



UNIVERSITÉ KASDI MERBAH – OUARGLA
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département : Sciences Biologiques

Mémoire de Fin d'Études
Master Académique

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie
Filière : Sciences Biologiques
Spécialité : Microbiologie appliquée

Présenté par :

Mlle Zenkhri Selssabil

Mlle Soufi Sara

Thème :

**Caractérisation des bactéries multirésistantes d'origine clinique et
inhibition par un antibactérien naturel**

Soutenu publiquement le : 18/06/2026

Devant le jury :

Qualité	Nom et Prénom	Grade	Établissement
Président	BENAISSA A.	Professeur	UKM Ouargla
Examineur	SAIFI H.	MCA	UKM. Ouargla
Encadrant	BELDI N.	MCA	UKM. Ouargla

Année Universitaire :2025/2026

Remerciements

Nous exprimons notre profonde gratitude à Dieu Tout-Puissant, qui nous a accordé la force, la santé et le courage, et surtout la patience nécessaire pour mener à bien nos études et surmonter les difficultés rencontrées. Il nous a ouvert les portes du succès et nous a permis d'accomplir ce modeste travail.

Nous adressons nos sincères remerciements à notre directrice de thèse, la professeure **Nadia Beldi**, pour avoir accepté de superviser ce travail. Sa patience, sa grande compétence, sa présence constante, ses précieux conseils et ses encouragements constants ont joué un rôle inestimable dans la réalisation de cette recherche.

Nous remercions également le professeur **Benaissa**, président du jury d'examen, et le professeur **Saifi** d'avoir accepté d'évaluer cette thèse. Nous remercions également tous les professeurs du Département des sciences naturelles et de la vie.

Nous adressons nos sincères remerciements à tout le personnel de l'hôpital Mohamed Boudiaf, notamment **M. Abdel Salam Haddad**, le **Dr Rahmani**, **M. Brah**, le personnel du laboratoire de bactériologie de l'hôpital universitaire Mohamed Boudiaf, le **Dr Soualhi** et tous les techniciens de laboratoire, pour leur aide et leurs précieux conseils tout au long de notre séjour.

Nous exprimons également notre profonde gratitude au Centre de diagnostic médical Al Manar, et plus particulièrement à **M. Abdul Qahar Manna**, pour son soutien, ainsi qu'à l'équipe du laboratoire de microbiologie de **Mme Shaima**, pour ses conseils.

Nous sommes également très reconnaissants envers tous ceux qui nous ont aidés au laboratoire **Razi**.

Nous remercions **M. Saleh**, Mme **Najat Kahi**, **Marwa** et l'ensemble du personnel des laboratoires Al Amal pour leur assistance.

Nous remercions également **Safaa** et le personnel du laboratoire Rabahi Abdel Rahman pour les précieuses informations qu'ils nous ont fournies.

Nous remercions le laboratoire **Beldi** pour son soutien et **Mlle Rabab**, qui n'a ménagé aucun effort pour nous aider et nous conseiller.

Nous adressons également nos sincères remerciements à l'équipe technique du laboratoire et au **Dr Cherbi Youssef** pour leur précieuse contribution à ce travail.

Nous remercions enfin **M. Mahjoubi Mohamed Lazhar** pour sa contribution à nos travaux.

Enfin, nous sommes profondément reconnaissants envers tous ceux qui nous ont aidés à mener à bien ce travail, et nous adressons nos sincères remerciements à tous les professeurs du Département de biologie et de l'Université Kasdi Merbah.

Dédicaces



À mes chers parents :

Ma chère maman, merci infiniment pour tes prières sincères, pour ta foi en moi, pour ton soutien et tes encouragements constants tout au long de mes années universitaires.

Vous m'avez comblée d'un amour immense, assez pour nourrir le monde entier.

Merci à vous deux, du fond de mon cœur, pour l'éducation, les principes et les valeurs que vous avez inculqués en moi. J'espère avoir fait votre fierté.

Mon cher papa, merci pour ta confiance en moi.

Vous êtes les personnes les plus précieuses à mon cœur. J'espère pouvoir vous rendre une partie de votre amour et de votre générosité.

À ma chère sœur Hadil,

Merci d'être toujours la meilleure sœur et l'amie qui sème la joie dans nos cœurs.

À mes chers frères Israa et Saïf,

Que Dieu vous protège et vous garde.

À ma chère grand-mère,

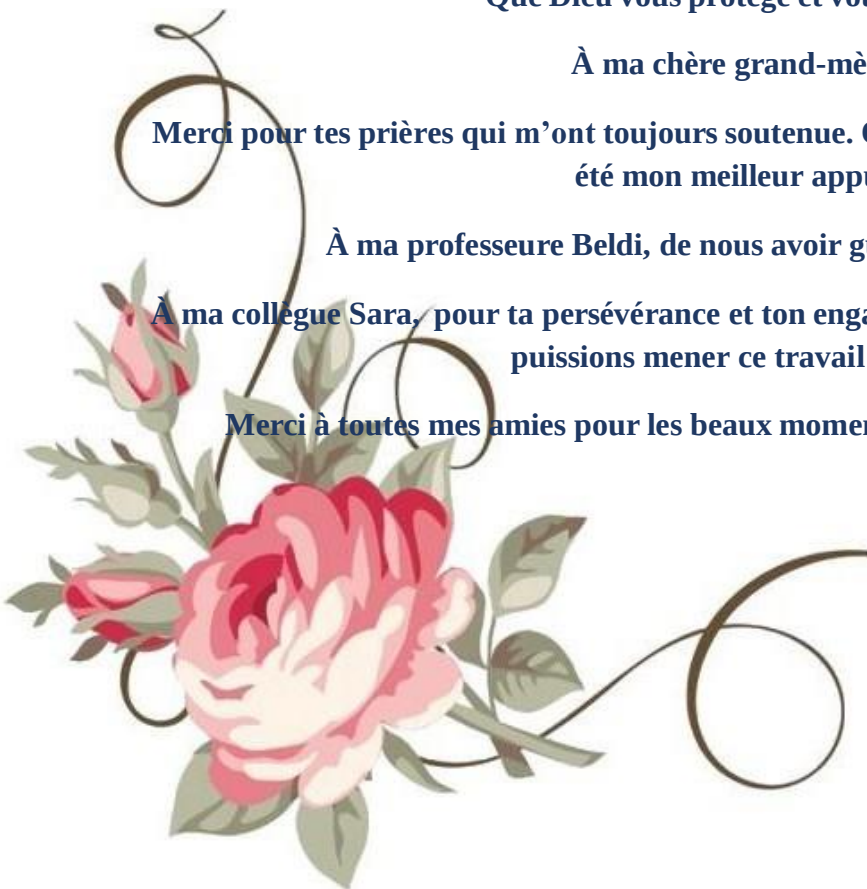
Merci pour tes prières qui m'ont toujours soutenue. Que Dieu bénisse ma famille qui a été mon meilleur appui.

À ma professeure Beldi, de nous avoir guidés dans ce travail.

À ma collègue Sara, pour ta persévérance et ton engagement à mes côtés afin que nous puissions mener ce travail à bien.

Merci à toutes mes amies pour les beaux moments que nous avons partagés.

Selssabil





يرفع الله الذين آمنوا منكم والذين أوتوا
العلم درجات

Je dédie ce travail, avec toute ma fierté :

À ma mère je prie Dieu qu'Il lui accorde le paradis elle qui a toujours été pour moi une source de tendresse et compassion et dont les prières ne cessent de m'accompagner tout au long de ma vie.

À mon cher père qui a lutté contre les difficultés du monde pour moi puisses-tu rester pour moi un soutien après Dieu Tout-Puissant.

À mes quatre sœurs et mes deux frères.

À ma chère tante Fayrouz.

À mon allié Mohamed Islam.

À mes amies de la résidence universitaire, en particulier Naima.

Je dédie également ce travail à ma collègue qui a lutté avec moi pour achever ce travail Salssabil, à ma chère professeure Beldi Nadia et à tous ceux qui m'ont soutenu tout au long de mon parcours scolaire, ne serait-ce que par un conseil.

Louange à Dieu, du début à la fin.

Sara



SOMMAIRE

Remercîments

Dédicaces

Liste des tableaux

Liste des figures

Liste des abréviations

Introduction... 1

.Chapitre I : Généralités sur les bactéries multirésistantes (BMR)

I. 1/.La résistance bactérienne aux antibiotiques 3

 I.1.1. Les bactéries multirésistantes 3

 I.1.2. La différence entre bactéries multirésistantes et bactéries sensibles..... 5

 I.2. Mécanismes de résistance aux antibiotiques..... 5

2. Les antibiotiques 9

 2.1 Définition 9

 2.2 Classification des antibiotique 9

 2.2.1- Selon la source..... 10

 2.2.2- Structure chimique..... 10

 2.2.3- Selon le type d'action..... 11

 2.2.4- Spectre d'activité 12

 2.2.5- Selon le mode d'action..... 12

3. Générations d'antibiotiques..... 13

4. L'antibiogramme 14

Chapitre II : Dattes et les noyaux des dattes

 II.1. Généralités sur noyaux des les dattes 13

 II.1.1. Description de la datte 13

 II.2 .Production de dattes en monde et en Algérie 14

 II.3 .Variétés des dattes 15

 II.4. Noyaux de dattes..... 16

 1/ Anatomie des noyaux de dattes 16

 2/ compositions biochimiques du noyau de dattes 16

 II.5. Utilisations des dattes..... 17

III. Matériel et Méthodes

III.1. Matériel.....	19
III.1.1. Matériel de laboratoire.....	19
III.1.2. Matériel biologique	19
III.2. Méthodes.....	19
III.2.1. Prélèvements	20
III.2.1.1. Types de prélèvements	20
III.2.1.1.1. Prélèvement des urines (ECBU).....	20
III.2.1.1.2. Prélèvement de sang (Hémoculture).....	21
III.2.1.1.3. Prélèvement par écouvillonnage.....	21
III.2.2. Collecte des données	22
III.2.3. Examen macroscopique.....	22
III.2.3. Identification microbiologique.....	22
III.2.3.1. Milieux de culture	24
III.2.3.2. Mise en culture.....	24
III.2.3.3. Observation macroscopique.....	25
III.2.3.4. Aspect des colonies à la surface certains milieux de culture.....	25
III.2.3.5. Coloration de Gram.....	26
III.2.3.6. Teste de catalase.....	27
III.2.3.7. Teste de coagulase.....	27
III.2.3.8. Test d'antibiogramme	27
III.2.3.8.1. Milieu pour antibiogramme.....	27
III.2.3.8.2. Préparation de l'inoculum.....	27
III.2.3.8.3. Ensemencement.....	27
III.2.3.8.4. Application des disques d'antibiotiques	27
III.3. Activité antibactérienne du noyau de dattes.....	28
III.3.1. Préparation de réactives.....	28
III.3.3. Extraction hydroalcoolique	29
III.3.4. Extraction directe par DMSO	30
III.3.5. Test d'activité antibactérienne des noyaux de dattes	30

IV. Résultats et Discussion

IV.1. Résultats de l'étude épidémiologique	32
IV.1.1. Infections par différentes souches BMR selon le sexe	32

IV.1.2. Les BMR par le sexe et versus Mois.....	32
IV.1.3. Cas d'infection bactérienne par les BMR selon les mois/saisons.....	33
IV.1.4. Cas de BMR par sexe selon les groupes d'âge	34
IV.1.5. Les BMR selon le type de prélèvement versus le sexe	34
IV.1.6. Les BMR selon le service médical.....	35
IV.1.7. Cas des BMR et des non BMR selon la nature de prélèvement	35
IV.1.8. Résistance aux antibiotiques chez les bactéries Gram positives.....	36
IV.1.9. Résistance aux antibiotiques chez les bactéries Gram négatives	37
IV.2. Résultats d'identification microbiologique	38
IV.2.1. Aspects morphologiques des souches étudiées	38
IV.2.1.1. Escherichia coli.....	38
IV.2.1.2. Staphylococcus aureus	39
IV.2.1.3. Enterococcus spp.....	40
IV.2.2. Identification microscopique.....	40
IV.2.2. Autres tests d'identification microbiologique	40
IV.2.3. Test d'antibiogramme	42
IV. 2.3-1. Escherichia coli.....	42
IV. 2.3-2. Staphylococcus aureus.....	42
IV. 2.3-3. Enterococcus spp	43
IV.3. Résultat de l'activité l'antibactérienne des noyaux de dattes.....	44
IV.4. Discussion	47
Conclusion.....	52
Recommandations et perspectives	52
References bibliographiques	

Annexe

Résumé

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Les bactéries résistantes aux antibiotiques

Tableau 2. Les médicaments antibactériens et les mécanismes de résistance à ces derniers

Tableau 3. Antibactériens couramment utilisés, classés selon leur activité

Tableau 4. Mode d'action des différentes classes d'antibiotiques

Tableau 5. Principaux pays producteurs de dattes

Tableau 6. Inventaire variétal (cultivar) dans les trois régions phoenicicoles d'Algérie

Tableau 7. Matériel de laboratoire

Tableau 8. Prélèvement d'ECBU selon l'état de patient

Tableau 9. Type de prélèvement avec l'ensemencement

Tableau 10. Technique d'antibiogramme (diffusion de disques antibiotiques)
recommandations Nationales pour la Réalisation des tests de sensibilité aux antibiotiques

Tableau 11. Résultats d'autres tests d'identification bactérienne

Tableau 12. Résultats de l'identification bactérienne

Tableau 13. Présentation des résultats des activités antibactériennes

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Mécanismes de résistance et cibles des antibiotiques

Figure 2. Les mécanismes de résistance aux antibiotiques chez les bactéries

Figure 3. la superfamille multimédicament et l'extrusion de composés toxiques (MATE), la superfamille de petites résistances multimédicaments (SMR), la superfamille des cassettes liant à l'ATP (ABC), la superfamille d'efflux de composés antimicrobiens protéobactériens (PACE), et la superfamille de nodulation et division cellulaire (RND) par résistance, la superfamille des principaux facilitateurs (MFS)

Figure 4. La structure chimique des antibiotiques

Figure 5. Exemple illustratif d'antibiogramme
<https://antibacterietpe.weebly.com/antibiogramme.html>

Figure 06. Le palmier dattier

Figure 07. un régime de dattes

Figure 08. Datte entier avec une coupe transversale

Figure 09. Morphologie datte et noyau

Figure 10. Dattes entier (Tinicine) et avec coupe longitudinale.

Figure 11. noyau de dattes

Figure 12. la poudre des noyaux de dattes

Figure 13. la fiche de renseignement

Figure 14. Schéma de protocole d'identification

Figure 15. protocole de l'extraction hydroalcoolique

Figure 16. Disques de papier Whatman

Figure 17. Disques avec les concentrations

Figure 18. La souche bactérienne

Figure 19. Concentration décimale de DMSO

Figure 20. Disposition des disques

Figure 21. Boite d'antibiogramme (SARM/AR)

Figure 22. Infections par différents souche BMR selon le sexe

Figure 23. Les BMR par le sexe et versus Mois

Figure 24. Cas d'infection bactérienne par les BMR selon les mois/saisons

Figure 25. Cas de BMR par sexe selon les groupes d'âge

Figure 26. Les BMR selon le type de prélèvement versus le sexe

Figure 27. Cas BMR selon le service médical

Figure 28. Cas des BMR et des non BMR selon la nature de prélèvement (Prélèvement vaginal, Diverse ,Pus)

Figure 29. Résistance aux antibiotiques chez les bactéries Gram positives

Figure 30. Résistance aux antibiotiques chez les bactéries Gram négatives

Figure 31. Escherichia coli (d'urine) cultivée dans un milieu Chromagar après 24 heures d'incubation

Figure 32. Staphylococcus aureus (de pus) après 24 heures d'incubation dans le milieu de culture Mannitol Salt Agar) Chapman

Figure 33. Résultats de la culture d'Enterococcus sp., et d'E. coli(d'urine) de Staphylococcus spp après 24 heures sur milieu Chromagar.

Figure 34. Bactéries Gram-positives observées au microscope optique (G x40)

Figure 35. Antibiogramme de bactérie Escherichia coli

Figure 36. Antibiogramme de bactérie Staphylococcus aureus

Figure 37. Antibiogramme de bactérie Enterococcus spp

LISTE DES ABREVIATIONS

R:resistant
ATB :Antibiotique
ATBG : Antibiogramme
AR : variété de Ali et Rached
TN : variété de Tinicine

Glossaire :

TI :Ticarcilline	PEF : Péfloxacine
CAZ :Céftazidime,	C :Chloramphénol
TC : Ticarcilline-acide	KZ : Céfazoline
PRI : Pristinamycine	IMI : Imépenème
COT: Triméthoprimé– sulfaméthoxazole,	AM : Ampiciline
GEN:Gentamicine	AMC : Amoxiciline
CIP: Ciprofloxacine	FO : Fosfomycine
AMP:Ampicilline	CTX : Céfotaxime
C: Chloramphénicol	VA : Vancomycine
AK: Amikacine	L : Lincomycine
FO : Fosfomycine	AMCL:Amoxicilline + Acide clavulanique
RIF : Rifampicine	CEP : Céfalotine
E : Erythromycine	COT: Co-Trimoxazole
VA : Vancomycine	GEN: Gentamicine
TE : Tétracycline	CTX:Céfotaxime
RP :pristinamycine	CX : Céfoxitine
FC :Acide fusidique	CIP:Ciprofloxacine
CD :Clindamycine	AMP: Ampicilline
P : Pénicilline	NA: Acide Nalidixique
FOX : Céfoxitine	C:Chloramphénicol
OX : Oxacilline	KZ : Céfazoline,
K : Kanamycine	BAC :Bactrim
TEI : Téicoplanine	LEX :Cefalexine.
OF : Ofloxacine	NET : Netilmicine
DO : Doxycycline	ETP : Ertapénème
CS :Colistine	CL :Colistine
IMI,/ IPM : Imipénème	
NIT : Nitrofurantoïne	
AK: Amikacine	

INTRODUCTION

Bien que les antibiotiques aient contribué de manière significative à la réduction de la mortalité associée aux maladies infectieuses au cours du XXe siècle, leur efficacité remarquable a favorisé leur usage intensif, parfois inapproprié, notamment à travers des prescriptions injustifiées, des traitements mal dosés ou des durées de traitement inadéquates. **(Hutchings, M. et al., 2019)**

Cette utilisation excessive et irrationnelle a exercé une forte pression de sélection sur les populations bactériennes, favorisant l'émergence, la propagation et l'accumulation de mécanismes de résistance. En conséquence, de nombreuses bactéries ont progressivement acquis une résistance à plusieurs familles d'antibiotiques, conduisant à l'apparition des bactéries multirésistantes (BMR), aujourd'hui considérées comme l'un des principaux défis de santé publique à l'échelle mondiale **(Bruno, 2014)**.

Dans son premier rapport mondial consacré à la résistance aux antimicrobiens, l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) a souligné que la résistance bactérienne n'est plus une menace future, mais une réalité préoccupante touchant l'ensemble des régions du monde, indépendamment de l'âge, du sexe ou du niveau de développement des pays concernées. L'augmentation continue de la résistance aux antibiotiques, associée à la diminution du nombre de nouvelles molécules antimicrobiennes mises sur le marché, compromet l'efficacité des traitements disponibles et menace les progrès réalisés dans la lutte contre les maladies infectieuses. Sans une action coordonnée et urgente de l'ensemble des acteurs concernés, le monde pourrait entrer dans une ère post-antibiotique où des infections autrefois facilement traitables redeviendraient potentiellement mortelles **(OMS, 2014)**.

En Algérie, une augmentation préoccupante de l'incidence des infections causées par des BMR a été observée au cours des dernières années dans les établissements de santé. Malgré cette situation préoccupante, les études consacrées à l'épidémiologie et aux facteurs de risque associés à l'acquisition des BMR demeurent relativement limitées **(Kalla et al., 2023)**.

Face à l'augmentation rapide des résistances bactériennes et aux difficultés rencontrées dans le développement de nouveaux antibiotiques, l'exploration de sources naturelles de composés antimicrobiens suscite un intérêt croissant. Les produits d'origine végétale constituent une alternative prometteuse en raison de leur richesse en métabolites secondaires biologiquement actifs, notamment les composés phénoliques, les flavonoïdes, les tanins et divers antioxydants. Ces substances présentent des propriétés antimicrobiennes susceptibles de contribuer à la lutte contre les bactéries résistantes aux antibiotiques conventionnels. **(Álvarez-Martínez, F., et al, 2021)**

Parmi les ressources végétales d'intérêt, les noyaux de dattes (*Phoenix dactylifera L.*), longtemps considérés comme des sous-produits agroalimentaires, ont récemment fait l'objet d'une attention particulière. Plusieurs études ont démontré qu'ils renferment des concentrations importantes de composés phénoliques, de flavonoïdes, d'antioxydants et de fibres alimentaires, souvent supérieures à celles retrouvées dans la pulpe ou les feuilles du palmier dattier, leur conférant ainsi un potentiel biologique et thérapeutique significatif **(ALGhezi et al., 2021)**.

Dans ce contexte, le présent travail a pour objectifs principaux :

- * D'identifier les bactéries multirésistantes (BMR) isolées à partir d'échantillons cliniques ;
- * D'établir le profil de sensibilité et de résistance aux antibiotiques des souches bactériennes identifiées ;
- * D'évaluer la fréquence des infections à bactéries multirésistantes en fonction de différents paramètres épidémiologiques tels que le sexe, l'âge, la date de prélèvement, l'état du patient, la région d'origine et les espèces bactériennes isolées ;
- * D'étudier l'activité antibactérienne des extraits de noyaux de dattes *vis-à-vis* de certaines bactéries multirésistantes sélectionnées.

Afin d'atteindre ces objectifs, ce mémoire a été structuré en deux parties complémentaires :

- La première partie présente une synthèse bibliographique contient deux chapitres :
Chapitre I : Généralités sur les bactéries multirésistantes (BMR)
Chapitre II : Dattes et palmier dattier
- La deuxième partie : contient le matériel et les méthodes expérimentales utilisées, interprétation des résultats obtenus avec discussion et enfin une conclusion générale suivie de quelques perspectives.

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre I : Généralités sur les bactéries multirésistantes (BMR)

I.1./La résistance bactérienne aux antibiotiques:

La résistance bactérienne est définie comme la capacité des bactéries à survivre, à se multiplier et à maintenir son activité métabolique malgré l'exposition à un antibiotique pour inhiber sa croissance ou provoquer sa destruction. Ce phénomène est dû au développement de mécanismes de résistance capables de neutraliser l'action des antibiotiques, de modifier leurs cibles cellulaires ou de limiter leur pénétration au sein de la cellule bactérienne. La résistance peut être intrinsèque (naturelle) ou acquise à la suite de modifications génétiques survenues au cours de l'évolution bactérienne (Baran et al., 2023).

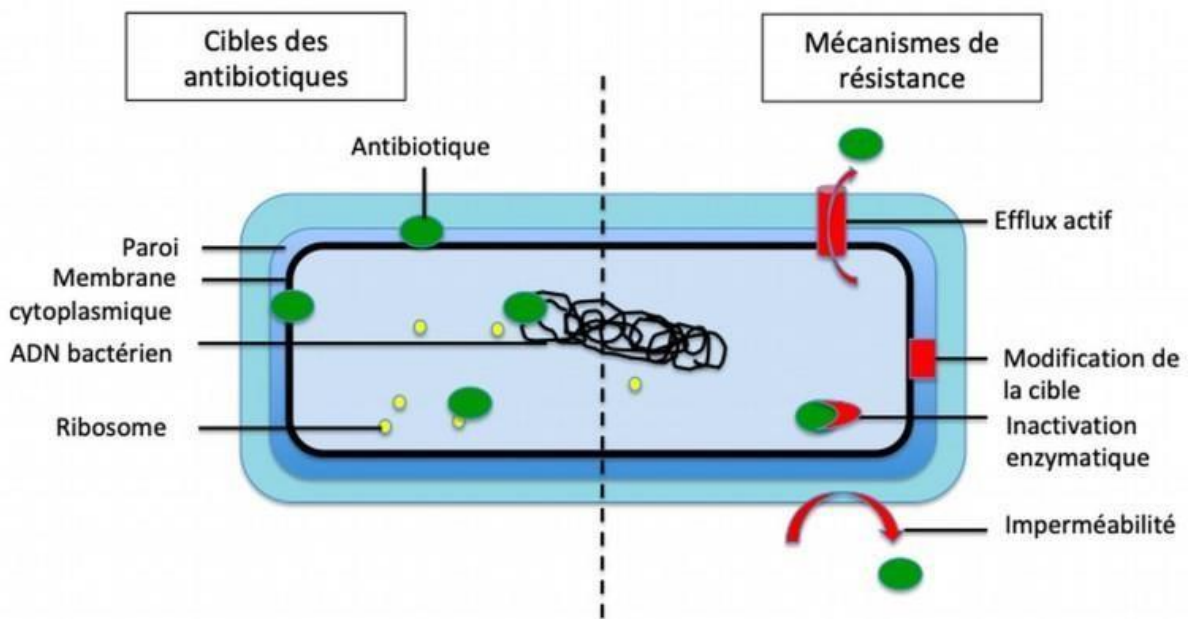


Figure 1. Mécanismes de résistance et cibles des antibiotiques

<https://svtlyceedevienne.com/1ere-specialite/iii-corps-humain-et-sante/1-4-variation-genetique-bacterienne-et-resistance-aux-antibiotiques/>

I.1.1. Les bactéries multirésistantes :

Les bactéries multirésistantes (BMR), également désignées sous le terme anglais : Multidrug-Resistant Bacteria (MDR), sont définies comme des bactéries présentant une résistance à au moins un agent antimicrobien appartenant à trois classes thérapeutiques différentes ou davantage. Cette multirésistance résulte de l'accumulation de plusieurs mécanismes de résistance, limitant considérablement les options thérapeutiques disponibles et compliquant la prise en charge des infections qu'elles provoquent (Magiorakos et al., 2012).

Tableau 1. Les bactéries résistantes aux antibiotiques (Fair, R. J., & Tor, Y.,2014)

Bactérie	Gram+/-	Respiration	Résistances Problématiques
<i>Staphylococcus aureus</i>	+	Anaérobie facultative	β -lactames, glycopeptides
Entérocoques	+	Anaérobie facultative	β -lactames, glycopeptides, aminoglycosides
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	+	Anaérobe aérotolérante	β -lactames, macrolides, quinolones
<i>Clostridium difficile</i>	+	Anaérobe obligatoire	β -lactames, quinolones
<i>Mycobacterium tuberculosis</i>	+	Aérobe	Rifamycines, quinolones, aminoglycosides
<i>Escherichia coli</i>	—	Anaérobie facultative	β -lactames, quinolones, aminoglycosides
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	—	Anaérobie facultative	Toutes les classes sauf les polymyxines
<i>Acinetobacter</i>	—	Anaérobie facultative	Toutes les classes
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	—	Anaérobie facultative	β -lactames, quinolones, aminoglycosides
<i>Enterobacter</i>	—	Anaérobie facultative	β -lactames, quinolones
<i>Neisseria gonorrhoeae</i>	—	Aérobie	β -lactames, quinolones, tétracyclines, macrolides

I.1.2. La différence entre bactéries multirésistantes et bactéries sensibles

La distinction entre bactéries sensibles et bactéries résistantes repose principalement sur la détermination de la concentration minimale inhibitrice (CMI), définie comme la plus faible concentration d'un antibiotique capable d'inhiber visiblement la croissance d'une bactérie dans des conditions standards. L'interprétation des valeurs de CMI est réalisée selon les critères établis par des organismes internationaux de référence : l'European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing (EUCAST).

Cependant, les bactéries peuvent également porter des gènes de résistance aux antibiotiques silencieux, indétectables par les tests conventionnels, sauf en présence d'une pression de sélection exercée par les antibiotiques. Cela les rend apparemment sensibles, ce qui complique leur identification sans recourir aux techniques de séquençage génétique. (Zhang, L et al. 2022) Les mécanismes de résistance peuvent également être **acquis**, selon (Institut Pasteur,. 2023), par plusieurs mécanismes génétiques :

A. Sélection naturelle : les souches résistantes deviennent prédominantes au sein de la population bactérienne après exposition aux antibiotiques et leur multiplication subséquente.

B. Transfert horizontal de gènes :

C'est un mécanisme majeur de diffusion de la résistance entre bactéries. Il peut se produire selon trois voies principales :

- **la conjugaison**: se produit par échange de gènes de résistance entre bactéries *via* des plasmides.

- **Transduction** : transfert de gènes de résistance par l'intermédiaire de bactériophages à des bactéries.

- **Transformation** : lorsque les bactéries acquièrent et intègrent des gènes provenant de leur environnement.

C. La résistance adaptative : Des conditions environnementales défavorables ou un stress stimulent ces transferts, et se caractérise par des réponses cellulaires dynamiques au stress antibiotique.

I.2. Mécanismes de résistance aux antibiotiques:

Les bactéries ont développé au cours de leur évolution une grande diversité de mécanismes leur permettant de survivre en présence d'agents antimicrobiens.

Ces mécanismes, dont certaines sont fortes ou compliquées, montrent simplement comment le monde microbien s'adapte contre les antibiotiques (Weiss karl,. 2002) :

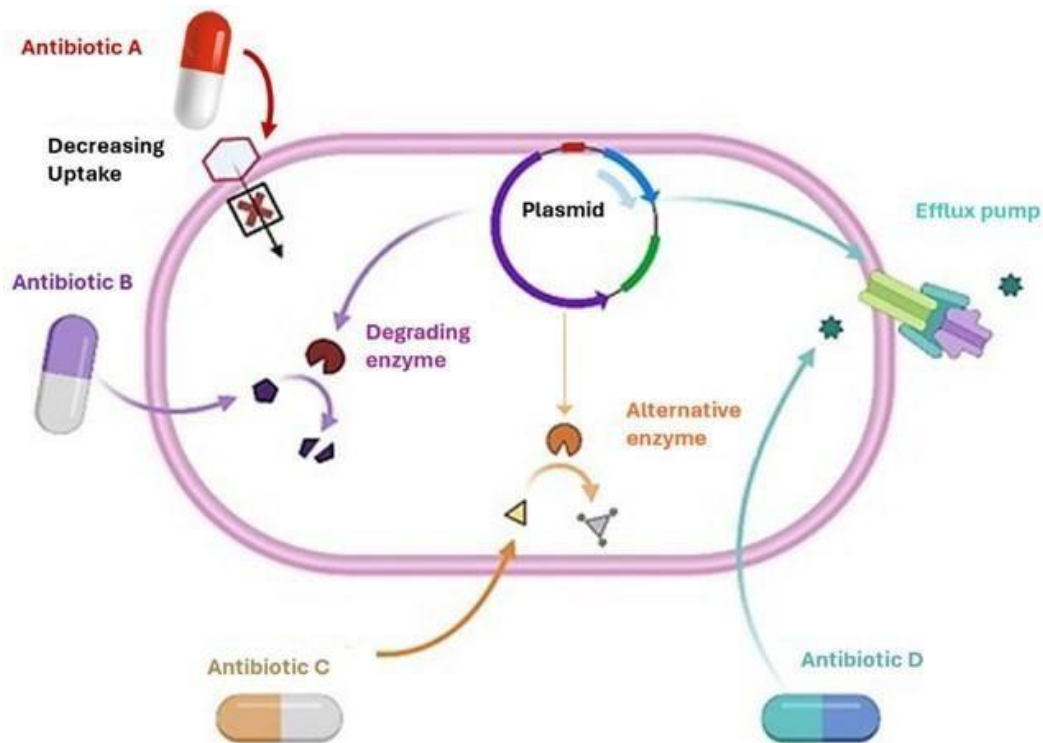


Figure2. Les mécanismes de résistance aux antibiotiques chez les bactéries incluent une diminution de l'absorption (antibiotique A, rouge), la dégradation des enzymes (antibiotique B, violet), la mutation de résistance (antibiotique C, orange) et les pompes d'efflux (antibiotique D, bleu-vert). (Elshobary, M et al., 2025)

a/. Modification de sites cibles :

Une tactique fréquente pour les bactéries pour devenir résistantes aux antimicrobiens est de bloquer l'action de l'antibiotique en perturbant leur site ciblé. Pour cela, les bactéries ont mis en place diverses stratégies, y compris la protection de la cible (qui empêche l'antibiotique d'atteindre son site de liaison) et des changements dans le site ciblé qui réduisent l'affinité pour la molécule antibiotique (Munita, j et al., 2016). Les bactéries peuvent modifier les cibles nécessaires à la liaison du médicament, rendant ainsi le médicament incapable de se lier efficacement ou même pas du tout à la cible modifiée. Ces changements viennent souvent de mutations spontanées du gène ou des gènes codant pour la protéine qui est la cible du médicament (Belay WY et al. , 2024). Parmi les exemples les plus connus figurent les modifications des protéines de liaison aux pénicillines (PLP), des ribosomes ou encore des enzymes impliquées dans la réplication de l'ADN (Munita et al., 2016 ; Belay et al., 2024).

b/.Inactivation enzymatique des antibiotiques :

L'inactivation enzymatique constitue l'un des mécanismes de résistance les plus répandus chez les bactéries pathogènes. Les bactéries produisent des enzymes qui inhibent l'action des antibiotiques, soit en les détruisant complètement, soit en altérant leur structure, les rendant inefficaces et incapables de se lier à leur site cible. On parle de résistance induite lorsqu'elle survient après une exposition à un antibiotique d'une classe spécifique (l'antibiotique étant

l'agent externe qui stimule sa sécrétion), ou de résistance constitutive lorsqu'elle est indépendante des agents externes, c'est-à-dire que la bactérie sécrète des enzymes même en absence d'antibiotique (Carle, 2009).

Parmi ces enzymes figurent les β -lactamases (qui hydrolysent l'anneau β -lactame des pénicillines, céphalosporines, monobactames et carbapénèmes, entraînant leur inactivation), β -lactamines, ainsi que les aminoglycosides et les acides phénoliques. Ces enzymes catalysent des hydrolyses, des acétylations, des phosphorylations, des nucléotidylations, des estérifications, des réductions et des réactions d'addition de glutathion, réduisant ainsi leur efficacité thérapeutique (Muylaert, et al., 2013).

c/. Pompes d'efflux:

Le rôle essentiel des systèmes de transport membranaire est d'expulser les composés antibactériens, provoquant une diminution de leur concentration dans la cellule bactérienne. Les antibiotiques deviennent inefficaces parce que leur concentration est inférieure au seuil effectif, et parce que chacun a ses propres avantages, qui comprennent des propriétés fonctionnelles et structurales, en particulier dans la résistance à l'ATB. Selon leurs caractéristiques structurales, leur source d'énergie et leur spécificité de substrat, les pompes d'efflux sont regroupées en plusieurs superfamilles majeures, notamment les familles ABC (ATP-Binding Cassette), MFS (Major Facilitator Superfamily), RND (Resistance-Nodulation-Division), SMR (Small Multidrug Resistance) et MATE (Multidrug And Toxic Compound Extrusion) (Elshobary et al., 2025)

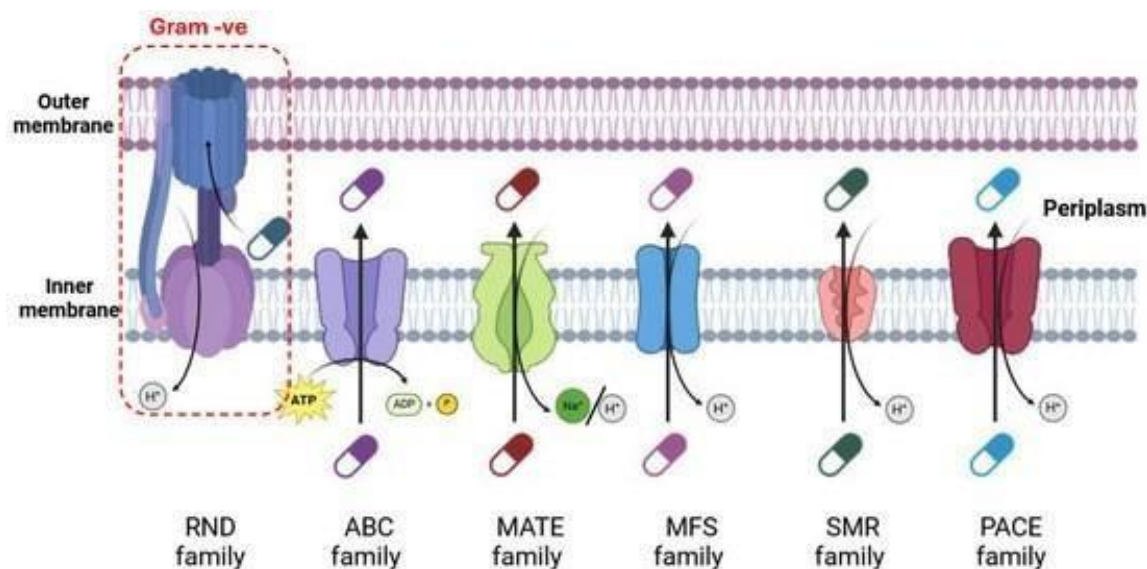


Figure 3. la superfamille multimédicament et l'extrusion de composés toxiques (MATE), la superfamille de petites résistances multimédicaments (SMR), la superfamille des cassettes liant à l'ATP (ABC), la superfamille d'efflux de composés antimicrobiens protéobactériens (PACE), et la superfamille de nodulation et division cellulaire (RND) par résistance, la superfamille des principaux facilitateurs (MFS) .(Elshobary, M et al .,2025)

d./Formation de biofilms :

La formation de biofilms est considérée comme l'un des mécanismes les plus importants de résistance collective au sein des communautés bactériennes. Elle représente une forme importante de protection créée par les bactéries qui adhèrent aux dispositifs médicaux et autres barrières inertes, ainsi qu'aux muqueuses de l'organisme. Dans laquelle les protéines sont entourées d'une matrice polymère autosécétrée. Ce mécanisme contribue également à la résistance bactérienne par divers facteurs, notamment une activité métabolique réduite, qui augmente la proportion de cellules résistantes, et d'autres interactions entre espèces au sein de la communauté bactérienne qui favorisent la résistance (**Zhang, F., et Cheng, W., 2022**).

e./ Réduction de la perméabilité membranaire :

La diminution de la perméabilité membranaire constitue un mécanisme particulièrement fréquent chez les bactéries à Gram négatif. La membrane externe de ces bactéries agit comme une barrière naturelle limitant l'entrée de nombreuses molécules antibiotiques, notamment certaines β -lactamines, tétracyclines et fluoroquinolones. Les bactéries peuvent renforcer cette barrière en réduisant l'expression des porines membranaires ou en modifiant leur structure par mutations génétiques. Ces modifications diminuent significativement la pénétration des antibiotiques vers leurs cibles intracellulaires. Dans de nombreux cas, la réduction de la perméabilité membranaire agit avec d'autres mécanismes de résistance, tels que la surexpression des pompes d'efflux ou la production d'enzymes hydrolytiques, notamment les β -lactamases et les carbapénémases. Cette combinaison de mécanismes contribue fortement à l'émergence de phénotypes multirésistants chez les bactéries à Gram négatif (**Galgano et al., 2025**).

Les mécanismes de résistance sont liés aux gènes de résistance qu'ils expriment, lesquels sont répertoriés dans **le tableau 2** suivant :

Tableau 2 . Les médicaments antibactériens et les mécanismes de résistance à ces derniers (**Belay et al., 2024**).

Médicaments antibactériens	mécanismes de résistance
Quinolone et fluoroquinolone resistance	Mutations affectant la région déterminant la résistance aux quinolones (QRDR) des enzymes ADN gyrase (topoisomérase II) et topoisomérase IV.
Rifampicin-resistant souches M. tuberculosis	Mutations du gène <i>rpoB</i> , responsable du codage de la sous-unité β de l'ARN polymérase.
Linezolid, chloramphenicol, and clindamycin	Méthylation de l'ARNr 23S par une enzyme codée par le gène <i>cfr</i> .

Linezolid resistance	Mutations au niveau des gènes codant le domaine V de l'ARNr 23S.
Macrolides resistance	Méthylation de l'ARN ribosomique 23S (ARNr 23S) sous l'action de la méthyltransférase de résistance aux macrolides (Erm).
Nitrofurantoin resistance	Mutations des gènes codant les nitroréductases <i>nfsA</i> et <i>nfsB</i> .
mutations dans le gene ribE	
Methicillin resistance pour Staphylococcus aureus	Acquisition du gène <i>mecA</i> , codant une protéine de liaison aux pénicillines alternative, la PBP2a (Penicillin-Binding Protein 2a).
Resistance aux glycopeptides des Enterococci	Acquisition d'un groupe de gènes appelé clusters <i>van</i> , entraînant la modification du motif terminal D-alanine-D-alanine en D-alanine-D-lactate.
Trimethoprim-sulfamethoxazole resistance des Enterococci	Capacité des entérocoques à utiliser l'acide folinique exogène.
Trimethoprim resistance pour Escherichia coli	Surexpression de la dihydrofolate réductase (DHFR).
Aminoglycosides and fluoroquinolones resistance	Mutations entraînant l'inactivation ou la sous-régulation des protéines de porine, telles que OprD, conduisant à une diminution de la perméabilité.
Tetracycline resistance	Activation du système Tet (efflux accru).
β-lactam antibacterials resistance	Production de β-lactamases.
Chloramphenicol resistance	Acétylation par la chloramphénicol acétyltransférase.
Aminoglycoside resistance	Modification de la structure des aminosides par les enzymes modifiant les aminoglycosides (AMEs).

2. Les antibiotiques :

2.1 Définition:

Le terme « antibiotique » en grec signifie de « ἀντι » (anti, « contre ») et « βίος » (bios, « vie »), ce qui signifie « vie opposée ».

Il s'agit d'un type de substance antimicrobienne qui agissent sur les bactéries et sont donc utilisés contre les infections qu'elles provoquent, soit en les tuant, soit en inhibant leur croissance, et sont utilisés depuis l'Antiquité (**Biswas, S. et al., 2023**).

2.2 Classification des antibiotique :

2.2.1- Selon leur origine :

Les antibiotiques sont classés en trois catégories selon leur mode d'obtention (**Kalyani et al., 2024**) :

- Naturels : Ce sont des antibiotiques d'origine naturelle, c'est-à-dire qu'ils ne sont pas fabriqués en laboratoire comme d'autres médicaments. Parmi les exemples les plus connus figurent la pénicilline G, produite par *Penicillium spp.*, et l'acide fusidique.
- Semi-synthétiques : Ils conservent la composition chimique naturelle d'un micro-organisme, mais subissent des modifications ou des améliorations en laboratoire afin d'accroître leur sélectivité et leur toxicité par rapport à la molécule d'origine. Les pénicillines semi-synthétiques (méthicilline, oxacilline, amoxicilline) et certaines céphalosporines appartiennent à cette catégorie.
- Synthétiques : ces molécules sont entièrement obtenues par synthèse chimique. Elles comprennent notamment les sulfamides, les quinolones et les fluoroquinolones.

2.2.2- Selon la structure chimique:

Le comportement des antibiotiques varie selon leur structure, d'où l'importance de les classer selon leur composition chimique. Ceux qui présentent des similitudes structurales partagent également des similitudes d'activité et d'autres propriétés. Les principales familles d'antibiotiques comprennent :

- les β -lactamines .
- les aminoglycosides.
- les macrolides .
- les tétracyclines.
- les quinolones et fluoroquinolones.
- les glycopeptides .
- les nitroimidazolés.
- les polymyxines .
- les oxazolidinones.
- les rifamycines (**Ullah, H., et Ali, S., 2017**)

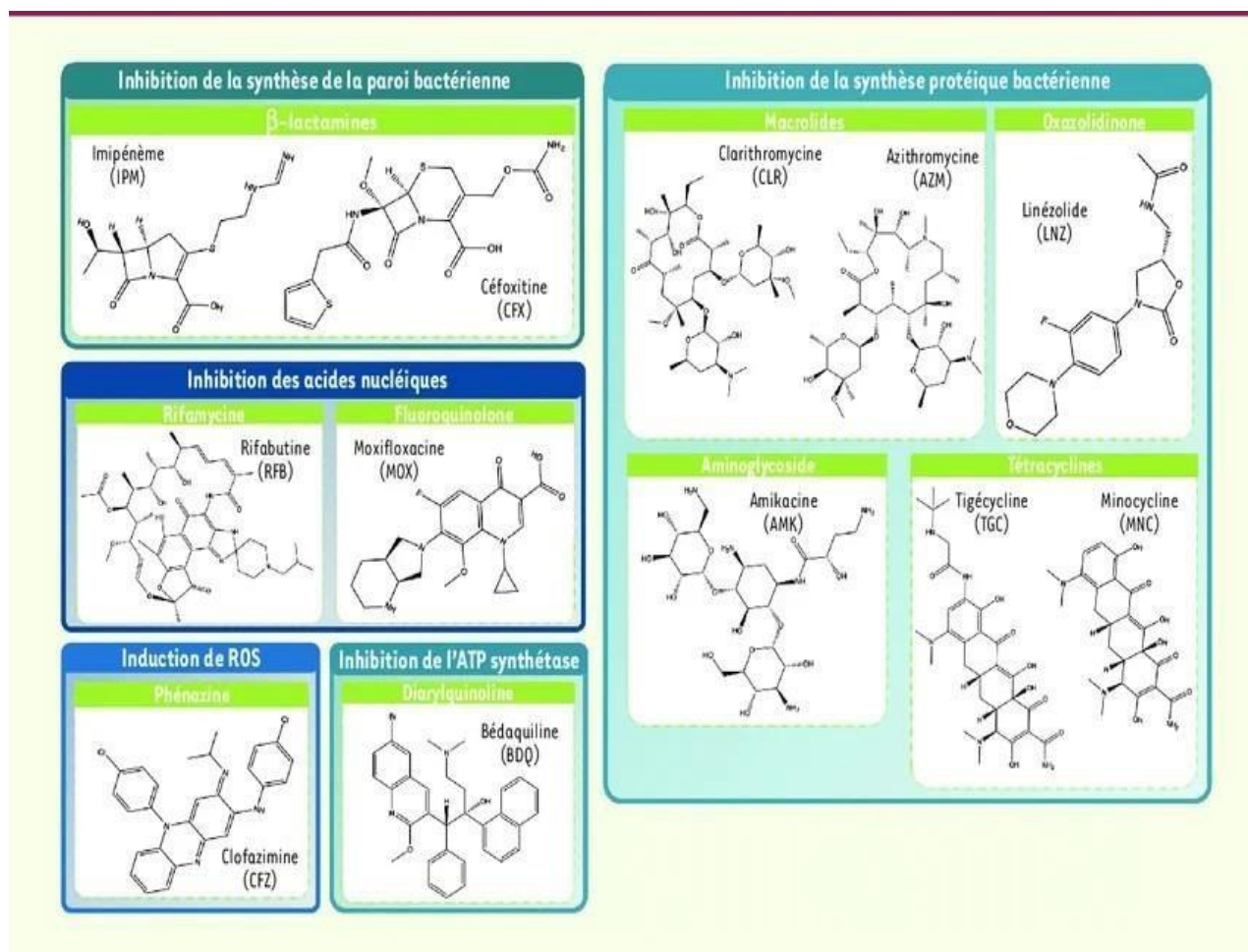


Figure 4 . La structure chimique des antibiotiques (Bernut, A., et al., 2021)

2.2.3- Selon le type d'action:

Les antibiotiques sont classés en deux catégories selon leur action sur les bactéries (Ishak, A., et al., 2025) :

Bactéricides : antibiotiques qui détruisent et tuent les bactéries.

Bactéristatiques : antibiotiques qui inhibent la croissance bactérienne.

Ils sont donc répartis comme indiqué dans le tableau ci-dessous:

Tableau 3. Antibactériens couramment utilisés, classés selon leur activité (Ishak, A., et al., 2025)

Agents bactéricides	Agents bactériostatiques
Aminoglycosides	Tetracyclines
β -Lactams	Macrolides
Fluoroquinolones	Oxazolidinones
Glycopeptides	Sulfonamides
Rifampicin	Lincosamides
Nitroimidazoles	Trimethoprim
Lipopeptides	Chloramphenicol
Polymyxins	Nitrofurantoin
Fosfomycin	Fusidicacid

2.2.4- Selon le spectre d'activité:

On distingue deux types d'antibiotiques selon leur action sur les bactéries (Grada, A., et al., 2021) :

À large spectre : ils ciblent à la fois la bactérie visée et la flore bactérienne commensale, c'est-à-dire de nombreux types de bactéries, et ne se limitent pas au pathogène spécifique qu'ils sont censés éliminer. L'amoxicilline, l'acide clavulanique et les fluoroquinolones en sont des exemples.

À spectre étroit : ils ciblent uniquement le type spécifique de bactérie qu'ils sont censés éliminer. La vancomycine, la fidaxomicine et la sarécycline en sont des exemples.

2.2.5- Selon le mode d'action:

Les antibiotiques sont divisés en plusieurs catégories selon leur mode d'action, comme indiqué dans le tableau suivant:

Tableau 4. Mode d'action des différentes classes d'antibiotiques(Uddin, T. M., et al.,2021)

Mode d'action	Cibles	Classe de médicaments	Exemple de médicaments spécifiques
Inhibition de la synthèse de la paroi cellulaire	Protéine liant la pénicilline	β -lactames	Pénicilline G, amoxicilline et céphalosporine C
Sous-unités de peptidoglycanes	Glycopeptides	Vancomycine	
Inhibition de la synthèse protéique	Sous-unité 30 s	Aminochlorosides et tétracyclines	Streptomycine, gentamicine, néomycine, tétracycline et doxycycline
Sous-unité 50 s	Macrolides, chloramphénicoles et oxazolidinones	Érythromycine, azithromycine, chloramphénicole et linézolide	
Inhibition de la synthèse des acides nucléiques	ARN	Rifamycine	Rifampie
ADN	Fluoroquinolones	Ciprofloxacine et ofloxacine	
Antimétabolites	Enzymes de synthèse de l'acide folique	Sulfonamides et triméthoprime	Sulfaméthoxazole, dapsone et triméthoprime.
Membranes de rupture	Lipopolysaccharides	Polymyxines	Polymyxine B et colistine

3. Générations d'antibiotiques :

Ce terme désigne plusieurs familles d'antibiotiques, telles que les quinolones et les céphalosporines, et implique le développement et l'amélioration de composés antibiotiques au sein d'une même famille afin de créer des dérivés aux propriétés pharmacodynamiques supérieures et à spectre antibactérien plus large. (Rusu, A., et al., 2021)

4. L'antibiogramme :

Un antibiogramme est un test réalisé pour évaluer la sensibilité ou la résistance des bactéries aux antibiotiques, afin de sélectionner l'antibiotique approprié. Il repose sur des lectures phénotypiques issues des tests de diffusion sur disque et de détermination de la CMI (concentration minimale inhibitrice). La mesure du diamètre de la zone d'inhibition permet de déterminer si les bactéries sont sensibles (S), intermédiaires (I) ou résistantes (R). (Grandvincent, R., et al., 2026)

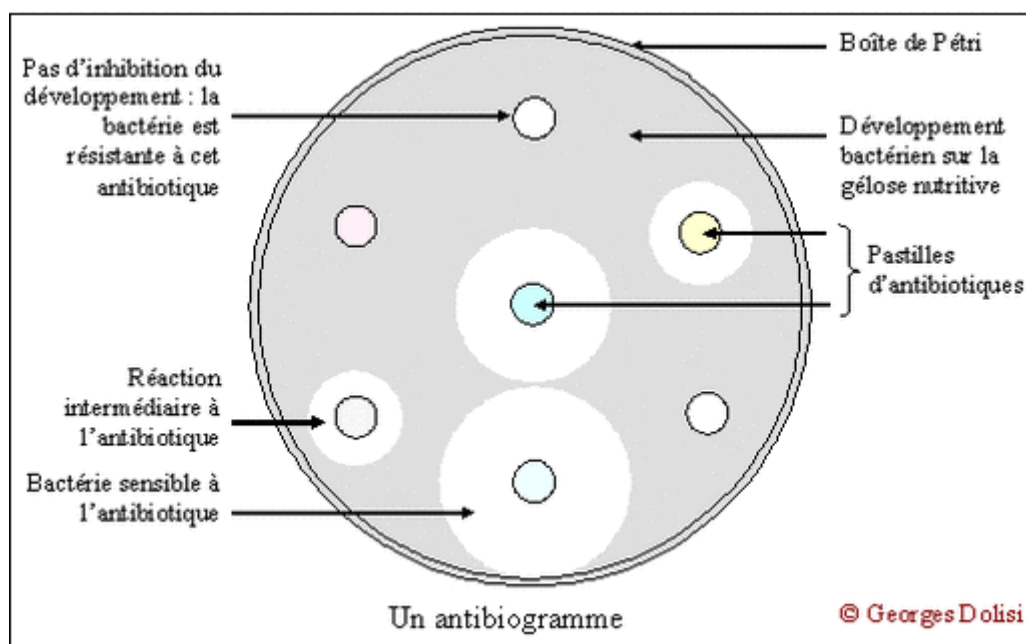


Figure 5 . Exemple illustratif d'antibiogramme

<https://antibacterie-tpe.weebly.com/antibiogramme.html>

Chapitre II : Dattes et les noyaux des dattes

II.1. Généralités sur les dattes :

II.1.1. Description de la datte :

La datte, fruit du palmier dattier, est une baie, généralement de forme allongée, ou arrondie. Elle est composée d'un noyau ayant une consistance dure, entouré de chair. La partie comestible de la datte, dite chair ou pulpe. (ESPIARD, 2002).



Figure 06 . Le palmier dattier



Figure 07. un régime de dattes (Zaid, A, 2024)

II.3 .Production de dattes en monde et en Algérie :

Les principaux pays producteurs de dattes sont indiqués dans le **tableau 05**

Tableau 05. Principaux pays producteurs de dattes (Zaid, A, 2024)

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	% of world	% change 1991-2001
USD/tonne													
World	3 717	3 664	4 387	4 568	4 849	5 015	4 953	5 425	5 354	5 307	5 353		43
Egypt	603	604	631	646	678	738	741	840	906	1 007	1 102	20.6	67
Iran, Islamic Rep. of	634	578	716	774	780	855	877	918	908	900	900	16.8	42
Saudi Arabia	528	552	563	568	589	617	649	648	712	712	712	13.3	35
Pakistan	293	275	577	579	533	534	537	722	580	550	550	10.3	88
Iraq	566	448	613	676	881	797	625	630	438	400	400	7.5	-29
Algeria	209	261	262	317	285	361	303	387	428	366	370	6.9	75
United Arab Emirates	173	230	236	236	237	245	288	290	305	318	318	5.9	84
Oman	135	150	163	170	173	180	185	236	282	260	260	4.9	93
Sudan	140	142	130	138	160	168	174	175	176	176	177	3.3	26
Morocco	107	82	111	62	98	80	110	85	73	74	32	0.6	-31

II.4 .Variétés des dattes :

L'Algérie est un pays phoenicicoles classé au sixième rang mondial et au premier rang dans le Maghreb pour ses grandes étendues de culture avec 160 000 ha et plus de 2 millions de jardins et sa production annuelle moyenne de dattes de 500 000 tonnes. (Bouguedoura et al. 2010)

Tableau 6 . Inventaire variétal (cultivar) dans les trois régions phoenicicoles d'Algérie (Bouguedoura et al .2010)

Région	Nombre de cultivars	Cultivars les plus courants
Ouest		
Atlas	70	Ghares, 'Asyan, Feggus,
Saoura	80	Feggus, Hartan, Cherka, Hmira, Deglet Talmine
Gourara	230	Hmira, Tinnaser, Taqerbuch
Touat	190	Tgazza, Aghamu, Taqerbuch
Tidikelt	60	Tgazza, Taqerbuch, Cheddakh, Aggaz
Centre		
El-Ménia	70	Timjuhart, Ghars, Timedwel
M'Zab	140	Azerza, Ghars, Deglet Nour, Taddela
Est		
Ouargla	70	Ghars, Deglet Nour, Degla Beida
Oued Righ	130	Deglet Nour, Ghars, Degla Beida
Souf	70	Deglet Nour, Ghars, Degla Beida, Mich Degla
Zibans	140	Deglet Nour, Ghars, Degla Beida, Mich Degla
Aures	220	Buzrur, 'Alig, Buhles, Mich Degla
Tassili	180	Tanghimen, Tabanist, Khadaji

II.5. Noyaux de dattes :

1/ Anatomie du noyau de dattes :

La structure anatomique du noyau de la dattes est illustrée dans le **Figure 09**.

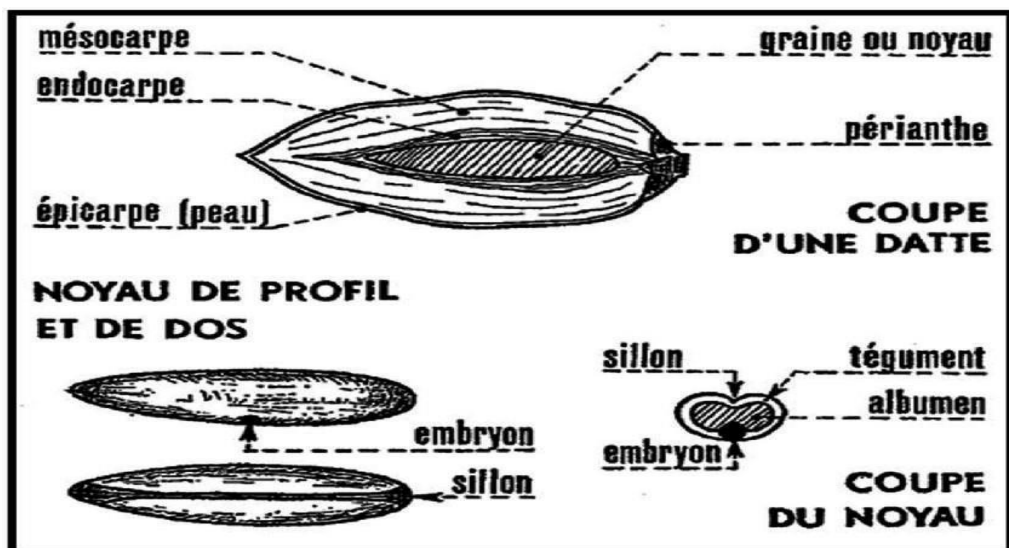


Figure 09. Morphologie dattes et noyau(MUNIER, 1973)



Figure 10. Dattes entier (Tinicine) et avec coupe longitudinale.

2/ compositions biochimiques du noyau de dattes :

Les noyaux de dattes constituent une biomasse lignocellulosique riche en composés bioactifs et nutriments secondaires. Selon **Abdulraheem Alkhoori et al. (2022)**, leur composition biochimique inclut plusieurs fractions d'intérêt :

➤ Acides aminés

Les noyaux de dattes contiennent des acides aminés libres et liés, issus principalement des protéines résiduelles.

Ils contribuent à : la valeur nutritionnelle potentielle après hydrolyse et l'activité biologique (précurseurs de composés actifs)

➤ Fibres alimentaires

Les fibres représentent une fraction majeure du noyau. Ceux sont : cellulose, hémicellulose, lignine. Elles confèrent : un fort pouvoir de rétention d'eau, un intérêt technologique pour les aliments fonctionnels et une utilisation comme ingrédient fibreux dans la formulation alimentaire.

➤ Minéraux et vitamines

Les noyaux contiennent des éléments minéraux essentiels, notamment : le potassium (K), calcium (Ca), magnésium (Mg), phosphore (P), traces de fer (Fe) et zinc (Zn). Ils peuvent également contenir des traces de vitamines liposolubles, bien que leur teneur reste faible comparée à la pulpe.

➤ Sucres

La teneur en sucres est relativement faible dans les noyaux, mais on peut retrouver des sucres résiduels (glucose, fructose) et des polysaccharides structuraux liés à la paroi cellulaire. Contrairement à la pulpe, ils ne constituent pas une source sucrée significative.

➤ Acides gras

Après extraction (huile de noyau de dattes), on observe une fraction lipidique intéressante qui contient : l'acide oléique (majoritairement), l'acide laurique, l'acide palmitique, l'acide linoléique. Cette huile possède des propriétés proches de certaines huiles végétales industrielles.

➤ Composés phénoliques

Les noyaux sont riches en composés phénoliques responsables de l'activité antioxydante dont : des acides phénoliques (acide gallique, caféique), des flavonoïdes et les tanins. Ces composés confèrent une activité antioxydante élevée avec un potentiel anti-inflammatoire et un intérêt en valorisation nutraceutique

II.6. Différentes utilisations des dattes :

Les dattes constituent une matière première polyvalente, utilisée dans plusieurs industries et domaines :

➤ **Utilisations alimentaires**

Les dattes sont largement exploitées dans l'industrie agroalimentaire sous différentes formes :

- Production de café de dattes (boisson sans caféine obtenue après torréfaction et broyage des noyaux ou du fruit)
- Fabrication de sirops de dattes utilisés comme édulcorants naturels
- Transformation en pâte de dattes, ingrédient de base en pâtisserie traditionnelle et industrielle
- Préparation de produits traditionnels tels que : le « Makrout » et « L'barg (Labradj) »
- Utilisation comme « substitut naturel du sucre » dans divers produits alimentaires

➤ **Utilisations en santé et nutrition**

Les dattes et leurs dérivés présentent plusieurs intérêts nutritionnels et fonctionnels :

- Effet « laxatif doux », contribuant à la prévention de la constipation (notamment certaines variétés comme Tinicine)
- Utilisation de la « poudre de noyaux de dattes » comme complément alimentaire riche en fibres
- Valorisation de « l'huile de noyaux de dattes », riche en acide oléique (oméga-9), aux propriétés antioxydantes et cardioprotectrices potentielles

➤ **Utilisation en alimentation animale**

Les dattes de faible qualité commerciale sont valorisées en alimentation animale de plusieurs façons :

- Utilisation de dattes déclassées (ex. Tinicine et rebuts)
- Incorporation dans les rations du bétail comme source énergétique et complément glucidique
- Amélioration de la valeur nutritive des aliments composés

➤ **Utilisations cosmétiques et industrielles**

Les sous-produits des dattes, notamment les noyaux, sont utilisés dans l'industrie cosmétique :

- Extraction « d'huile de noyaux de dattes » utilisée dans la fabrication de savons
- Incorporation des extraits de noyaux riches en composés phénoliques dans : des crèmes hydratantes et des produits anti-âge
- Potentiel photoprotecteur (effet antioxydant pouvant contribuer à des formulations de protection cutanée)

III. MATERIEL ET METHODES

Durant cette étude nous voulons non seulement étudier la propagation des BMR dans les infections bactériennes de différents origine clinique, mais aussi trouver des solutions alternatives au problème de la résistance aux ATB rencontrés lors de traitement de différentes infections d'origines bactériens surtout causées par les BMR. Ainsi, ce travail permet de valoriser l'utilisation des noyaux de dattes considérées comme déchets.

III.1. Matériel :

Matériel de laboratoire utilisé dans le tableau "Annexe 4"

III.1.1. Matériel de laboratoire :

✓ **Poudre des noyaux de dattes** (noyaux de dattes broyées),

Nous avons choisis d'utiliser deux variétés de dattes connus dans notre region sous les noms :

1/-Ali et Rached (AR)

2/- Tinicine (TN)

- Nous avons sélectionné deux types de dattes pour l'expérience.
- Nous avons choisi la variété **Tinicine (TN)** en raison de sa faible valeur marchande; Elle est souvent utilisée dans l'alimentation animale et dans certaines traditions comme traitement anti constipation.
- Nous avons choisi la variété **Ali et Rashid (AR)** car elle est bénéfique pour les diabétiques en raison de sa faible teneur en sucre par rapport aux autres variétés.



Figure 11. Noyaux de dattes



Figure 12. La poudre des noyaux de dattes

➤ **Les souches bacteriennes multiresistent:**

Nous avons choisis troix souches bacteriennes multiresistantes pour tester l'activite antibacterienne des noyaux de dattes : *Stphylococcus aureus* SARM, *Esherishia coli* BLSE, *Enterobacter sp.*

➤ **Echantillons :**

Les échantillons utilises durant cette étude sont de différents nature : sang, Pus, urine, Cathéter, Liquide pleurale.

III.2. Méthodes :

III.2.1. Prélèvements :

- Les échantillons doivent être accompagnés de la feuille de prescription (Ordonnance ou fiche de renseignements) visée par le médecin traitant. Pour les ordonnances, elles doivent impérativement comporter :
- Nom et prénom, Date de naissance, Sexe,
- Renseignements cliniques, Analyses à effectuer.

Figure 13. la fiche de renseignement

III.2.1.1. Types de prélèvements :

III.2.1.1.1. Prélèvement des urines (ECBU) :

- Le recueil des urines doit être réalisé dans des conditions rigoureuses afin de limiter les risques de contamination et d'assurer la fiabilité des résultats microbiologiques.
- Le prélèvement est effectué dans un récipient stérile fourni par le laboratoire. Celui-ci ne doit être ouvert qu'au moment du recueil afin de préserver sa stérilité.
- Dans la mesure du possible, le prélèvement doit être réalisé avant toute antibiothérapie, afin d'éviter une modification de la flore bactérienne susceptible d'influencer les résultats de l'analyse.
- Après avoir commencé à uriner, les premières gouttes d'urine sont éliminées. Le recueil est ensuite réalisé à partir du milieu du jet urinaire dans le récipient stérile, sans interrompre la miction.
- Une fois le prélèvement effectué, le récipient doit être immédiatement refermé et transmis au personnel du laboratoire dans les meilleurs délais.
- Lorsque le prélèvement est réalisé à domicile, l'échantillon doit être conservé à une température de +4 °C jusqu'à son transport.
- L'acheminement au laboratoire doit être effectué idéalement dans l'heure suivant le prélèvement afin de préserver les caractéristiques microbiologiques de l'échantillon.

Tableau 8. prélèvement d'ECBU selon l'état de patient

CHEZ L'ENFANT (avant acquisition de la propreté)	PATIENT AUTONOME NON SONDE	PATIENT NON AUTONOME NON SONDE	PATIENT INCONTINENT	PATIENT SONDE
Enfant installé en décubitus dorsal Faire une toilette soigneuse de la vulve ou du prépuce et du gland de l'enfant. ☐ Si possible : recueil à la volée du 2ème jet couche ouverte. ☐ Si impossible : poser une poche stérile en suivant les indications fournies avec la poche avec désinfection soigneuse du périnée Si l'enfant n'a pas uriné au bout de 30 min, changer obligatoirement la poche, une toilette doit être de nouveau réalisée. Enlever délicatement la poche et aspirer directement le contenu de la poche avec la canule de transfert et le tube sous vide boraté.	Expliquer la procédure au patient qui réalise lui-même le prélèvement Après la toilette génito-urinaire : Eliminer les urines du 1er jet dans les toilettes (20 ml). Recueillir le 2ème jet à la volée, dans le pot de recueil stérile. Refermer le pot.	Patient installé en décubitus dorsal sur un bassin propre Faire uriner le patient dans un pot de recueil stérile. Recueillir si possible le 2ème jet. Fermer le pot. Reinstaller le patient. Vider et nettoyer le bassin.	Patient en décubitus dorsal Le recueil par sondage aller/retour à l'aide d'une sonde de petit calibre est utilisable si le recueil lors de la miction est impossible. Un collecteur pelvien peut être préféré chez l'homme.	½ h avant le recueil, clamber la tubulure du collecteur sous le site spécifique de prélèvement. Mettre des gants et désinfecter le site de prélèvement avec une compresse stérile imprégnée d'antiseptique. Vérifier qu'il y a suffisamment d'urine dans la tubulure. Piquer dans le site de prélèvement avec du matériel stérile (aiguille et seringue ou adaptateur pour tube boraté). Introduire le tube boraté sous vide et attendre le remplissage complet du tube avant de le retirer. Dans le cas d'un prélèvement à la seringue transvaser les urines dans le pot stérile. Déclamber la sonde.

III.2.1.1.2. Prélèvement de sang (Hémoculture) :

L'hémoculture est un examen microbiologique destiné à détecter la présence de microorganismes circulant dans le sang. Sa réalisation nécessite le respect strict des règles d'asepsie afin de prévenir toute contamination de l'échantillon.

- Poser un garrot propre afin de repérer la veine à ponctionner, puis le retirer temporairement avant l'antisepsie cutanée.
- Vérifier l'intégrité des flacons d'hémoculture et repérer leur niveau maximal de remplissage indiqué par les graduations.
- Retirer les capuchons protecteurs des flacons et désinfecter soigneusement les opercules en caoutchouc à l'aide d'une compresse stérile imprégnée d'un antiseptique alcoolique. Laisser sécher complètement
- Relier l'adaptateur pour hémoculture au dispositif utilisé pour le prélèvement. Si des tubes pour d'autres examens doivent être prélevés, utiliser un adaptateur universel mais commencer par le prélèvement des hémocultures.
- Réaliser une antisepsie cutanée à l'aide de compresses stériles imbibées d'un antiseptique alcoolique.
- Effectuer le prélèvement sanguin.
- Dès l'apparition de sang dans la tubulure, insérer le flacon aérobique.
- Le remplir avec le volume optimal en s'aidant des graduations.
- Une fois que la tubulure ne contient plus d'air, insérer le flacon anaérobique.
- Désadapter le flacon avant d'enlever l'aiguille.

- Comprimer le site de ponction avec une compresse imbibée d'antiseptique puis appliquer un pansement.

III.2.1.1.3. Prélèvement par écouvillonnage (lésions cutanées) :

L'écouvillonnage est indiqué pour le prélèvement de matériel biologique sur des lésions cutanées superficielles (macules, papules, vésicules, pustules), exsudats purulents, croûtes de lésions infectieuses,...

Le prélèvement doit respecter les conditions suivantes :

- Si la lésion est sèche, humidifier légèrement l'écouvillon avec du sérum physiologique stérile
- Frotter vigoureusement la lésion sans provoquer de saignement
- Effectuer un mouvement rotatif de l'écouvillon pendant 10 à 15 secondes pour optimiser la récupération du matériel biologique
- Prélever de préférence plusieurs lésions au même stade évolutif
- Si possible, prélever sur différentes localisations pour augmenter la sensibilité diagnostique
- Placer l'écouvillon immédiatement dans un tube stérile sec, ou un milieu de transport approprié
- Fermer hermétiquement le contenant
- Acheminer les prélèvements dans l'heure suivant le prélèvement
- Maintenir à : 2–8 °C (chaîne du froid)
- Éviter le gel sauf indication spécifique du laboratoire

III.2.2. Collecte des données :

Nous avons mené une étude prospective en 2026 au laboratoire de microbiologie de l'hôpital Mohamed Boudiaf à Ouargla, et une autre étude rétrospective pour une année complète 2025 au laboratoire privé Al Amal à Ouargla.

III.2.3. Examen macroscopique :

L'observation visuelle de l'aspect extérieur de l'échantillon est réalisée afin de vérifier si :

Clair, trouble, hématique, purulent,...

III.2.3. Identification microbiologique :

L'identification bactérienne est essentielle dans le processus d'un examen bactériologique pour donner des informations importantes sur la gravité, l'origine ou le traitement d'une infection.

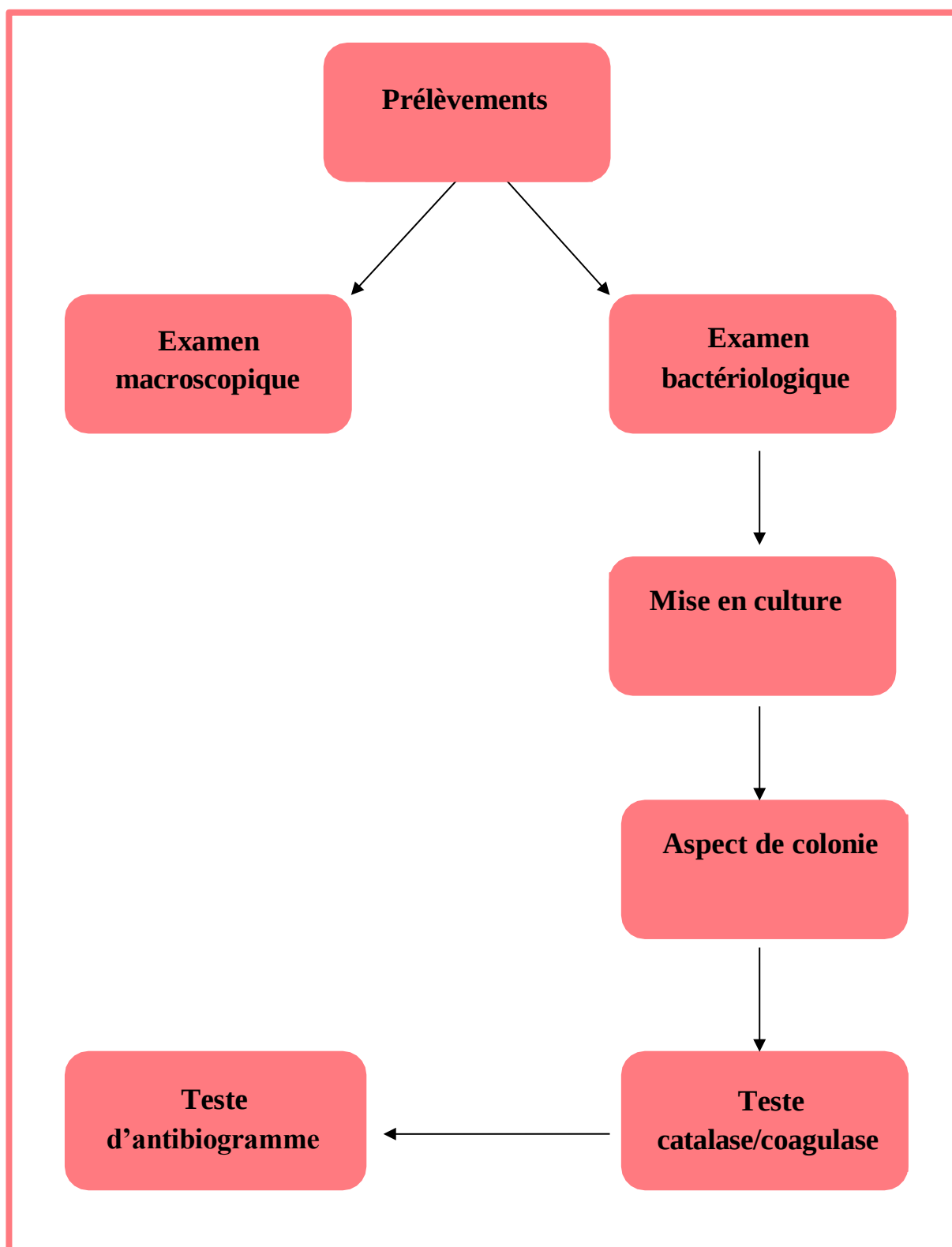


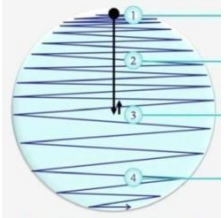
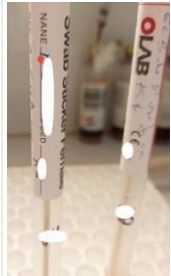
Figure 14. Schéma de protocole d'identification

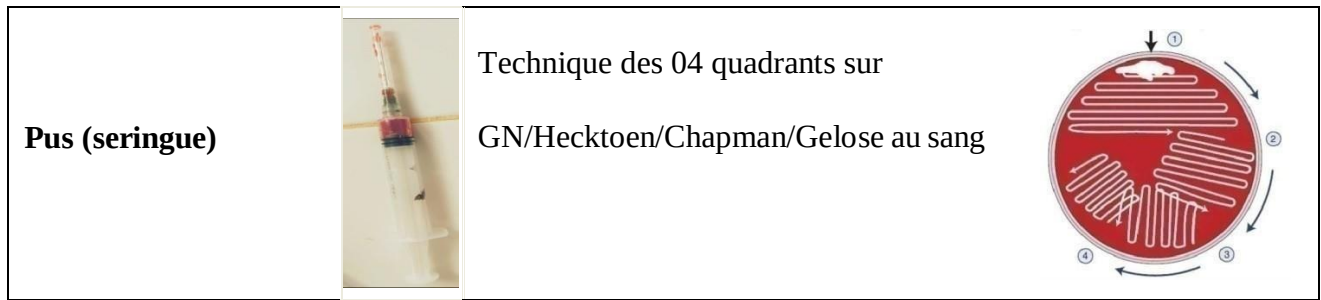
III.2.3.1. Milieux de culture :

Les milieux de culture sont utilisés pour l'isolement, la sélection, la différenciation et l'enrichissement des microorganismes à partir d'échantillons. L'examen microscopique étant insuffisant pour identifier un germe, l'ensemencement sur milieu de culture permet d'obtenir des colonies exploitables pour l'analyse. Parmi eux, les milieux d'isolement, comme la gélose nutritive, permettent la formation de colonies isolées à partir de cellules bactériennes et l'obtention de cultures pures. Les milieux sélectifs, tels que la gélose de Chapman (NaCl : 7,5 %), le milieu MacConkey, la gélose Hektoen, inhibent certaines bactéries tout en favorisant la croissance d'espèces ciblées. Les milieux différentiels, comme le BCPL ou la gélose Chapman au mannitol, permettent de distinguer les bactéries selon leurs réactions biochimiques grâce à des indicateurs colorés. Les milieux d'enrichissement, tels que le bouillon sélénite, favorisent la multiplication des microorganismes présents en faible quantité ou à croissance lente. Enfin, les milieux chromogènes utilisent des substrats enzymatiques produisant une coloration spécifique permettant une identification rapide des bactéries.

III.2.3.2. Mise en culture :

Tableau 9:Type de prélèvement avec l'ensemencement

Type de prélèvement	Mise en culture
Urines 	Ensemencement en stries à l'anse calibrée : Milieu Chromagar/ GN / Hecktoen 
Ecouvillon : Cathéter, Pus 	-Ajoute de l'eau physiologique et vortexer -Technique des 04 quadrants sur GN/Hecktoen/Chapman/Gelose au sang 
Liquide de ponction : Péritonéale, pleural, ascite 	Technique des 04 quadrants sur GN/Hecktoen/Chapman/Gelose au sang



III.2.3.3. Observation macroscopique des colonies :

L'observation macroscopique des colonies consiste à étudier à l'œil nu l'aspect des colonies bactériennes, lesquelles correspondent à des amas de cellules microbiennes issus de la multiplication d'une seule cellule initiale. Ces colonies, visibles à l'œil nu, présentent des caractéristiques morphologiques propres à chaque espèce, notamment la taille, la forme, la couleur et la consistance. L'examen doit être réalisé sous différents types d'éclairage (lumière naturelle et artificielle)

L'examen macroscopique constitue la première étape d'analyse après l'isolement et la purification de la souche. L'aspect des colonies dépend du milieu de culture utilisé, de la durée d'incubation ainsi que de la température. Une description fiable ne peut être réalisée que sur des colonies bien isolées, car la proximité entre colonies influence leur taille et leur morphologie. Les principaux critères morphologiques sont : la Taille (diamètre), Forme, Relief, Aspect de surface, Opacité

III.2.3.4. Aspect des colonies à la surface certains milieux de culture :

➤ **Gélose au sang**

Sur gélose au sang, les colonies présentent des aspects variables selon l'espèce :

- **Entérobactéries** : colonies rondes, lisses, opaques, blanches, de 2 à 3 mm de diamètre ;
- **Pseudomonas spp.** : colonies rondes, souvent verdâtres avec pigment diffus, parfois métalliques, lisses et plutôt translucides, de 1 à 3 mm ;
- **Staphylococcus spp.** : colonies rondes, lisses, opaques, blanches à jaune-orangé, de 1 à 2 mm ;
- **Streptococcus spp.** : petites colonies (0,5 à 1 mm), fines, de morphologie variable, parfois associées à une hémolyse verdâtre (streptocoques viridans) ;
- **Enterococcus spp.** : colonies rondes, lisses, blanches, de petite taille (0,5 à 1 mm).

➤ **Milieu Chromagar**

Son principe repose sur la présence d'un ou plusieurs substrat(s) couplé(s) à une molécule chromogène. Lorsque ce substrat est métabolisé par une enzyme bactérienne spécifique, le chromogène associé prend une couleur particulière (il devient un chromophore) directement

lisible sur la colonie. Si l'enzyme n'existe que chez une espèce bactérienne donnée l'identification est immédiate.

➤ **Milieu Chapman**

Sur gélose de Chapman, *Staphylococcus aureus* forme des colonies de petite taille (environ 1 mm), initialement jaune-crème ou orangées. Après 48 heures d'incubation, elles atteignent environ 2 mm et peuvent devenir plus pigmentées. Le virage du milieu du rouge vers le jaune traduit la fermentation du mannitol, caractéristique des souches mannitol-positives.

➤ **Milieu Mac Conkey**

Les germes lactose-positif donnent des colonies roses ou rouges (précipité du colorant lors du changement du pH): *Escherichia coli*, *Klebsiella spp.*

Les germes lactose-négatif donnent des colonies incolores: *Proteus*, *Salmonella*, *Shigella*.

III.2.3.5. Coloration de Gram :

La coloration de Gram est la coloration double différentielle, réalisée lors d'un examen microscopique de bactéries.

Elle permet non seulement d'observer la forme des cellules mais aussi de diviser les bactéries en deux grands groupes taxonomiquement différents : bactéries Gram-positif bactéries Gram-négatif.

➤ **Première coloration :**

Recouvrir la lame de cristal violet ou violet de gentiane laissez pendant 1 minute puis rincer à l'eau distillée, le colorant violet pénètre dans les cellules bactériennes.

➤ **Fixation :**

Recouvrir de Lugol laisser 1 minute puis rincer à l'eau distillée et l'égoutter, Lugol fixe le violet de gentiane sur les structures cellulaires cytoplasmiques et durcit la cellule.

➤ **Décoloration :**

Tenir la lame inclinée et faire couler pendant quelques secondes de l'alcool à 90° jusqu'à écoulement incolore laissez pendant 5 seconde puis rincer immédiatement à l'eau distillée et égoutter

Cette étape est critique car la fiabilité de tout le test repose sur la maîtrise du temps d'action d'alcool car un contact prolongé faussera les résultats et conduit à des interprétations des bactéries faussement Gram négatif, environ L'alcool dissout le violet de gentiane, si la paroi bactérienne est perméable à l'alcool (il pénètre dans les bactéries et décolore leur cytoplasme). Les bactéries sont dites Gram négatif Si les bactéries ont une paroi imperméable à l'alcool, elles restent colorées en violet et elles sont dites Gram positif.

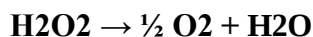
➤ **Deuxième coloration :**

Recouvrir la lame de fuchsine laissez pendant 1 minute puis rincer à l'eau distillée, la fuchsine recolore en rose les bactéries précédemment décolorées : les bactéries Gram négatif.

➤ **Séchage :** Par-dessus la flamme du bec Bunsen ou simplement laisser sécher à l'air libre.

III.2.3.6. Teste de catalase :

- La catalase est une enzyme qui catalyse la décomposition du peroxyde d'hydrogène (H₂O₂) :



- Une colonie microbienne est mise en présence d'une goutte d'eau oxygénée (3 %) sur une lame.
- L'apparition de bulles gazeuses signifie la présence d'une catalase

III.2.3.7. Teste de coagulase :

- Le test mettant en évidence l'aptitude des bactéries à coaguler le plasma est le principal test caractérisant **S. aureus**.
- Le test de détection consiste à incuber pendant 4 heures à 37°C un mélange de plasma.
- L'apparition d'un caillot est observée en inclinant le tube à 90°C. Le test de la coagulase permet l'identification de 99% des souches de **S. aureus**.

III.2.3.8. Test d'antibiogramme :

Selon recommandation nationales pour la réalisation des tests de sensibilité aux antibiotiques.

III.2.3.8.1. Milieu pour antibiogramme :

- Le milieu adéquat doit être coulé en boîtes de Pétri sur une épaisseur de 4 mm.
- Les géloses doivent être séchées avant l'emploi.

III.2.3.8.2. Préparation de l'inoculum :

- A partir d'une culture pure de 18 à 24 h sur milieu d'isolement approprié, racler à l'aide d'une anse de platine quelques colonies bien isolées et parfaitement identiques
- Bien décharger l'anse ou l'écouvillon dans 5 à 10 ml d'eau physiologique stérile à 0,9%. Dans le cas de *Neisseria gonorrhoeae*, décharger l'anse dans 1 à 2 ml de tampon phosphate stérile à pH 7,2.
- Bien homogénéiser la suspension bactérienne, son opacité doit être équivalente à 0,5 MF ou à une D.O. de 0,08 à 0,10 lue à 625 nm.

III.2.3.8.3. Ensemencement :

- Tremper un écouvillon stérile dans l'inoculum.
- L'essorer en le pressant fermement (et en le tournant) contre la paroi interne du tube, afin de décharger au maximum.
- Frotter l'écouvillon sur la totalité de la surface gélosée, sèche, de haut en bas, en stries serrées.
- Dans le cas où l'on ensemence plusieurs boîtes de Pétri, il faut recharger l'écouvillon à chaque fois.

III.2.3.8.4. Application des disques d'antibiotiques :

- Il est préférable de ne pas mettre plus de 6 disques d'antibiotique sur une boîte de 90 mm.

- Pour les bactéries exigeantes (*Streptococcus spp.* , *Neisseria gonorrhoeae*, *Neisseria meningitidis*, *Haemophilus spp.*.....), ne pas mettre plus de 4 disques par boîte de 90 mm.
- Presser chaque disque d'antibiotique à l'aide de pinces bactériologiques stériles et ne pas déplacer les disques après application.

Tableau 10. Technique d'antibiogramme (diffusion de disques antibiotiques)
recommandations Nationales pour la Réalisation des tests de sensibilité aux antibiotiques

Microorganismes	Milieu	Inoculum	Conditions d'incubation
<i>Enterobacterales</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , <i>Acinetobacter spp.</i> , <i>Staphylococcus spp.</i> , <i>Enterococcus spp.</i> , <i>Vibrio</i> <i>spp.</i> <i>Aeromonasspp.</i> , <i>Plesiomonasspp.</i> , autres bactéries non exigeante	Gélose Mueller-Hinton	0,5 MF en eau physiologique	18 heures (à prolonger pour OXA et VAN/TEC) 35°C Atmosphère ordinaire
<i>Streptococcus spp.</i>	Gélose Mueller-Hinton + 5% sang de mouton	0,5 MF en eau physiologique	20-24 heures 35°C 5%C02
<i>Neisseria gonorrhoeae</i>	Gélose GC+ 1% supplément	0,5 MF en tampon PBS	20-24 heures 35°C 5%C02
<i>Neisseria meningitidis</i>	Gélose Mueller-Hinton + 5% sang de mouton	0,5 MF en tampon PBS ou eau physiologique	18-24 heures 35°C 5% C02 Atmosphère humidifiée
<i>Haemophilus spp.</i>	Gélose Haemophilus Test Medium	0,5 MF en eau physiologique	16 – 18 heures 35°C 5% C02

III.3. Activité antibactérienne des noyaux de dattes:

➤ III.3.1. Préparation des réactives :

Préparation de l'éthanol à 70 % :

Pour préparer 100 mL d'éthanol à 70 % (v/v), 70 mL d'éthanol absolu ont été mélangés à 30 mL d'eau distillée stérile.

Objectif : L'éthanol à 70 % est utilisé comme solvant d'extraction dans la macération hydroalcoolique afin d'extraire les composés bioactifs, notamment les polyphénols et les flavonoïdes.

Préparation du DMSO à 5 % :

Pour préparer 100 mL de DMSO à 5 % (v/v), 5 mL de diméthylsulfoxyde (DMSO) ont été ajoutés à 95 mL d'eau distillée stérile.

Objectif : Le DMSO à 5 % est utilisé pour la dissolution de l'extrait sec obtenu après évaporation du solvant.

III.3.3. Protocole 01 (extraction hydroalcoolique)

L'extraction hydroalcoolique a été réalisée séparément pour chacune des deux variétés de noyaux de dattes. Le protocole a été répété deux fois afin d'assurer la reproductibilité des résultats.

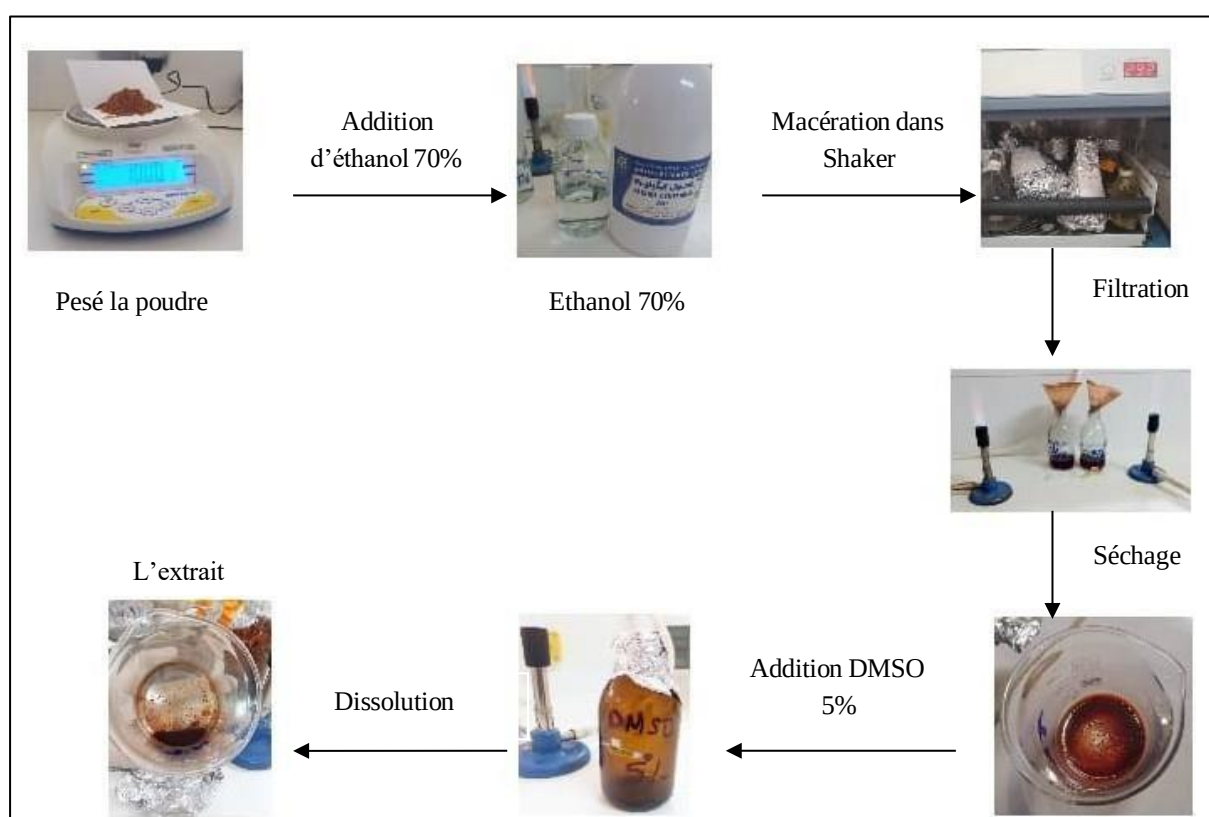


Figure 15. protocole de l'extraction hydroalcoolique

1. Macération hydroéthanolique :

- Dix grammes (10 g) de poudre de noyaux de dattes ont été pesés pour chaque variété.
- Chaque échantillon a été transféré dans un erlenmeyer contenant 100 mL d'éthanol à 70 %.
- Le mélange a été homogénéisé par agitation manuelle puis placé sur un agitateur orbital (shaker) pendant 24 heures à température ambiante.

2. filtration avec papier filtre :

À l'issue de la macération, les extraits ont été filtrés à l'aide d'un papier filtre afin d'éliminer les particules solides et les impuretés.

3. Concentration et séchage de l'extrait :

Les filtrats obtenus ont été transférés dans des béchers puis placés dans une étuve réglée à 37 °C jusqu'à évaporation complète du solvant. L'opération a nécessité environ quatre jours pour obtenir l'extrait sec.

4. Détermination du rendement d'extraction :

L'extrait sec obtenu après évaporation a été pesé afin de calculer le rendement d'extraction selon la formule suivante :

$$R(\%) = \frac{M_{\text{extrait sec}}}{M_{\text{poudre initiale}}} \times 100$$

où :

M_{extrait sec} : représente la masse de l'extrait sec obtenu (g)

M_{poudre initiale} : représente la masse initiale de poudre utilisée pour l'extraction (g).

5. Préparation des concentrations de l'extrait

L'extrait sec a été dissous dans du DMSO à 5 % afin d'obtenir la solution mère.

- Deux millilitres (2 mL) de DMSO à 5 % ont été ajoutés à l'extrait sec.
- Le mélange a été homogénéisé jusqu'à dissolution complète.

À partir de cette solution mère, une série de cinq concentrations a été préparée par dilutions successives au facteur 1/10. Chaque dilution a été obtenue en mélangeant 1 mL de la solution précédente avec 9 mL d'eau distillée stérile.

III.3.4. Protocole 02 (extraction par DMSO) :

1. Macération de la poudre de noyaux de dattes dans le DMSO

- Un gramme (1 g) de poudre de noyaux de dattes a été pesé pour chaque variété et introduit dans un tube à vis stérile.
- Dix millilitres (10 mL) de DMSO à 5 % ont été ajoutés dans chaque tube.
- Les suspensions ont été homogénéisées à l'aide d'un vortex pendant 5 minutes.
- Les tubes ont ensuite été incubés sur agitateur orbital (shaker) pendant 18 heures à 30 °C afin de favoriser l'extraction des composés solubles.

2. Centrifugation :

Après incubation, les tubes ont été centrifugés à 4000 tours/min pendant 5 minutes. Le surnageant obtenu, contenant les composés extraits, a été récupéré pour les analyses ultérieures.

3. Préparation dilutions décimales : Pour chaque tube

Des dilutions successives du surnageant ont été réalisées comme suit :

- 1 mL de surnageant a été transféré dans un tube stérile contenant 9 mL d'eau distillée stérile.
- Le mélange a été homogénéisé par vortex.
- Cette opération a été répétée jusqu'à la

cinquième dilution décimale.

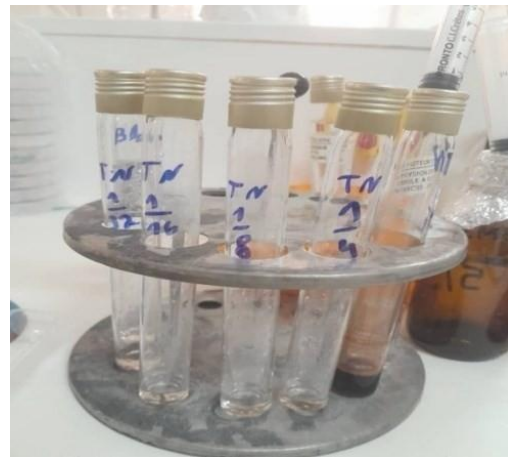


Figure 19. Concentration décimale de DMSO

III.3.5. Test d'activité antibactérienne des noyaux de dattes :

1/. Préparation des disques d'antibiogramme

Des disques de papier Whatman stérile ont été découpés puis utilisés comme support d'imprégnation. À l'aide d'une micropipette, une goutte de chaque concentration d'extrait a été déposée sur un disque stérile. Les disques ont ensuite été laissés à sécher dans des conditions aseptiques afin d'assurer une bonne fixation de l'extrait.



Figure 16: Disques de papier Whatman

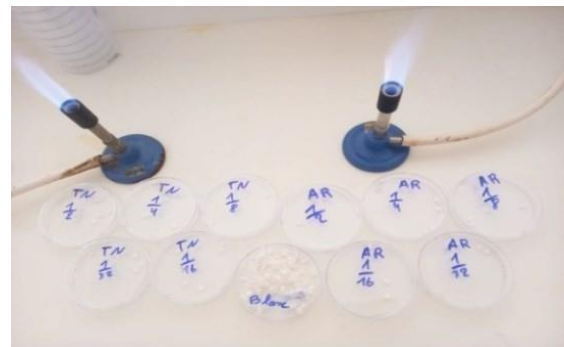


Figure 17: Disques avec les concentrations

2/. Préparation de l'inoculum bactérien et ensemencement des boîtes de Pétri

Une colonie bactérienne isolée a été prélevée à l'aide d'une anse de platine stérile puis introduite dans un tube à essai contenant 1 mL de solution saline physiologique stérile. La suspension a été homogénéisée par vortex afin d'obtenir un inoculum bactérien uniforme.

La suspension obtenue a ensuite été utilisée pour l'ensemencement des boîtes de gélose Mueller-Hinton par étalement homogène en surface.

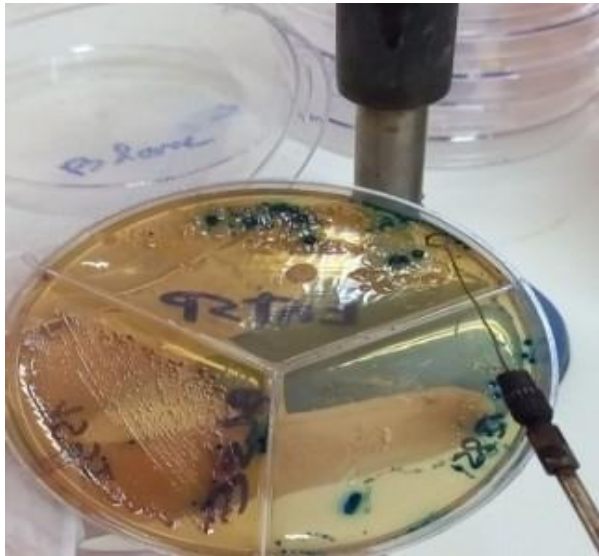


Figure18. la souche bactérienne

3/ Disposition des disques et incubation

Les disques imprégnés d'extraits ont été déposés à la surface des boîtes de gélose Mueller-Hinton en respectant un ordre croissant des concentrations. Une légère pression a été appliquée pour assurer un bon contact entre les disques et le milieu.

Les boîtes ont ensuite été incubées à 37 °C pendant 18 à 24 heures dans des conditions aérobies.

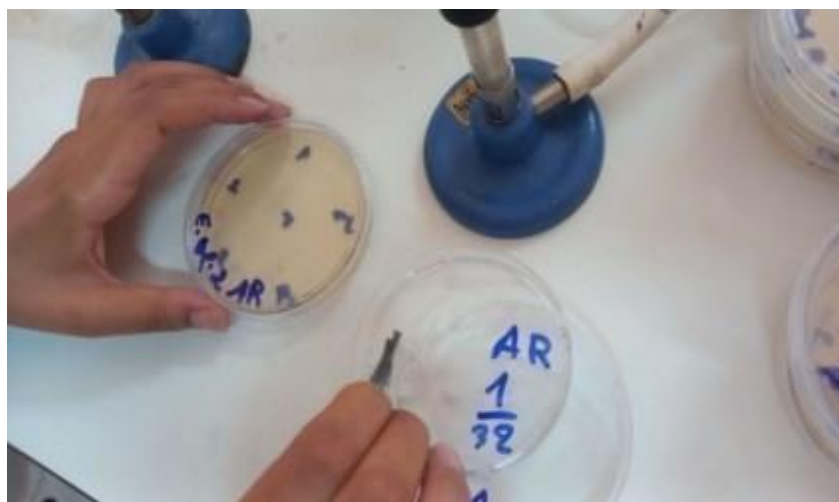


Figure 20. Disposition des disques

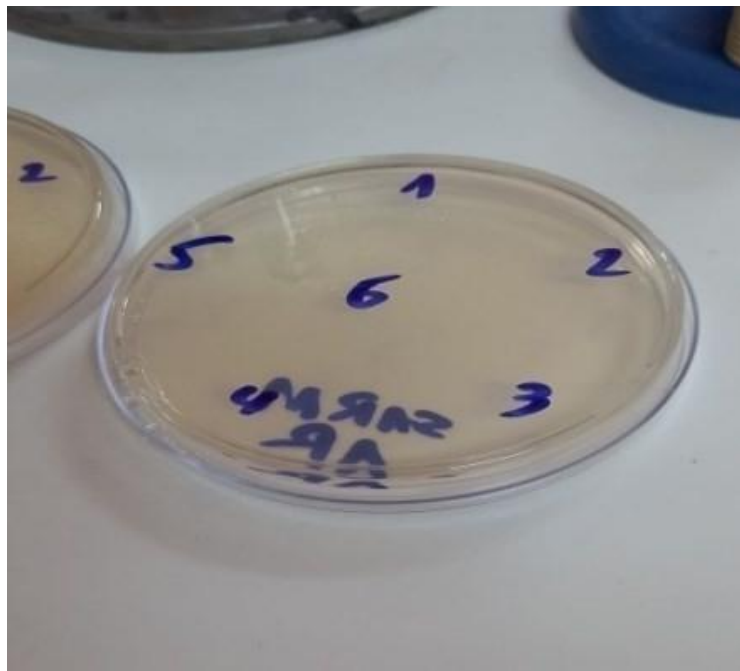


Figure 21. Boite d'antibiogramme avant incubation

IV
RESULTATS
ET
DISCUSSION

IV.1. Résultats de l'étude épidémiologique :

Les résultats de l'étude épidémiologique sont présentés dans les tableaux de l'Annexe 1

IV.1.1. Infections par différents souche BMR selon le sexe :

D'après le graphique représentant la prévalence des infections à BMR en fonction du sexe dans la **Figure 22**, les résultats montrent qu'*Escherichia coli* est l'espèce la plus fréquente chez les hommes, suivie de *Proteus sp.* et de *Klebsiella pneumoniae*, avec une légère différence par rapport aux femmes. *Enterococcus sp.* est l'espèce la plus fréquente chez les femmes, suivie de *Staphylococcus aureus*.

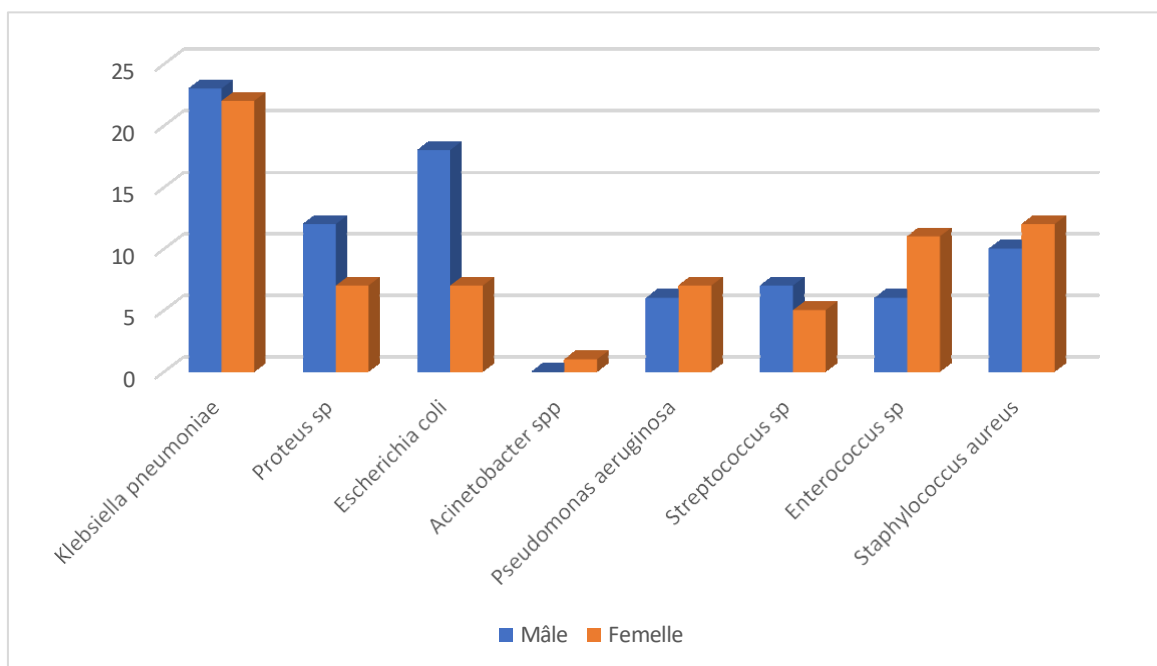


Figure 22. Infections par différents souche BMR selon le sexe

IV.1.2. Les BMR par le sexe et versus Mois :

D'après les résultats présentés dans la **Figure 23**, on constate que les infections chez les femmes (53 %) sont plus fréquentes que chez les hommes (44,5 %), et ce pour la majorité des infections observées durant la période d'étude. Ceci pourrait s'expliquer par le fait que le Prélèvement vaginal est l'intervention la plus fréquente et la plus courante parmi les patientes étudiées.

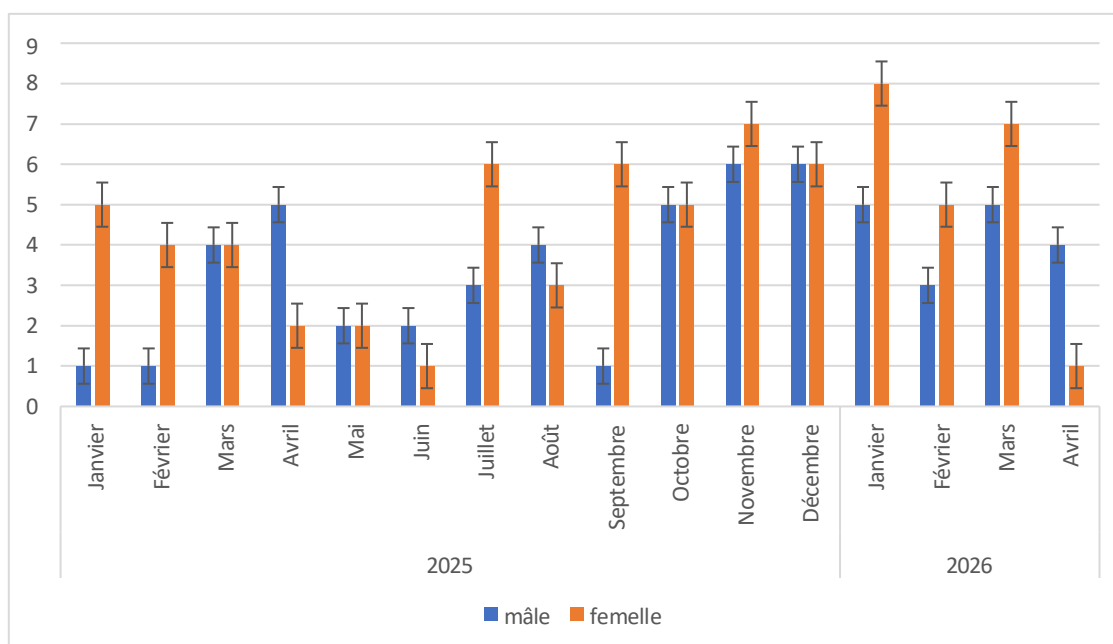


Figure 23. Les BMR par le sexe et versus Mois

IV.1.3. Cas d'infection bactérienne par les BMR selon les mois/saisons :

D'après le graphique représentant la propagation des bactéries BMR tout au long de l'année (**Figure 24**), *Klebsiella pneumoniae* et *Escherichia coli* étaient les plus répandues durant toute la période d'étude, les valeurs les plus élevées étant enregistrées en hiver et au printemps.

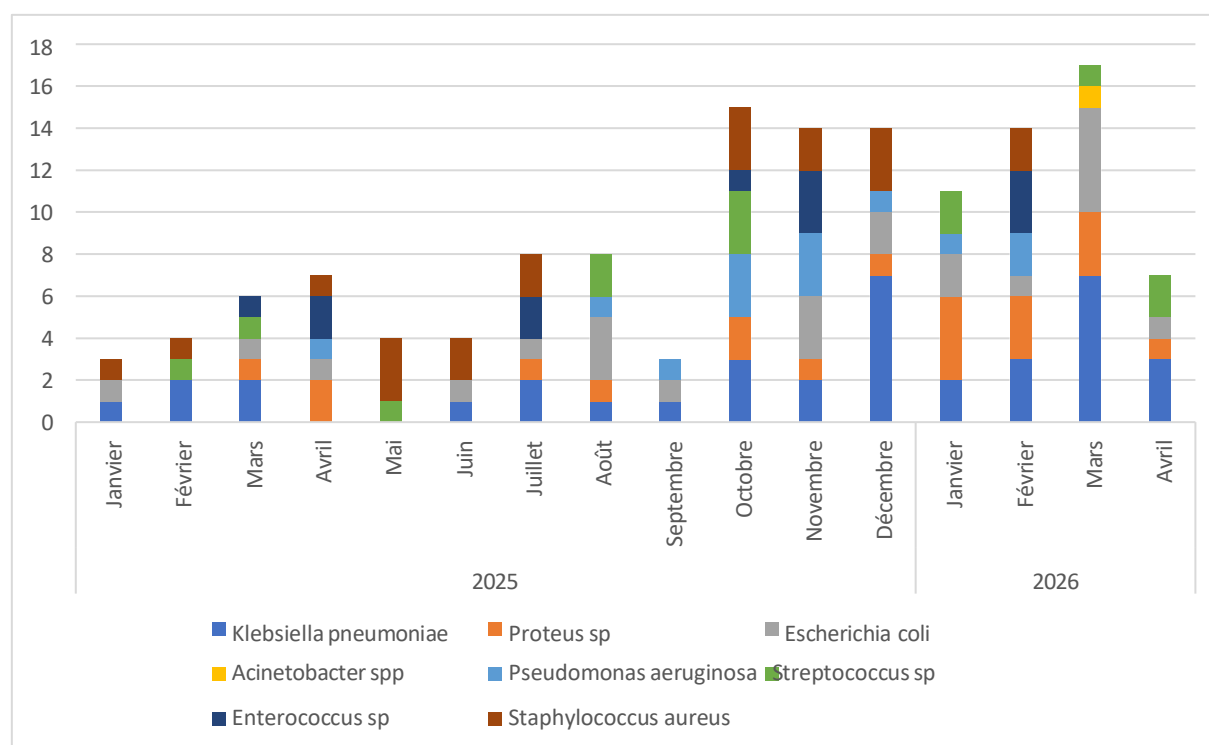


Figure 24. Cas d'infection bactérienne par les BMR selon les mois/saisons

IV.1.4. Cas de BMR par sexe selon les groupes d'âge :

La **Figure 25** correspondante présente la répartition des infections à bactéries multirésistantes (BMR) en fonction du sexe et des tranches d'âge. Les résultats montrent que les femmes présentent les fréquences d'infection les plus élevées dans la tranche d'âge de 19 à 40 ans, tandis que chez les hommes, la fréquence la plus importante est observée dans la tranche d'âge de 61 à 80 ans.

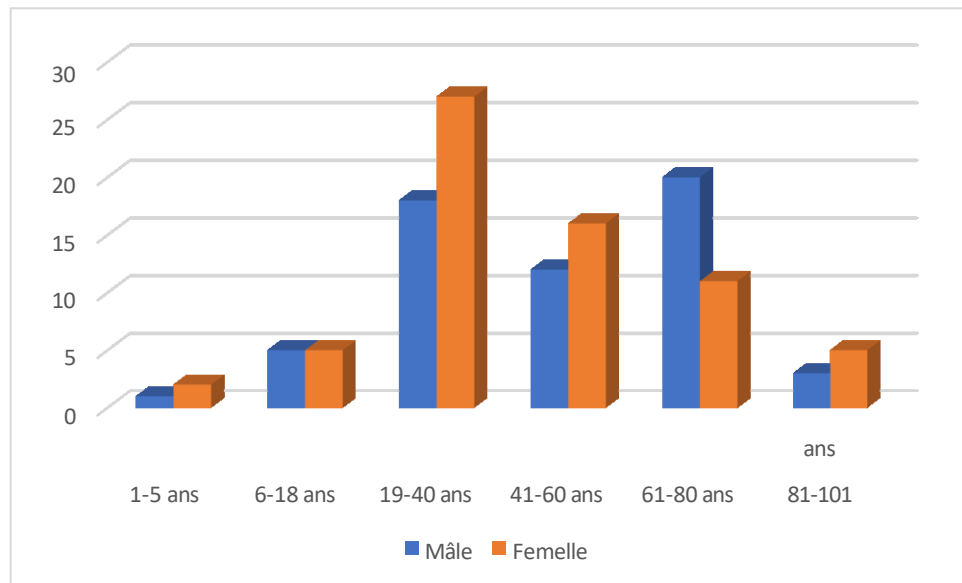


Figure 25. Cas de BMR par sexe selon les groupes d'âge

IV.1.5. Les BMR selon le type de prélèvement versus le sexe :

L'analyse des résultats indique que les infections à bactéries multirésistantes chez les hommes sont principalement associées aux prélèvements de type pus, ce qui suggère une prédominance des infections suppurées dans cette population.

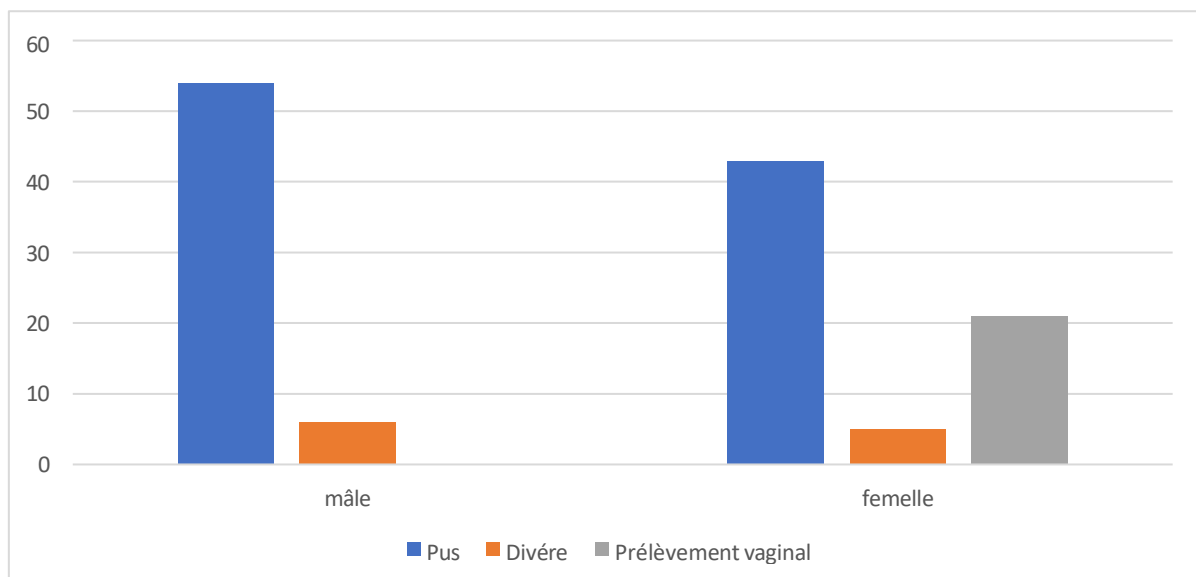


Figure 26. Les BMR selon le type de prélèvement versus le sexe

IV.1.6. Les BMR selon le service médical:

La **Figure 27** représente les cas d'infection BMR entre hommes et femmes selon le service médical, où les résultats obtenus montrent que la catégorie Externe et Gynécologie est la plus importante et suit avec une légère différence entre le ratio hommes/femmes. Dans la chirurgie orthopédique et traumatologique, il y a une nette augmentation pour les hommes par rapport aux femmes.

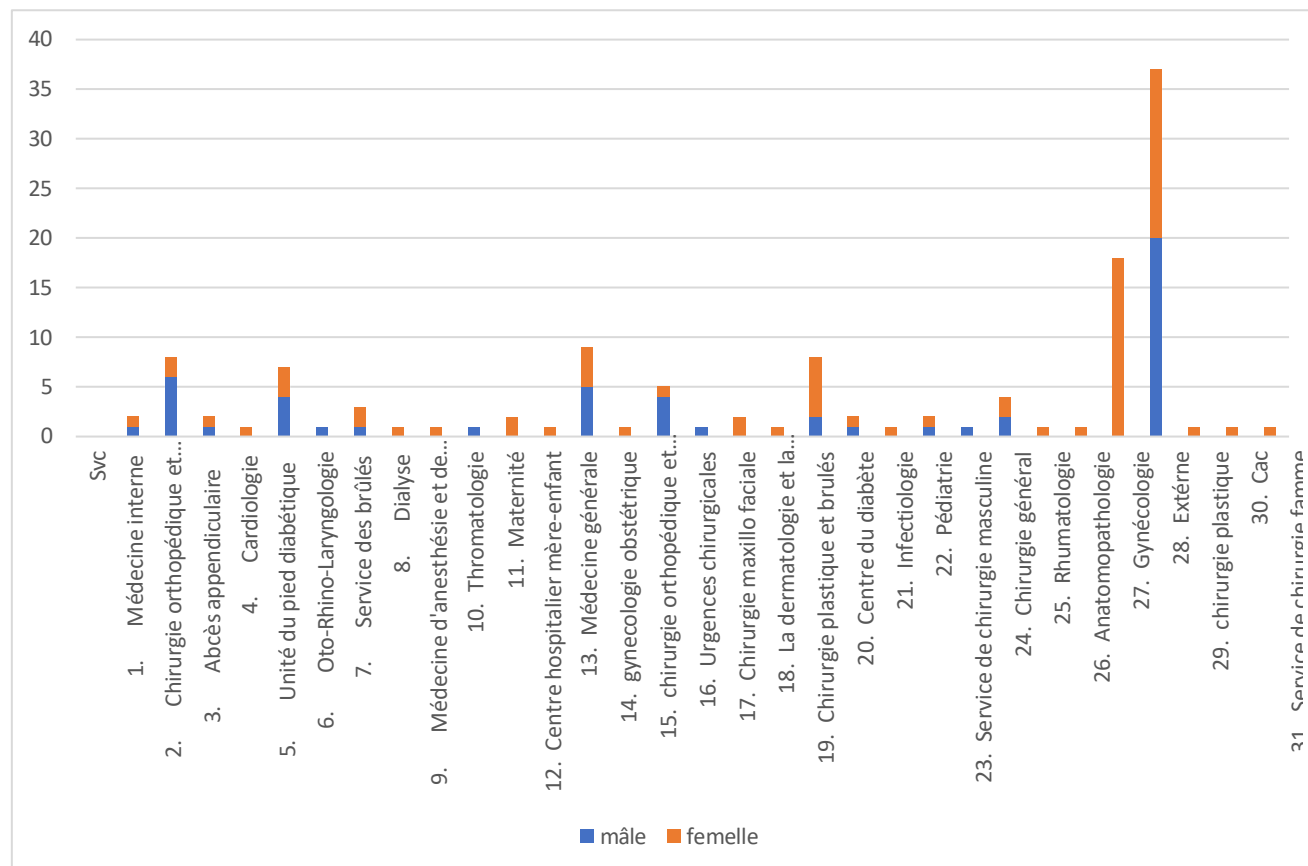


Figure 27. Cas BMR selon le service médical

IV.1.7. Cas des BMR et des non BMR selon la nature de prélèvement :

Les résultats montrent que la catégorie ayant enregistré la plus forte augmentation tout au long de la période d'étude est celle des cas de prélèvement vaginal non-BMR par rapport aux autres types d'échantillons, avec la valeur la plus élevée en janvier, car il s'agit du cas le plus fréquent lors des examens cliniques. Bien qu'il ait enregistré peu de cas résistants aux médicaments par rapport aux cas non-BMR dans tous les échantillons, il représente une valeur plus élevée pour les cas BMR positifs, en particulier en hiver et en automne.

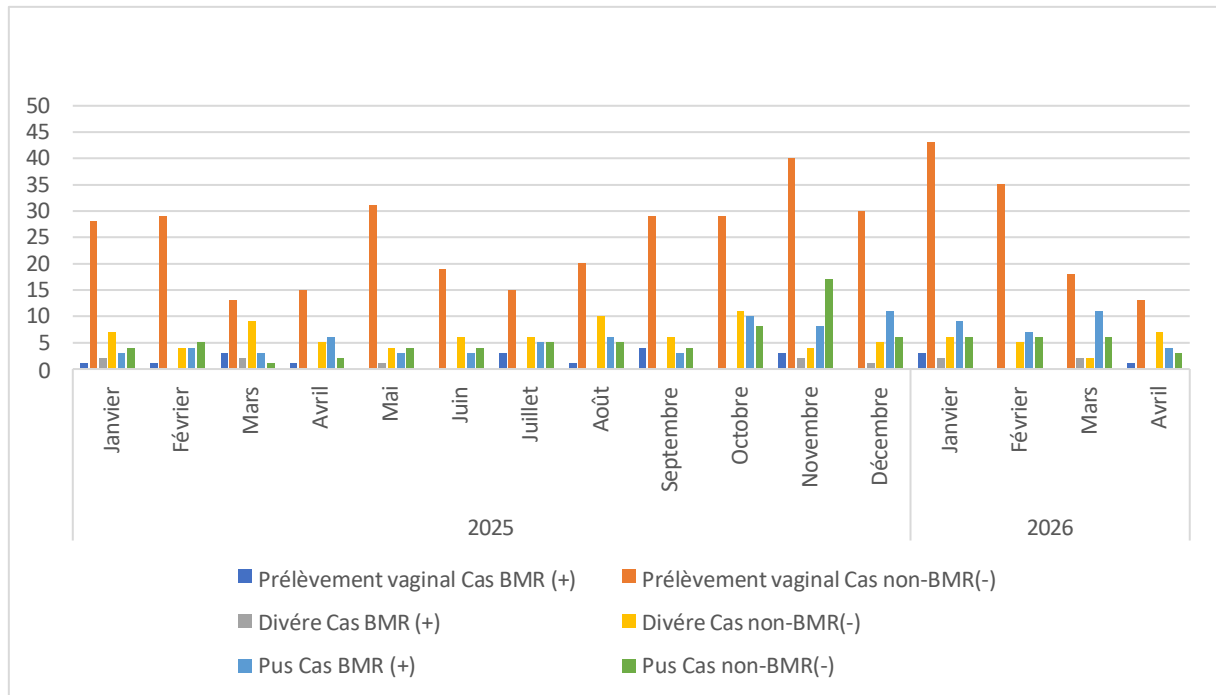


Figure 28. Cas des BMR et des non BMR selon la nature de prélèvement (Prélèvement vaginal, Diverse, Pus)

IV.1.8. Résistance aux antibiotiques chez les bactéries Gram positives :

D'après les résultats présentés dans la **Figure 28**, *Streptococcus sp* présente une résistance à la tétracycline, à la clindamycine et à l'érythromycine, ce qui indique la présence de gènes de résistance aux macrolides. *Enterococcus sp* quant à lui, est résistant au céfotaxime et à la Tétracycline, Levofloxacin... mais sensible à la clindamycine et à l'érythromycine, ainsi qu'à l'ampicilline, démontrant ainsi sa résistance aux bêta-lactamines. Concernant *S. aureus*, les résultats montrent une certaine sensibilité aux fluoroquinolones, bien que des cas de résistance aient été rapportés.

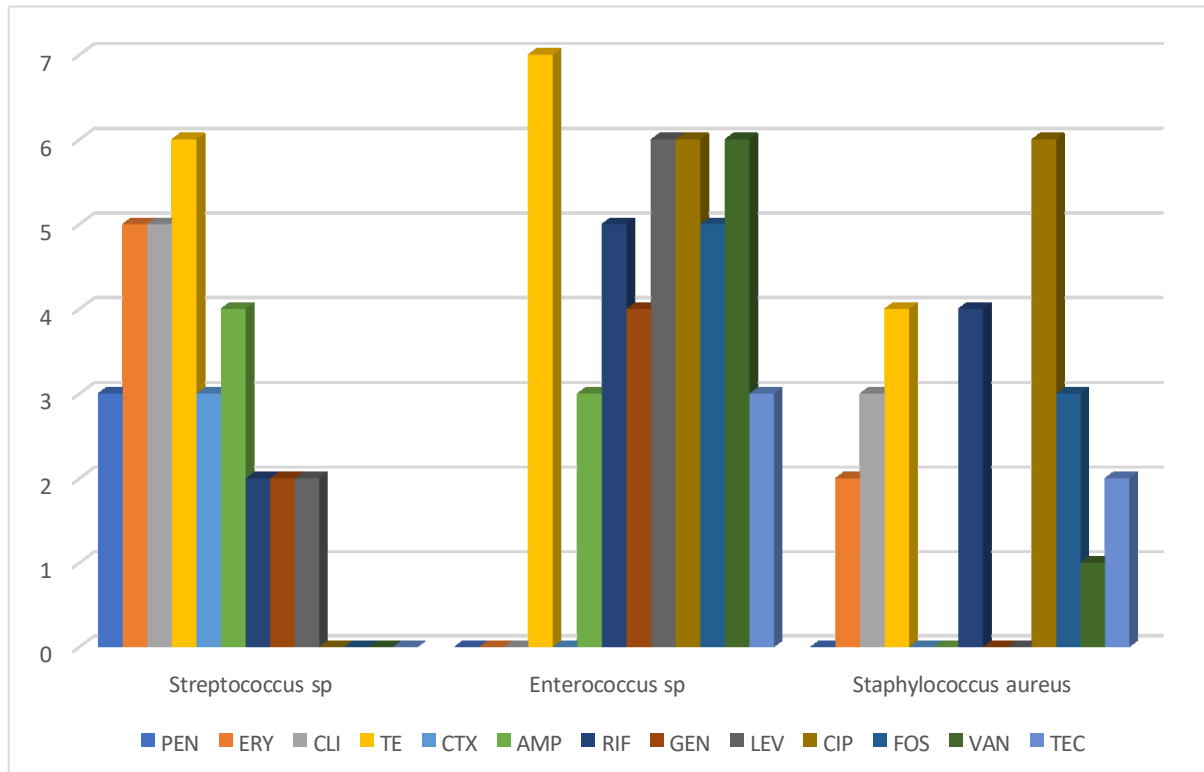


Figure29. Résistance aux antibiotiques chez les bactéries Gram positives

IV.1.9 .Résistance aux antibiotiques chez les bactéries Gram négatives:

La **Figure 29** présente la résistance des bactéries Gram-négatives aux antibiotiques, montrant une résistance généralisée à une gamme de familles d'antibiotiques, notamment les sulfamides, les aminoglycosides, les β -lactamines et la fosfomycine, tout en présentant une sensibilité aux carbapénèmes, à la colistine et aux aminoglycosides, bien qu'une certaine résistance soit présente

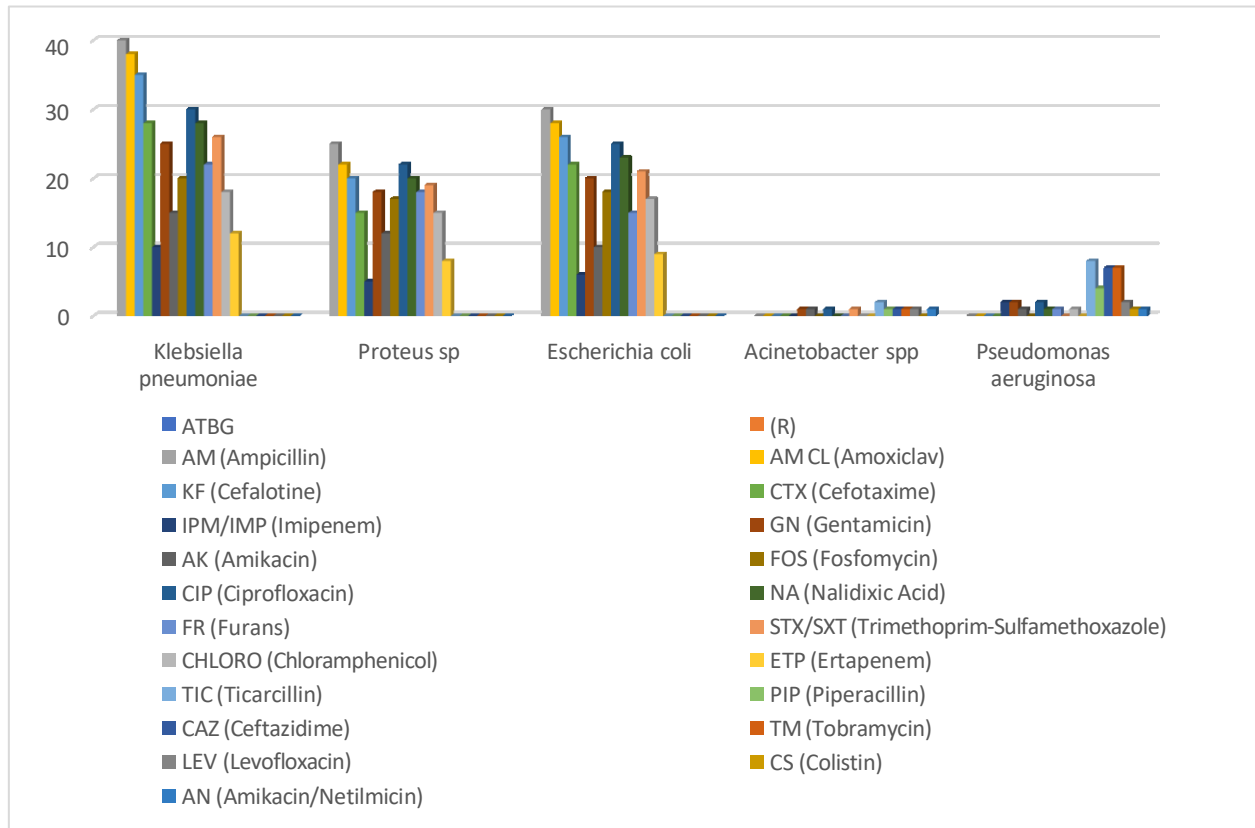


Figure 30. Résistance aux antibiotiques chez les bactéries Gram négatives

IV.2. Résultats d'identification microbiologique :

IV.2.1. Aspects morphologiques des souches étudiées :

L'identification préliminaire des souches bactériennes a été réalisée par l'observation des caractéristiques macroscopiques des colonies développées sur différents milieux de culture, notamment la gélose nutritive, la gélose Chapman, la gélose au sang cuit et le milieu Chromagar. Les critères étudiés comprenaient la taille, la forme, la couleur, la surface, le relief ainsi que l'odeur des colonies. Ces observations ont permis d'orienter l'identification des bactéries isolées à partir des différents prélèvements.

IV.2.1.1. Escherichia coli :

Après 24 heures, des colonies apparaissent sur Chromagar, un milieu de culture différentiel , Ces colonies sont rondes, régulières, brillantes et de taille moyenne (environ 1 à 2 mm), avec une coloration violet foncé (due à la production de l'enzyme β -glucuronidase, qui dégrade le substrat du milieu, ce qui leur confère leur couleur caractéristique).(EricFarfour, et al., 2019).

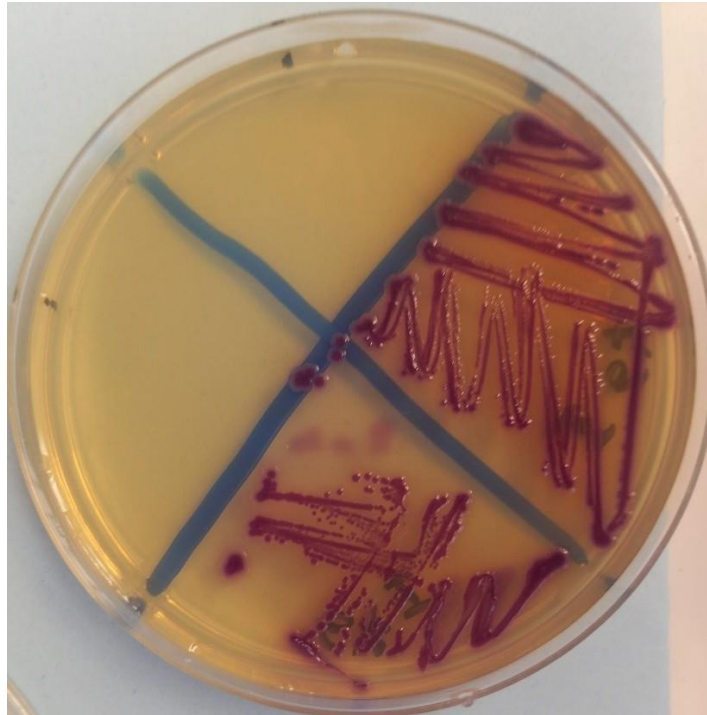


Figure 31 . *Escherichia coli* (d'urine) cultivée dans un milieu Chromagar après 24 heures d'incubation

IV.2.1.2. Staphylococcus aureus:

Après 24 heures de culture dans le milieu de Chapman, les bactéries apparaissent sous forme de petites taille, rondes d' environ 1 mm, rondes, brillantes et lisses, de forme bombée. La principale caractéristique distinctive de *S. aureus*, d'un point de vue morphologique macroscopique, est le changement de couleur du milieu, qui devient jaune doré suite à la fermentation du mannitol.



Figure32. *Staphylococcus aureus* (de pus) après 24 heures d'incubation dans le milieu de culture Mannitol Salt Agar(Chapman)

IV.2.1.3. Enterococcus spp:

Après 24 heures, des colonies de petite à moyenne taille (1 à 2 mm) apparaissent. Elles sont rondes, non pas plates mais bombées, lisses et brillantes, de couleur bleu-vert (turquoise), résultant de l'activité enzymatique avec les substrats chromogènes du milieu Chromagar.

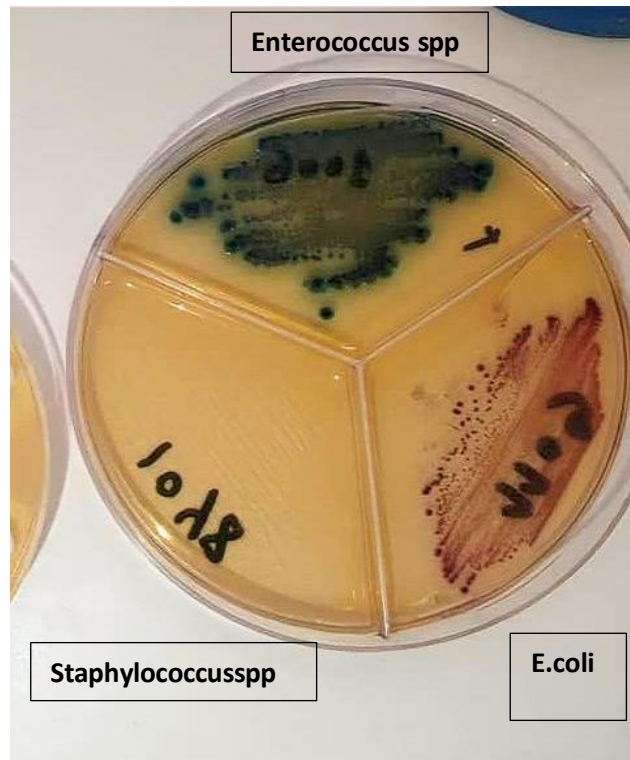


Figure 33. Résultats de la culture d'*Enterococcus* sp., et d'*E. coli* (d'urine) de *Staphylococcus* spp après 24 heures sur milieu Chromagar.

IV.2.2. Identification microscopique :

IV.2.2. La coloration de gram

La résultat de La coloration de gram dans "Annexe 5"

IV.2.2. Autres tests d'identification microbiologique :

Les résultats des tests de coagulase, d'oxydase et de catalase sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 11: Résultats d'autres tests d'identification bactérienne

<u>Bactérie</u>	<u>Test</u>	<u>test de coagulas</u>	<u>test decatalase</u>
Enterococcus spp		Négatif (-) ➤ Aucun caillot ne se forme ; le plasma reste liquide (car il	Négatif (-) ➤ Aucune émission de bulles de gaz (O₂)

	ne produit pas l'enzyme coagulase).	
Staphylococcus aureus	Positif (+) ➤ Des caillots et une agglutination se forment après 4 heures d'incubation dans un tube à essai	Positif (+) ➤ Des bulles de gaz (émission d'O ₂) apparaissent après l'ajout de H ₂ O ₂ .
Escherichia coli	Négatif (-) ➤ Aucun caillot ne se forme ; le plasma reste liquide (car il ne produit pas l'enzyme coagulase).	Positif (+) ➤ Des bulles de gaz (émission d'O ₂) apparaissent après l'ajout de H ₂ O ₂ .

- Nous résumons les résultats des tests de reconnaissance comme indiqué dans le tableau suivant :

Tableau 12. Résultats de l'identification bactérienne

	Gélose nutritive	Chromagare	Chapman	Coloration de Gram	Test de coagulase	Test decatalase
Enterococcus spp	Colonies de petite à moyenne taille, molles, grises ou blanches	Colonies turquoise à bleues	/	Cocci violets (Gram+) disposés par paires ou en courtes chaînes	(-)	(-)
Staphylococcus aureus	Colonies lisses et circulaires, souvent jaune doré	couleur blanc à crème	Jaunissement du centre dû à la fermentation du mannitol	Sphères violettes (Gram +) disposées en grappes ressemblant à des grappes de raisin	(+)	(+)
Escherichia coli	Colonies molles, rondes et grisâtres	Rose à rouge-violet	/	Bacilles de couleur rosée (Gram-)	(-)	(+)

IV.2.3. Test de L'antibiogramme :

La résistance et la sensibilité aux antibiotiques sont testées en déposant des disques d'antibiotiques sur un milieu de culture Mueller-Hinton préalablement inoculé avec les bactéries à étudier. Les résultats sont présentés ci-dessous.

De plus, le tableau des valeurs pour le diamètre de la zone d'inhibition dans l'**annexe3**

IV. 2.3-1. *Escherichia coli* :

D'après les résultats de l'antibiogramme, les souches d'*E. coli* isolées présentent une résistance à plusieurs antibiotiques, notamment la nitrofurantoïne, la fosfomycine, l'amikacine, l'amoxicilline/acide clavulanique et le céfotaxime, une céphalosporine à large spectre. Ceci suggère que ces bactéries sont porteuses de gènes ESBL (β -lactamases à spectre étendu), c'est-à-dire qu'elles possèdent des enzymes conférant une résistance à ces antibiotiques (**Castanheira, M., et al., 2021**) (Pour confirmer qu'il s'agit d'une ESBL, des tests génotypiques supplémentaires tels que la PCR « réaction en chaîne par polymérase », la PCR multiplex et d'autres doivent être effectués, car les tests phénotypiques « antibiogramme » seuls ne sont pas suffisants pour être précis)



Figure 34. Antibiogramme de bactérie *Escherichia coli*

A: NA: 1 / CIP: 2 / FF: 3 / CTX: 4 / F: 5/ ATM: 6

B: CN: 1 / STX: 2 / F: 3 / CTX: 4 / AMC: 5 / CIP: 6 / AK: 7 / FOT: 8 / AML: 9

IV. 2.3-2. *Staphylococcus aureus* :

L'antibiogramme présenté sur Figure indique que les bactéries *Staphylococcus aureus* sont résistantes à plusieurs antibiotiques : la fosfomycine, l'érythromycine, la kanamycine, l'acide fusidique, ainsi qu'à la céfoxitine (FOX), un antibiotique à large spectre de la famille des céphamycines utilisé comme alternative courante à la méthicilline. Par conséquent, ces bactéries peuvent être considérées comme des SARM (*Staphylococcus aureus* résistant à la méthicilline). (Des tests de génotypage supplémentaires tels que la PCR « réaction en chaîne

par polymérase » et la PCR multiplex, entre autres, doivent être effectués pour confirmer la présence de gènes SARM, car les tests phénotypiques « antibiogramme » seuls ne sont pas suffisants pour être précis.)

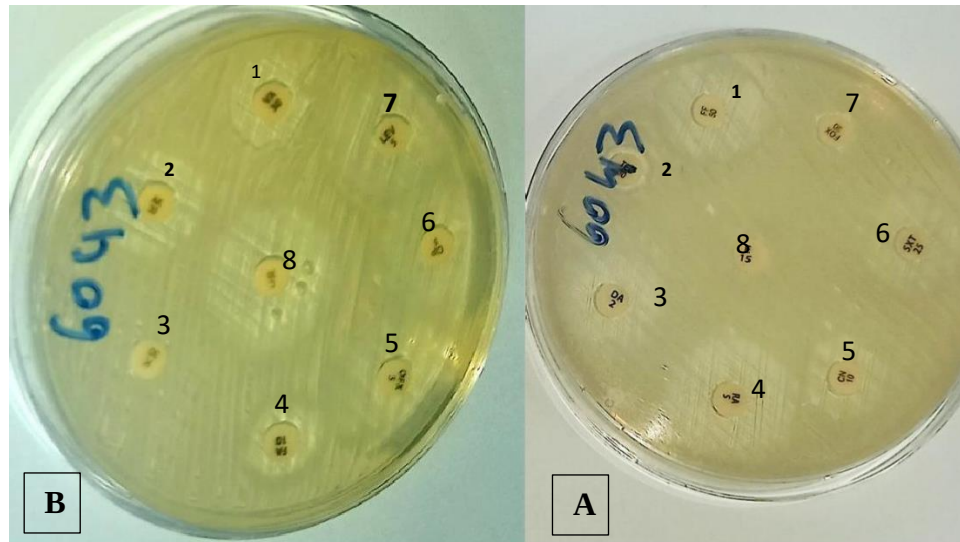


Figure 35: Antibiogramme de bactérie *Staphylococcus aureus*

A : TEC:1 / DA : 2 / RA : 3 / CN :4 / STX : 5 / FOX : 6 / FF : 7 / E : 8

B : VA : 1 / AK : 2 / K : 3 / FA : 4 / OFX : 5 / CIP : 6 / LEV : 7 / C : 8

IV. 2.3-3. *Enterococcus* spp :

D'après les résultats de l'antibiogramme présentés dans la Figure 39, la bactérie *Enterococcus* spp. est résistante à plusieurs antibiotiques, notamment le triméthoprime-sulfaméthoxazole, la fosfomycine, la fosfomycine trométamol, l'amoxicilline-acide clavulanique et le céfotaxime (CTX). (Il en va de même pour *Enterococcus* spp. Comme pour le reste des bactéries étudiées, pour confirmer qu'elles sont ESBL, des tests génotypiques supplémentaires tels que la PCR (réaction en chaîne par polymérase), la PCR multiplex et d'autres doivent être effectués, car les tests phénotypiques (antibiogrammes) seuls ne sont pas suffisants pour être précis.)

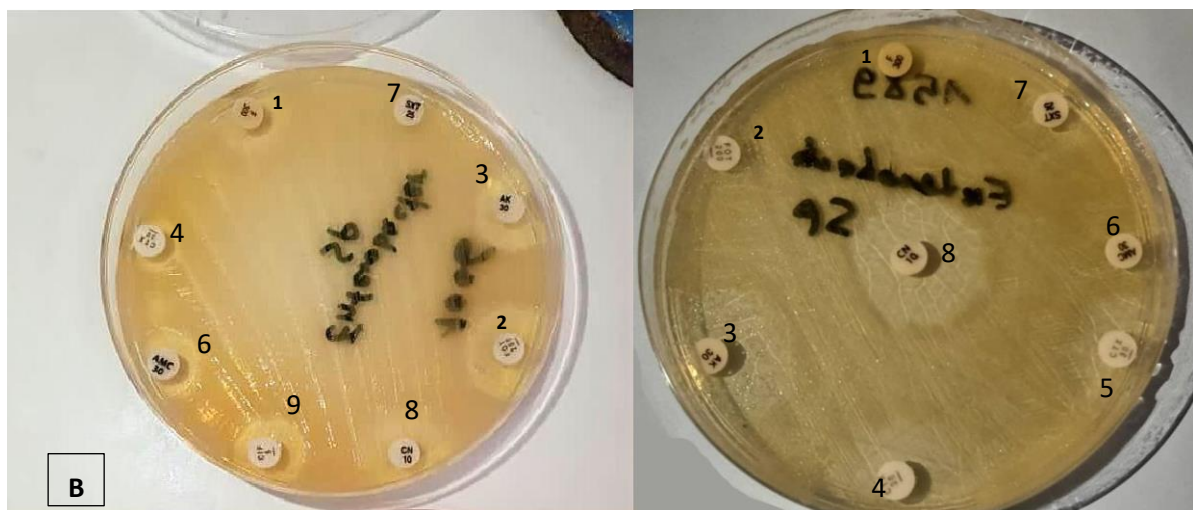


Figure 39. Antibiogramme de bactérie *Enterococcus* spp

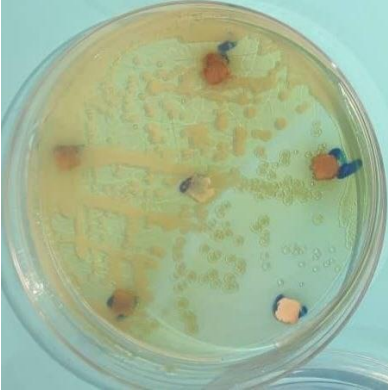
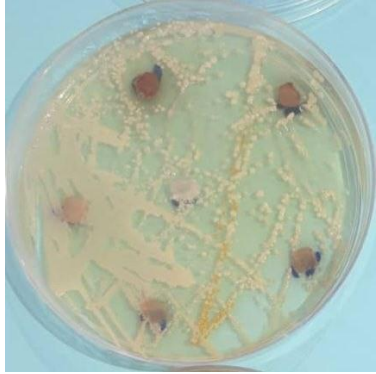
F: 1 / FOT : 2 / AK : 3 / CTX : 4 / CTX : 5 / AMC : 6 / STX : 7 / CN : 8 / CIP : 9

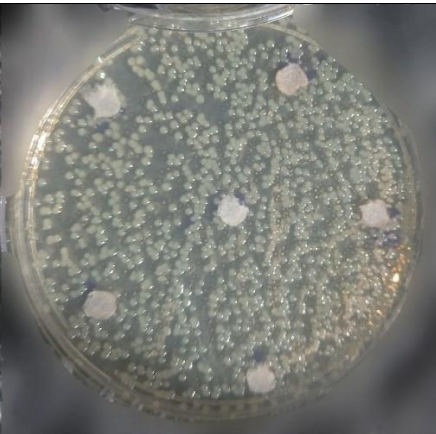
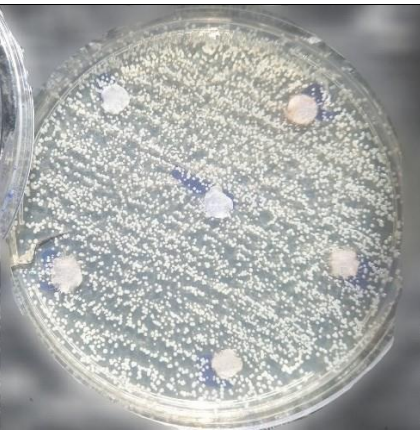
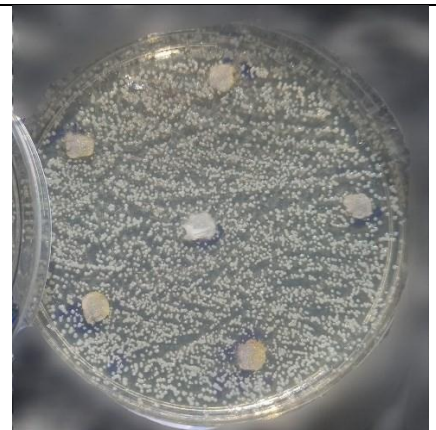
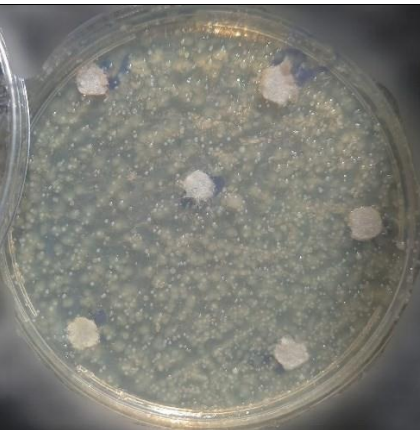
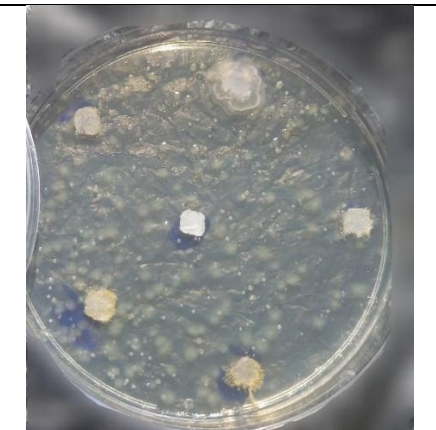
IV.3. Résultats de l'activité l'antibactérienne des noyaux de dattes :

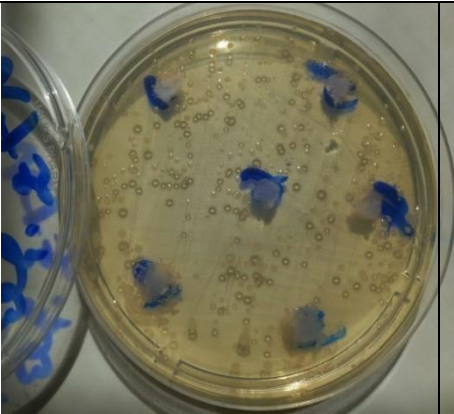
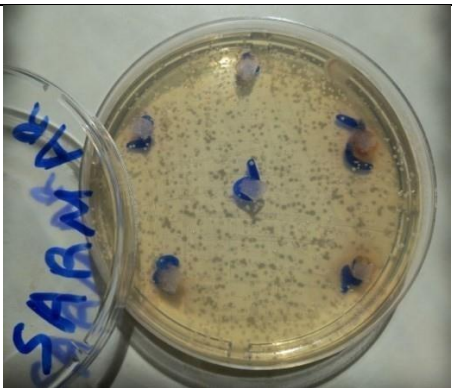
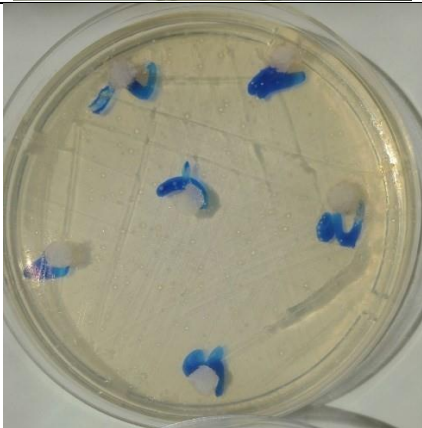
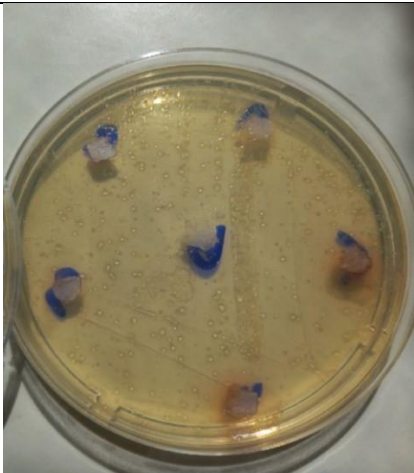
Après extraction, les rendements obtenus ont montré une différence entre les deux variétés étudiées. La variété **Ali et Rashid (AR)** a présenté un rendement d'extraction de **21,2 %**, supérieur à celui de la variété **Tenisin (TN)**, dont le rendement était de **13,33 %**.

Dans cette étude, les composés bioactifs des noyaux de dattes des variétés AR et TN ont été extraits selon deux protocoles utilisant deux solvants différents, à savoir l'éthanol à 70 % (extraction hydroalcoolique) et le DMSO. L'activité antibactérienne des extraits a été évaluée vis-à-vis de trois bactéries multirésistantes : *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* et *Enterococcus spp.*. Les résultats obtenus sont présentés dans le tableau correspondant.

le tableau 13. Présentation des résultats des activités antibactériennes.

	Bactérie	TN	AR
R 1	Escherichia coli		
	Staphylococcus aureus		

	Enterococcus spp		
R 2	Escherichia coli		
	Staphylococcus aureus		
	Enterococcus spp		

R3	<i>Escherichia coli</i>		
	<i>Staphylococcus aureus</i>		
	<i>Enterococcus spp</i>		

Abréviation :

AR : variété de Ali et Rached . **TN :** variété de Tinicine.

R1 : résultat de protocole 1 extraction Hydro-alcoolique à l'éthanol à 70 %

R2 : résultat de protocole de l'extraction au DMSO

R3 : résultat de protocole 2 extraction Hydro-alcoolique à l'éthanol à 70 %

D'après les résultats présentés dans le tableau, l'éthanol est le solvant le plus efficace pour extraire les composés actifs de noyau de dattes, comparativement au DMSO. Une légère zone d'inhibition a été observée avec le protocole R1, notamment avec *Staphylococcus aureus* pour la variété de datte AR. Une zone d'inhibition a été observée sur le disque contenant les

concentrations 2 (1/16) et 4 (1/4), et pour la variété TN, sur le disque contenant la concentration 5 (1/2).

Une zone d'inhibition a également été observée pour *Escherichia coli* avec la variété TN sur le disque contenant la concentration 3 (1/8) pour le protocole R1.

IV.4. Discussion :

Les résultats de l'étude épidémiologique réalisée durant la période 2025–2026 montrent que les femmes constituent la population la plus touchée par les infections à bactéries multirésistantes (BMR), en particulier dans la tranche d'âge de 19 à 40 ans. Cette observation concorde avec la forte proportion de patientes admises au service de gynécologie. Plusieurs facteurs peuvent expliquer cette prédominance. L'utilisation fréquente d'antibiotiques est susceptible d'altérer l'équilibre du microbiote vaginal, favorisant ainsi la colonisation par des microorganismes pathogènes et résistants aux antibiotiques. Cette situation pourrait contribuer à l'augmentation de certaines infections, notamment les infections urinaires causées par *Escherichia coli* et les infections associées à *Klebsiella pneumoniae*, comme rapporté par **San et al. (2022)**.

Par ailleurs, les variations hormonales influencent la composition du microbiote vaginal, en particulier les populations de lactobacilles qui jouent un rôle protecteur contre les infections. Une diminution de ces bactéries protectrices peut accroître la susceptibilité aux infections bactériennes, y compris celles causées par des souches multirésistantes, comme l'ont montré **Zhai et al. (2025)**. Les caractéristiques physiologiques du tractus génital féminin, notamment le pH vaginal et la composition de la flore microbienne, constituent également des facteurs influençant le risque infectieux.

Chez les hommes, les résultats montrent une fréquence plus élevée des infections dans la tranche d'âge de 61 à 80 ans, particulièrement pour les prélèvements de type pus. Cette susceptibilité accrue peut être liée au vieillissement ainsi qu'à la présence de pathologies chroniques telles que le diabète et les affections prostatiques. Ces dernières favorisent notamment les infections urinaires en raison de la stase urinaire et du recours fréquent au cathétérisme, créant ainsi des conditions favorables à la prolifération bactérienne. De plus, le diabète est associé à une altération des défenses immunitaires, augmentant le risque d'infections opportunistes (**Ye et al., 2023 ; Shoaib et al., 2026**).

La fréquence élevée des infections observées dans les services de chirurgie et d'orthopédie pourrait également s'expliquer par les traumatismes, les interventions chirurgicales et l'utilisation de dispositifs médicaux invasifs. Dans ce contexte, *Klebsiella pneumoniae* apparaît comme l'un des principaux agents pathogènes isolés. Cette bactérie est fréquemment impliquée dans les infections nosocomiales grâce à sa capacité à acquérir de nombreux mécanismes de

résistance aux antibiotiques et à exprimer divers facteurs de virulence favorisant sa colonisation et sa persistance dans l'environnement hospitalier.

Les résultats de l'antibiogramme mettent en évidence l'existence importante de profils de résistance parmi les espèces bactériennes isolées, notamment celles appartenant au groupe des pathogènes ESKAPE, comprenant *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii* et *Klebsiella pneumoniae*. La résistance observée à la tétracycline chez certaines bactéries Gram positives témoigne de la diffusion de mécanismes de résistance à cette famille d'antibiotiques. Toutefois, cette résistance ne permet pas à elle seule de conclure à la présence de souches de *Staphylococcus aureus* résistantes à la vancomycine (VRSA), dont l'identification nécessite des tests spécifiques.

Chez les entérobactéries, la résistance observée à la céfotaxime (CTX) chez plusieurs espèces telles que *Escherichia coli*, *Enterobacter spp.*, *Proteus spp.* et *Klebsiella pneumoniae* suggère la présence potentielle de souches productrices de β -lactamases à spectre étendu (BLSE). Ces enzymes hydrolysent de nombreuses β -lactamines et constituent aujourd'hui l'un des principaux mécanismes de résistance observés chez les entérobactéries.

Par ailleurs, la résistance à l'imipénem (IMP) observée chez certaines souches de *Pseudomonas aeruginosa* et de *Klebsiella pneumoniae* pourrait indiquer l'émergence de mécanismes de résistance aux carbapénèmes. Cette résistance peut être liée à la production de carbapénémases, notamment les métallo- β -lactamases de type VIM ou IMP chez *Pseudomonas aeruginosa*, ainsi qu'aux carbapénémases de type KPC chez *Klebsiella pneumoniae*. Néanmoins, la confirmation de ces mécanismes nécessite des analyses phénotypiques et moléculaires complémentaires.

La diffusion de ces profils de résistance peut être attribuée à plusieurs facteurs, parmi lesquels l'utilisation excessive ou inappropriée des antibiotiques, parfois sans prescription médicale, constitue l'un des déterminants majeurs. Cette utilisation favorise l'émergence et la dissémination des bactéries résistantes, particulièrement durant les périodes de forte consommation d'antibiotiques, comme la saison hivernale (Ullah et al., 2024). Les établissements de santé représentent également des environnements adéquats à la transmission des BMR en raison du nombre important de patients, de l'utilisation fréquente d'antibiotiques et de la présence de dispositifs invasifs. À cela s'ajoutent parfois une sensibilisation insuffisante aux bonnes pratiques de prescription, des mesures de prévention et de contrôle des infections inadaptées, ainsi qu'un suivi thérapeutique limité.

Concernant l'étude de l'activité antibactérienne des noyaux de dattes, les résultats obtenus ont révélé la présence de zones d'inhibition vis-à-vis de *Staphylococcus aureus* lors de l'utilisation du protocole d'extraction hydroalcoolique (protocole R1) pour les deux variétés étudiées. La variété Ali et Rashid (AR) a présenté une activité inhibitrice légèrement supérieure à celle de la variété Tenisin (TN). Une activité antibactérienne a également été observée avec

le protocole 3 contre la même bactérie, confirmant le potentiel antimicrobien des extraits de noyaux de dattes.

Cette activité peut être attribuée à la richesse des noyaux de dattes en composés bioactifs tels que les polyphénols, les flavonoïdes, les tanins, les saponines et certains composés terpéniques. Les polyphénols, notamment l'acide gallique et les catéchines, sont connus pour leur capacité à perturber différentes fonctions cellulaires bactériennes et à exercer une activité antioxydante. Les flavonoïdes, tels que la quercétine et le kaempférol, peuvent altérer l'intégrité de la membrane cellulaire et modifier sa perméabilité, entraînant une diminution de la viabilité bactérienne. Les tanins sont capables de former des complexes avec les protéines membranaires et enzymatiques, tandis que les saponines favorisent la désorganisation membranaire et la fuite du contenu intracellulaire. Les composés terpéniques, quant à eux, peuvent limiter la formation des biofilms bactériens et réduire ainsi la virulence de certaines espèces. Ces observations sont cohérentes avec les résultats rapportés par **Hussain et al. (2019)**.

Les résultats obtenus montrent également que l'extraction hydroalcoolique à l'éthanol à 70 % a permis d'obtenir une activité antibactérienne plus importante que l'extraction réalisée avec le DMSO. Cette différence peut s'expliquer par la capacité de l'éthanol aqueux à extraire simultanément une large gamme de composés phénoliques polaires et semi-polaires responsables de l'activité biologique. Le rendement d'extraction plus élevé observé pour la variété AR (21,2 %) par rapport à la variété TN (13,33 %) pourrait également avoir contribué à l'activité antibactérienne plus importante observée pour cette variété. Ces résultats sont en accord avec les travaux d'**Alfaleh et Sindi (2024)**, qui ont montré que les solvants hydroalcooliques présentent une meilleure efficacité d'extraction des composés phénoliques des noyaux de dattes comparativement à d'autres solvants.

Cependant, les zones d'inhibition observées dans cette étude demeurent relativement faibles et limitées à certaines concentrations et à certaines souches bactériennes. Cette faible activité peut être liée à plusieurs facteurs, notamment la concentration insuffisante des composés actifs dans les extraits, la variabilité de leur composition chimique selon la variété étudiée, ainsi que la résistance des bactéries multirésistantes utilisées dans les essais. Les mécanismes de résistance développés par ces bactéries, tels que la diminution de la perméabilité membranaire, l'expression de pompes d'efflux ou la production d'enzymes inactivant les agents antimicrobiens, peuvent réduire l'efficacité des extraits utilisés.

Par ailleurs, les différences observées entre les variétés AR et TN suggèrent que la composition phytochimique des noyaux de dattes varie selon le cultivar. Cette variabilité peut être influencée par des facteurs génétiques, environnementaux et agronomiques, notamment les conditions climatiques, la nature du sol, le stade de maturité des fruits et les conditions de stockage. Plusieurs études ont rapporté des variations importantes des teneurs en polyphénols, flavonoïdes et autres métabolites secondaires selon les variétés de dattes.

Bien que les résultats obtenus mettent en évidence un potentiel antibactérien des extraits de noyaux de dattes, des études complémentaires sont nécessaires afin de mieux caractériser les composés responsables de cette activité.

CONCLUSION

Conclusion :

Les infections nosocomiales représentent un problème majeur de santé publique, en particulier chez les patients présentant des facteurs de risque tels que les maladies chroniques (notamment le diabète), l'immunodépression et le vieillissement. Les résultats de notre étude montrent une prédominance des infections chez les hommes âgés, notamment dans les services d'orthopédie et de chirurgie articulaire, ce qui peut être lié à la fréquence des interventions invasives, des traumatismes et des pathologies associées. Chez les femmes, une fréquence plus élevée a été observée dans la tranche d'âge de 19 à 40 ans, notamment au niveau du service de gynécologie, ce qui pourrait être associé à la fréquence des consultations et des examens dans cette population.

L'étude met également en évidence la problématique des bactéries multirésistantes (BMR), caractérisées par l'apparition de mécanismes de résistance réduisant l'efficacité des traitements antibiotiques. Cette résistance est favorisée par plusieurs facteurs, notamment l'utilisation inappropriée des antibiotiques, la pression de sélection en milieu hospitalier, ainsi que les échanges de matériel génétique de résistance. Les résultats microbiologiques indiquent notamment une résistance de plusieurs entérobactéries (*Escherichia coli*, *Enterobacter spp.*, *Proteus spp.* et *Klebsiella pneumoniae*) à la céfotaxime (CTX), suggérant la possible présence de souches productrices de β -lactamases à spectre étendu (BLSE). Parmi les bactéries isolées, *Klebsiella pneumoniae* et *Escherichia coli* apparaissent comme les agents les plus fréquemment impliqués dans les infections étudiées.

Concernant l'activité antibactérienne des noyaux de dattes, les résultats obtenus après l'application de deux protocoles d'extraction utilisant deux solvants (éthanol à 70 % et DMSO) montrent que les extraits possèdent une activité antibactérienne variable selon la souche bactérienne et la méthode d'extraction utilisée. La présence de zones d'inhibition, notamment vis-à-vis de *Staphylococcus aureus*, confirme le potentiel antimicrobien des noyaux de dattes. Ce potentiel est attribué à la richesse en composés bioactifs tels que les polyphénols, les flavonoïdes, les tanins et autres métabolites secondaires, connus pour leurs propriétés antibactériennes.

Les résultats indiquent également que l'extraction hydroalcoolique à l'éthanol à 70 % est plus efficace que celle réalisée avec le DMSO pour l'extraction des composés actifs. Cette différence pourrait s'expliquer par la meilleure capacité de l'éthanol à extraire une large gamme de composés phénoliques responsables de l'activité biologique.

Recommandations et perspectives :

- Réaliser d'autres techniques complémentaires : dosage quantitatif des polyphénols totaux, des flavonoïdes et des tanins et caractérisation chromatographique des extraits par HPLC ou GC-MS.
- Optimiser les méthodes d'extraction afin d'améliorer le rendement et la concentration des composés bioactifs des noyaux de dattes.
- Étudier d'autres variétés de dattes afin d'évaluer leur potentiel antimicrobien comparatif.
- Explorer la valorisation des noyaux de dattes comme source de molécules naturelles à activité antibactérienne.
- Évaluer l'activité des extraits contre d'autres microorganismes pathogènes, notamment les levures et champignons tels que *Candida albicans*, *Candida krusei* et *Candida glabrata*.
- Développer des outils de surveillance numérique de la résistance aux antibiotiques afin de suivre son évolution.
- Renforcer la sensibilisation sur l'usage rationnel des antibiotiques et encourager la recherche de nouvelles alternatives thérapeutiques.

REFERENCES

BIBLIOGRAPHIQUES

- Hutchings, M. I., Truman, A. W., & Wilkinson, B. (2019). Antibiotics: Past, present and future. *Current Opinion in Microbiology*, 51, 72–80.
 - Baran, A., Kwiatkowska, A., & Potocki, L. (2023). Antibiotics and Bacterial Resistance—A Short Story of an Endless Arms Race. *International Journal of Molecular Sciences*, 24.
 - Magiorakos, A., Srinivasan, A., Carey, R., Carmeli, Y., Falagas, M., Falagas, M., Giske, C., Harbarth, S., Hindler, J., Kahlmeter, G., Olsson-Liljequist, B., Paterson, D., Rice, L., Stelling, J., Struelens, M., Vatopoulos, A., Weber, J., & Monnet, D. (2012). Multidrug-resistant, extensively drug-resistant and pandrug-resistant bacteria: an international expert proposal for interim standard definitions for acquired resistance.. *Clinical microbiology and infection : the official publication of the European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases*
 - Fair, R. J., & Tor, Y. (2014). Antibiotics and bacterial resistance in the 21st century. *Perspectives in Medicinal Chemistry*, 6, 25–64. <https://doi.org/10.4137/PMC.S14459>.
 - Gajić, I., Tomić, N., Luković, B., Jovičević, M., Kekić, D., Petrovic, M., Janković, M., Trudić, A., Čulafić, D., Milenković, M., & Opavski, N. (2025). A Comprehensive Overview of Antibacterial Agents for Combating Multidrug-Resistant Bacteria: The Current Landscape, Development, Future Opportunities, and Challenges. *Antibiotics*
 - Elshobary, M., Badawy, N., Ashraf, Y., Zatioun, A., Masriya, H., Ammar, M., Mohamed, N., Mourad, S., & Assy, A. (2025). Combating Antibiotic Resistance: Mechanisms, Multidrug-Resistant Pathogens, and Novel Therapeutic Approaches: An Updated Review. *Pharmaceuticals*
 - Galgano, M., Pellegrini, F., Catalano, E., Capozzi, L., Del Sambro, L., Sposato, A., Lucente, M., Vasinoti, V., Catella, C., Odigie, A., Tempesta, M., Pratelli, A., & Capozza, P. (2025). Acquired Bacterial Resistance to Antibiotics and Resistance Genes: From Past to Future. *Antibiotics*.
 - Zhang, L., Li, Y., Wang, X. et Chen, H. (2022). Être ou ne pas être : le dilemme des gènes de résistance aux antimicrobiens « silencieux » chez les bactéries. *Journal de microbiologie appliquée*.
<https://academic.coup.com/jambio/article/133/5/2902/6988999?login=false#39252488>
- 7
- Institut Pasteur. (2024). L'antibiorésistance, ou comment les bactéries deviennent résistantes. Institut Pasteur – Journal de la recherche. Disponible à l'adresse : <https://www.pasteur.fr/fr/journal-recherche/actualites/antibioresistance-ou-comment-bacteries-deviennent-resistantes>
 - Weiss, K. (2002). La résistance bactérienne. *Congrès de formation médicale continue FMOQ Le Médecin du Québec*, 37(3).
 - Elshobary, M. E., Badawy, N. K., Ashraf, Y., Zatioun, A. A., Masriya, H. H., Ammar, M. M., Mohamed, N. A., Mourad, S., & Assy, A. M. (2025). Lutter contre la résistance aux antibiotiques : mécanismes, agents pathogènes multirésistants aux médicaments et nouvelles approches thérapeutiques : une revue mise à jour. *Pharmaceuticals*, 18(3), 402. <https://doi.org/10.3390/ph18030402>
 - Carle, S. (2009). La résistance aux antibiotiques : un enjeu de santé publique important !

- Muylaert, A., & Mainil, J. (2013). Résistance bactériennes aux antibiotiques, les mécanismes et leur "contagiosité". In *Annales de Médecine vétérinaire* (Vol. 156). ULg-Université de Liège, Liège, Belgium.
- Galgano, M., Pellegrini, F., Catalano, E., Capozzi, L., Del Sambro, L., Sposato, A., Lucente, M. S., Vasinioti, V. I., Catella, C., Odigie, A. E., Tempesta, M., Pratelli, A., & Capozza, P. (2025). Résistance bactérienne acquise aux antibiotiques et aux gènes de résistance : du passé au futur. *Antibiotics*, 14(3), 222. <https://doi.org/10.3390/antibiotics14030222>
- Kalyani, A. L. T., Maha Lakshmi, M. S. V., Ahalya, N., Anusha, P., Seema, S. D., & T. (2024). Antibiotics: History, classification, mechanisms, resistance, and therapeutic applications. *International Journal of Pharmaceutical Sciences*, 2(2), 98–121.
- Ullah, H., & Ali, S. (2017). Classification of Anti- Bacterial Agents and Their Functions. In *Antibacterial Agents*. InTech. <https://doi.org/10.5772/intechopen.68695>
- Bernut, A., Herrmann, J. L., & Kremer, L. (2021). *Mycobacterium abscessus*, un modèle de résistance aux différentes classes d'antibiotiques.
- Ishak, A., Mazonakis, N., Spervasilis, N., Akinosoglou, K., & Tsioutis, C. (2025). Bactericidal versus bacteriostatic antibacterials: Clinical significance, differences and synergistic potential in clinical practice. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 80(1), 1–17. <https://doi.org/10.1093/jac/dkae380>
- Grada, A., & Bunick, C. G. (2021). Spectrum of antibiotic activity and its relevance to the microbiome. *JAMA Network Open*, 4(4), e215357.
- Uddin, T. M., Chakraborty, A. J., Khusro, A., Zidan, B. R. M., Mitra, S., Emran, T. B., Dhama, K., Ripon, M. K. H., Gajdács, M., Sahibzada, M. U. K., Hossain, M. J., & Koirala, N. (2021). Antibiotic resistance in microbes: History, mechanisms, therapeutic strategies and future prospects. *Journal of Infection and Public Health*, 14(12), 1750–1766. <https://doi.org/10.1016/j.jiph.2021.10.020>
- Rusu, A., Lungu, I.-A., Moldovan, O.-L., Tanase, C., & Hancu, G. (2021). Structural Characterization of the Millennial Antibacterial (Fluoro)Quinolones—Shaping the Fifth Generation. *Pharmaceutics*, 13(8), 1289. <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics13081289>
- Grandvincent, R., Demeule, C., Amoureux, L., & Blot, M. (2026). Interpréter un antibiogramme en pratique clinique à l'hôpital. *La Revue de Médecine Interne*, 47(4), 200–212.
- Abdulraheem Alkhoori M, Amanda Shen-Yee Kong, Wan-Hee Cheng Swee-Hua, Erin Lim, Aisha Abushelaibi Palm (Phoenix dactylifera L.) Seeds: A Review, Mariam Nasser Aljaafari, Chou-Min Chong and Kok-Song Lai, Biochemical Composition and Biological Activities of Date
- Bouguedoura N et al- Le palmier dattier en Algérie , Biotechnologies du palmier dattier, P16. (2010)
- TOUTAIN, LE PALMIER DATTIER CULTURE ET PRODUCTION, Al Awamia, 25, Octobre 1967, 85-87.)
- FELDMAN, M. (1976). Taxonomic classification and names of wild, primitive, cultivated, and modern cultivated wheats. In Simmonds, N. W. (Ed.), *Evolution of Crop Plants* (pp. 120-128).
- ESPIARD, E. 2002. Introduction à la transformation industrielle des fruits. Ed. Tech. Doc. Lavoisier. P 147-155

- MUNIER, P. (1973). Le palmier dattier Techniques agricole et productions tropicales. Paris : Maison Neuve et Larose, p217.
- Poisson, R.(2013).Charbon actives: propriété, caractéristiques physique,...L'actualité chimique, (n°376),32-33.
- Zaid, A Date palm cultivation.(2024), p 39
- Eric Farfour et al. (2019). Rapid Identification of Escherichia Coli Cultured on CHROMagar Orientation Agar Plate (Becton Dickinson). Biomedical Journal of Scientific & Technical Research, 13(1).
- Castanheira, M., Simner, P. J., & Bradford, P. A. (2021). Extended-spectrum β -lactamases: an update on their characteristics, epidemiology and detection. JAC-Antimicrobial Resistance, 3(3).
- Sun, D. S., Kissler, S. M., Kanjilal, S., Olesen, S. W., Lipsitch, M., & Grad, Y. H. (2022). Analysis of multiple bacterial species and antibiotic classes reveals large variation in the association between seasonal antibiotic use and resistance. PLOS Biology, 20(3)
<https://journals.plos.org/plosbiology/article?id=10.1371/journal.pbio.3001579>
- Zhai Q, Gao Y, Wang M, Li L, Li L, Li J, Ma Y, Niu K and Ye M (2025) Characterization of vaginal microbiota across female reproductive phases. Front. Microbiol. 16:1599965.
[Frontiers | Characterization of vaginal microbiota across female reproductive phases](https://doi.org/10.3389/fmicb.2025.1599965)
- Ye, J., Wang, Y., Xiong, L. Y., et Xiao, Y. H. (2023). Comparaison des caractéristiques cliniques et microbiologiques des abcès hépatiques à Klebsiella pneumoniaehypervirulente d'origine communautaire chez les patients diabétiques et non diabétiques. Yi chuan = Hereditas, 45(11), 1052–1061.
<https://doi.org/10.16288/j.ycz.23-167>
- Shoaib, N. N. M., Chitra, E., Ong, J. R., et al. (2026). Prédominance de bactéries multirésistantes présentant une forte résistance aux antibiotiques empiriques dans les ulcères du pied diabétique : une étude transversale. Scientific Reports, 16, 13043.
<https://doi.org/10.1038/s41598-026-42418-x>
- Ullah, S. R., Jamal, M., Rahman, A., & Andleeb, S. (2024). Comprehensive insights into Klebsiella pneumoniae: Unravelling clinical impact, epidemiological trends and antibiotic-resistance challenges. Journal of Antimicrobial Chemotherapy, 79(7), 1484–1492. <https://doi.org/10.1093/jac/dkae184>
- Hussain, M. I., Semreen, M. H., Shanableh, A., Khattak, M. N. K., Saadoun, I., Ahmady, I. M., Mousa, M., Darwish, N., Radeef, W., & Soliman, S. S. M. (2019). Phenolic composition and antimicrobial activity of different Emirati date (Phoenix dactylifera L.) pits: A comparative study. Plants, 8(11), 497.
<https://doi.org/10.3390/plants8110497>

- Alfaleh, A. A., &Sindi, H. A. (2024).
Systematic study on date palm seeds (*Phoenix dactylifera* L.) extraction optimisation
using natural deep eutectic solvents and ultrasound technique.
Scientific Reports, 14, 16622.<https://doi.org/10.1038/s41598-024-67416-9>

ANNEXES

Annexe 1 :

1. Tableaux des données

1-Tableau de données dePus

N°	Date	Sex	Age	Bactérie	ATBG (R)	Région	L'état de patient/ Service
1	04/2026	M	66	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	AM. AM CL. KF. GN. CIP. NA. FR. STX CHLORO.	Ouargla	Extérne
				Proteus sp	AM. AM CL. KF. CTX. IPM. GN. AK. FOS. CIP. NA. FR. STX. CHLORO. ETP		
2	04/2026	M	67	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	AM. AM CL. KF. CTX. IPM. GN. CIP. NA. FR. ETP.	Ouargla	Chirurgie orthopédique et traumatologique
				<i>Escherichia coli</i>	AM. AM CL. KF. CTX. IPM. GN. AK. FOS. CIP. NA. FR. STX. CHLORO. ETP.		
3	04/2026	M	26	streptococcusviridans	P. ERY. CLI. CTX	Ouargla	Chirurgie Générale
4	04/2026	M	55	Streptococcus sp	P. ERY. TE. CTX.	Ouargla	Unité du pied diabétique
5	03/2026	M	67	Escherichia coli	AM. AM CL. KF. CTX. IPM. GN. FOS. CIP. NA. FR. STX. ETP	Ouargla	Chirurgie orthopédique et traumatologique
				Klebsiella pneumoniae	AM. AM CL. KF. CTX. IPM. GN. FOS. CIP. NA. FR. ETP.		
6	03/2026	F	45	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	AM. AM CL. FOX. AK. FOS. KF. CTX. GN. CIP. NA. FR. STX. IPM. CHLORO. ETP	Ouargla	Extérne
7	03/2026	F	101	<i>Escherichia coli</i>	AM. AM CL. STX	Ouargla	Unité du pied diabétique
8	03/2026	F	42	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	AM. AM CL. FOS. FR	Ouargla	Chirurgie Générale

9	03/2026	M	75	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	AM. AM CL. KF. CTX.GN. FOS. CIP. NA.FR. STX. ETP.	Ouargla	Chirurgie plastique et brulés
				Proteus sp	AM. AM CL. KF. CTX.GN. FOS. CIP. NA.FR. STX. CHLORO		
10	03/2026	M	71	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	AM. AM CL. KF. CTX. CIP. NA. STX. CHLORO	Ouargla	Service de chirurgie masculine
				<i>Escherichia coli</i>	AM. AM CL. KF. CTX. CIP. NA. STX. CHLORO		
11	03/2026	M	21	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	AM. AM CL. KF. CTX. GN.	Ouargla	Chirurgie orthopédique et traumatologique
				<i>Escherichia coli</i>	AM. AM CL. KF. CTX. GN.		
12	03/2026	F	77	Escherichia coli	AM. AM CL. KF. CTX. CIP. NA. STX. CHLORO.	Ouargla	Extérne
				Proteus sp	AM. AM CL. KF. GN. AK. NA. FR.		
13	03/2026	F	11	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	AM. AM CL. KF. CTX. GN.CIP. NA. FR. STX. CHLORO.	Ouargla	Chirurgie plastique et brulés
14	03/2026	F	88	Acinetobacter spp	TIC .TIC CC. PIP. CAZ. IMI. AK. GEN. TOB. NET. CIP. LEV. DO. SXT	Ouargla	Chirurgie plastique et brulés
15	03/2026	M	56	Proteus sp	AM. AM CL. KF. FOS. CIP. NA. CHLORO	Ouargla	Extérne
16	02/2026	F	70	Escherichia coli	AM. AM CL. KF. CTX. CIP. NA. STX. CHLORO	Boughoufala	Extérne
				Entérocooccuspp	TE. LEV. CIP. FOS. E		

17	02/2026	M	75	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	AM. AM CL. KF. CTX. IMP. GN. AK. FOS. CIP. NA. FR. STX. CHLORO. ETP	Ouargla	Chirurgie plastique et brulés
				Proteus sp	AM. AM CL. KF. GN. FOS. CIP. NA. FR. STX. CHLORO.		
				<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	TIC. TM. CAZ.		
18	02/2026	F	57	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	AM. AM CL. KF. CTX. GN. FOS. CIP. NA. STX	Ouargla	Chirurgie plastique et brulés
				Proteus sp	AM. AM CL. KF. FOS. CIP. NA. FR. STX. CHLORO		
19	02/2026	F	11	Entérococcussp	TE. CIP. FOS.	Ouargla	Pédiatrie
				<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	TIC. TM. CAZ.		
20	02/2026	M	57	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	AM. AM CL. KF. FOX. CTX. IPM. GN. AK. FOS. CIP. NA. FR. STX. CHLORO. ETP.	Ouargla	Extérne
				<i>Staphylococcus aureus</i>	OX. GN. AM. ER. CL. VAN. OF. SXZ. CIP. K. P. PRI. TE. FOX. FC. RIF. FOS		
21	02/2026	M	64	Proteus sp	AM. AM CL. KF. FOX. GN. AK. NA. ETP	Ouargla	Extérne
				Entérococcussp	TE. CIP. FOS. E.		
22	02/2026	F	57	<i>Staphylococcus aureus</i>	OX. GN. AM. OF. CIP. K. P. FOX. FC.	Ouargla	Chirurgie plastique et brulés
23	01/2026	M	21	Streptococcus sp	P. ERY. CLI. TE. AMP.	Ouargla	Médecine générale
24	01/2026	F	55	Proteus sp	AM. AM CL. KF. CTK. IMP.	Ouargla	chirurgie plastique

					GN. AK. FOS. CIP. NA. FR. STX. CHLORO. ETP		
25	01/2026	M	41	<i>Escherichia coli</i>	AM. AM CL. KF. FOS. CIP. NA. STX. CHLORO	Ouargla	Chirurgie général
26	01/2026	M	40	<i>Proteus sp</i>	AM. AM CL. KF. FR. STX.	Ouargla	Urgences chirurgicales
27	01/2026	F	80	<i>Escherichia coli</i>	AM. AM CL. KF. CTX. AK.	Ouargla	Extérne
28	01/2026	F	62	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	TIC. TM. CAZ.	Ouargla	Médecine générale
29	01/2026	M	75	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	AM. AM CL. KF. CTX. GN. AK. FOS. CIP. NA. FR. STX. ETP	Ouargla	Unité du pied diabétique
				<i>Proteus sp</i>	AM. AM CL. KF. CTX. FOS. CIP. NA. FR. STX. CHLORO		
30	01/2026	F	66	<i>Streptococcus sp</i>	P. ERY. CLI. TE. RIF. AMP.	Ouargla	Chirurgie maxillo faciale
31	01/2026	M	52	<i>Proteus sp</i>	AM. AM CL. KF. FOS. CIP. NA. FR.	Ouargla	Extérne
32	12/2025	F	80	<i>Escherichia coli</i>	AM. AM CL. KF. NA.	Ouargla	Chirurgie général
33	12/2025	F	41	<i>Staphylococcus aureus</i>	OX. P. FOX.	Ouargla	Chirurgie orthopédique et traumatologique
34	12/2025	F	09	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	AM. AM CL. KF. CTX. FR.	Ouargla	Médecine générale
35	12/2025	F	62	<i>Escherichia coli</i>	AM. AM CL. KF. CTX. FOS. CIP. FR. STX.	Ouargla	Centre du diabète
				<i>Proteus sp</i>	AM. AM CL. KF. CTX. FOS. CIP. NA. FR. STX. CHLORO		
				<i>Klebsiella pneumoniae</i>	AM. AM CL. STX. CHLIRO		
36	12/2025	F	50	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	AM. AM CL. KF. CTX. CIP. NA.	Ouargla	Unité du pied diabétique
37	12/2025	M	32	<i>Staphylococcus aureus</i>	AM. ER. CL. SXZ. K. P. FC	Ouargla	Chirurgie orthopédique et traumatologique

38	12/2025	F	57	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	AM. AM CL. KF. CTX. FOS.	Ouargla	Chirurgie orthopédique et traumatologique
39	12/2025	M	67	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	AM. AM CL. KF. CTX. GN. CIP. NA. FR.	Ouargla	Extérne
				<i>Escherichia coli</i>	AM. AM CL. KF. CIP. NA. STX.		
40	12/2025	M	73	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	AM. AM CL. KF. CTX. FR.	Ouargla	Chirurgie orthopédique et traumatologique
				<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	TIC. TM. CAZ.		
41	12/2025	M	42	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	AM. AM CL. KF. CIP. NA. CHLORO	Ouargla	Extérne
				<i>Escherichia coli</i>	AM. AM CL. KF. CTX. CIP. NA. STX.		
42	12/2025	M	25	<i>Escherichia coli</i>	AM. AM CL. NA	Ouargla	Extérne
				<i>Klebsiella pneumoniae</i>	AM. AM CL. NA		
43	11/2025	F	72	<i>Entérocooccus</i> sp	TE. LEV. GN. F. CIP. FOS. RIF. AMP. E.	Ouargla	Infectiologie
44	11/2025	M	58	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	AM. AM CL. KF.	Ouargla	chirurgie orthopédique et articulaire
				<i>Staphylococcus aureus</i>	OX. GN. AM. ER. CL. OF. SXZ. CIP. K. P. TE. FOX. FC. RIF. TEC.		
45	11/2025	M	83	<i>Escherichia coli</i>	AM. AM CL.	Ouargla	Médecine générale
				<i>Entérocooccus</i> sp	GN. FOS. E		
46	11/2025	F	33	<i>Escherichia coli</i>	AM. AM CL. CIP. NA. STX	Ouargla	Centre hospitalier mère-enfant/ Gynécologie
				<i>Proteus</i> sp	AM. AM CL. FR		
				<i>Entérocooccus</i> sp	TE. LEV. GN. FOS.		
47	11/2025	M	77	<i>Staphylococcus aureus</i>	OX. CIP. K. P. FOX.	Ouargla	Médecine générale

48	11/2025	M	55	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	AM. AM CL. FR. CHLORO.	Ouargla	Centre du diabète
				<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	TIC. TM. CAZ		
49	11/2025	F	2	<i>Escherichia coli</i>	AM. AM CL. KF. CTX. CIP. NA. STX. CHLORO.	Ouargla	Chirurgie plastique et brulés
				<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	TIC. TM. PIP. CAZ. IMI. GEN. AN. TOB.		
50	11/2025	M	31	<i>Escherichia coli</i>	AM. AM CL. KF. CTX.	Ouargla	Extérne
51	10/2025	M	31	<i>Streptococcus sp</i>	ERY. RIF. TE.	Ouargla	Extérne
52	10/2025	F	87	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	AM. AM CL. KF. CTX. FOS. CIP. NA. FR. STX	Ouargla	Chirurgie plastique et brulés
				<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	TIC. TM. PIP. CAZ. CIP. CS. LEV.		
53	10/2025	F	25	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	AM. AM CL. KF. FR.	Ouargla	Extérne
54	10/2025	F	18	<i>Staphylococcus aureus</i>	OX. GN. ER. CL. K.P. FOX. FC.	Ouargla	Extérne
55	10/2025	M	45	<i>Proteus sp</i>	AM. AM CL.KF. FOS. CIP.NA. FR. STX. CLORO	Ouargla	Médecinegénérale
56	10/2025	F	47	<i>Proteus sp</i>	AM. AM CL. KF. FR. STX. CHLORO	Oran	La dermatologie et la vénéréologie
				<i>Entérocooccus sp</i>	TE. F. FOS.F. E.		
57	10/2025	F	1	<i>Staphylococcus aureus</i>	OX. AM. ER. OF. CIP. K. P. TE. FOX. FC.	Ouargla	Urgences chirurgicales/Chirurgie maxillo faciale
58	10/2025	M	39	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	AM. AM CL. KF. FR.	Ouargla	chirurgieorthopédique et articulaire
				<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	TIC. TM. CAZ.		
59	10/2025	F	33	<i>Streptococcus sp</i>	ERY. CLI. TE.	Ouargla	gynecologie obstétrique
60	10/2025	M	74	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	TIC. TM. CAZ	Ouargla	Médecine générale

61	09/2025	F	33	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	TIC. TM. CAZ.	Ouargla	Extérne
62	09/2025	F	23	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	AM. AM CL. KF. CTX. FOS. CIP. FR. STX.	Ouargla	Centre hospitalier mère-enfant
63	09/2025	M	55	<i>Escherichia coli</i>	AM.AM CL. KF.FOX. CTX.GN.AK. FOS. CIP. NA. STX. CHLORO	Ouargla	Extérne
64	08/2025	M	80	Streptococcus sp	P. ERY. CLI. CTX. GEN. LEV.AMP	Ouargla	Extérne
65	08/2025	M	65	Escherichia coli	AM. AMCL. CTX. FOS. STX	Ouargla	Extérne
				Klebsiella sp	AM. AM CL. FOS. STX		
66	08/2025	M	68	Escherichia coli	AM. AM CL. FOS. NA. STX. CHLORO.	Ouargla	Extérne
67	08/2025	F	32	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	TIC. PIP. TM. CIP. NA. FR. CHLORO	Ouargla	Maternité
68	08/2025	F	67	Streptococcus viridans	ERY. CLI. TE. CTX. GEN. LEV. AMP	Ouargla	Service des brûlés
69	08/2025	M	34	Escherichia coli	AM. AM CL. KF. CTX. CIP NA. STX.	Ouargla	Thromatologie
70	07/2025	F	90	<i>Staphylococcus aureus</i>	OX. K. SXZ. P. TIC. FOX. FC	Ouargla	Médecine d'anesthésie et de réanimation.
71	07/2025	M	08	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	AM. AM CL. KF.FR. STX.	Ouargla	Extérne
72	07/2025	M	28	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	AM. AM CL. KF. CIP. NA. FR. CHLORO	Ouargla	Extérne
73	07/2025	F	69	<i>Staphylococcus aureus</i>	OX . GN. AM. ER. CL. OF. SXZ. CIP. K. P. FOX. FC. RIF. FOS	Ouargla	Unité du pied diabétique
				Entérocooccus sp	TE. LEV. GN. F. CIP. FOS. RIF. AMP. E. TEC		

74	07/2025	M	66	Proteus sp	AM. FOS. CIP. FR. STX. CHLORO.	Ouargla	Service du pied diabétique
				Entérococcussp	TE. LEV. GN. CIP. E.		
				Escherichia coli	AM. FOS. CIP. FR. STX. CHLORO.		
75	06/2025	M	23	Klebsiella pneumoniae	AM. AM CL. KF.	Ouargla	Extérne
76	06/2025	M	6	<i>Staphylococcus aureus</i>	OX. GN. K. CIP. P. FOX. FC. TEC. FOS	Ouargla, Ain Beida	Extérne
77	06/2525	F	71	<i>Escherichia coli</i>	AM. CIP. NA. CHLORO	Ouargla	Dialyse
78	05/2025	F	22	<i>Staphylococcus aureus</i>	K. TE. TEC	Ouargla	Extérne
79	05/2025	F	7	<i>Staphylococcus aureus</i>	OX. GN. AM. OF. CIP. K. P. TE. FOX. FC. RIF	Ouargla	Service des brûlés
80	05/2025	M	98	Staphylococcus sp	PEN. ERY. CLI	. Ouargla	Abcès appendiculaire
81	04/2025	F	59	<i>Escherichia coli</i>	AM. AM CL. KF. CTX. GN. NA. STX. CHLORO.	Ouargla	Cardiologie
				Entérococcussp	TE. LEV. GN. FOS. RIF. AMP. E. TEC		
82	04/2025	M	84	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	TIC. TM. GEN.		
83	04/2025	M	40	Entérococcussp	TE. LEV. F. CIP. FOS. RIF. AMP. E.	Ouargla	Extérne
84	04/2025	M	25	<i>Proteus mirabilis</i>	AM. TE. LEV. F. CIP. FOS. RIF. AMP. E.	Ouargla	Extérne
85	04/2025	M	54	<i>Proteus mirabilis</i>	AM. AM CL. KF. NA. CHLORO	Ouargla	Pied diabétique
				Entérococcussp	LEV. GN. CIP. FOS		
86	04/2025	M	3	<i>Staphylococcus aureus</i>	OX. ERY. P(G). FOX	Ouargla	Oto-Rhino- Laryngologie
87	03/2025	F	9	<i>Escherichia coli</i>	AM. KF. NA. STX	Ouargla	abcès appendiculaire
				Entérococcussp	TE. LEV. CIP. FOS. RIF. AMP. E		
88	03/2025	M	27	<i>Streptococcus sp</i>	CLI. TE. AMP	Ouargla	Chirurgie orthopédique et traumatologique

89	03/2025	M	71	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	TIC. TM. STX	Ouargla	Extérne
90	02/2025	F	91	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	AM. CIP. STX.	Ouargla	Cac
91	02/2025	M	72	<i>Staphylococcus aureus</i>	OX. GN. AM. ERY. CL. OF. SXZ. CIP. K. P(G). FOX. FC. TEC	Ouargla	Médecine interne
92	02/2025	M	21	<i>Staphylococcus sp</i>	OX. P. TE. FOX.	Ouargla	Extérne
93	02/2025	M	61	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	GN. AK. CIP. NA. FR. ETP	Ouargla	CHH./Bruler
94	01/2025	F	31	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	AM. KF. FR	Ouargla	Extérne
				<i>Staphylococcus aureus</i>	OX. K. P. TE. FOX. FC		
95	01/2025	M	8	<i>Escherichia coli</i>	AM. GN. CIP. STX. ETP . AMC. CTX. CAZ. FOX. KZ. ETP. CIP. SXT.	Ouargla	extérne
96	01/2025	F	45	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	AM. AM CL. KF. CIP.NA. FR	Ouargla	extérne

Extérne=Informations manquantes concernant le patient = /

2-Tableau de données deDivére :

N°	Nature de prélèvement	Date	Sex	Age	Bactérie	ATBG (R)	Région	Service / L'état de patient
1	Liquide de ponction	03/2026	F	42	<i>Aeromonashydrophila</i>	AM. AM CL. KF. CTX.	Ouargla	Médecine interne
2	Liquide synovial	01/2026	F	57	<i>Staphylococcus Sp</i>	P. ERY. CLI	El Oued	Rhumatologie
3	Divére	01/2026	M	7	<i>Staphylococcus sp</i>	OX. GN. AM. OF. CIP. K. P. TE. FOX. FC. RIF. FOS	Ouargla	pédiatrie
4	Liquide articulaire	12/2025	M	19	<i>Escherichia coli</i>	AM. AM CL. KF. CTX.	Ouargla	chirurgieorthopédique

						CIP. NA. STX. CHLORO		
5	Liquide de ponction	11/2025	M	44	<i>Staphylococcus aureus</i>	OX. AM. OF. SXZ. CIP. K. P. TE. FOX. FC.	Ouargla	extérne
6	Liquide pleural Crachats	11/2025	F	38	<i>Staphylococcus sp</i>	K. P. OX.	Ouargla	Médecinegénérale
7	Liquide pleural	05/2025	M	76	<i>Escherichia coli</i>	AM. AM CL. KF. CTX. GN. -E. CLI. RIF	Ouargla	chirurgieorthopédique
8	Liquide articulaire	03/2025	M	13	<i>Staphylococcus sp</i>	OX. P. FOX. FC	Ouargla	Médecinegénérale
9	Pus	03/2025	M	19	<i>Entérocooccus</i> sp	TE. F. RIF. E.	Ouargla	extérne
10	Pus	01/2025	F	64	<i>Entérocooccus</i> sp	TE. FOS. RIF. E	Ouargla	Chirurgieorthopédique
11	Abcès de mammair	01/2025	F	59	<i>Staphylococcus sp</i>	OX. SXZ. P. FOX	Ouargla	CHF

2-Tableau de données de Prélèvement vaginal :

N°	Date	Sexe	Age	Bacterie	Antibiogramme(Résistance)	Service	Region
01	01/2025	F	31	<i>Klebsiella sp</i>	AK-CIP-FR-	Gynécologie	Ouargla
02	02/2025	F	27	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	AM-AM CL-CIP - CHLORO	/	Ouargla
03	03/2025	F	37	<i>Protuessp</i>	AM-KF-NA-FR-STX-	Anatomopathologie	Ouargla
04	03/2025	F	73	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	AM-AM CL-KF-CTX-AK-STX	Gynécologie	Ouargla
05	03/2025	F	38	<i>Enterococcus sp</i>	TE-LEV-F-CIP-FOS-E-	Gynécologie	Ouargla
06	04/2025	F	31	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	AM-AM CL-KF-CTX-FR-STX	Gynécologie	Ouargla
07	07/2025	F	21	<i>Escherichia coli</i>	AM-AM CL-CTX – NA	Gynécologie	Ouargla
08	07/2025	F	30	<i>Escherichia coli</i>	AM-AM CL-KF-GN	Gynécologie	Ouargla
09	07/2025	F	35	<i>Escherichia coli</i>	AM-NA-FR	Gynécologie	Ouargla
10	08/2025	F	32	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	TIC-TM-CAZ	Gynécologie	Ouargla
11	09/2025	F	37	<i>Enterococcus sp</i>	TE-GN-AMP-E	Gynécologie	Ouargla
12	09/2025	F	32	<i>Klebsiella sp</i>	AM CL-KF-FOS-FR-	Gynécologie	Ouargla

13	09/2025	F	42	<i>Escherichia coli</i>	AM-AM CL-KF-STX	Maternité	Ouargla
14	09/2025	F	31	<i>Streptococcus sp</i> du groupe B	PEN-E-CLI-TE-GN- LEV-	Gynécologie	Ouargla
15	11/2025	F	28	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	AM-AM CL-KF	Gynécologie	Ouargla
16	11/2025	F	37	<i>Streptocoque sp</i>	PEN-E-TE-CTX-AMP-	/	Ouargla
17	11/2025	F	29	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	AM-AM CL-KF-AK- FOS-FR	Gynécologie	TUNIS
18	01/2026	F	35	<i>Escherichia coli</i>	AM-AM CL-KF-NA- STX	Gynécologie	Ouargla
19	01/2026	F	34	<i>Escherichia coli</i>	AM-AM CL-KF-CTX	Gynécologie	Ouargla
20	01/2026	F	42	<i>Escherichia coli</i>	AM-AM CL-KF	Gynécologie	Ouargla
21	04/2026	F	39	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	AM-AMCL-CIP-NA- FR-STX-	Gynécologie	Ouargla

2. Tableaux de données statistiques secondaires

1- Tableau : Infections BMR selon le sexe

sex	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	<i>Proteus sp</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Acinetobacter spp</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>Streptococcus sp</i>	<i>Enterococcus sp</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>
Mâle	23	12	18	0	6	7	6	10
Femelle	22	7	7	1	7	5	11	12

2- Tableau : Les BMR par le sexe et versus Mois

Année	Mois	mâle	femelle
-------	------	------	---------

2025	Janvier	1	5
	Février	1	4
	Mars	4	4
	Avril	5	2
	Mai	2	2
	Juin	2	1
	Juillet	3	6
	Août	4	3
	Septembre	1	6
	Octobre	5	5
	Novembre	6	7
	Décembre	6	6
2026	Janvier	5	8
	Février	3	5
	Mars	5	7
	Avril	4	1

3- Tableau :Cas d'infection bactérienne par les BMR selon les mois/saisons :

A n n é e	mois	Klebsiella pneumonia e	Prote us sp	Escherichia coli	Acinetobacter spp	Pseudomonas aeruginosa	Streptococcu s sp	Enterococcus sp	Staphylococc us aureus
2 0 2 5	Janvier	1	0	1	0	0	0	0	1
	Février	2	0	0	0	0	1	0	1
	Mars	2	1	1	0	0	1	1	0
	Avril	0	2	1	0	1	0	2	1
	Mai	0	0	0	0	0	1	0	3
	Juin	1	0	1	0	0	0	0	2

	Juillet	2	1	1	0	0	0	2	2
	Août	1	1	3	0	1	2	0	0
	Septembre	1	0	1	0	1	0	0	0
	Octobre	3	2	0	0	3	3	1	3
	Novembre	2	1	3	0	3	0	3	2
	Décembre	7	1	2	0	1	0	0	3
2026	Janvier	2	4	2	0	1	2	0	0
	Février	3	3	1	0	2	0	3	2
	Mars	7	3	5	1	0	1	0	0
	Avril	3	1	1	0	0	2	0	0

4- Tableau :Cas de BMR par sexe selon les groupes d'âge :

sex	1-5ans	6-18 ans	19-40 ans	41-60 ans	61-80 ans	81-101 ans
Mâle	1	5	18	12	20	3
Femelle	2	5	27	16	11	5

5- Tableau :Infections bactériennes BMR selon le type de prélèvement :

<u>Type de prélèvement</u>	mâle	femelle
<u>Pus</u>	<u>54</u>	<u>43</u>
<u>Divére</u>	<u>6</u>	<u>5</u>
<u>Prélèvement vaginal</u>	<u>0</u>	<u>21</u>

6- Tableau : Cas BMR selon le service médical

<u>Svc</u>	<u>Sex</u>	mâle	Femelle
1. <u>Médecine interne</u>		<u>1</u>	<u>1</u>
2. <u>Chirurgie orthopédique et traumatologique</u>		<u>6</u>	<u>2</u>
3. <u>Abcès appendiculaire</u>		<u>1</u>	<u>1</u>
4. <u>Cardiologie</u>		/	<u>1</u>
5. <u>Unité du pied diabétique</u>		<u>4</u>	<u>3</u>
6. <u>Oto-Rhino-Laryngologie</u>		<u>1</u>	/
7. <u>Service des brûlés</u>		<u>1</u>	<u>2</u>
8. <u>Dialyse</u>		/	<u>1</u>
9. <u>Médecine d'anesthésie et de réanimation.</u>		/	<u>1</u>
10. <u>Thromatologie</u>		<u>1</u>	/
11. <u>Maternité</u>		/	<u>2</u>
12. <u>Centre hospitalier mère-enfant</u>		/	<u>1</u>
13. <u>Médecine générale</u>		<u>5</u>	<u>4</u>
14. <u>gynecologie obstétrique</u>		/	<u>1</u>
15. <u>chirurgie orthopédique et articulaire</u>		<u>4</u>	<u>1</u>

16. <u>Urgences chirurgicales</u>	<u>1</u>	<u>/</u>
17. <u>Chirurgie maxillo faciale</u>	<u>/</u>	<u>2</u>
18. <u>La dermatologie et la vénérologie</u>	<u>/</u>	<u>1</u>
19. <u>Chirurgie plastique et brulés</u>	<u>2</u>	<u>6</u>
20. <u>Centre du diabète</u>	<u>1</u>	<u>1</u>
21. <u>Infectiologie</u>	<u>/</u>	<u>1</u>
22. <u>Pédiatrie</u>	<u>1</u>	<u>1</u>
23. <u>Service de chirurgie masculine</u>	<u>1</u>	<u>/</u>
24. <u>Chirurgie général</u>	<u>2</u>	<u>2</u>
25. <u>Rhumatologie</u>	<u>/</u>	<u>1</u>
26. <u>Anatomopathologie</u>	<u>/</u>	<u>1</u>
27. <u>Gynécologie</u>	<u>/</u>	<u>18</u>
28. <u>Extérne</u>	<u>20</u>	<u>17</u>
29. <u>chirurgie plastique</u>	<u>/</u>	<u>1</u>
30. <u>Cac</u>	<u>/</u>	<u>1</u>
31. <u>Service de chirurgie femme</u>	<u>/</u>	<u>1</u>

7- Tableau : Cas BMR et les cas non BMR selon différents prélèvement

Année	mois	Prélèvement vaginal	Divére	Pus
-------	------	---------------------	--------	-----

/	/	Cas BMR (+)	Cas non-BMR(-)	Cas BMR (+)	Cas non-BMR(-)	Cas BMR (+)	Cas non-BMR(-)
2025	Janvier	1	28	2	7	3	4
	Février	1	29	0	4	4	5
	Mars	3	13	2	9	3	1
	Avril	1	15	0	5	6	2
	Mai	0	31	1	4	3	4
	Juin	0	19	0	6	3	4
	Juillet	3	15	0	6	5	5
	Août	1	20	0	10	6	5
	Septembre	4	29	0	6	3	4
	Octobre	0	29	0	11	10	8
	Novembre	3	40	2	4	8	17
	Décembre	0	30	1	5	11	6
2026	Janvier	3	43	2	6	9	6
	Février	0	35	0	5	7	6
	Mars	0	18	2	2	11	6
	Avril	1	13	0	7	4	3

8- Tableau : Résistance aux antibiotiques chez les bactéries Gram positives :

<u>ATBG (R)</u>	<u>Bact</u>	<u>Streptococcus sp</u>	<u>Enterococcus sp</u>	<u>Staphylococcus aureus</u>
PEN		3	—	—
ERY		5	—	2
CLI		5	—	3
TE		6	7	4
CTX		3	—	—
AMP		4	3	—

RIF	2	5	4
GEN	2	4	–
LEV	2	6	–
CIP	–	6	6
FOS	–	5	3
E (Vancomycine/Erythro)	–	6	1 (VAN)
TEC	–	3	2

9- Tableau :Résistance aux antibiotiques chez les bactéries Gram négatives:

<u>ATBG</u> <u>(R)</u>	<u>Bact</u>	Klebsiella pneumoniae	Proteus sp	Escherichia coli	Acinetobacter spp	Pseudomonas aeruginosa
AM (Ampicillin)		40	25	30	0	0
AM CL (Amoxiclav)		38	22	28	0	0
KF (Cefalotine)		35	20	26	0	0
CTX (Cefotaxime)		28	15	22	0	0
IPM/IMP (Imipenem)		10	5	6	0	2
GN (Gentamicin)		25	18	20	1	2
AK (Amikacin)		15	12	10	1	1
FOS (Fosfomycin)		20	17	18	0	0
CIP (Ciprofloxacin)		30	22	25	1	2
NA (Nalidixic Acid)		28	20	23	0	1
FR (Furans)		22	18	15	0	1
STX/SXT (Trimethoprim- Sulfamethoxazole)		26	19	21	1	0
CHLORO (Chloramphenicol)		18	15	17	0	1
ETP (Ertapenem)		12	8	9	0	0
TIC (Ticarcillin)		0	0	0	2	8
PIP (Piperacillin)		0	0	0	1	4
CAZ (Ceftazidime)		0	0	0	1	7
TM (Tobramycin)		0	0	0	1	7
LEV (Levofloxacin)		0	0	0	1	2
CS (Colistin)		0	0	0	0	1
AN (Amikacin/Netilmicin)		0	0	0	1	1

Annexe 2 : Les milieux de culture

Gélose nutritive

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

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	

Bouillon nutritif

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.	

Chromagared' Orientation Medium

Peptones	15,0 g
Extrait de levure	..5,0 g
Substrats chromogéniques spécifiques.....	q.s.
Agar	15,0 g
Chlorure de sodium.....	5,0 g
Agents inhibiteurs du swarming de Proteus.....	q.s.

Eau distillée 1 L

pH du milieu prêt-à-l'emploi à 25°C : 7,2 ± 0,2

Annexe 3 :

le tableau des valeurs pour le diamètre de la zone d'inhibition

<u>Valeur critique des diamètres des zones d'inhibition</u>												
Antibiotique	Enterobactériacée			Staphylococcus			Streptococcus			Pseudomonas		
	R ≤	I	S ≥	R ≤	I	S ≥	R ≤	I	S ≥	R ≤	I	S ≥
Ampicilline AM-P	13	14-16	17	20		29			24			
Augmentin AMC	13	14-17	18	19		20						
Céfazolin CFC	19	20-22	23	14	15-17	18						
Cefuroxime CXM	14	15-17	18	14	15-22	23						
Cefixime CFM	15	16-18	19									
Gentamicin GNCN	12	13-14	15	12	13-14	15				13	13-14	15
Ofloxacin OFX	12	13-15	16	14	15-17	18	12	13-15	16			
Saxtrim SXT	10	11-15	16	10	11-15	16	10	11-15	16			
Tétracycline TE	11	12-14	15	14	15-18	19	18	19-22	23	11	12-14	15
Erythromycine E				13	14-22	23	15	16-20	21			
Oxacilline OX				10	11-12	13						
Imipenem IMP	10	20-22	23	12	13-14	15				13	13-14	15
Colistine CS										10	0	11
Amikacine AN	14	15-16	17	14	15-16	17				14	15-16	17
Ticarcilline TIC	14	15-19	20							14	15-16	17
TIC + A. clavulanique				22		23				14	15-16	17
Cefotaxime CTX	22	23-25	26	14	15-22	23	25	26-27	28	14	15-22	23
Cefoxitine FOX	14	15-17	18	21		22						
Vancomycine VA						15			17			
Pristinamycine PT				18		19						
Chloramphenicol C	21	22-26	27	19	21-25	26	23	24-26	27			

Annexe 4 :

Tableau de Matériel de laboratoire

Appareillage et Instruments	Etuve (37C°), Réfrigérateur, Bain marie, Spectrophotomètre, Vortex, Bec bunsen, Micropipette, Briquet, des gants, Les seringues, Autoclaves, Balance, Papiers aluminium, Papier Wattman, anse de platine, Pipetes pasteur, Perforeuse, Shaker, Boites Pétri, Ecouvillons, pinces, portoirs, tube sec, Marqueur permanent	
Verreries	Béchers, Erlenmeyer, tubes à essai, flacons, éprouvette graduée	
Milieux de culture et produits	Milieu Muller Hinton (MH), Ethanol, Dimethyl (DMSO), Eau distillé stérile, Eau physiologique,	Sulphoxide

Annexe 5 : résultat de La coloration de gram

➤ **La coloration de gram :**

L'information confirmée par le résultat de la coloration de Gram est de savoir si les bactéries sont à Gram négatif ou à Gram positif, donc les bactéries sont divisées en deux groupes selon le type de paroi cellulaire. L'apparition des bactéries en violet signifie qu'elles sont Gram positif, et leur apparition en rose signifie qu'elles sont Gram négatif.

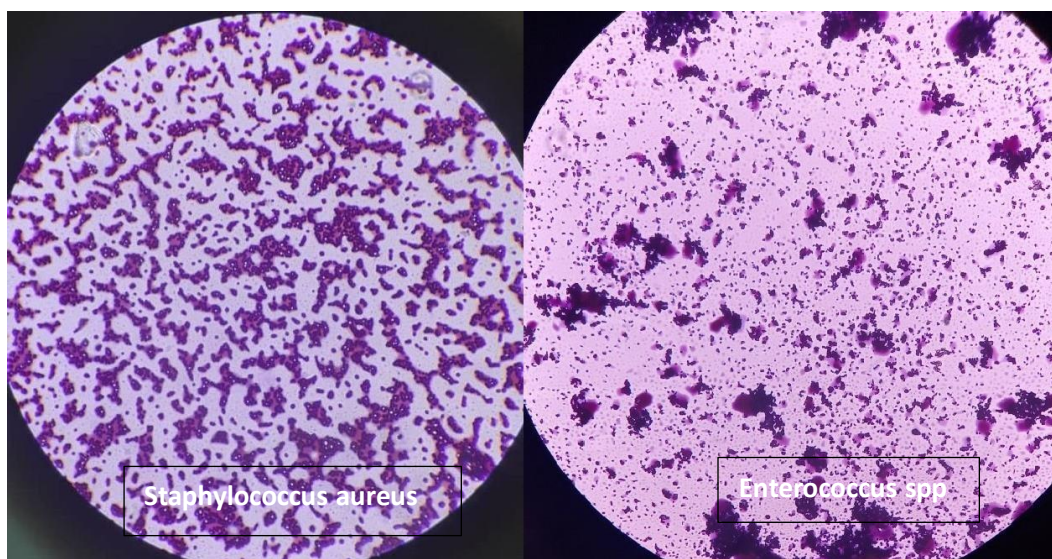


Figure34:Bactéries Gram-positives observées au microscope optique (G x40)

Résumé

Résumé :

La résistance aux antibiotiques constitue l'un des défis les plus importants auxquels la communauté scientifique est confrontée, compte tenu de sa gravité et de son évolution constante. Par conséquent, la recherche de solutions alternatives aux antibiotiques est devenue essentielle. Cet article s'est concentré sur l'étude de la situation épidémiologique des bactéries résistantes aux médicaments et sur l'évaluation de la sensibilité de deux variétés de noyaux de dattes (Ali et Rached et Tinicine) à des composés, selon trois protocoles utilisant deux solvants : l'éthanol à 70 % et le DMSO. L'étude a conclu à l'efficacité de ces composés sur certaines souches bactériennes résistantes, notamment **Staphylococcus aureus**.

Mots-clés : Bactéries multirésistantes, les antibiotiques , Noyaux de dattes, Extraction hydroalcoolique, Infection , Activité antibactérienne.

ملخص :

تعد مقاومة المضادات الحيوية أحد أصعب التحديات التي تواجه المجتمع العلمي نظرا لخطورتها و تطورها المستمر، لذلك بات إيجاد حلول بديلة للمضادات الحيوية أمرا هاماً، ركزت هذه المذكرة على دراسة الحالة الوبائية للبكتيريا المقاومة للأدوية ، و اختبار حساسية لمركبات لصنفين من نواة التمر (علي وراشد و تينيسين) انطلاقاً من ثلاث بروتوكولات باستخدام مذيبين الإيثانول ، و خلصت الدراسة بوجود فعالية له على بعض **Staphylococcus aureus** و على **DMSO 70 %** السلالات البكتيرية المقاومة أهمها

الكلمات المفتاحية: البكتيريا متعددة المقاومة، المضادات الحيوية، نواة التمر، الاستخلاص المائي الكحولي، عدوى، النشاط المضاد للبكتيريا

Summary:

Antibiotic resistance is one of the most difficult challenges facing the scientific community due to its seriousness and continuous development. Therefore, finding alternative solutions to antibiotics has become important. This paper focused on studying the epidemiological situation of drug-resistant bacteria and testing the sensitivity of compounds of two date kernel varieties (Ali and Rashid, and Tinisiin) based on three protocols using two solvents, 70% ethanol and DMSO. The study concluded that it has an effectiveness on some resistant bacterial strains, most notably **Staphylococcus aureus**.

Keywords: Multidrug Resistant Bacteria, Antibiotics, Date pits, Hydroalcoholic extraction, Infection, Antibacterial Activity.