries Gram + aux antibiotiques.

V.4.Répartition générale des résultats obtenus

V.4.1.Répartition des résultats selon le nombre de cas positifs

A travers l'étude de l'étude statistique des analyses biologiques, nous avons remarqué qu'en ce qui concerne les infections urinaires, le pourcentage de cas positifs a été estimé 5% à partir du la nombre total de prélèvement. Mais pour les prélèvement de pus , le pourcentage de cas positifs est raisonnable pour un nombre total, puisqu'il a été estimé à 41% . concernant les prélèvement de liquide péritonéal, elle est peu nombreuse, et la proportion de cas positifs sur le nombre total de cas est estimée à 9%

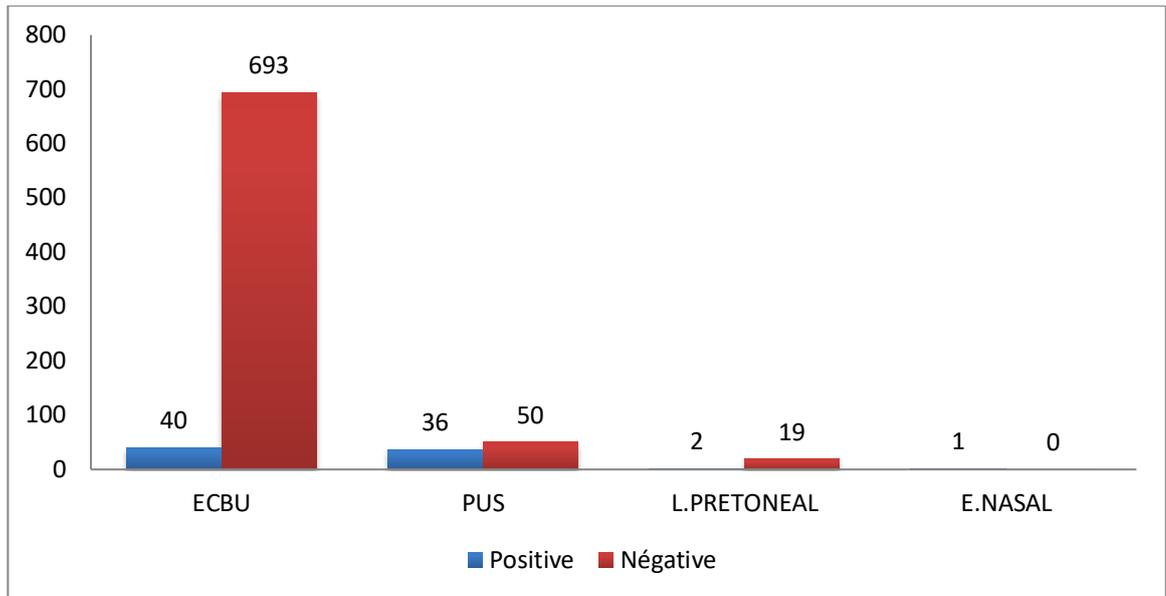


Figure 48 : Répartition des résultats de l'infection selon le nombre de cas positifs .

V.4.2. Répartition des résultats selon le sexe

A travers les résultats de l'étude statistique des résultats positifs par rapport au sexe, nous avons remarqué que les femmes sont les plus infectées par les infections urinaires que les hommes. Concernant la PUS, les hommes sont plus touchés. Et le prélèvement péritonéal et nasal, les cas positifs sont des femmes.

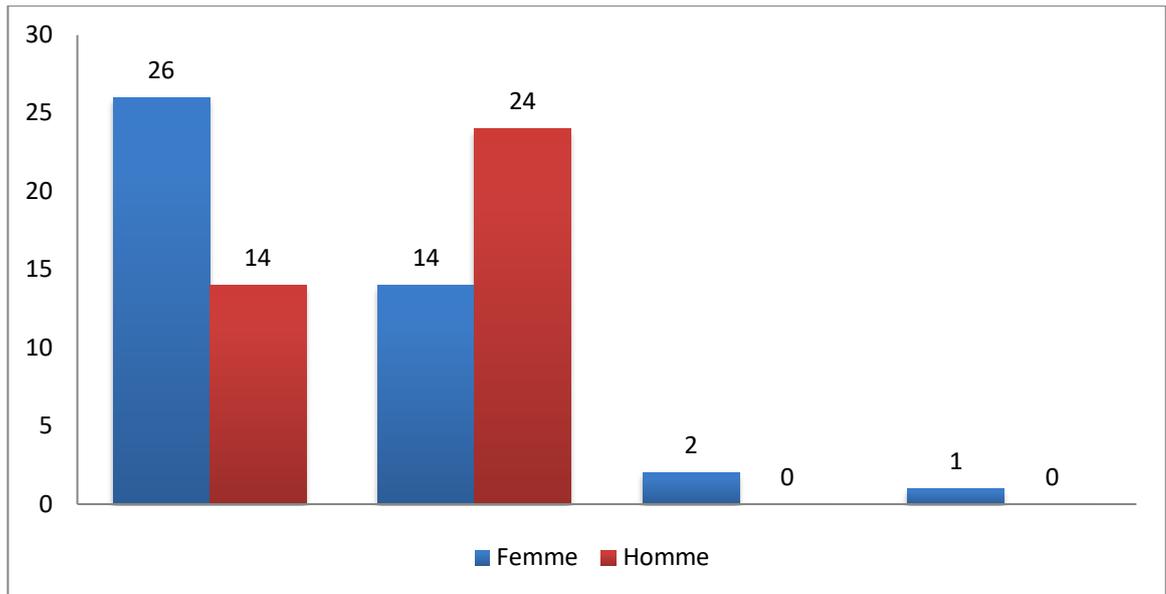


Figure 49 : Répartition des résultats de l' infection selon le sexe .

V.4.3.Répartition des résultats selon le mois/saison

A travers les résultats obtenus, on constate que les infections urinaires sont les plus fréquentes au cours de l'année, notamment en automne et en hiver.

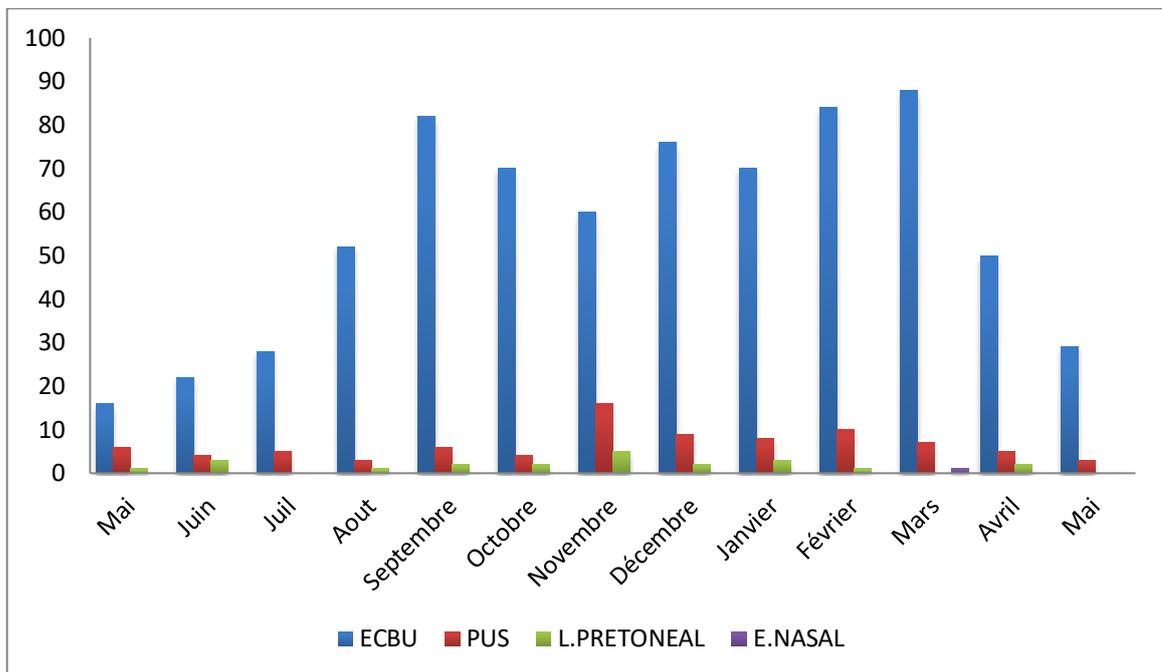


Figure 50 : Répartition des résultats de l' infection selon le mois/saison

V.4.4.Répartition des résultats selon les souches bactériennes

A travers les résultats de l'étude statistique des résultats avons remarqué que les *E. coli* largement propagé dans l'infection urinaire et les *S. aureus* dans les prélèvements de pus et le prélèvement à partir de l'infection nasal.

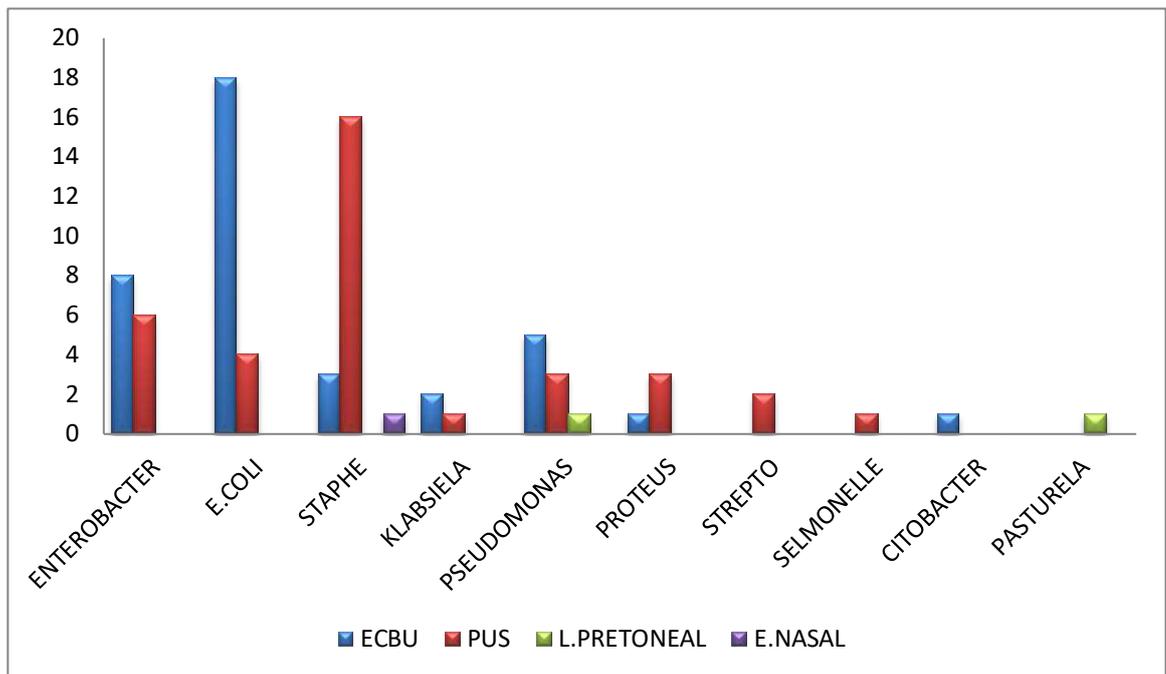


Figure 51 : Résultats représentant les infections selon les souches bactériennes.

Aromatogramme

V.5. La répartition selon le profil de résistance ou sensibilité aux l'huiles essentielles

V. 5.1.Profil de résistance et sensibilité aux l'huiles essentielles des bactéries Gram+

L'effet des huiles essentielles sur les bactéries à Gram positif était fort et efficace. Les diamètre d'inhibition dans le graphe suivant :

V.5.1. 1. Profil de résistance et sensibilité aux l'huiles essentielles de la souche *S. aureus* d'écoulement nasal.

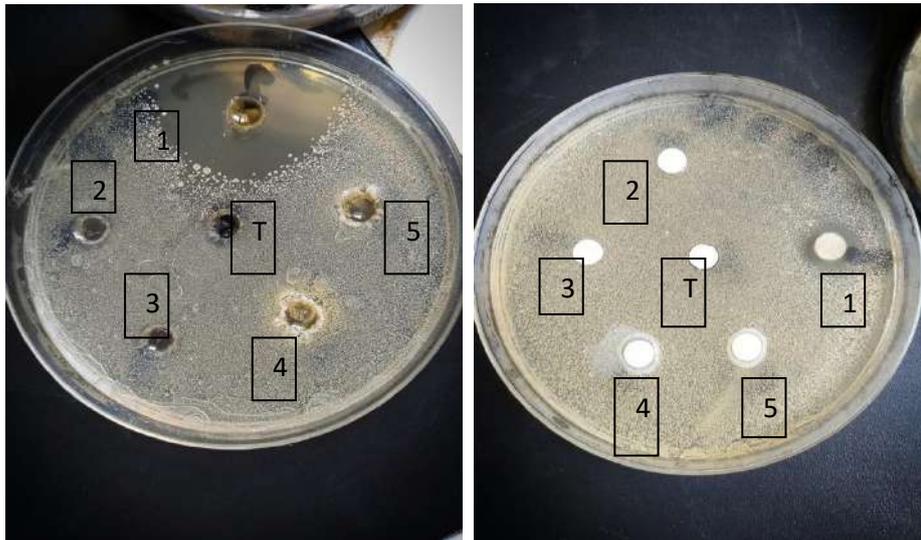
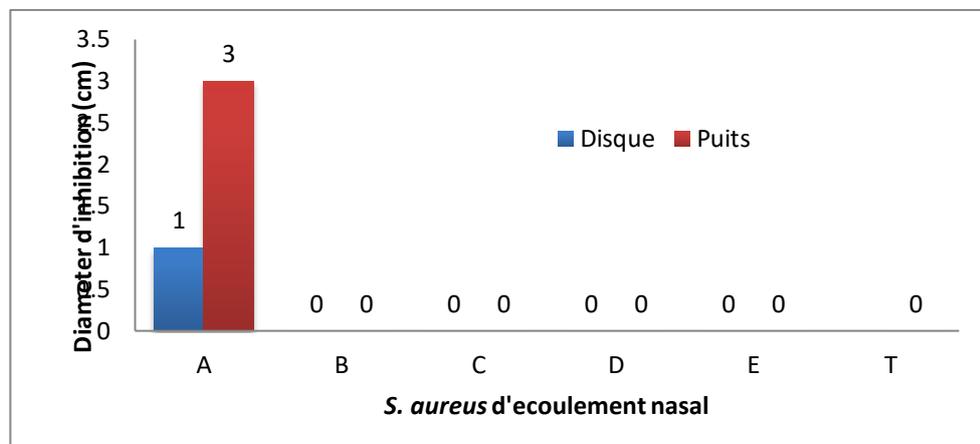


Figure 52 : L'effet de HE sur *S. aureus* .par méthode des puits et disques

1 : huile *Nigella sativa* ,2 : huile de lavande ,3 : huile de Menthe ,4 : - l'huile de thé vert, 5 : huile de romarin ,T :Témoin négatif (eau physiologique)



A : huile *Nigella sativa* ,B : huile de lavande ,C : : huile de Menthe ,D : - l'huile de thé vert ,E : : huile de romarin ,T : Témoin négatif (eau physiologique)

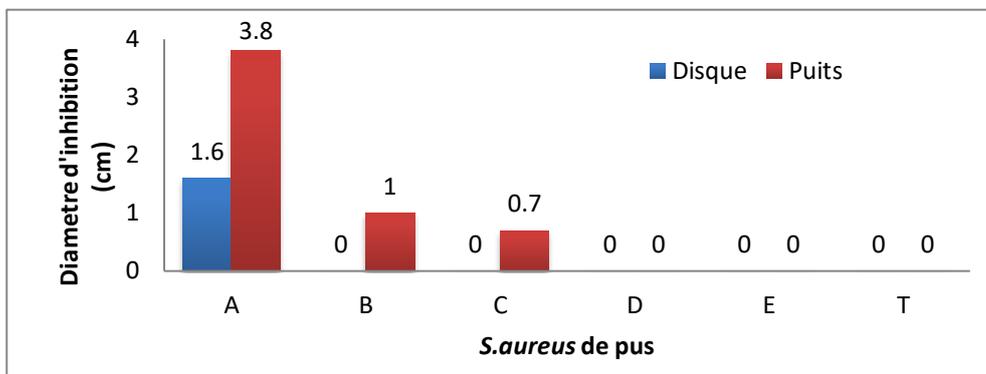
Figure 53 :Graphe profil de résistance et sensibilité aux l'huiles essentielles de bactérie *S. aureus* d'écoulement nasal.

V.5.1. 2. Profil de résistance et sensibilité aux l'huiles essentielles de la souche de *S. aureus* de Pus



Figure 54: L'effet de HE sur *S. aureus* de Pus par méthode des puits et disques.

1 : huile *Nigella sativa* ,2 : huile de lavande ,3 : huile de Menthe ,4 : - l'huile de thé vert, 5: huile de romarin ,T :Témoin négatif (eau physiologique)



A : huile *Nigella sativa* ,B : huile de lavande ,C : : huile de Menthe ,D : - l'huile de thé vert ,E : : huile de romarin ,T : Témoin négatif (eau physiologique).

Figure 55 :Graphe profil de résistance et sensibilité aux l'huiles essentielles de bactérie *S. aureus* de pus.

V.5.1. 3. Profil de résistance et sensibilité aux l'huiles essentielles de souche *S. aureus* de l'ECBU.

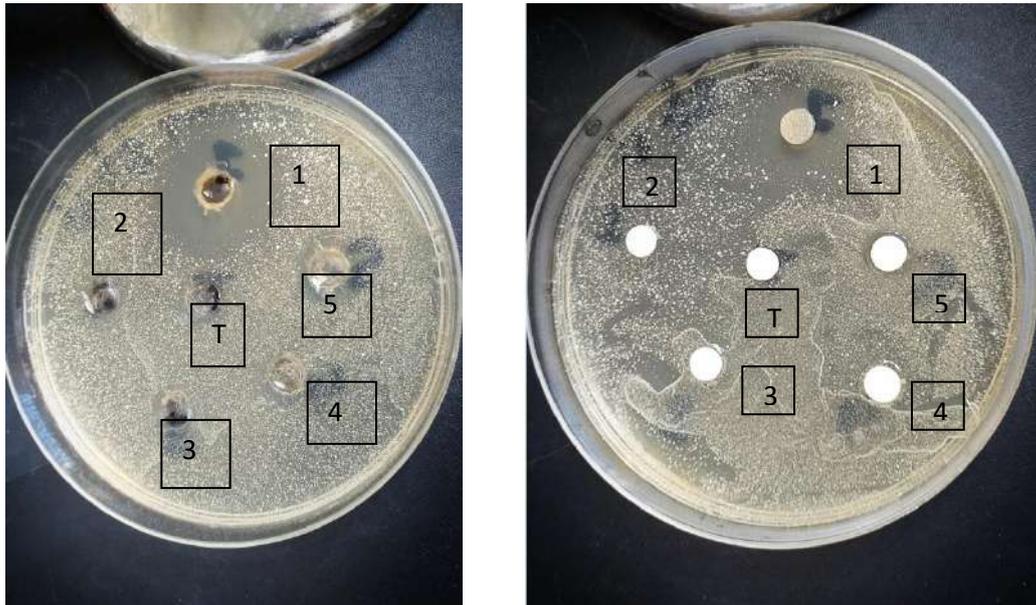
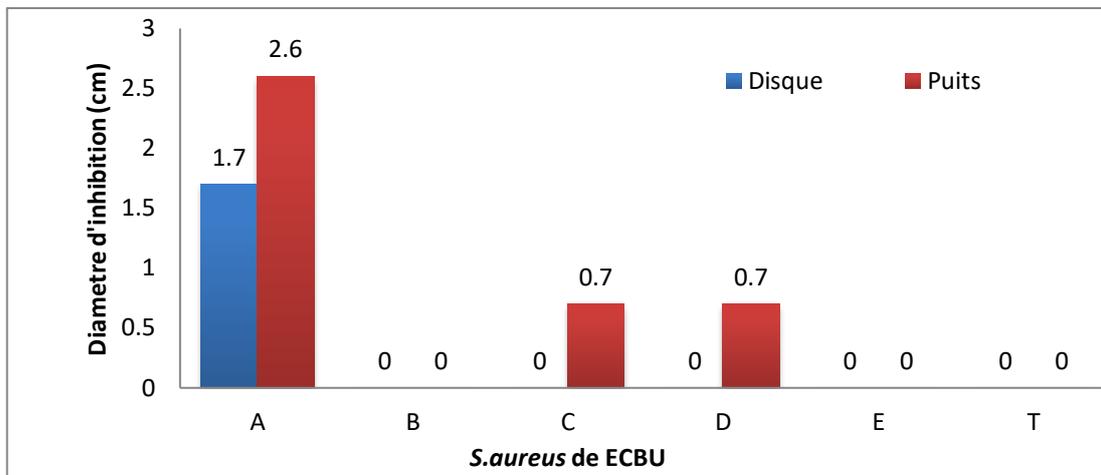


Figure 56: L'effet de HE sur *S. aureus* de d'ECBU .par méthode des puits et disques.
1 : huile *Nigella sativa* ,**2 :** huile de lavande ,**3 :** huile de Menthe ,**4 :** - l'huile de thé vert ,**5 :** huile de romarin ,**T :** Témoin négatif (eau physiologique)



A : huile *Nigella sativa* ,**B :** huile de lavande ,**C :** : huile de Menthe ,**D :** - l'huile de thé vert ,**E :** : huile de romarin ,**T :** Témoin négatif (eau physiologique).

Figure 57: Graphe profil de résistance et sensibilité aux l'huiles essentielles de bactérie *S. aureus* d'ECBU.

V.5.1. 4. Profil de résistance et sensibilité aux l'huiles essentielles de la souche *L. monocytogenes*.

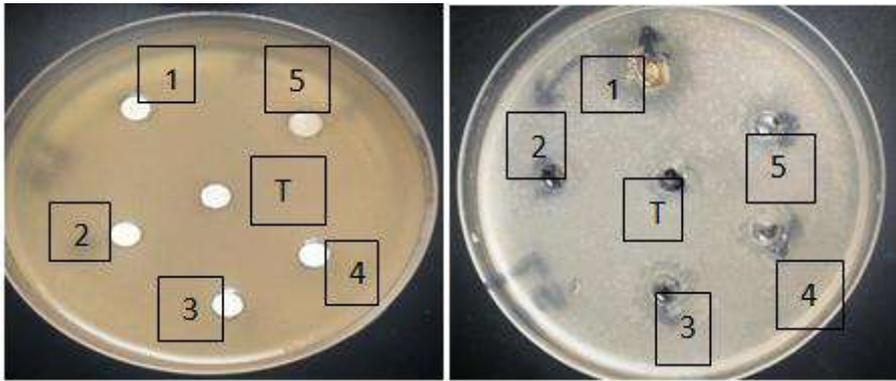
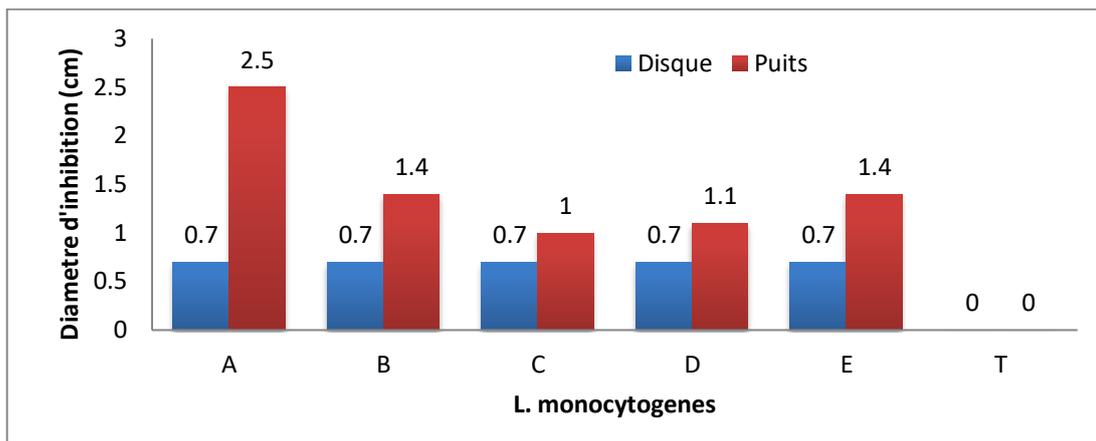


Figure 58 : L'effet de HE sur *L. monocytogenes* de par méthode des puits et disques.

1 : huile *Nigella sativa* ,2 : huile de lavande ,3 : huile de Menthe ,4 : - l'huile de thé vert ,5 : huile de romarin ,T :Témoin négatif (eau physiologique)



A : huile *Nigella sativa* ,B : huile de lavande ,C : : huile de Menthe ,D : - l'huile de thé vert ,E : : huile de romarin ,T : Témoin négatif (eau physiologique).

Figure 59:Graphe profil de résistance et sensibilité aux l'huiles essentielles de bactérie *L. monocytogenes*.

V.5.2. Profil de résistance et sensibilité aux l'huiles essentielles des bactéries Gram-

L'effet des huiles essentielles sur les bactéries gram-négatives était faible .Les diamètres d'inhibition dans le graphe suivant :

V.5.2.1. Profil de résistance et sensibilité aux l'huiles essentielles de la souche *P. aeruginosa* de liquide péritonéal

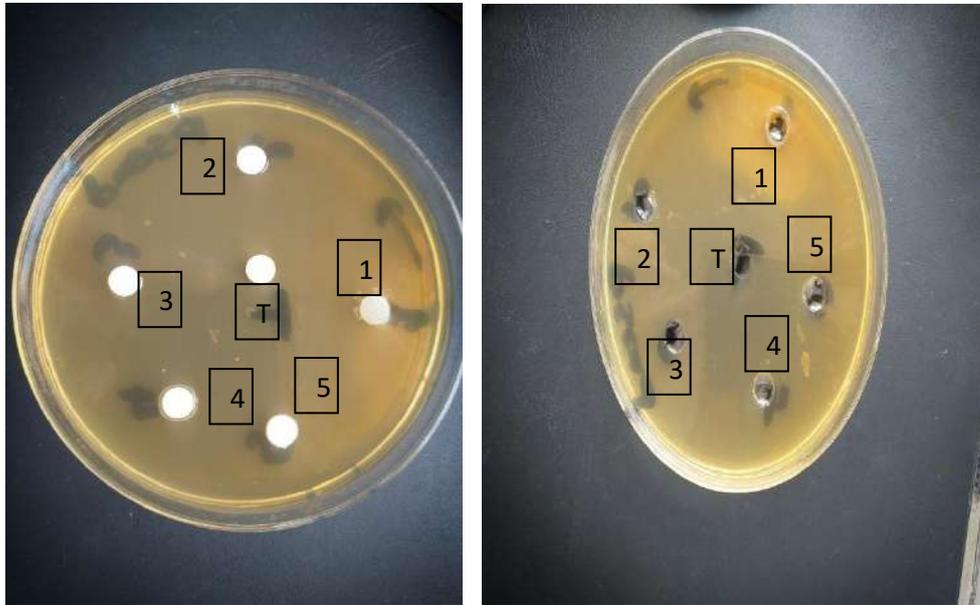


Figure 60: L'effet de HE sur *Pseudomonas sp.* par méthode des puits et disques.

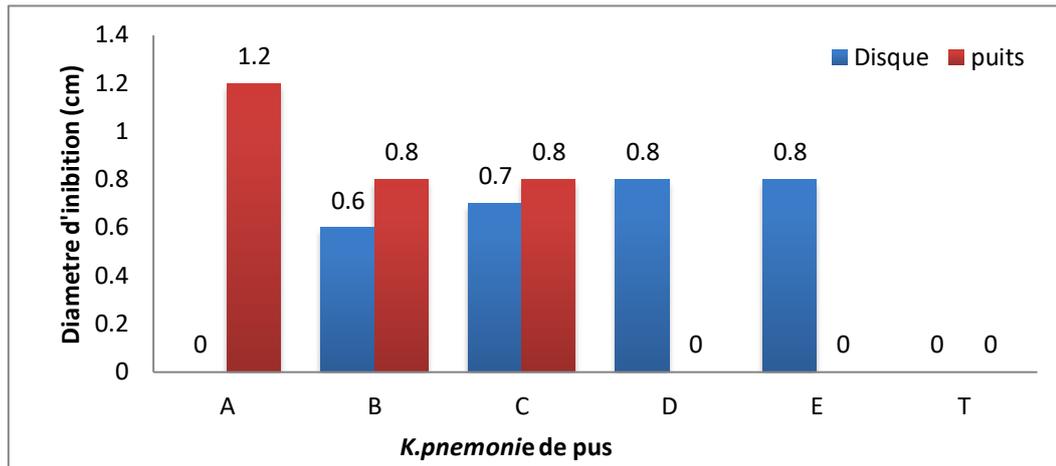
1 : huile *Nigella sativa* ,2 : huile de lavande ,3 : huile de Menthe ,4 : - l'huile de thé vert ,5 : huile de romarin ,T :Témoin négatif (eau physiologique)

V.5.2. 2.Profil de résistance et sensibilité aux l'huiles essentielles de la souche *K. pneumoniae* de pus



Figure 61: L'effet de HE sur *K. pneumoniae* de pus par méthode des puits et disques.

1 : huile *Nigella sativa* ,2 : huile de lavande ,3 : huile de Menthe ,4 : - l'huile de thé vert ,5 : huile de romarin ,T :Témoin négatif (eau physiologique)



A : huile *Nigella sativa* ,B : huile de lavande ,C : : huile de Menthe ,D : - l'huile de thé vert ,E : : huile de romarin ,T : Témoin négatif (eau physiologique).

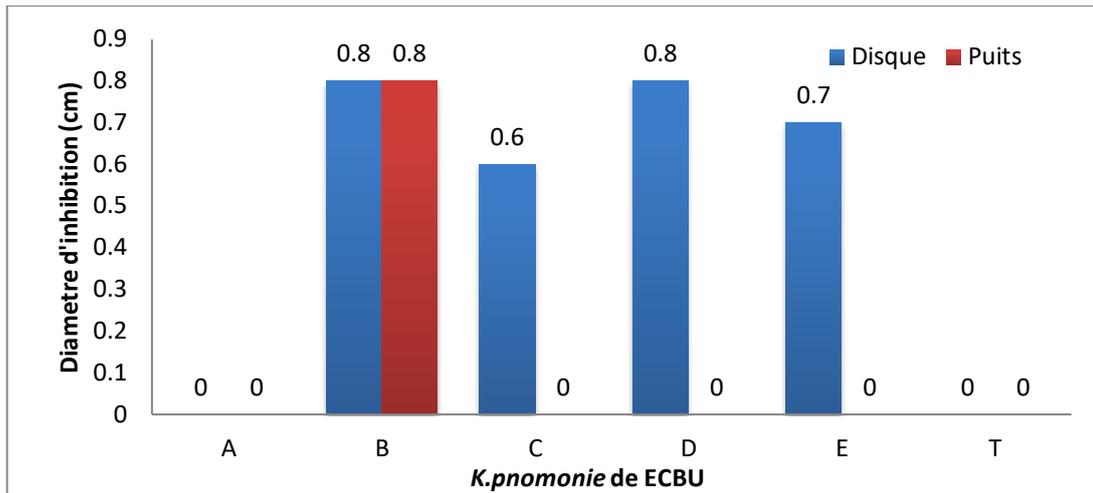
Figure 62: Graphe profil de résistance et sensibilité aux l'huiles essentielles de bactérie *K. pneumoniae* de pus.

V.5.2.3. Profil de résistance et sensibilité aux l'huiles essentielles de la souche *K. pneumoniae* de ECBU



Figure 63: L'effet de HE sur *K. pneumoniae* de ECBU par méthode des puits et disques.

1 : huile *Nigella sativa* ,2 : huile de lavande ,3 : huile de Menthe ,4 : - l'huile de thé vert ,5 : huile de romarin ,T : Témoin négatif (eau physiologique)



A : huile *Nigella sativa* ,B : huile de lavande ,C : : huile de Menthe ,D : - l'huile de thé vert ,E : : huile de romarin ,T : Témoin négatif (eau physiologique).

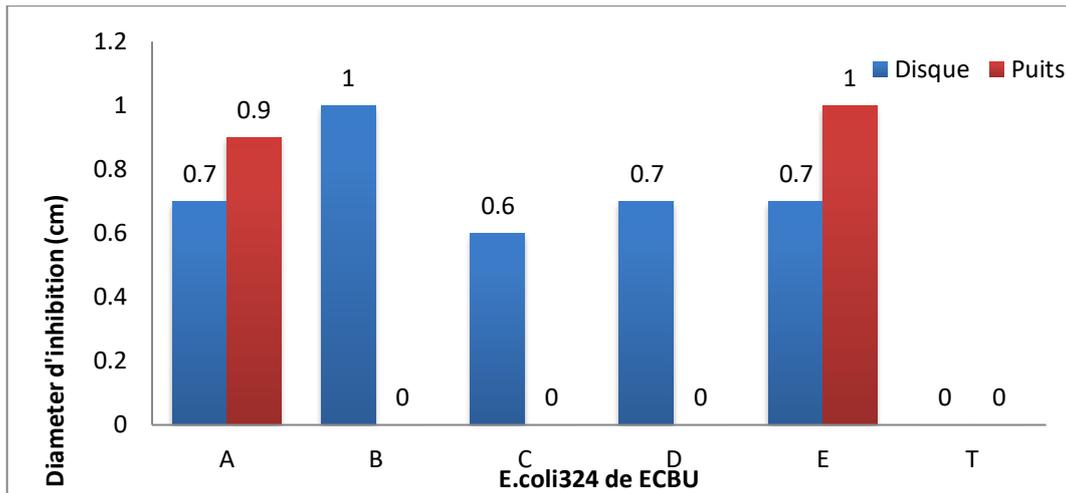
Figure 64: Graphe profil de résistance et sensibilité aux l'huiles essentielles de bactérie *K. pneumoniae* d'ECBU.

V.5.2. 4.Profil de résistance et sensibilité aux l'huiles essentielles de la souche *E.co li 324* de ECBU.



Figure 65: L'effet de HE sur de *E.co li 324* par méthode des puits et disques.

1 : huile *Nigella sativa* ,2 : huile de lavande ,3 : huile de Menthe ,4 : - l'huile de thé vert ,5 : huile de romarin ,T :Témoin négatif (eau physiologique)



A : huile *Nigella sativa* ,B : huile de lavande ,C : : huile de Menthe ,D : - l'huile de thé vert ,E : : huile de romarin ,T : Témoin négatif (eau physiologique).

Figure 66: Graphe profil de résistance et sensibilité aux l'huiles essentielles de bactérie *E. coli* 324 d'ECBU.

V.5.2.5. Profil de résistance et sensibilité aux l'huiles essentielles de la souche *E. coli* 124 de ECBU

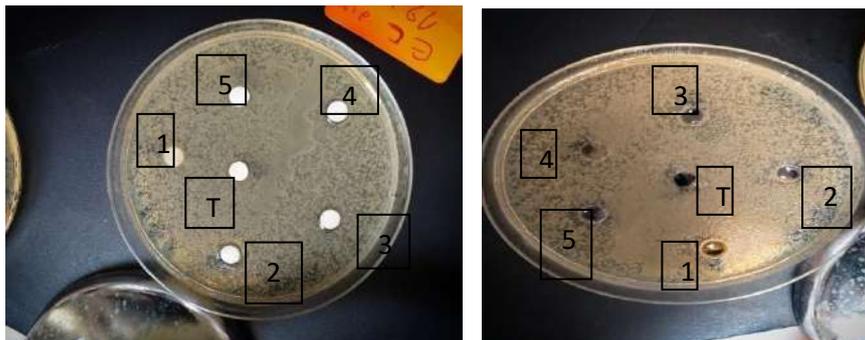
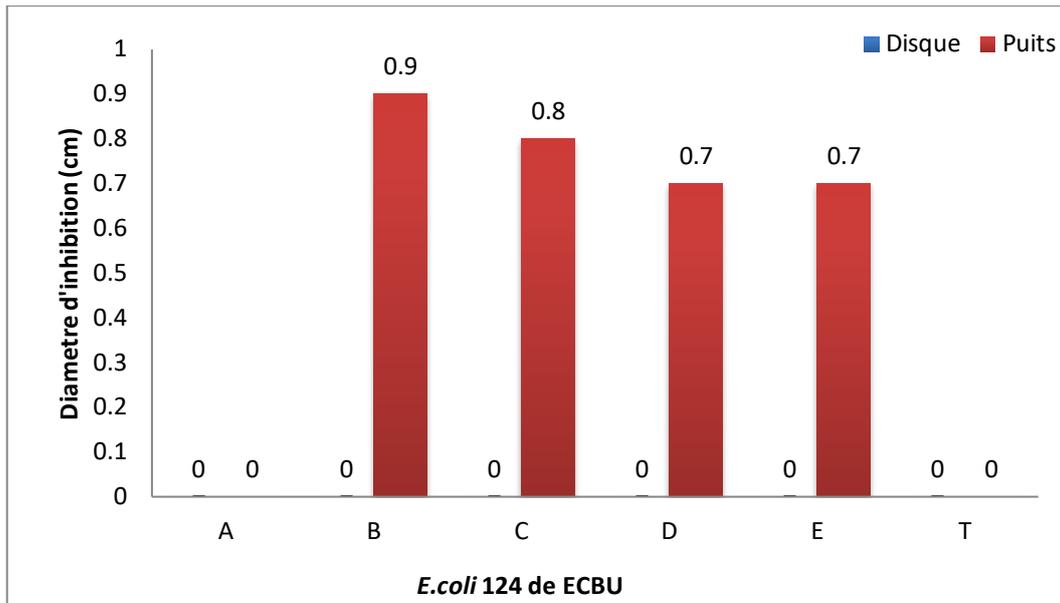


Figure 67 : L'effet de HE sur de *E. coli* 124 par méthode des puits et disques.

1 : huile *Nigella sativa* ,2 : huile de lavande ,3 : huile de Menthe ,4 : - l'huile de thé vert ,5 : huile de romarin ,T : Témoin négatif (eau physiologique)



A : huile *Nigella sativa* ,B : huile de lavande ,C : : huile de Menthe ,D : - l'huile de thé vert
 ,E : : huile de romarin ,T : Témoin négatif (eau physiologique).

Figure 68: Graphe profil de résistance et sensibilité aux l'huiles essentielles de bactérie *E. coli* 124 d'ECBU.

V.6. Profil de Les effets des l'huiles essentielles sur les bactérie isolé

V.6.1. Profil de Les effets de l'huile *Nigella sativa* sur les bactérie isolé

Nous avons remarqué que l'huile de *Nigella sativa* a un effet significatif sur les bactéries gram-positives (*S. aureus* et *L. monocytogenes*), car le diamètre de zone d'inhibition était (2,5 à 3,8) cm par la technique de puits, et (0,7 à 1,7) cm par la technique de disque. L'effet moyen sur les bactéries gram-négatives (*E. coli* et *K. pneumonie*) variait de 0,7 à 1,7 cm par technique de puits, et 0,7 à 1,2 cm par la technique des disque. Et aucun effet sur la souche de *P. aeruginosa*

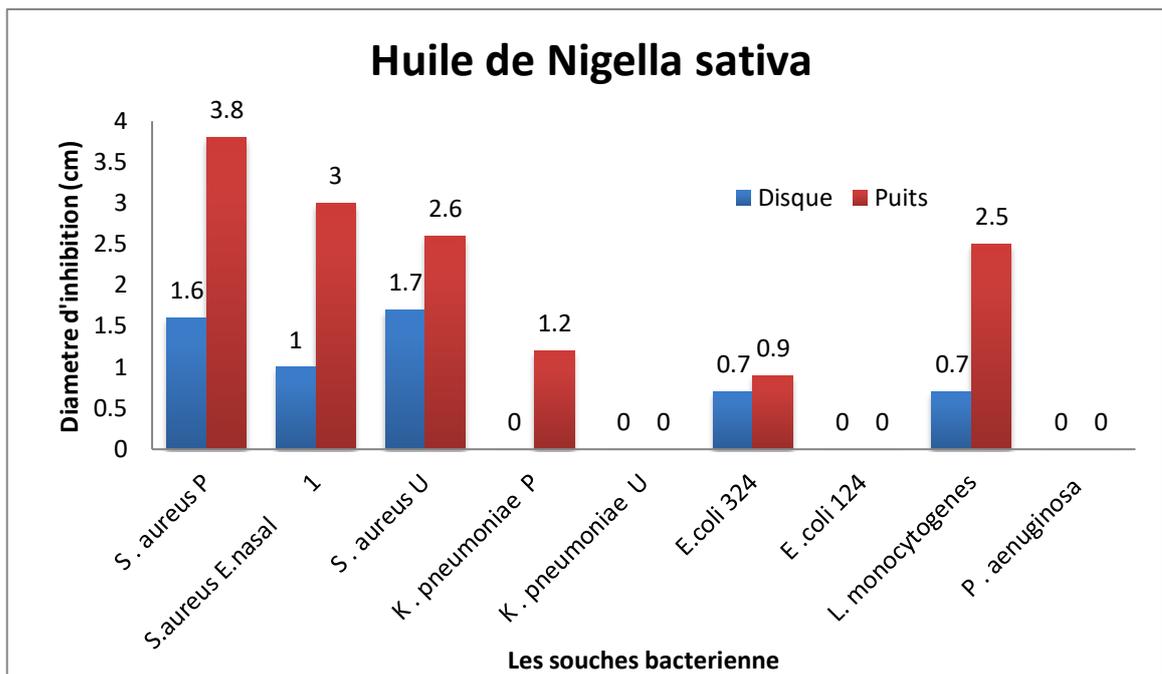


Figure 69 : Profil de Les effets de huile *Nigella sativa* sur les bactérie isolé.

V.6.2. Profil de Les effets de huile de lavande sur les bactérie isolé

A travers les résultats, nous avons remarqué que l'huile de lavande avait un effet moyen sur les bactéries gram-positives (*S. aureus* et *L. monocytogenes*), le diamètre de zone d'inhibition était de 1 jusqu' à 1,4 cm par le technique de puits, et 0 à 0,7 par la technique de disque. Et pour les bactéries à Gram négatif (*E. coli* et *K. pneumonie*) 0,6 à 1cm les deux technique Similaire dans ce cas. Et aucun effet sur la souche de *P. aeruginosa*

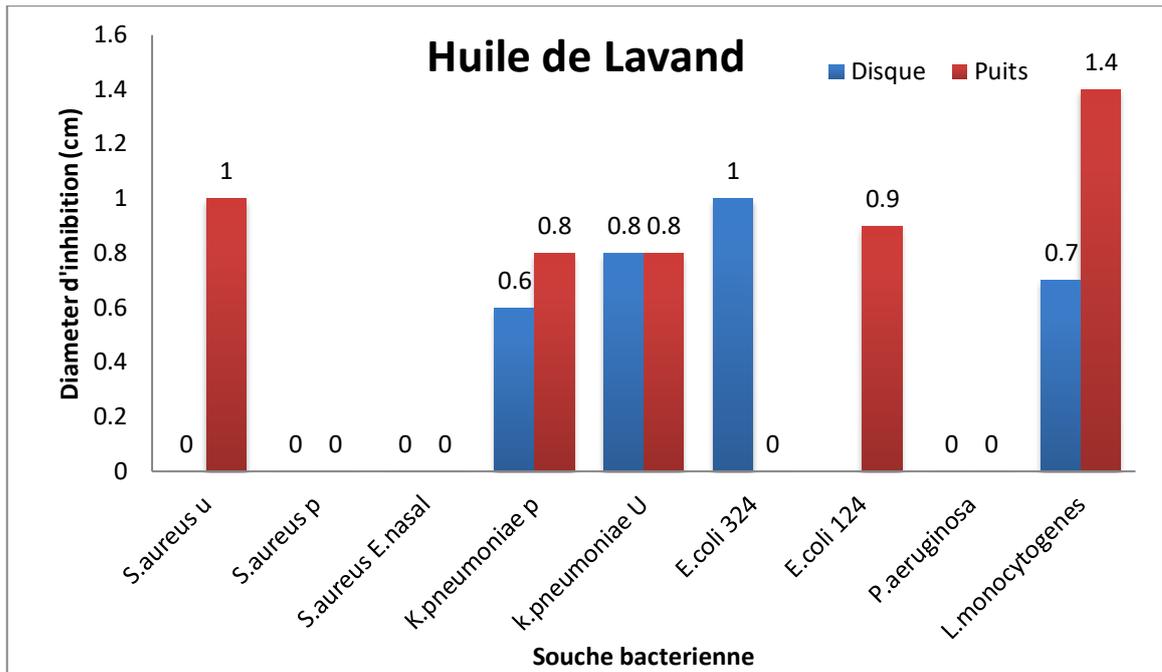


Figure 70 : Profile de Les effets de huile de lavande sur les bactérie isolé

V.6.3.Profile de Les effets de huile de Menthe sur les bactéries isolées

A travers les résultats obtenus, nous avons remarqué l'effet de l'huile de menthe sur les *S.aureus* avec diamètre de zone d'inhibition 0,7 cm par le technique de puits, et un effet similaire sur la souche de *L.monocytogenes* mais par la technique de disque. L'effet de l'huile sur les bactérie à Gram négatif (*E.coli* et *K.pneumonie*) dans les deux techniques est proche, et la valeur de l'effet était entre 0,6 et 0,8 . cm. Et aucun effet sur la souche de *P.aeruginosa*

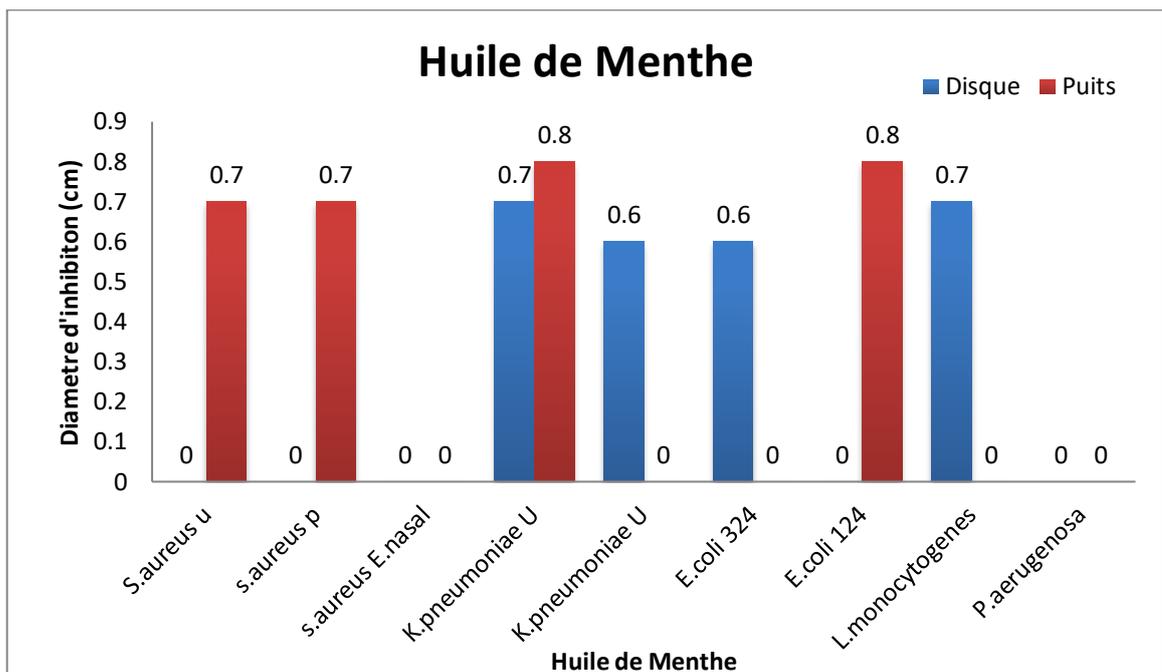


Figure 71 : Profile de Les effets de huile de Menthe sur les bactérie isolé

V.6.4. Profil de Les effets de l'huile de thé vert sur les bactérie isolé

A travers les résultats obtenus, nous avons remarqué que l'huile de thé vert a un effet limité sur les *S.aureus* par la technique de puits seulement le diamètre de zone d'inhibition était 0,7 cm et pour la souche de *L.monocytogenes* la valeur de l'effet était 1,1 cm par la technique de puits et 0,7 par disque . L'effet de l'huile sur les bactérie à Gram négatif (*E.coli* et *K.pneumunie*) par la technique de disque seulement techniques est proche, et la valeur de l'effet était entre 0,7 et 0,8 . cm . Et aucun effet sur la souche de *P.aeruginosa*

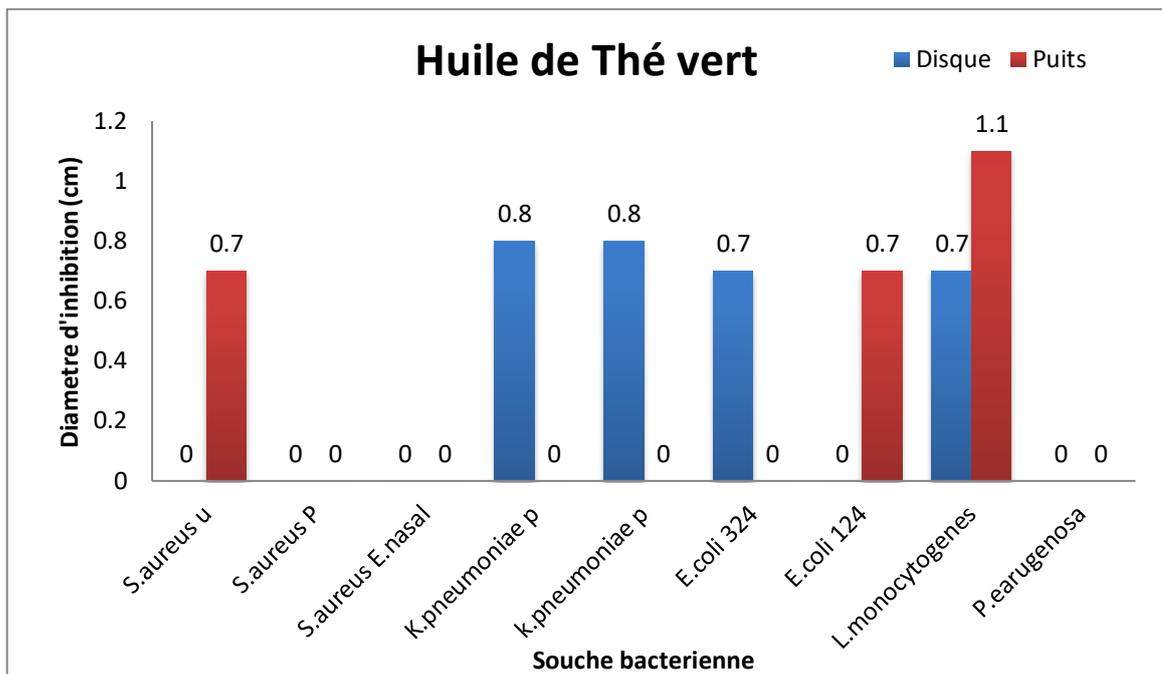


Figure 72: Profil de Les effets de huile de thé vert sur les bactérie isolé .

V.6.5. Profil de Les effets de huile de romarin sur les bactérie isolé

A travers les résultats obtenus, nous avons remarqué que l'huile de romarin avait un effet notable sur bactéries gram-positives (*S.aureus* et *L.monocytogenes*), car le diamètre de zone d'inhibition était de 1,4 et 1,1 cm par le technique de puits, et 0 à 0,7 cm par technique de disque. L'effet de l'huile sur les bactérie à Gram négatif (*E.coli* et *K.pneumunie*) par la technique de disque de 0,7 jusqu'à 0,8cm et par la technique de puits était de 0,7 jusqu'à 1cm. Et aucun effet sur la souche de *P.aeruginosa* .

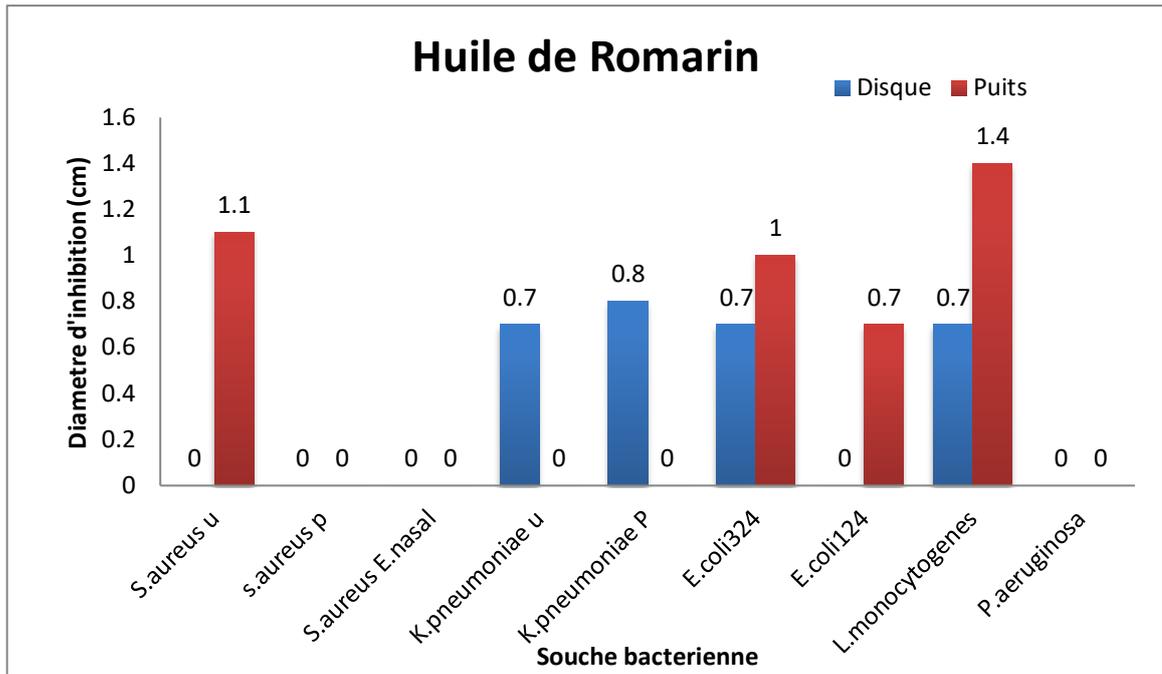


Figure 73 : Profile de Les effets de huile de romarin sur les bactérie isolé .

VI. discussion

La présente étude a été effectuée sur 12 mois de l'année 2020/2021. Nous avons recensé 40 cas d'infection urinaire diagnostiqués par ECBU, soit un pourcentage de 5 % parmi 733 prélèvements reçus. En effet, une étude similaire aux travaux de (Chabane *et al.*, 2017).

Cela pourrait être expliqué par plusieurs hypothèses soient :

- ✓ Le grand nombre des prélèvements urinaires en raison de la facilité de l'analyse.
- ✓ La plupart des malades sont sous antibiothérapie avant le prélèvement
- ✓ La mauvaise qualité du prélèvement

A partir de l'étude épidémiologie des infections urinaires, nous remarquons que le sexe et l'âge sont des facteurs de risque importants pour contracter une infection urinaire. De façon générale et toutes catégories d'âges confondues, les femmes sont plus à risque de développer une infection urinaire et plus particulièrement les jeunes femmes sexuellement actives. Nos résultats sont similaires aux travaux d'autres auteurs (Thirion *et al.*, 2003 ; Thirion *et al.*, 2003). Cette prédominance est expliquée par:

- ✓ Les caractéristiques anatomiques de l'urètre féminin qui est court, large, droit et proche de la région péri-anale
- ✓ La fréquence des rapports sexuels qui favorisent l'ouverture du méat urétral favorisant ainsi l'accès des germes à la vessie.
- ✓ La ménopause et modification de l'atrophie de la muqueuse vésicale.
- ✓ Le fait que les glandes péri urétrales n'ont pas d'activité antibactérienne (contrairement au liquide prostatique). Aussi, l'infection chez la femme est favorisée par l'osmolarité faible des urines en particulier durant la grossesse (Chabane *et al.*, 2017).

Cependant, les hommes sont les plus touchés par le pus. Ce qui concorde avec l'étude réalisée par Faraoun en 2013 (Faraoun, 2013). Cela est peut être due au fait que les femmes sont plus soucieuses de leur hygiène personnelle. Ce confirme par l'étude de (EL allali B, 2015).

Nous avons trouvé que *E. coli* est responsable de la majorité des infections urinaires. Ce résultat est confirmé par plusieurs études, par exemple le travail de Chemlal *et al* (2015) (Chemlal *et al.*, 2015).

Un prélèvement microbiologique de pus et écoulement nasal sont souvent trouvés positifs à *S. aureus* parce que ces bactéries sont issues de la flore commensale de la peau de

l'homme et des animaux ,(Wertheim *et al.* , 2005 ; Benzenati *et al.*, 2015 ; Saseedharan *et al.*, 2018).

les résultats obtenus à partir de l'antibiogramme montrent que les bactérie Gram - (*E. coli*) sensibles résisté aux Amoxicilline. Cela est n'en pas en accord avec les études réalisée par **Bezziche et Bounemour (2018)** .(**Bezziche et Bounemour, 2018**).

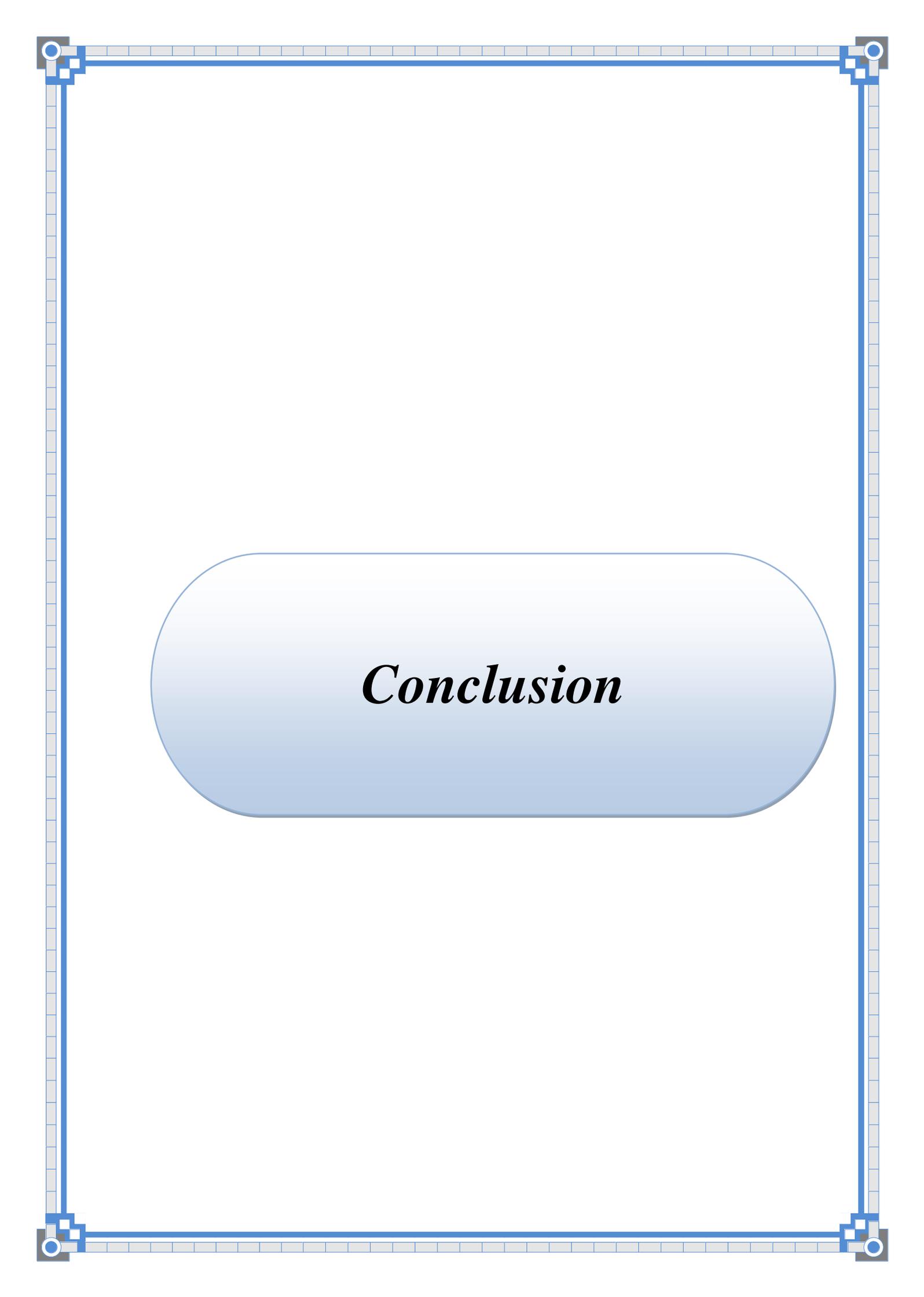
L'augmentation le taux de la résistance des souche d'*E. coli* à l'ampicilline peut être expliqué par l'utilisation abusive et incontrôlé de ce type d'antibiotique avec ou sans avis d'un médecin.(**AFSAPS, 2008**).

Notre étude a été basée sur l'effet de certaines huiles essentielles sur différents souches bactériennes multi-résistantes de diverses origines. Nous avons constaté une variabilité dans les résultats obtenus. Elle est probablement due à l'influence de plusieurs facteurs tels que la technique utilisée (puits ou disques), les bactéries testés et les huiles essentielles utilisées (**Pattnaik *et al.*, 1996**). Il a été confirmé par **Ritchie (1987)** qui mentre que l'activité antibactérienne dépend des extraits utilisés (**Ritchie, 1987**). **Bekhechi *et al.*, (2008)** rapportent une efficacité variable de l'huile sur les bactéries testées et cela indépendamment de leur appartenance au Gram(**Bekhechi *et al.*, 2008**).

A travers les résultats obtenus, nous avons remarqué que la technique des puits est plus efficace sur les bactéries par rapport à la technique des disques où son effet atteignait jusqu'a 3,8 cm *versus* 1,7cm pour la technique des disques Ces résultats pourraient être expliqué par la quantité d'huile appliquée qui permet une large diffusion sur la gélose donc un forte effet sur les bactéries.

L'huile essentielle de Lavande a un effet plus important sur les bactéries à Gram positif (*S.aureus* et *L. monocytogenes*) que sur les bactéries à Gram négatif comme *E. coli* et *K. pneumoniae*. Cette résistance est probablement liée à la complexité de l'enveloppe cellulaire de ces microorganismes qui contient une double membrane, contrairement à la structure membranaire simple des bactéries à Gram (+). Donc, les lipopolysaccharides dans la paroi cellulaire constituent une barrière pour l'huile essentielle. Ce résultat a été confirmé par l'étude de **Deans *et al.* (1995)**, qui annonce que la nature du Gram des bactéries a une légère influence sur l'accroissement de la zone d'inhibition *vis-à-vis* des huiles essentielles (**Deans *et al.*, 1995**). Cependant, il apparait que beaucoup d'huiles volatiles exercent une activité importante envers les bactéries Gram positive; comme il est souvent mentionné que les bactéries à Gram négatives sont plus résistantes aux plantes à base d'huile essentielle. Ainsi, **Haddouchi *et al.* (2009)** en étudiant l'activité de l'huile essentielle. trouvent que les même résultats correspondants aux notre (**Haddouchi *et al.*, 2009**).

D'après les résultats des tests des huiles essentielles nous remarquons que l'huile de la nigelle a révélé une importante inhibition de la croissance de *S. aureus* traduite par la formation d'un diamètre d'une zone d'inhibition de 38 mm. Cependant, cette souche présente une importante résistance devant de nombreux antibiotiques (Chloramphénicol, Céfoxitine, Pénicilline, etc...). Par ailleurs, l'étude de l'activité antibactérienne des huiles essentielles de la nigelle par rapport à certaines souches bactériennes à Gram négatif (*E. coli*, *Klebsiella sp.*, *Pseudomonas sp.*) a montré une moyenne inhibition de la croissance de ces souches testées. Cela a été confirmé par différents études (**Hadjazi et Djilali, 2016; Ennadir et al., 2014; Aggoun, 2018**).



Conclusion

Les plantes médicinales restent toujours la source fiable des principes actifs connus par leurs propriétés thérapeutiques. Dans la présente étude, nous nous sommes intéressés à l'évaluation de l'activité antibactérienne des huiles essentielles commerciales (*Negilla sativa*, Lavande, Menthe, The verte, Romarin) vis-à-vis de 8 souches bactériennes multi-résistante Gram positives et Gram négatives (*E. coli*, *S. aureus*, *K. pneumoniae* et *Pseudomonas sp.*) avec l'effet des antibiotiques appartenant à la famille des bêta lactamines «ampicilline et céfazoline» de défèrent prélèvement biologique sur eux.

Selon les deux études (l'antibiogramme et l'aromatogramme) on a observe que les bactéries Gram+ sont les plus sensibles par les antibiotique et les huiles essentiels.

D'après l'analyse des résultats de l'antibiogramme de la majorité de nos bactéries Gram-, nous avons trouvé que les ATB des Entérobactéries les plus efficaces sont Céfazoline et Colistine. Toutefois, elles présentent une résistance à l'Amoxicilline et la Céfotaxime. Les bactéries Gram+ sont sensibles aux Gentamicine, Ciprofloxacine, Imépenème et résistent au Pénicilline.

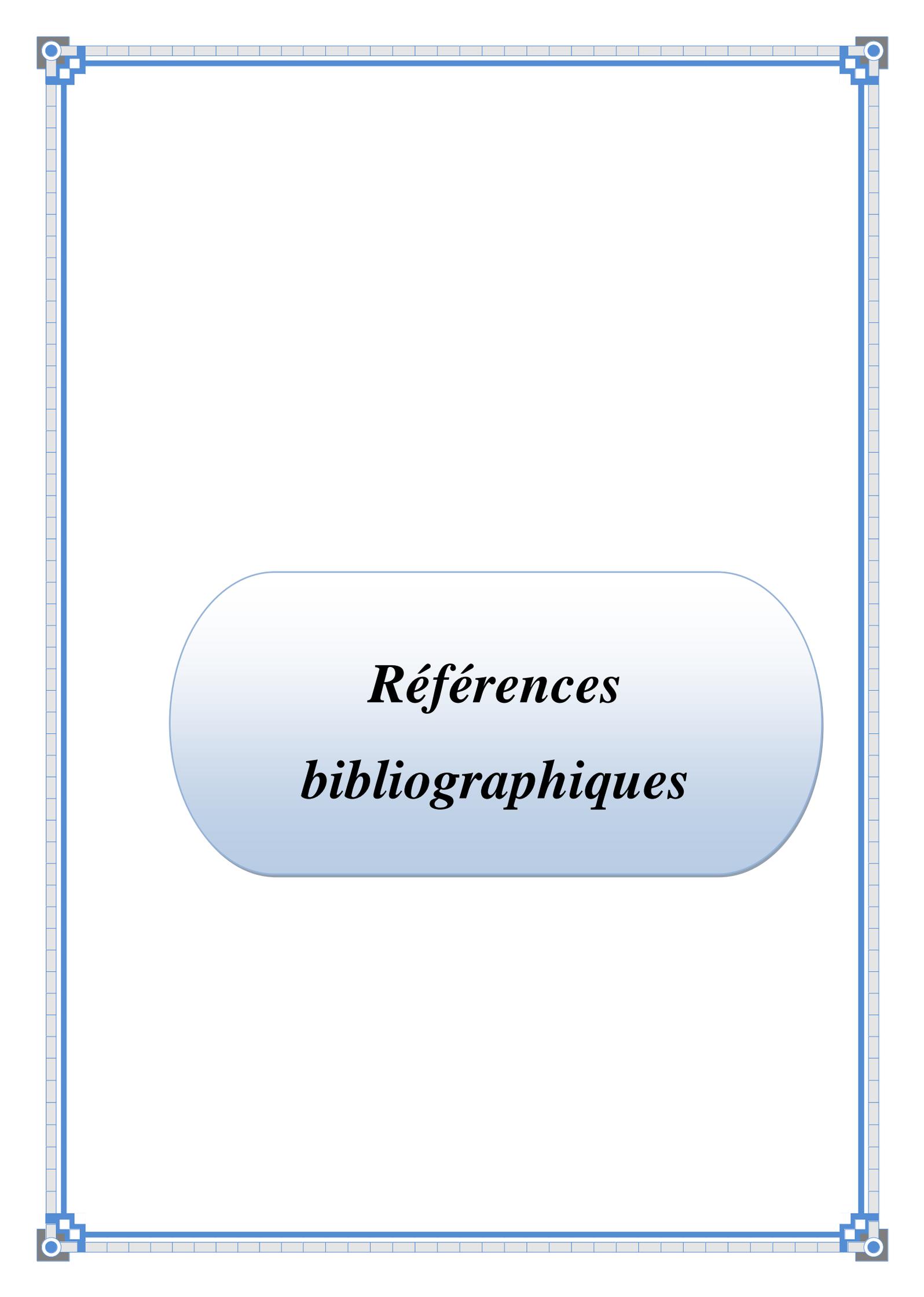
Les resultados de l'étude de l'activité antibactérienne des l'HE est variée, mais l'huile le plus efficace est celui de *Negilla sativa* qui a montré une très forte activité sur les Gram+ surtout pour les *S.aureus* par la technique des puits. Cependant, *S. aureus* traitée par les différentes antibiotique a montré une très forte résistance, alors que nos résultats confirment la puissante activité antibactérienne de l'HE de cette espèce par rapport aux autres antibiotiques.

En conclusion, il semblerait que les bactéries multi-résistantes soient largement distribuées dans différents écosystèmes. Exerçant une pression sur les micro-organismes, l'usage abusif des antibiotiques pour traiter les défèrentes infections est le principal facteur épidémiologique responsable de l'émergence de la résistance. En milieu hospitalier, le traitement des infections causées par ces bactéries multi-résistantes devient de plus en plus problématique.

La lutte contre l'émergence et la diffusion des bactéries multi-résistantes aux antibiotiques est un axe majeur de santé publique dans le monde. L'usage optimal et diminution de la consommation des antibiotiques constitue la pierre angulaire de la réduction de l'antibioresistance. Cela peut se faire en les remplaçant par l'utilisation d'huiles essentielles et les plante médicinales, mais les doses doivent être respectées afin de ne pas nous causer d'effets secondaires.

Enfin, et comme perspectives : nous proposons :

- Etude approfondie basée sur l'effet de l'extrait de l'huile de *Nigella sativa* (avec différentes méthodes d'extraction) sur *S. aureus* de différentes origines.
- La détermination de la meilleur technique d'utilisation des huiles essentielles et la quantité suffisante pour le traitement.
- La recherche de composés bio-actifs responsables de l'élimination des bactéries dans l'huile de *Nigella sativa* par différentes techniques d'extraction.



*Références
bibliographiques*

- Adouane, 2016.** Etude ethnobotanique des plantes médicinales dans la région méridionale des Aurès (Doctoral dissertation, Université Mohamed Khider- Biskra).
- Aetherolea; 2008.** European Pharmacopoeia Essential oils .
- AFNOR (Association Française de Normalisation) 2000.** Recueil des normes françaises “huiles essentielles”. Monographies relatives aux huiles essentielles. AFNOR, Paris.
- Agence française de sécurité sanitaire des produits de santé février 2007.** Diagnostic et antibiothérapie des infections urinaires bactériennes communautaires du nourrisson et de
- Aggoun, 2018..** *Activité antibactérienne et inhibitrice de β -lactamases des huiles essentielles des graines de *Nigella sativa* L.*
- Agnihotri et Khatoun, 2003.** Shanta. Pharmacognostic evaluation of an antioxidant plant- acorus Calamus Linn.
- Amara et Khaldi, 2015.** Isolement, identification et étude de l’antibiorésistance des souches bactériennes isolées à partir de services de réanimation et d’hémodialyse de CHU Ouargla (Mémoire de master). Université Ouargla
- Anonyme.,2003.** Petite LAROUSSE de la médecine .Ed : Mame imprimeurs .
- Anouar, 2011.** Les Principales Bacteries Isolees Des Pus Superficiels Et Leur Comportement Vis-A-Vis Des Antibiotiques . These Du Doctorat En Pharmacie , Faculte De Medecine Et De Pharmacie -Rabat, Algérie.
- Arnal et Goetz Paris et Grassart et Hunin et Iserin et Jacquemin et Lejeune et Leroux , 2008.** Les plantes médicinales. 2ème édition. Ed Selection du Reader’s Digest.
- Aspevall et Hallander et Gant et Kouri, 2001.** European guidelines for urinalysis: a collaborative document produced by European clinical microbiologists and clinical chemists under ECLM in collaboration with ESCMID. Clinical Microbiology and infection.
- Aszalos, 1986.** Modern analysis of antibiotics. Drugs and the pharmaceutical sceineces. Vol.27. Ed, Marcel Dekker, Inc.
- Augustin et Kermarrec et Serieys et Lasocki et Chosidow et Marmuse et Valin et Desmots et Montraver, 2010.** Risk factors for multidrug resistant bacteria and optimization of empirical antibiotic therapy in postoperative peritonitis.
- Avril et Dabernat et Denis et Monteil, 2000.** Bactériologie clinique ; Ellipses ; 2ème édition ; Paris.
- Ayad, 2017.** Etude de la résistance aux antibiotiques des entérobactéries au CHU de Tlemcen. Thèse de doctorat présenté en université Abou baker Belgayed Tlemcen.
- Bactériofiches Techniques en bactériologie clinique 1997.**

- Bahlouli et Idiri, 2015.** Criblage de souches d'entérobactéries productrices de carbapénèmases au niveau des laboratoires d'analyses médicales de la wilaya de Béjaia. (Mémoire de master). Université A. Mira B. Bejaia.
- Balentine et al., 2006.** the pre-and post-grinding application of rosemary and its effects on lipid oxidation and during storage of ground beef. *meat science*.
- Barbier et Berkane et Dehorne et Desch et Dhondt et Drouillard et Szymanowicz, 2010,** December). Recommandations pour la maîtrise de l'étape de prélèvement des échantillons biologiques. In *Annales de Biologie Clinique*.
- Bardeau, 1976.** La médecine par les fleurs. Ed. Robert Laffont.
- Barraud et Hidri et Ploy et Cattoir, 2016.** Instauration et surveillance d'un traitement antibiotique. Ch.38. In : F. Denis, M C. Ploy, C. Martin, V. Cattoir, *Bactériologie médicale : techniques usuelles*. 3 éd. Issy-les Moulineaux cedex, Elsevier Masson SAS.
- BEKHECHI et ABDELOUAHID, 2010.** Les huiles essentielles. Ed, Office des Publications Universitaires. Alger.
- Belakhdar, 1997.** la pharmacopée marocaine traditionnelle. idis press (ed). paris.
- Benbouali, 2006.** Valorisation des extraits de plantes aromatiques et médicinales de "Mentha rotundifolia et Thymus vulgaris". Magister, Génie chimique, Université Hassiba Ben Bouali – Chlef.
- Benboubtr et Belmouhoub, 2010.** Effet des huiles des graines de Nigella sativa L. sur le modèle de rats au diabète induit par la nicotinamide/stréptozotocine.
- Benouali D., 2016.** Extraction et identification des huiles essentielles, Polycopie Cours, Module : Séparation et analyse des biomolécules, Master 2 : Contrôle de qualité, Univ: Sciences et de la technologie d'Oran . (Mohamed Boudaif).
- Bensaid et Benhamel, 2014.** Pancréatite Aiguë et Antibiothérapie. Mémoire de Fin D'études pour L'obtention du Diplôme de Docteur en Pharmacie. Université Abou Beker Belkaid
- Benslimani, 2011.** Techniques. In : Ministère de la Santé, de la Population et de la Réforme Hospitalière., Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural., Réseau Algérien de la Surveillance de la Résistance des Bactéries aux Antibiotiques, *Standardisation de l'antibiogramme à l'échelle nationale (médecine humaine et vétérinaire)*.
- Bentrar et Bensnouci , 2016.** Prevalence Du Portage Nasal De Staphylococcus Aureus En Communautaire Dans La Region De Tlemcen. Diss).
- Ben Youssef et Belguith et Hadiji, 2015.** Généralités sur les anti-infectieux, en médecine vétérinaire. Ecole nationale de médecine vétérinaire SIDI THABET.

- Benzenati et Benzenati, 2015.** "Etude de portage nasal de Staphylococcus aureus et de Staphylococcus aureus résistant à la Méthicilline chez les patients cancéreux. Mauritanie.2014
- Bertholom, 2016.** Prise en charge de l'examen cyto bactériologique des urines au laboratoire (ECBU). *Option/Bio*.
- BITAM, 2012.** Inventaire des ressources médicinales et aromatiques dans la région de Djerma-Batna par la méthode systématique
- BLANC, 2010.** Propriétés et usage médical des produits de la ruche. Thèse du grade de Docteur en Science pharmacie. Université de Limoges - France.
- Bonacorsi et Bingen, 1998.** "L'otite séromuqueuse est-elle stérile?." *Médecine et maladies infectieuses* .
- Bonfils et Bihan et Landais, 1998.** Semiologic study of chronic perennial and permanent paranasal sinus dysfunction. Prevalence of symptoms. Ann Otolaryngol Chir Cervicofac.
- Bonfils et Halimi et Bihan et Norès et Avan et Landais 2005.** Correlation between nasosinusal symptoms and topographic diagnosis in chronic rhinosinusitis. Ann Otol Rhinol Laryngol .
- Boskabady et Shirmohammadi et Jandagh et Kiani, 2004.** Possible mechanism(s) for relaxant effect of aqueous and macerated extracts from Nigella sativa on tracheal chains of guinea pig. BMC Pharmacology
- Bouatra et al., 2013** "Le métabolome de l'urine humaine.
- Bouhdid et al., 2005.** "L'effet antibactérien in vitro de l'huile essentielle d'origanum compactum vis à vis de souches d'origine clinique." *Nouvelles Tendances dans l'Ingénierie Biomédicale* .
- BOUKA, 2012.** *Actualité des Bactéries Multirésistantes* (Doctoral dissertation).
- BOUKA, 2012.** *Actualité des Bactéries Multirésistantes* (Doctoral dissertation).
- Boukhemis et Boutersa, 2015.** Identification et antibiorésistance de souches d'*E. coli* et de *K. pneumoniae* des infections urinaires à l'aide des moyens classiques et des moyens automatisés. (Mémoire de master). Université des Frères Mentouri Constantine .
- Boulanoir et Hassaine, 2019.** Résistance aux antibiotiques des Escherichia coli isolées des infections urinaires au niveau de l'hôpital de Tizi Ouzou. (ou bien changé avec le tableau de laboratoire).
- BOURET JC , 1981 .** Le défi de la médecine par les plantes . Ed France EMPIRE. 414P.
- Bousseboua, 2005.** Eléments de microbiologie, 2ème édition. Constantine.
- Boutoille, 2011.** Infections urinaires. *Maladies infectieuses et tropicales*. Nantes.

- Bowler et Duerden et Armstrong, 2001.** Wound microbiology and associated approaches to wound management.
- Bruneton, 1993.** Pharmacognosie photochimie plante médicinales-.Tec &Doc Lavoisier, Paris.
- Brunton, 1987.** Elément de phytochimie et de pharmacognosie. Tec & Doc- Lavoisier, Paris.
- Bruyère et Cariou et Boiteux et Hoznek et Mignard et Escaravage et Coloby, 2008.**Pyélonéphrites aiguës. *Progrès en urologie*.
- Bruyère, Cariou, Boiteux, Hoznek, Mignard, Escaravage, Coloby, 2008.** Pyélonéphrites aiguës. *Progrès en urologie*.
- Burt, 2004.** Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in foods a review. *International Journal of Food and Microbiology*.
- Caillard, 2003.** Les plantes, des usines chimiques en miniature. Dossier de ressources documentaires. CRDP Midi-Pyrénées.
- Calhoun et Overgaard et Stevens et Dowling et Mader, 2002.** Diabetic foot ulcers and infections: current concepts. *Advances in Skin & Wound Care*.
- Caquet, 2015.** 250 examens de laboratoire. *250 Examens de Laboratoire*, 9. Edit. Elsevier, Masson|, Paris.
- Caron, 2010.** Prise en charge des infections urinaires communautaires de l'adulte: ce qui a changé. À propos des recommandations 2008 de l'Agence française de sécurité sanitaire des produits de santé (Afssaps). *La Presse Médicale*.
- Carrier et Jacques et Legros, 2014.** L'ascite non liée à la cirrhose : physiopathologie,diagnostic et étiologies. *La Revue de Médecine Interne*. Themes UFO. Ascites and Peritoneal Fluid Collections. *Radiology Key*. 2019 [cité 8 sept 2020]. Disponible sur : <https://radiologykey.com/ascites-and-peritoneal-fluidcollections/>.
- Carsenti et Archambaud, 2005.**Splases N. Microbiological pitfalls in the diagnostic of bone and joint infections. *Med Mal Infect*.
- Cavallo et Fabre et Jehl et Rapp et Garrabé, 2004.** Bêtalactamines. EMC-Maladies Infectieuses.
- Cavallo, 1997.** Bonnes pratiques de l'examen cyto-bactériologique des urines (ECBU) au Cellulose thin-layer chromatography of phenolic substances. *J. Chromatogr*. 67,
- Chabane et Aouat, 2017.** Resistances Aux Antibiotiques 2016 : Germes Isolesd'ecbu Et Resistances Aux Antibiotiques. *Memoire De Fin D'etude D'etat De Docteur En Pharmacie* , Université Mouloud Mammeri Faculte De Medecine Tizi Ouzou, Algérie.

- chacou et bassou , 2007.** efficacité antibactériennes et antifongiques des huiles essentielles obtenues par extraction de la menthe verte *mentha spicata* issue de la région de Ouargla sur quelques germes pathogènes : *e. coli* , *Pseudomonas aeruginosa* *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis* et *Candida albicans* Mémoire de Microbiologie. Université de Kasdi Merbah Ouargla.
- Chakravarty, 1993.** Inhibition of histamine release from mast cells by nigelone. *Annals of allergy*.
- Chambers, 1997.** Methicillin Resistance in Staphylococci: Molecular and Biochemical Basis and Clinical Implications. *Clinical Microbiology Reviews*.
- Chantal, 2016.** Contribution à l'étude du traitement de bactéries multi-résistantes : Associations de composants aromatiques d'huiles essentielles nano-encapsulés avec des antibiotiques. Médecine humaine et pathologie. Université d'Angers, 2016. Français. [\(NNT : 2016ANGE0001\)](#). [\(tel-02003403\)](#)
- Charpentier, 1998** .guide de préparateur pharmacie, ed, masson, paris France .
- Chemlal et Abdeljalil et al., 2015.** "Les infections urinaires chez les patients insuffisants rénaux chroniques hospitalisés au service de néphrologie: profil bactériologique et facteurs de risque." *The Pan African Medical Journal* 20 (2015).
- Chibi, 2015.** Evaluation de formation de biofilm par *Pseudomonas aeruginosa* et *S. aureus* isolées de CHU Tlemcen (Mémoire de master). Université de Tlemcen.
- Chibi, 2015.** Evaluation de formation de biofilm par *Pseudomonas aeruginosa* et *S. aureus* isolées de CHU Tlemcen (Mémoire de master). Université de Tlemcen .
- Chidiac et al., 2007.** "Recommandations pour la pratique clinique Prise en charge du pied diabétique infecté Texte long." *Médecine et maladies infectieuses* .
- Chouitah ourida , 2011** composition chimique et activité antibactérienne des huiles
- Cochoy, 2000.** De l' "AFNOR" à "NF", ou la progressive marchandisation de la normalisation industrielle. *Réseaux*. essentielles des feuilles de *glycyrrhiza glabra* thèse de doctorat – sciences (université d'Oran).
- Conférence de consensus, 2000.** Érysipèle et fasciite nécrosante. *Med Mal Infect*.
- Courtade, 2009.** Monique, Dominique d'Aure, and Marie-Laure Quintyn-Ranty. "Une cytologie péritonéale." *Annales de pathologie*..
- Courvalin, 2008.** La résistance des bactéries aux antibiotiques : combinaisons de mécanismes biochimiques et génétiques bulletin Académique France.

- Da Silva, 2010.** Utilisation des huiles essentielles en infectiologie ORL. Thèse de Doctorat, Pharmacie, Université Henri Poincaré - Nancy .
- Darbas et Marchandin et Bourgeois et Charachon, 2007.** Diagnostic et suivi des infections urinaires le bon usage de l'examen cyto-bactériologique des urines. *Faculté de Montpellier-Nîmes.*
- Das et Wang et Lien, 1994.** Carcinogenicity and cancer preventing activities of flavonoids: A structure-system-activity relationship (SSAR) analysis.
- Deans et Noble R et Hiltunen et WuryaniW et Penzes, 1995.** Antimicrobial and antioxidant properties of *Syzygium aromaticum* (L) Merr perry : impact upon bacteria. fungi and fatty acid level in ageing mice.
- Debuigues et Couplan 2009.** Petit Larousse des plantes médicinales. Larousse Paris.
- Delsarte, 2010.** La place des aérocoques en clinique humaine : Revue sur une série de 29 cas hospitaliers de 2001 à 2009. Thèse pour le diplôme d'état de docteur en pharmacie : Biologie médicale, Toulouse : Université Paul Sabatier Toulouse III. 161p.
- Denis et Cecile et Martin et Bingen et Quentin, 2011.** Bactériologie médicale. 2ème édition.
- Denis et Ploy et Martin et Bingen et Quentin, 2007.** Bactériologie médicale Techniques usuelles.
- Denis, 2011.** Bactériologie médicale technique usuelles Elsevier Masson.
- Dentifrice et Bain , 2018.** *Memoire De Fin D'etude En Vue De L'obtention Du Diplôme De Master Ii.* Diss. Université D'antananarivo.
- dépistage de l'infection urinaire par la technique de la bandelette réactive chez les malades
- Diamantopoulos et Haritos et Yfandi et al., 1998.** Management and outcome of severe diabetic foot infections.
- Discamps, 1998 .** Examen cyto-bactériologique des épanchements péritonéaux et pleuraux. Revue Française des Laboratoires ,France.
- Djennane et Mohammedi et Tiouit, 2009.** Touati d, Rahal K. *Examen Cytobactériologique des Urines (ECBU).* Institut Pasteur d'Algérie Techniques Microbiologiques.
- Djennane et Mohammedi et Tiouit et Touati et Rahal .** Techniques microbiologiques, Examen Cytobactériologique des Urines. Institut Pasteur d'Algérie.
- Dorman et Deans, 2000.** Antimicrobial agents from plants: antibacterial activity of plants volatile oils. In : métabolisme des terpénoïdes chez les caprins. Journal Application Microbiology.

- Dow, 2003.** Bacterial swabs and the chronic wound: when, how, and what do they mean? Ostomy Wound Manage.
- Duclos et Caillet et Javelot, 1986.** Flore Bactérienne Aérobie Des Cavités Nasales Du Lapin D'élevage. Annales de Recherches Vétérinaires.
- Dupray, Robertshaw, Bean, Gamst, 2008.** L'utilisation du béton pour les ouvrages maritimes: synthèse franco-anglaise des bonnes pratiques. *Xes Journées, Sophia Antipolis. Editions Paralia.*
- DYHIA et OUIZA AOUAT, 2017.** "RESISTANCES AUX ANTIBIOTIQUES 2016: germes isolés d'ecbu et résistances aux antibiotiques."
- EL ALIA et Thirion et Daniel, et Williamson, 2003.** "Les infections urinaires: une approche clinique." *Pharmactuel* 36.5 (2003).AHI. "L'effet de deux plantes médicinales (Nigella sativa L. et Salvia Officinale L) sur les bactéries responsables des infections urinaires."
- El allali, 2015** prise en charge chirurgicale du pied diabétique Thèse n° :55 Université Mohammed V faculté de médecine et de pharmacie Maroc.
- Emonet et Christian, 2011.** "Infection urinaire de l'adulte." *Revue médicale suisse* .
- Ennadir et al., 2014.** "Évaluation in vitro de l'activité antibactérienne des extraits aqueux et organiques des graines de Nigella sativa L. et de Foeniculum vulgare Mill." *Phytothérapie* .
- ERAHAOUI,2020.** "PSEUDOMYXOME PERITONEAL, NOUVEAUX CONCEPTS ET NOUVELLE PRISE EN CHARGE THERAPEUTIQUE."
- Escott, Harlein, Klein, 2006.** microbiology 2eme edition française, deboek, p:
- Euzeby, 2000.** Bactériologie Vétérinaire : Les Listeria. [En ligne].
Faculté de Médecine Dr. B. BENZERDJEB- Tlemcen , Algeria.
- Fauchère et Avril, 2002.** Bactériologie générale et médicale. Ed Ellipses.
- Fauchère J.L., Avril J.L., 2002.** Bactériologie générale et médicale, Éditions ELLIPSES, Paris, page 365
- Fauchère, 1997.** *Bactériofiches: Techniques en bactériologie clinique.* Ellipses-Marketing.
- Fauchère, 1997.** *Bactériofiches: Techniques en bactériologie clinique.* Ellipses-Marketing.
Fauchère.J.L.
- FERKOUS, 2016** .Mémoire d'obtention de diplôme de Master ; Domaine : Science de la Nature et de la Vie ; Filière : Science Biologique ; Spécialité : Biologie et Génomique végétale ; Les huiles essentielles et aromathérapie Cas de la menthe poivrée (Mentha x piperita).

- Floch e, 1983.** contribution à une étude ethnobotanique de la flore tunisienne, ed. publications scientifiques tunisiennes, 130-134. cité par hammiche et merad.
- Franchomme et Pénéol, 1990.** L'aromathérapie exactement. Encyclopédie de l'utilisation thérapeutique des huiles essentielles. In : étude des huiles essentielles d'espèces végétales de la flore laurentienne: composition chimique, activités pharmacologiques et hémi-synthèse. Roger Jallois éditeur. Limoges.
- Françoise et Paul, 2007.** Unité de Pharmacologie Cellulaire et Moléculaire Université catholique de Louvain.
- Frevacque, 1999.** Listeria monocytogenes [En ligne]. <http://perso.wanadoo.fr/lauf/Listeria>. (Consulté le 23 octobre 2010).
- FRIKHA, 2014.** Etude prospective sur les infections urinaires au niveau du laboratoire privé EL-HAYET de Daksi.
- Gastmeier et Sohr et Forester et Schulgen et Schumacher et Daschner et Rüdén, 2000.** Identifying outliers of Antibiotic Usage In Prevalence Studies On Nosocomial Infections. J Infect Control Hospital Epidemiol .
- Gellen et Dautremet, 2007.** Bactériémies à Pseudomonas aeruginosa en médecine interne revue rétrospective de 51 épisodes, thèse de doctorat en Médecine à Paris.
- Ghedira, 2005.** Les flavonoïdes : structure, propriétés biologiques, rôle prophylactique et emplois en thérapeutique. Phytothérapie.
- Girard, 2010.** Les propriétés des huiles essentielles dans les soins bucco-dentaires d'hier à aujourd'hui. Mise au point d'un modèle préclinique de lésion buccale de type aphte pour tester les effets thérapeutiques des huiles essentielles. Thèse de Doctorat en Pharmacie. Université Henri Poincaré, Faculté de Pharmacie, Nancy1.
- Gisquet, 2010.** *Le Remodelage glutéal après perte de poids massive* (Doctoral dissertation, UHP-Université Henri Poincaré).
- Gokal et Mistry, 1995.** Peers EM. Peritonitis occurrence in a multicenter study of icodextrin and glucose in CAPD. MIDAS Study Group. Multicenter investigation of icodextrin in ambulatory dialysis.
- GONTHIER, 2000.** La Revue de Gériatrie, Tome 25, N°2 FÉVRIER Infecti* Gériatrie Clinique - Hôpital Charité - CHU de Saint-Etienne - 42055 Saint-Etienne Cedex. on urinaire du sujet âgé Urinary tract infection in older patient .
- Gonthier, 2000.** Infection urinaire du sujet âgé. *La Revue de gériatrie*.

- Gonzalez, 2014.** *Les effets anti-tumoraux des inhibiteurs d'HDAC dans un modèle in ovo de cancer pancréatique humain sont significativement améliorés par l'inhibition simultanée de la cyclooxygénase 2* (Doctoral dissertation, Université de Liège, Liège, Belgique).
- Gordon et Wareham, 2010.** Multidrug-resistant *Acinetobacter baumannii*: mechanisms of virulence and resistance. International Journal of Antimicrobial Agents.
- Gould , 1986 .** Casewell MW. The laboratory diagnosis of peritonitis during continuous ambulatory peritoneal dialysis. J Hosp Infect.
- Guenter, 1975.** the essential oils vol ii, iii, iv, v, vi, d. van nost rand ed. new york usa.
- Guiraud et Rosec, 2004).** Pratique des normes en microbiologie alimentaire. Ed. AFNOR.
- Haddad et Haddji , 2016.** Contribution à l'Etude de L'Huile Essentielle De Myrtus communis L. [thèse] : Pharmacie : Université Mouloud Mammeri : Faculté de Médecine.
- Haddouchi et Benmansour, 2008.** Huiles essentielles, utilisation et activités biologiques. Application à deux plantes aromatiques. Les Techniques de Laboratoire.
- Haddouchi et Lazouni et Meziane et Benmansour, 2009.** Etude physicochimique et
- HADJAZI, 2016.** *Activités antimicrobienne de l'huile essentielle extraite à partir de produits cosmétiques à base d'huile végétale de la nigelle (Nigella sativa).* microbiologique de l'huile essentielle de *Thymus fontanesii* Boiss. et Reut. Afrique Science.
- Handa et Khanuja et Longo et Rakesh 2008.** Extractio Technologies for Medicinal and Aromatic Plants. International Centre for Science and High Technology.
- Handa et Khanuja et Longo et Rakesh , 2008** Extraction Technologies for Medicinal and Aromatic Plants. International Centre for Science and High Technology.
- Heinrich et Kufer et Leonti et Santayana, 2006.** Ethnobotany and ethnopharmacology- Interdisciplinary links with the historical sciences. J Ethnopharmacol.
- Helene et Daniel, 2009.** Thirion et Luc Bergeron, Les allergies croisees aux hospitalier universitaire Souro Sanou de Bobo Dioulasso. These doctoat en *medcine . Département de Médecine CHU Souro Sanou, Bobo Dioulasso, Burkina Faso .* hospitalisés. antibiotiques : comment s'y retrouver? >>, Pharmactuel.
- Hunstadt et al, 2010.**
- Jacques et Paltz, 1997.** Le fascinant pouvoir des huiles essentielles. In : Etude du mécanisme de l'action bactéricide des huiles essentielles sur *Esherichia coli*, *Bacillus subtilis* et sur *Mycobacterium phlei* et *Mycobacterium fortuitum*. Fascicule du laboratoire "Jacque Paltz".
- JAEGLY, 2003.** la lavande « L'âme de la Provence ».

- Janviera et Mbongo-kamaa et Merensa et Cavallo, 2008.** Les Difficultés D'interprétation de l'Examen Cytobactériologique des Urines ;Revue francophone des laboratoires - - n°406.
- Jean, 2004.** Porines bactériennes et sensibilité aux antibiotiques , *Médecine/Sciences*.
- JOFFIN ,LEYRAL G., 2006,** Microbiologie technique : dictionnaire des techniques Bordeaux .Ed .Centre régional de documentation pédagogique d'aquitaine . 363P.
- Joffin et Leyral, 2006.** *Microbiologie technique*. 4 éd, Bordeaux cedex, centre régional de documentation pédagogique d'Aquitaine.
- Joffin et Leyral,2014 .** Microbiologie technique -Tome 1 : Dictionnaire des techniques. CRDP d'Aquitaine.
- Jucker , 1972.** ed. Progress in Drug Research. Basel: Birkhauser Verlag. H. C, et Weaver G.
- Kahlmeter et Dahlager, 1975.**« Aminoglycoside toxicity - a review of clinical studies published between 1975 and 1982 », J. Antimicrob. Chemother., vol. Suppl. A., 1984.
- Kalemba et Kunicka, 2003.** Antibacterial and antifungal properties of essential oils. Current Medicinal Chemistry.
- Karchmer, 1994.** Gibbons GW. Foot infections in diabetes: evaluation and management.
- Kavitha et Tiwari et Bharat et Khedkar et SBhosale et Unnikrishnan, 2014.** Choice of wound care in diabetic foot ulcer: A practical approach. World J Diabetes .
- Khelifa , 2002.** Douma, H. Projet de Fin d'Etude.2002. université Djelfa..
- Kloos et Bannerman, 1999.** *Staphylococcus and Micrococcus*. In: Murray PR., Baron EJ., Tenover FC. et Tenover FC., editors. Manual of Clinical Microbiology.
- KONE, 2001.** Extraction des huiles essentielles par distillation, gate Information l'adulte. Médecine et maladies infectieuses 38S; S203-S252. Service, Eschborn, Germany: 6 Pages.
- l'Agence Française de Sécurité Sanitaire des Produits de Santé (Afssaps), 2008.**Diagnostic et antibiothérapie des infections urinaires bactériennes communautaires chez l'enfant
- La sensibilité aux antibiotiques des bactéries uropathogènes dans la ville de Nouakchot-laboratoire. Feuilles de biologie.
- Lacheheb et Bendagha, 2016.** *Les infections urinaires*. Mémoire pour l'obtention du diplôme de Master, spécialité : écologie microbienne. Constantine, Université des frères Mentouri.
- Lagha, 2015.** Etude de la résistance aux antibiotiques des entérobactéries productrices de β -lactamases à spectre étendu (BLSE) isolées de l'hôpital de Laghouat. Thèse de Doctorat, Université Abou Bekr Belkaïd -Tlemcen, Algérie.

- Lahlou, 2004.** Methods to study the phytochemistry and bioactivity of the essential oils. *phytotherapy research*.
- Lakhdar, 2015.** Evaluation de l'activité antibactérienne d'huiles essentielles marocaines sur *Aggregatibacter Actinomycetemcomitans* : Etude in vitro. Thèse de doctorat, Sciences Odontologiques, Université Mohammed V de Rabat.
- Larpent, 2000.** Introduction à la nouvelle classification des principaux groupes bactériens .Ed Tec et Doc . Paris .
- Larpent, 2004.** *Listeria*. 3ème édition. Technique et documentation. Londres- ParisNew York. Lavoisier.
- Lentilhac, 2002).** "Responsabilités médicales et infections nosocomiales." Hygiènes .
- Levy et Tournot et Ledesert et Muller et Carbong et Yenip, 1990-** Evaluation du
- Lioussfi et al., 2012.** Péritonites infectieuses en dialyse péritonéale continue ambulatoire au CHU de Rabat: profil bactériologique sur trois ans. Thèse de doctorat en médecine . Hôpital Ibn Sina, Rabat, Maroc.
- Lipsky et Berendt et Cornia et Pile, 2012.** Infectious Diseases Society of America clinical practice guideline for the diagnosis and treatment of diabetic foot infections. *Clin Infect Dis*. 2012 Jun;54(12):e132-73. PubMed | Google Scholar.
- Lobel et Claud, 2007.** *Les infections urinaires*. 2é édition. France.
- Lobel et Soussy, 2007.** *Les infections urinaires* ; Springer ; Paris.
- Lozniewski et Rabaud, 2010.** Résistance bactérienne aux antibiotiques CCLIN sud-est.
- Luchetta et Maurel et Higuët et al., 2005.** Evolution moléculaire. Dunod. Paris.
- Mangin, 2016.** *Antibiotiques et résistances: enquête sur les connaissances et les comportements du grand public* (Doctoral dissertation, Université de Lorraine).
- Marks *et al.*, 1998 ; Lindsay *et al.*, 2005 ; Lacobelli *et al.*, 2009.
- Martin, 2011.** Antibiotic overuse: Stop the killing of beneficial bacteria .
- Matuszkiewicz-Rowińska et Malyszko et Wieliczko, 2015.** Infections des voies urinaires pendant la grossesse: anciens et nouveaux problèmes diagnostiques et thérapeutiques non résolus. *Archives de la science médicale: AMS*.
- Maugat et Carbonne et Astagneau, 2003. Réduction significative des infections nosocomiales : analyse stratifiée des enquêtes de prévalence conduites en 1996 et 2001 dans l'inter-région Nord. - *Pathol. Biol.* (Paris).
- Montravers et Dufour et Guglielminotti et Desmard et Muller et Houissa et Allou et Marmuse et Augustin, 2015.** Dynamic changes of microbial flora and therapeutic consequences in persistent peritonitis.

- Montravers et Lepape et Dubreuil et Gauzit et Pean et Benchimol et Dupont, 2009.** Clinical and microbiological profiles of community-acquired and nosocomial intra-abdominal infections: results of the French prospective, observational EBIIA study. *J Antimicrob Chemother.*
- Naganuma et Hirose et Nakayama et Nakajima et Someya, 1985.** A study of the phototoxicity of lemon oil. In : étude des huiles essentielles d'espèces végétales de la flore laurentienne: composition chimique, activités pharmacologiques et hémi-synthèse. *Arch. Dermatol.*
- Nathalie, 2015.** Huiles essentielles d'Eucalyptus globulus, d'Eucalyptus radiata et de Corymbiacitriodora : qualité, efficacité et toxicité. Thèse de doctorat, Université de Lorraine.
- Naveau et Balian, 2019. Abrege d'hepato-gastro-enterologie : Connaissances et pratiques. 2ème édition. Editions Elsevier-Masson
- Ndiaye, 2005.** Les Enterobacteries secretrices de beta-lactamases à spectre élargi. *Université Cheikh Anta diop de daka.*
- Nour et Mastouri et Ben Nejma, 2005.** Methicillin Resistance in *Staphylococcus aureus*: Emergence and Molecular Basis. *Pathologie Biologie.*
- O'Meara et Nelson et Golder et Dalton, 2006.** Systematic review of methods to diagnose infection in foot ulcers in diabetes. *Diabet. PubMed | Google Schola.*
- Ouattara, 2013.** Profil antibiologique de cinq (5) principaux germes isolés dans 250 échantillons d'urines au laboratoire biotech de Bamako. Thèse de doctorat d'état, université des sciences, des techniques et des technologies de Bamako.
- Ouédraogo et al., 2011.** Profil bactériologique des infections du site opératoire au centre
- Ouis, 2015.** Etude chimique et biologique des huiles essentielles de coriandre, de fenouil et de persil. Thèse de Doctorat, Chimie Organique, Université d'Oran .
- Palikan, 2002.** L'homme et les plantes médicinales. Triades. Pharmacopée française Xème édition. (s.d.).
- Péan et Bohbot et Chartier et Elia et Haab, 2009.** Les nouvelles recommandations pour la prise en charge des cystites aiguës simples.
- Pechèreet Vladioianu, 1992.** Development of resistance during ceftazidime and cefepime therapy in a murine peritonitis model. - *J. Antimicrob. Chemother.*
- PERICART, 2012.** *FACULTE DE MEDECINE DE TOURS* (Doctoral dissertation, Université François-Rabelais).
- Philippon, 2006.** Antibiogramme: Quoi de neuf, en réalite, depuis 10 ans? *Revue Phytother. Res.)Revu francophone des laboratoires.*

- Pierre et Marie , 200 3.** Bactériologie . Université de Paris .
- POURTIER et P. I. E. T, 2007.** Hélène. *Modélisation de la dispersion atmosphérique des odeurs*. Ed. Techniques Ingénieur.
- Pruliere, 2019.** Sinus mucosa and cystic fibrosis. Bulletin de l'Académie Nationale de Médecine.
- Quezel et Santa, 1963.** La nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales, Tome II. Ed. CNRS. Kothe, 2007. 1000 plantes aromatiques et médicinales,. Terres Editions.
- Ramparany, 2016.** Manuel de prélèvement des échantillons primaires version 4. Institut Pasteur de Madagascar .
- Ranjitha et Vijiyalakshmi, 2014.** Facile methods for the extraction of essential oil from the plant species.
- Rasamiravaka et al., 2001.** "La place de l'examen direct des prélèvements bactériologiques dans le diagnostic des infections bactériennes." *Bio tribune magazine* 41.1 (2011): 13-17.
- Raynaud J., 2006.** Prescription et conseil en aromathérapie. Edition TEC et DOC, Lavoisier, page 8.
- REA, 2012.** Surveillance des infections nosocomiales en réanimation adulte. Résultats 2012., 2013, Institut de veille sanitaire: Saint-Maurice.
- Rhayour, 2002.** Etude du mécanisme de l'action bactéricide des huiles essentielles sur *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis* et sur *Mycobacterium phlei* et *Mycobacterium fortuitum*.
- Rhayour, 2002.** Etude du mécanisme de l'action bactéricide des huiles essentielles sur *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis* et sur *Mycobacterium phlei* et *mycobacterium fortuitum*. Thèse de doctorat. Université Sidi Mohamed ben Abdellah Faculté des sciences Dhar Mehraz-Fés.
- Rio et Pina et Jurin et Allouch et Didion et Chardon et al., 2002.** Sensibilité de *Pseudomonas aeruginosa* aux antibiotiques isolé chez des malades de soins intensifs français en 1998. Phénotypes de résistance aux bêta-lactamines, étude ESCRIME .
- Rocklin et Teitelbaum, 2001.** Noninfectious causes of cloudy peritoneal dialysate. *Semin Dial* .
- Rocourt, 2002.** Analyse du risque *Listeria monocytogenes* dans les aliments prêts à consommer . Cours national d'Hygiène et de Microbiologie des Aliments. IPA Alger.
- Ronald, 2002.** The etiology of urinary tract infection: traditional and emerging pathogens.
- Roux et Catier, 2007).** Botanique, pharmacognosie, phytothérapie : Wolters Kluwer France.
- Saimi, 2014.** Contribution à l'évaluation de la sensibilité d'*Escherichia coli* isolées d'infections urinaires communautaires aux quinolones et aux extraits d'origanum

glandulosum et cynoglossum cheirifolium. Th. Master académique: biologie moléculaire et cellulaire. Université Aboubekr Belkaid Tlemcen.

Saseedharan et Sahu et Chddaha et Pathrose et Bal et Bhalekar et Sekar et Krishnan, 2018. Epidémiologie des infections du pied diabétique dans un hôpital tertiaire de référence en Inde. *Braz J Microbiol* .

Scavizzi et Labia et Petitjean et Elbhar, 2000. L'antibiogramme de l'analyse des populations bactériennes à la thérapeutique. *J Antibiotiques*.

Schauenberg et Paris, 1977. Guide to Medicinal Plants. Keats, New Canaan, CT.

Schauenberg et Paris, 2010. Guide des plantes médicinales : Analyse, description et utilisation de 400 plantes. Delachaux et Niestlé.

Scholz et Molnar et Hohmann, 2006. Antimicrobial and antiplasmid activities of essential

Schwammle et Winkelhausen et Kusmanova et Steiner, 2001. Isolation of carvacrol Assimilating Microorganisms. *Biotechnol. oils. Fitoterapia*.

Sekhri, 2011. Fréquence et marqueurs épidémiologiques de *Klebsiella pneumoniae* dans les services à haut risque infectieux au niveau du CHU Benbadis de Constantine.

Selmani, 2021. chaimae. "le dysfonctionnement naso-sinusal chronique.

Serin, 2001. Encyclopédie des plantes médicinales, Tome 2. Ed. Larousse. Londres.

Simonsen et Tapsall et Allegranzi et Talbot et Lazzari, 2004. The antimicrobial resistance containment and surveillance approach-a public health tool. *Bulletin of the World Health Organization*.

Smith et Moore et Alahi et Smart et Hotchkiss, 2000. Human skin absorption and metabolism of the contact allergens, cinnamic aldehyde and cinnamic alcohol. *ToxicoS*. In : étude des huiles essentielles d'espèces végétales de la flore laurentienne: composition chimique, activités pharmacologiques et hémi-synthèse *Appl. Pharmacol*.

Solbi, 2013. Effet du repiquage de *Pseudomonas aeruginosa* sur les caractères morphologiques, biochimiques et sensibilité aux antibiotiques. Thèse de doctorat. Université MOHAMMESOUISSI.

Spellberg et Powers et Brass et Miller et Edwards, 2004. Trends in antimicrobial drug development: implications for the future. *Clinical infectious diseases*.

Stahl, 2006. Epidémiologie, contrôle et traitements des résistances aux antibiotiques: compte-rendu du 45e congrès ICAAC, Washington 2005. *Médecine et Maladies Infectieuses*

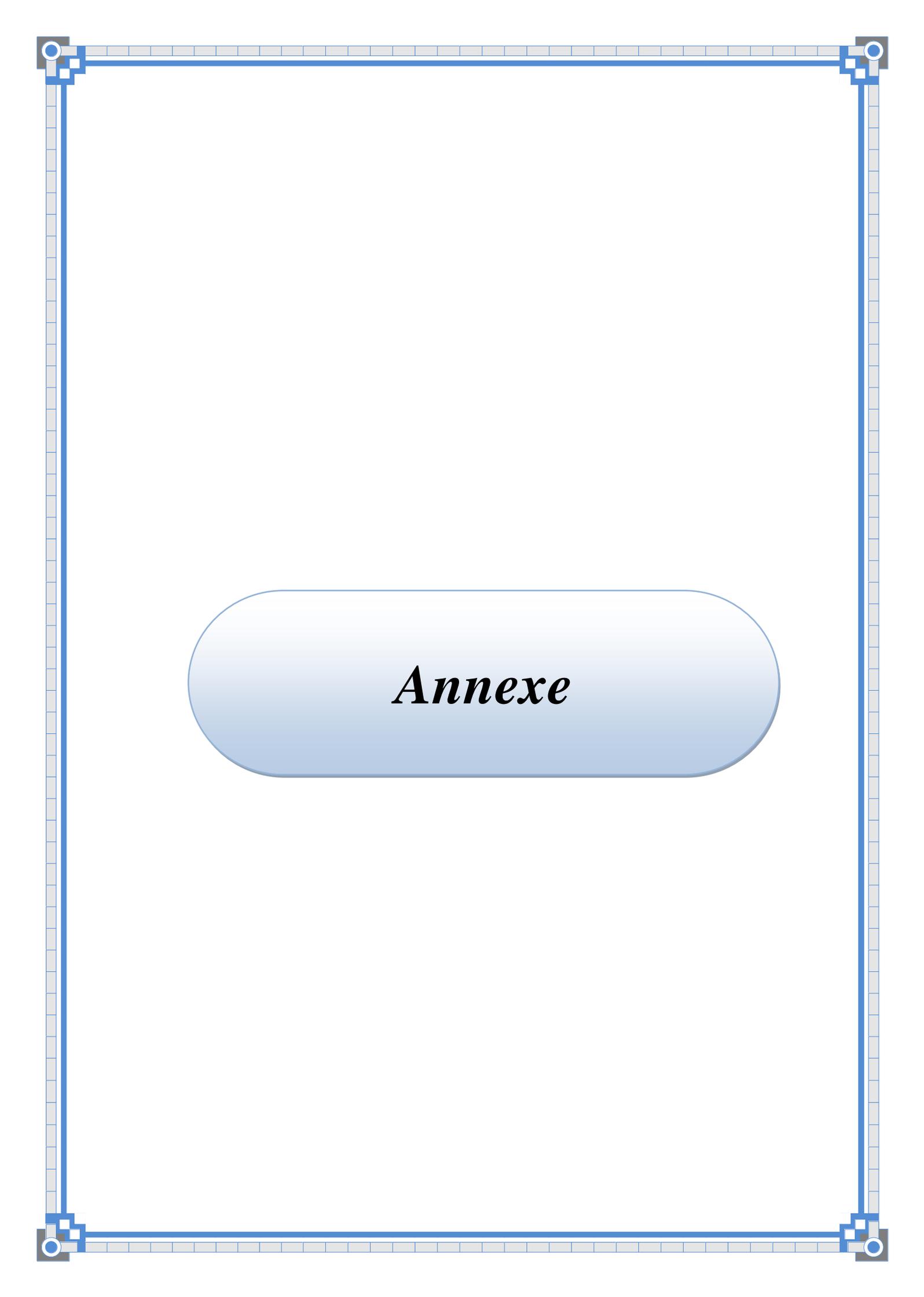
Stamm et Hooton, 1993. Management of urinary tract infections in adults.

Stephen et Palumbi, 2001. *Humans as the world's greatest evolutionary force* », *Science*, (PMID 11546863).

- Suhr et Nielson, 2003.** Antifungal activity of essential oil evaluated by two different application technique against rye bread spoilage fungi. *Journal of Applied.*
- Swenson et Metzger et Hedrick et McElearney et Evans et Smith et Chong et Popovsky et Pruett et Sawyer, 2009.** Choosing antibiotics for intra-abdominal infections: what do we mean by «high risk»? *Surg Infect (Larchmt).*
- Tambyah et Maki et Catheter, 2000.** Associated urinary tract infection is rarely symptomatic: a prospective study of 1,497 catheterized patients. *Archives of internal medicine.*
- TAYIBI, 2019.** *Intérêt de la tomographie par émission de positrons au 18 fluorodésoxyglucose en infectiologie* (Doctoral dissertation).
- Thirion et Williamson, 2003.** "Les infections urinaires: une approche clinique.
- Tostain, 1999.** *Psychologie, morale et culture: l'évolution de la morale de l'enfance à l'âge adulte* . Presses universitaires de Grenoble.
- Tostain, 1999.** *Psychologie, morale et culture: l'évolution de la morale de l'enfance à l'âge adulte* .Presses universitaires de Grenoble.
- Traore, 2009.** Evaluation de l'efficacité d'amoxicilline + acide clavulanique dans les infections de l'arbre urinaire dans le service d'urologie du C.H.U Gabriel Toure. Thèse de doctorat, université de Bamako.
- Valn, 2000.** Aromathérapie. Ed. Maloine S. A.alteration of *saccharomyces cerevisiae*.
- Weber et Hsee, 2000.** Culture and individual judgment and decision making. *Applied Psychology.*
- Wertheim et Melles et Vos et Leeuwen et Belkum et Verbrugh et al., 2005.** The role of nasal carriage in *Staphylococcus aureus* infections.
- Wilson et Gaido, 2004.** Laboratory Diagnosis of Urinary Tract Infections in Adult Patients.
- Wolff et Timsit, 2001.** L'antibiothérapie des infections à cocci à Gram positif: un exercice de plus en plus difficile.
- Ya Bi Foua et Achille Roland, 2005.** Profil Antibiotypique Des Bacteries Responsables D'infection urinaire Communautaire.
- Zaika, 1988.** «Spices and herbs-their antimicrobial activity and its determination». In : risques et bénéfices possible des huiles essentielles.
- Zemmour er Tarchouli et Benbouha et Lamkinsi et Bensghir et Elouennass et Haimeur, 2015.** Profil bactériologique du pied diabétique et son impact sur le choix des antibiotiques. *Pan African Medical Journal.*
- Zogheib et Dupont, 2005.** Entérobactéries multirésistantes. Conférences d'actualisation.

Sites Web :

- <https://www.gettyimages.fr/detail/photo/essential-oil-with-sprigs-of-fresh-rosemary-image-libre-de-droits/157650012>
- Carrier et Jacques et Legros, 2014. L'ascite non liée à la cirrhose : physiopathologie, diagnostic et étiologies. La Revue de Médecine Interne. Themes UFO. Ascites and Peritoneal Fluid Collections. Radiology Key. 2019 [cité 8 sept 2020]. Disponible sur : <https://radiologykey.com/ascites-and-peritoneal-fluidcollections/>
- http://reflexions.ulg.ac.be/cms/c_12956/antibiotiques-contrebacteries?portal=j_55&printView=true
- www.eureka.santé.vidal.fr
- <http://www.bacterio.cict.fr/bacdico/nomstaxons.html>. (Consulté le 25 Avril 2010)
- See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/32989681> Valeur de l'examen macroscopique des urines et des bandelettes réactives pour la détection de l'hématurie et de la protéinurie dans le diagnostic de masse de la schistosomiase urin... Article · January 1982
- Examen cyto bactériologique des urines. Disponible sur <http://bacterioweb.univfcomte.fr>.
- https://www.revmed.ch/var/site/storage/images/5/4/7/2/4032745-1-fre-CH/RMS_idPAS_D_ISBN_pu2013-28s_sa08_art08_img001_i1200.jpg.
- <http://tpehuilesessentiellesetsante.e-monsite.com/medias/images/distillation-fr.jpg>



Annexe

Annexe 1 :Le matérielle biologique utilise

A.Les huiles essentielle

1. Huile de Nigelle

Le nom commercial : Presse Al-Madinah Al-Munawarah.

Pays producteur : Pakistan.

Méthode d'extraction : Techniques modernes.



2.Huile de Lavande

Le nom commercial : EL HAWAG.

pays producteur : Egypte.

Méthode d'extraction : Pressage à froid façon pharaonique



3. Huile de Menthe

Le nom commercial : El Captine.

Pays producteur : Egypte.

Méthode d'extraction : N'a pas mentionné.



4. Huile de Thé vert

Le nom commercial : Flora.

pays producteur : Inde.

Méthode d'extraction : N'a pas mentionné.



5. Huile de Romarin

Le nom commercial : Flora.

pays producteur : Inde.

Méthode d'extraction : N'a pas mentionné.



B. Les souches utilise

-Bactéries Gram négatif :

Les bactéries Gram négatifs ont adopté une solution différente pour protéger leur membrane cytoplasmique, il fabriquent une structure particulière, la membrane externe, située à l'extérieur de la muréine la membrane externe est chimiquement distincte des autres membranes biologique ,ce qui lui confère la capacité de résister aux agent chimiques nocifs, c'est une structure à deux feuillets mais le feuillet externe contient un composant unique en plus des phospholipides; il s'agit du lipopolysaccharide bactérien ou LPS, molécule complexe rencontrée uniquement chez les bactéries Gram (-)(Escott , 2006).

Pseudomonas aenuginosa :

Bacilles à Gram négatif, mobiles par une ciliature polaire, rarement immobiles, non Sporulés. Bactéries chimio- organotrophes avec un métabolisme strictement respiratoire avec comme accepteur terminal d'électrons l'oxygène en aérobiose et pour certaines espèces le nitrate en anaérobiose avec synthèse d'une nitrate- réductase (respiration des nitrates).

Oxydatifs ou inactifs dans l'épreuve de Hugh et Leifson. Presque toujours oxydase (+) c'est-à-dire possédant pour la plupart une chaîne cytochromique complète comprenant le cytochrome C et un cytochrome C oxydase. .(**Balentine et al . ,2006**).

Escherichia coli (colibacille) :

Elle appartient à la famille des Enterobactériaceae , bacille Gram négative,croissance en aérobiose ou anaérobiose , oxydase -, catalase +,réduit les nitrates en nitrites,uréase-,mobile grâce à une ciliature péritriche (**LARPENT ,2000**) . C'est un commensal du tube digestif de l'homme et de nombreux animaux .(**PIERRE et MARIE, 2003**) .Agent responsable des infections urinaires et des diarrhée du voyageur (**ANONYME ,2001**).

Klebsiella pneumoniae :

Ou bacille de Friend Lander est un bacille Gram négative de la famille des entérobactéries responsable de pneumonie chez les personnes fragilisée .C'est un germe multi résistant à partir duquel se développent des épidémies et des infections (infection urinaire,plumonaire ,oi septicémie) (**ANONYME,2003**).

Les bactéries Gram positif :

Protègent leur membrane avec une paroi épaisse, le Composant majeur de la paroi est polymère complexe de sucres et d'acides aminés, appel Muréine ou peptidoglycane .la muréine est un composant essentiel qui donne à la bactérie sa forme et sa rigidité que ce soit chez les bactéries Gram positif ou chez la bactérie Gram Négatif. (**Escott , 2006**).

Staphylococcus aureus :

Cocci à Gram positif, appartient à famille des micrococaceae, ubitquitaire qui retrouve dans le sol, l'air et l'eau, c'est un commensal de la peau et des muqueuses de l'homme, on le trouve à l'état normal dans l'oropharynx, les fosses nasales, dans les selles et au niveau du périnée ou des aisselles.(**Balentine et al . ,2006**).

S.aureus résistante à plusieurs antibiotiques difficiles à traiter aux médicaments. Les Staphylococcus aureus produisent des toxines comme hémolysine, et les entérotoxines qui provoquent habituellement de vomissement et souvent la diarrhée Peu de temps après l'ingestion de nourriture contaminée.(**Belakhdar, 1997**).

Annexe 2 : Les milieux de culture

Gélose nutritive (Bahlouli et idiri, 2015).

Peptone.....	10.0g
Extrait de viande.....	5g
Chlorure de sodium.....	5g
Agar.....	10.0g

pH=7.3 Auto-clavé à 121C° pendant 20 min.

Milieu de Chapman (Chibi, 2015).

Extrait de viande (bovin ou porcin).....	1g
Peptone de caséine et de viande (bovin et porcin).....	10g
Chlorure de sodium.....	75g
Mannitol.....	10g
Agar.....	15g
Rouge de phénol.....	0,025g

pH=7,6

Préparation : 111g par litre d'eau distillée. Stérilisation à l'autoclave : 120C° pendant 15min.²

Gélose Héктоèn (Amara et khaldi, 2015).

Protéase peptone.....	12g
Extrait de levure	3g
Lactose	12g
Sucrose	12g
Salicine	2g
Mélange de sel biliaire.....	9g
Chlorure de sodium	5g
Thiosulfate de sodium.....	5g
Citrate d'amminium ferrique.....	1.5g
Fuchsine acide	0.1g
Bleu de bromothymol.....	0.065g
Agar.....	15g

pH = 7.5

Bouillon nutritif (Amara et khaldi, 2015).

Tryptone	10,0 g
Extrait de viande.....	5,0 g
Chlorure de sodium.....	5,0 g

pH du milieu prêt-à-l'emploi à 25°C : 7,2.

Chromagare d' Orientation Medium :

est un milieu non sélectif servant à l'isolement, l'identification directe, et à l'énumération des agents pathogènes des voies urinaires.

Toutefois, CHROMAGAR Orientation à une application plus large en tant que gélose nutritive pour l'isolement des différents micro-organismes (Merlino *et al.*, 1996).

Annexe 3 : Matériel du laboratoire

Les matériels utilisés sont les suivants:

- Bec bunsen.
- Les tubes à essai et les boîtes de Pétri.
- Les flacons.
- Papier whatman (N°=3).
- Portoir de tubes à essais
- Règle (pour mesurer le es diamètre des zones d'inhibitions) .
- L'anse de platine.
- Pipette Pasteur.
- Micropipette.
- Les embouts.
- Bec bunsen.

Annexe 4 : Produits de laboratoire

Les milieux de culture utilisés sont les suivants:

- Gélose nutritive: pour le repiquage des souches étudiées.
- Gélose Héктоen: pour l'isolement des souches: *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*.,
Klebseilla pneumoniae
- Gélose Chapman: pour l'isolement de *Staphylococcus aureus*.
- Gélose Muller Hinton: pour le test de la diffusion en gélose

L'eau physiologique

- Galerie API 20 E
- Disque d'antibiotique

Gram- :

AMC:Amoxicilline + Acide clavulanique , **CEP** : Céfalotine, **COT:** Co-Trimoxazole , **GEN:** Gentamicine, **CTX:** Céfotaxime, **CX** : Céfoxitine, **CIP:** Ciprofloxacine , **AMP:** Ampicilline, **NA:** Acide Nalidixique, **C:** Chloramphénicol, **IMI/ IPM** : Imipénème, **NIT** : Nitrofurantoïne ,**AK:** Amikacine, **FO** : Fosfomycine, , , **TI** :Ticarilline, **CAZ** :Céftazidime, **TC** : Ticarcilline-acide clavulanique, , **CL** :Colistine, **KZ** : Céfazoline, **BAC** :Bactrim. **LEX** :Cefalexine.

Gram+ :

COT: Triméthoprime– sulfaméthoxazole, **GEN:** Gentamicine, **CIP:** Ciprofloxacine, **AMP:** Ampicilline, **C:** Chloramphénicol, **AK:** Amikacine, **FO :** Fosfomycine, **RIF :** Rifampicine. **E :** Erythromycine, **VA :** Vancomycine, **TE :** Tétracycline, **RP :**pristinamycine, **FC :**Acide fusidique, **CD :**Clindamycine, **P :** Pénicilline G, **FOX :** Céfoxitine, **OX :** Oxacilline, **K :** Kanamycine, **TEI :** Téicoplanine, **OF :** Ofloxacine ; **DO :** Doxycycline ; **CS :**Colistine ; **PEF :** Péfloxacine **C :**Chloramphénol ; **KZ :** Céfazoline ; **IMI :** Imépénème **AM :** Ampicilline **AMC :** Amoxiciline **FOX :**Céfoxitine ; **CTX :** Céfotaxime ; **VA :** Vancomycine **L ;** Lincomycine

Annexe 5: Les appareils

Plusieurs appareils utilisés pour étudier l'activité antibactérienne des huiles essentielles :

Le tableau suivant cite ces appareils.

Tableau : Les appareils de laboratoire utilisés .

Matériel	Utilisation
Microscope optique	Pour l'observation microscopique
La balance	Pour peser les ingrédients de milieux de culture
Bain marie	La solubilisation des milieux de culture
Étuve réglée à 37C°	incubation des souches
Autoclave	Stériliser les matériels et les milieux de culture
Réfrigérateur	Conservation des échantillons
Agitateur plaque chauffante	Préparation du milieu de culture

Annexe 6: Compte Rendu D'analyse Medicales

Patient 1 :

MICROBIOLOGIE :

Patient :Homme

Age : 84 ans

E .C.B.DES URINES

CHIMIE DES URINES :

GLUCOSE_ecb	NEGATIF
CORPS CETONIQUES	NEGATIF
PROTEINES	+
SANG	++
LEUCOCYTES	+++
NITRITE	NEGATIF
pH	7
DENCITE	1.015

EXAMAN MACROSCOPIQUE:

ASPECT DE L'URINE	TROUBLE
--------------------------	----------------

ETUDE CYTOLOGIQUE :

CELLULES EPITHELIALES	Absence
CRISTAUX	Absence
CYLINDRES	Absence
LEVURES	Absence
HEMATIES	15x10 ⁴ /ml
LEUCOCYTES	15x 10 ⁴ /ml
Nb de bacteries	++

CULTURE :

Denombrement des germes	01M UFC/ml
CULTURE	POSITIF
IDENTIFICATION	Escherichia coli
CONCLUSION	Presence d'infection urinaire
CULTURE	POSITIF
IDENTIFICATION	Escherichia coli
CONCLUSION	Presence d'infection urinaire

MICROBIOLOGIQUE :

ENTEROBACTERIES (Escherichia coli)

Antibiogramme :

Ampicilline	Resistante
Amoxicilline+Ac . Clavolanique	Sensible
Cefalotine	Resistante
Cefotaxime	Resistante
Ertapeneme	/
Imipenem	Sensible
Gentamicine	Sensible
Amikacine	Sensible
Nitroforantion	Sensible
Ciproflaxine	Resistante
Nalidixic Acide	Resistante
Trimethoprime+Sulfamethoxazole	Resistante
Cefazoline	/
Fosfomycine	Sensible

Chloramphenicol

Sensible

Patient 2 :

Microbiologie :

Patient : Femme

Age : 18 ans

E.C.B De Pus

Site De Prélèvement : Nasal

Etude Cytologique

Examen Direct Apres Coloration :

Cellule Epitheliales ++

Leuvures :

Absence

Culture

Culture :

Positive

Identification :

Staphylococcus Aureus

Antibiogramme :

Penicilline

Resistant

Erythromycine

Resistant

Cefoxitine

Resistant

Tetracycline

Resistant

Chloramphenicol

Sensible

Gentamicine

Sensible

Amikacine

Sensible

Vancomycine

Sensible

Ciproflaxacine

Sensible

Trimethoprim+ Sulfamethoxazole

Sensible

Rifampicine

Sensible

Oxacililine

Resistant

Clindamycine

Sensible

Oflxacine

Sensible

Kanamycine

Resistant

Acide Fusidique

Sensible

Pristinamycine

Resistant

Patient 3 :

Ecbu Examen Cytobacteriologie Urinaire :

Patient : Homme

Urines Claires

Sediment Peu Important

Examen Microscopique Directe_Cytologie

_Leucocyte :	00a1 Par Champ
_Hematies :	Absence D'hematies
_Cellules Epitheliales :	Absence De Cellules Hepithelialles
_Leuvures :	Absence De Leuvre
_Cristaux :	Absence De Cristaux
_Parasites :	Absence De Parasites
_Bacterie	Staphylocoque

Examen Apre Coloration :

1_ Numeration De Germes **100000**

2_ Identification Du Germe Bacterie

Germe Isole : Cocci_Gram Positif Genre Staphylocoque

Conclusion : Presence D'infection Urinaires A Staphylocoque

Antibiogramme :

Bacterim	Resistant
Acide Nalidixique	Resistant
Ceotaxime	Sencible
Cefazoline	Sencible
Gentamicine	Sencible
Pefloxacine	Resistant
Lincomycine	Resistant
Nitroxoline	Sencible
Ampicillinline	Resistant
Colistine	Intermediare
Doxycycline	Resistant
Erythromycine	Resistant

Patient 4 :

Examen Cytobacteriologique Des Urines :

Patient : Femme

Age : 61ans

Examen Macroscopique

Couleur :	Jaune
Aspect :	Trouble
Depot :	Absence

Examen Microscopique

Bacterie :	Presence++
Hematies :	Absents
Leucocyte :	< 2element /Mm
Cellules Epitheliales	Rares
Cristaux :	Quelques
Numeration :	10 ⁵ Bacteries/MI

Culture Bacteriologique Culture Positive A Escherichia Coli

Antibiogramme :

Amikacine	Sensible
Ceftazidine	Sensible
Cefdinir(Omnicef)	Sensible
Cefixime	Sensible
Cefoxitine	Sensible
Colistine	Sensible
Cefotaxime	Sensible
Fosfomycine	Sensible
Imepeneme	Sensible

Annexe 7 : Les appareils utilisés.

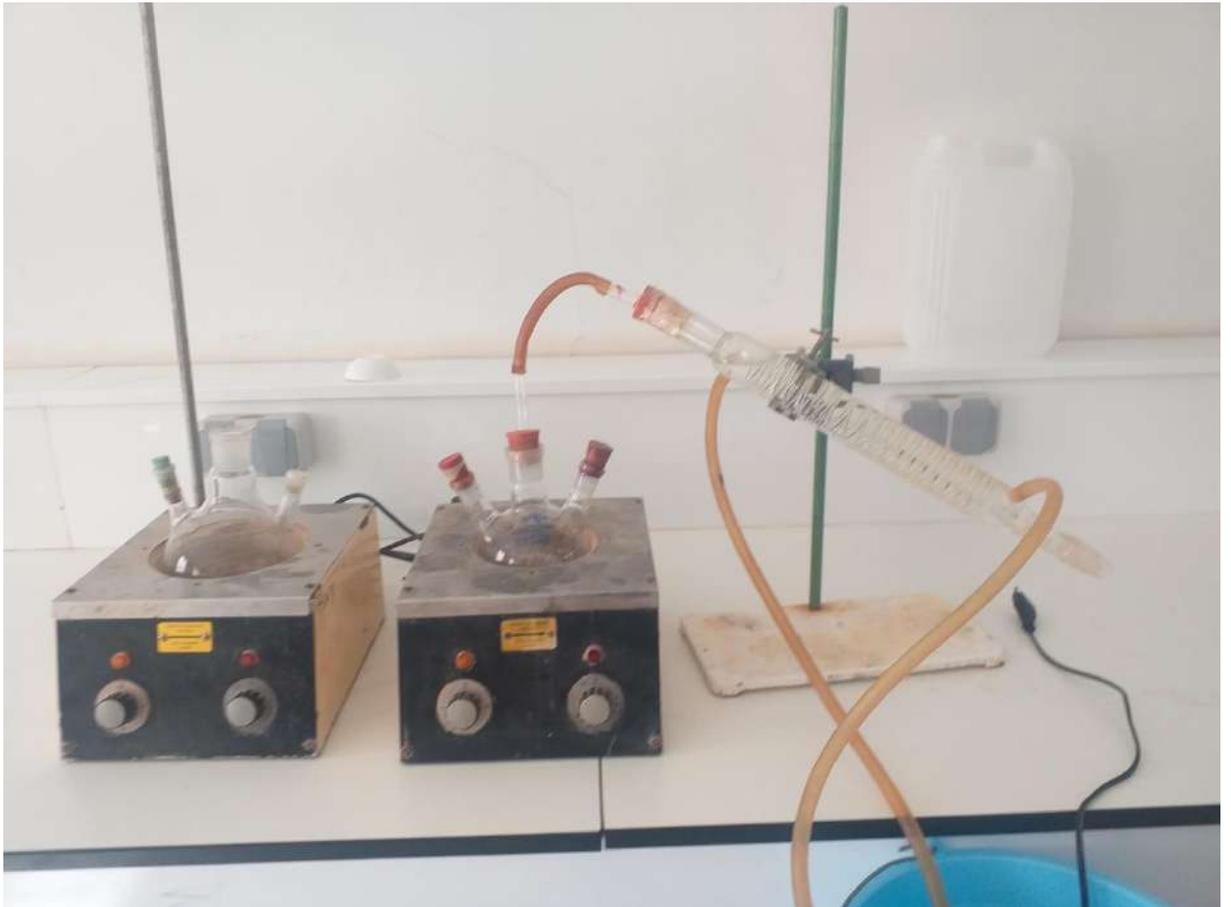


Figure 1 : Appareil d'extraction d'huile.



Figure 2 : Appareil d'extraction d'huile .



Figure 3 : Four Pasteur



Figure 4 : Autoclave.



Figure 5 : Appareil des disques.

Etude de l'activité antibactérienne de quelques huiles essentielles sur des bactéries multi-résistantes

Résumé :

Les bactéries multi résistantes (BMR) représentent un véritable problème de santé publique. Les antibiotiques conventionnels commencent à devenir inefficaces et des bactéries qu'à une époque étaient contrôlées, commencent à devenir de plus en plus pathogènes. L'association au nombre limité d'antibiotiques en cours de développement nous a conduit à une impasse thérapeutique. La découverte de molécules antibactériennes innovantes, capables d'agir par de nouveaux modes d'action. Dans cette étude, nous avons recherché les huiles essentielles des molécules susceptibles d'inhiber la croissance de bactéries pathogènes. Pour cela, nous avons criblé 5 huiles essentielles par la méthode de puits et disque, sur 9 souches multi-résistantes. Leurs effets sur la croissance bactérienne a été déterminé par mesure de la zone inhibitrice. L'huile le plus effaças c'est celui du *Nigella sativa* qui a un effet sur les *S. aureus* par une zone d'inhibition de 3,8 cm, un effet moyenne sur *L. monocytogenes* et un effet minimum sur les bactérie a Gram- : *E. coli*, *P. aeruginosa* et *K. pneumoniae*.

Mots-clés : Infection, prélèvement biologique, antibiotiques, bactéries multi résistantes, huiles essentielles.

Study of the antibacterial activity of some essential oils on multi-resistant bacteria

Abstract :

Multi-resistant bacteria (BMR) are a real public health problem. Conventional antibiotics are beginning to become ineffective and bacteria that at one time were controlled, are beginning to become more and more pathogenic. The combination with the limited number of antibiotics under development has led us to a therapeutic impasse. The discovery of innovative antibacterial molecules, capable of acting by new modes of action. In this study, we looked for essential oils molecules that can inhibit the growth of pathogenic bacteria. For this, we have screened 5 essential oils by the method of well and disc, on 9 multi-resistant strains. Their effects on bacterial growth were determined by measuring the inhibitory zone. The most invasive oil is that of *Nigella sativa* which has an effect on *S. aureus* through an inhibition zone of 3.8 cm, a medium effect on *L. monocytogenes* and a minimum effect on Gram-: *E. coli*, *P. aeruginosa* and *K. pneumoniae*.

Keywords: Infection, biological sample, antibiotics, multi-resistant bacteria, essential oils.

دراسة النشاط المضاد للبكتيريا لبعض الزيوت العطرية على البكتيريا المقاومة

الملخص:

البكتيريا المقاومة أصبحت تشكل خطرا كبيرا على الصحة. لان المضادات الحيوية فقدت خاصيتها في التأثير على هذه الأخيرة بعدما كانت تحت السيطرة فيما مضى مما جعلها أكثر خطورة وأدى الجمع بين العدد المحدود من المضادات الحيوية قصد تطويرها إلى مأزق علاجي. لذلك كان علينا اكتشاف جزيئات مبتكرة مضادة للبكتيريا قادرة على القضاء على هذه البكتيريا من خلال طرق تثبيط جديدة. في هذه الدراسة قمنا بالبحث عن مضاد حيوي للبكتيريا الممرضة موجود في الزيوت الأساسية و لأجل هذا حددنا 5 زيوت أساسية واختبرنا فاعليتها على 9 أنواع من البكتيريا المقاومة وكان تقييم فعاليتها على أساس قياس قطر منطقة التثبيط ومن خلال التجارب لاحظنا أن زيت حبة البركة كان له اثر فعال على بكتيريا *S. aureus* حيث بلغ قطر التثبيط 3.8 cm وكان له تأثير متوسط على بكتيريا *L. monocytogenes* البكتيريا السالبة الجرام وكان له تأثير ضعيف على *E. coli*, *P. aeruginosa* et *K. pneumoniae*

الكلمات المفتاحية: عدوى, عينات بيولوجية, مضاد حيوي, بكتيريا مقاومة, الزيوت الأساسية