



Université Mohamed Khider de Biskra
Faculté des sciences exactes et sciences de la nature et de la vie
Département des sciences de la nature et de la vie

MÉMOIRE DE MASTER

Domaine : Sciences de la nature et de la vie

Filière : Sciences biologiques

Spécialité : Microbiologie appliquée

Réf. :

Présenté et soutenu par :
Nesrine AOUAM

Le : Mardi 28 Juin 2022

Thème **Identification et étude de** **l'antibiorésistance de différentes bactéries** **isolées a partir de fromage traditionnel** **« Jben »**

Jury :

Mme.	Wassila DANDOUGA	MCA	Université de Biskra	Président
Mme.	Sara BOULMAIZ	MAA	Université de Biskra	Rapporteur
Mr.	Hakim HABEL	MAA	Université de Biskra	Examineur

Année universitaire : 2021-2022

Remerciements

Avant tout je remercie DIEU (Allah) tout puissant de m'avoir donné le courage, la volonté et la patience pour pouvoir continuer dans les moments les plus difficiles.

Ensuite j'adresse mes remerciements à mon encadreur **Mme Boulmaiz Sara** d'avoir accepté de diriger et encadrer ce travail, pour sa patience, sa gentillesse et tous ses conseils fructueux.

Merci pour votre disponibilité et votre support permanent.

Je remercie madame **Widad Bouguenoun** car elle m'a appris les bases de cette spécialité, et j'ai adoré grâce à elle.

Mes remerciements vont également aux membres de jury qui ont accepté d'évaluer ce modeste travail.

Mes remerciements sont adressés à tous mes enseignants de département de science de la vie.

Dédicace

Je tiens à dédier ce travail

À mes chers parents « **Abdellah §Salha** »

Qui ont toujours été là pour moi, Pour leurs soutiens constants, leurs amours et leurs mots d'encouragement qui m'ont permis de me rendre ici aujourd'hui, en ce jour votre fille espérée réaliser l'un de vos plus grands rêves et couronner vos années de sacrifice et d'espoir.

À la source de la tendresse, à ma mère Que Dieu le tout puissant te protège de tout mal, t'accorde santé, bonheur au long de ta vie.

À mon soutien dans la vie mon frère, Je te remercie **Younes**, de m'avoir supporté toujours tant sur le plan personnel que universitaire. Tu as toujours su m'écouter, être patiente .ensemble, on a surmonté beaucoup d'épreuves, et c'est grâce à notre amitié inégalable nous pourrons certainement atteindre nos objectifs.

À mon deuxième père : **Belaid**, Oncle : **Al-Hadi, Dekhi, Rabia**.

À mima **Malika**, ma chère tante **Khayra**.

À mes sœurs: **Selma, Safia, fayza, Mina, Ahlem, Ritadje**.

À mes potes: **Micha, Naeima, khaoula, Nada, Zanoubia**.

Aouam Nesrine

Table des matières

Remerciements

Dédicace

Table des matières

Liste des Tableaux.....	I
Liste des figures	II
Liste des abréviations	III
Introduction	1

Partie Bibliographique

Chapitre 1 : Fromage traditionnel

1.1. Définition	2
1.2. Les fromages traditionnels algériens	2
1.3. Fromage frais traditionnel (Jben)	3
1.3.1. Préparation du Jben	3
1.3.2. Caractéristiques physico-chimiques du Jben	4
1.3.3. Caractéristiques microbiologiques du Jben	5
1.3.3.1. Les microorganismes responsables d'altération	5
a. Les coliformes	5
b. Levures et moisissures Définition	5
1.3.3.2. Microflore lactique du Jben Intoxication alimentaire.....	6
a. Propriétés antimicrobiennes des bactéries lactiques	7
1.3.3.3. Les microorganismes potentiellement pathogènes	7

Chapitre 2 : L'antibiorésistances bactériennes

2.1. Les antibiotiques	8
2.2. La résistance aux antibiotiques	8
2.2.1. Types de résistance	8
2.2.1.1. Résistance naturelle	8
2.2.1.2. Résistance acquise	8
2.2.2. Mécanisme de résistance	8
2.3. Les bactéries multi-résistance d'altération	9
2.4. Formation de biofilm par les bactéries pathogènes	10

Partie expérimentale

Chapitre 3 : Matériel et méthodes

3.1. Sélection des données	11
3.2. Échantillonnage	11
3.3. Isolement des souches	11
3.4. Identification des souches	12
3.5. Détermination de la résistance aux antibiotiques	12
3.6. Détermination de la concentration minimale inhibitrice (CMI).....	13

Chapitre 4 : Résultats et discussion

4.1. Isolement et identification des souches	14
4.2. Détermination de la résistance aux antibiotiques	17
4.3. Détermination de la concentration minimale inhibitrice (CMI).....	23
Conclusion	24
Bibliographie	25

Annexes

Résumé

Liste des tableaux

Tableau 1: Valeur moyenne des paramètres chimiques principaux du jben (Arous et Kadooun, 2018)Les Aliments de rue	4
Tableau 2: Mécanismes de résistance (Mangin, 2016 ; Weiss, 2002 ; Sylvie, 2009)	5
Tableau 3: Caractéristiques morphologiques et biochimiques d'isolats de <i>Salmonella</i> et <i>Brucella</i> , <i>Enterococcus</i>	15
Tableau 4 : Les profils de résistance et la sensibilité aux antibiotiques pour les BL	21

Liste des figures

Figure 1. Schéma de fabrication des principales laitières traditionnelles les plus populaires en Algérie (Lahssaoui, 2009)	2
Figure 2. Jben traditionnel (Kediri et Abderrahim, 2019).....	3
Figure 3. Schéma de fabrication traditionnelle du fromage <i>Jben</i> (Amimour, 2019)	4
Figure 4. Micrographies électroniques de certain BL et espèces apparentées : A, <i>Lactobacillus delbrueckii subsp. Bulgaricus</i> ; B, <i>L. brevis</i> ; C, <i>Pediococcus pentosaceus</i> ; D, <i>L. casei</i> ; E, <i>Lactococcus lactis</i> ; F, <i>Brevibacterium linens</i> (Krim et Rekhrou, 2021)	6
Figure 5 : Schéma général des mécanismes de résistance aux antibiotiques Les bactéries possèdent différents modes de résistance aux antibiotiques (Bouyahya <i>et al.</i> , 2017)	9
Figure 6. Les différents mécanismes impliqués dans la résistance des biofilms (Drenkard, 2003)	10
Figure 7. Le nombre total des différents isolats dans chaque étude	14
Figure 8. La résistance aux antibiotiques de <i>S. aureus</i>	18
Figure 9. Les profile de résistance aux antibiotiques pour les entérocoques	19
Figure 10. Les profils de résistance et la sensibilité aux antibiotiques pour <i>L.monocytogenes</i> , <i>E. coli</i> , <i>Salmonella spp</i> , <i>Brucella</i>	22

Liste des abréviations

ATB : Antibiotique

BL : Bactéries lactiques

BMR : Bactéries multirésistance

E.coli : *Escherichia coli*

S. aureus : *Staphylococcus aureus*

E. faecium : *Enterococcus faecium*

E. faecalis : *E. faecalis*

S. thermophilus : *Streptococcus thermophilus*

L. plantarum : *Lactobacillus plantarum*

L. mesenteroides : *Leuconostoc mesenteroides*

L. lactis : *Lactococcus lactis*

L. brevis : *Levilactobacillus brevis*

L. pseudomesenteroides : *Leuconostoc pseudomesenteroides*

Introduction

Introduction

Le fromage est l'un des produits laitiers les plus populaires, il est produit à partir de lait de vache cru ou pasteurisé, et dans certaines régions comme les pays méditerranéens, il est utilisé à partir d'autres espèces telles que les brebis, les chèvres et même de chamelle (Benamara *et al.*, 2016). La consommation de produits laitiers comme les fromages est une vieille tradition dans plusieurs régions du monde comme l'Algérie et certains pays d'arabe et étrangers (Tadjine *et al.*, 2020).

Le J'ben est le fromage frais/ blanc traditionnel le plus populaire et sa méthode de fabrication est encore utilisée aujourd'hui, en raison de ses agréables propriétés organoleptiques et nutritionnelles produites par une microflore indigène (Dahouet *et al.*, 2021).

La biodiversité des microflores du jben a incité les chercheurs à identifier et à étudier la possibilité de leur résistance biologique aux antibiotiques en tant que phénomène mondial croissant, il peut représenter un risque à la santé de consommateur si le fromage est contaminé par des bactéries pathogènes. D'autre part, identifier les caractéristiques des bactéries lactiques qui peuvent contribuer à trouver une solution à ce problème.

L'objectif de ce travail est d'étudier certains travaux réalisés dans différents pays en Tunisie, Maroc, Soudan, Égypte, Iraq et en Turquie et Iran, Italie sur l'identification et l'antibiorésistances des différentes bactériennes isolées à partir du fromage frais/blanc traditionnelle "Jben", en utilisant des méthodes microbiologiques.

Partie

Bibliographique

Chapitre 1

Fromage traditionnel

1.1. Définition

C'est un produits laitier fermenté traditionnellement qui représente une partie intégrante d'un patrimoine culturel avec une grande importance économique, médicinale du fait qu'il joue un rôle dans l'alimentation quotidienne, transmet de génération à l'autre dans différents pays du monde (Alichanidis et Polychroniadou 2008 ; Ouadghiri, 2009).

1.2. Les fromages traditionnels algériens

En Algérie, le fromage traditionnel est l'un des plus anciens produits issus de la transformation du lait en tant que travail productif effectué par les femmes rurales algériennes depuis des années (Medouni *et al.*, 2006), Il existe différents types de fromages traditionnels en Algérie, environ dix types se distinguent selon la nature du lait utilisé (vache, chèvre ou brebis) et les techniques de fabrication utilisées dans chaque région (Amimour, 2019).

Les fromages *Mechouna*, *Bouhezza* et *Imadhghass*, *Ibakhbakhane* sont fabriqués et consommés dans le territoire de l'Aurès (zone Chaouia), *Bouhezza* il est très répandus dans les régions de Khenchela et certains régions de Batna, *Oum Bouaghi*. *Mechouna* est dénommé *Chnina* consommé dans la région de Tbessa, *Aghoughlou* et *Igounanes* dans la région de Kabylie, Takammèrite et Aoules dans le sud, Jben et Klila sont connus dans plus d'une région (Lahssaoui, 2009 ; Belbeldi, 2013 ; Arous et Kadoun, 2018 ; Kediri et Abderrahim, 2019).

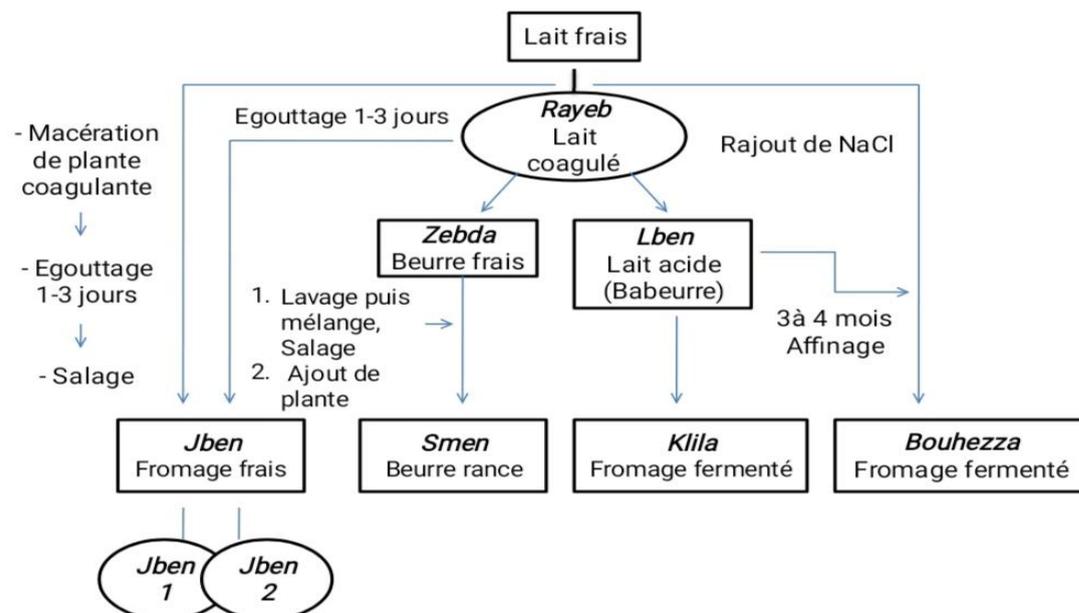


Figure 1. Schéma de fabrication des principales laitiers traditionnelles les plus populaires en Algérie (Lahssaoui, 2009).

1.3. Fromage frais traditionnel (Jben)

Jben est un fromage traditionnel frais le plus connu en Algérie, retrouvé surtout dans des régions de l'est (souk ahras, Guelma, Tebessa, Khanchla et Batna) (Mechai *et al.*, 2014) porte le nom du « Jibneh Beida » (Fromage blanc) dans d'autres pays arabes (Arous et Kadoun, 2018).

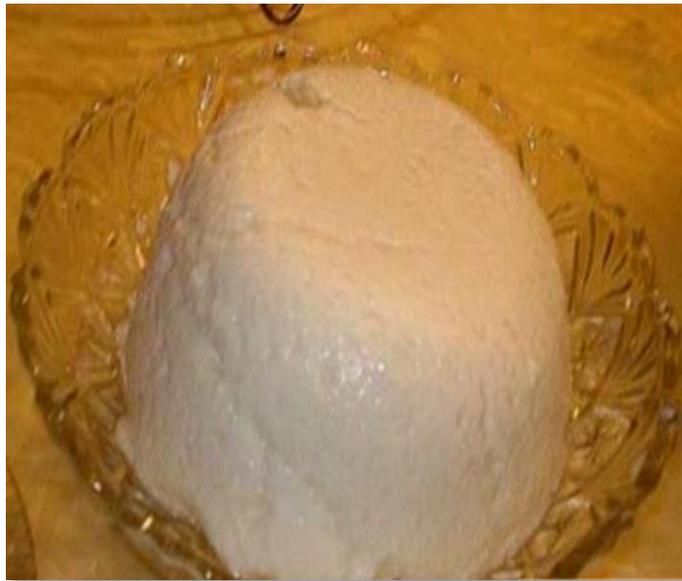


Figure 02 : Jben traditionnel (Kediri et Abderrahim, 2019).

1.3.1. Préparation du Jben

Traditionnellement, le Jben est préparé à partir de lait cru de vache, de chèvre ou un mélange des deux, ou de brebis (Meghoufel, 2019).

Le processus de fabrication nécessite trois grandes étapes essentielles la maturation, la coagulation et l'égouttage du caillé: le lait cru est abandonné à lui même dans une ouater de peau de chèvre, ou dans une jarre en terre cuite généralement pendant 24 à 48h selon la saison à température ambiante pour s'acidifier spontanément de façon à favoriser la multiplication d'une flore lactique qui va jouer un rôle important dans l'acidification du lait.

La coagulation obtenue par l'addition d'un agent coagulant (des enzymes) d'origine végétale obtenues par des fleurs de cardon ou d'artichaut (*Cynara cardunculus L*, *Cynara scolymus*), ou du latex de figuier (*Ficus carica*) ou des graines de citrouille, ces fleurs est macéré dans le lait pour accélérer la coagulation et donne un goût au Jben, ou d'origine animale (caillette bovine "*Hakka*") après avoir subit un chauffage modéré (environ 35-45°C).

Le coagulum ensuite est transféré dans un sac en mousseline pour égoutter pendant 2 à 3 jours la période de drainage pourra être allongé de 10 jours au maximum jusqu'à atteindre la consistance désirée (fromage plus ferme) Par la suite, le fromage est vidé, coupé en tranches et salé. (Benkerroum et Tammime, 2004 ; Nouani *et al.*, 2009).

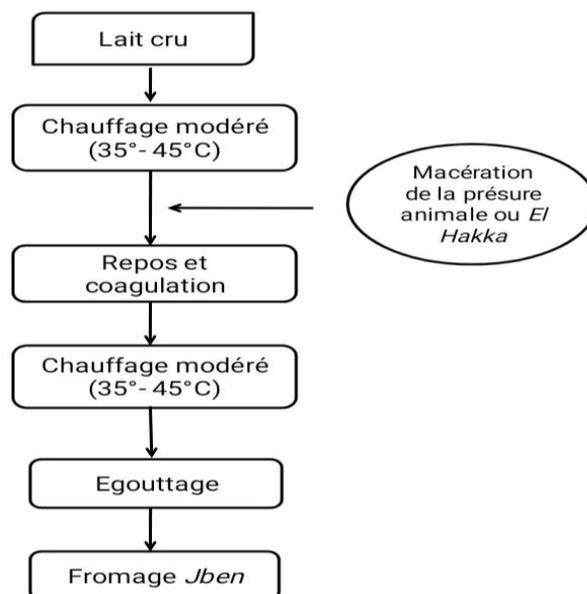


Figure 3. Schéma de fabrication traditionnelle du fromage *Jben* (Amimour, 2019).

1.3.2. Caractéristique physico-chimiques du Jben

Le fromage frais « Jben » est caractérisé par l'acidité titrable relativement élevées (> 0,9%) et un pH faible (< 4,2), ce qui signifie la présence d'une fermentation lactique active (Abid, 2015).

Généralement, les matières solides totales du « Jben » (lipides, le lactose et les protéines) sont le facteur le plus variable dépendent de la durée d'égouttage et de salage, d'autre part l'acidité et le pH sont les paramètres les moins variables du « Jben » (Benkerroum et Tammime, 2004).

Les caractéristiques finales d'un Jben sont variables et affectées par la fabrication du fromage à cause des méthodes artisanales différentes et l'origine du lait cru utilisées pour sa préparation (Amri et Deboub, 2019).

Tableau 1 : Valeur moyenne des paramètres chimiques principaux du jben (Arous et Kadoun, 2018).

Paramètres	l'acidité titrable	pH	Humidité	Lactose	Teneur en matière grasses	Protéine brutes
Valeurs	1,04 %	4,1	62,5%	4,1%	16,5%	15,8%

1.3.3. Caractéristiques microbiologiques du Jben

Benkerroum et Tammime, 2004 indique que la composition microbiologique du Jben dominée par la flore lactique comme une population principale (10⁸ à 10⁹ UFC /g), et contient un nombre moyen en levures et moisissures (plus de 10⁶ UFC / g), cette diversité ne représente pas un risque sur la qualité hygiénique du produit.

Le Jben est essentiellement composé des 3 genres de la flore lactiques : *Lactobacillus*, *Lactococcus* et *Leuconostoc* à des proportions presque égales : 3,2.10⁸UFC /g, 5,1.10⁸UFC/g et 2,6.10⁸UFC/g respectivement (Guétouache *et al.*, 2015; Khater et Ghefar, 2017).

1.3.3.1. Les microorganismes responsables d'altération

Ce sont des microorganismes indésirables apportés par la contamination. Cette flore regroupe les bactéries thermorésistantes, les coliformes, les psychrotolérantes, les levures et moisissures (Djoughri et Madani, 2015).

a. Les coliformes

D'un point de vue technologique, certains coliformes fermentent le lactose sur un mode hétérofermentaires. De plus, ces bactéries élaborent diverses substances qui provoquent le gonflement précoce des produits laitiers dont le fromage. Un grand nombre d'entre elles étant les hôtes habituels de l'intestin des mammifères. Les coliformes peuvent provoquer des intoxications alimentaires, leur dénombrement a longtemps été considéré comme un indice de contamination fécale. Cet indice est mis à profit dans l'examen de la qualité des produits (Djoughri et Madani, 2015 ; Kediri et Abderrahim, 2019).

b. Levures et moisissures

Elles se manifestent dans le fromage (peu dans le lait), Les levures sont des champignons utiles en industrie laitière car elles peuvent servir comme agents d'aromatisation. Elles entraînent des altérations rendant le produit final (odeurs désagréable, gonflement des produits ou de leur emballage...). (Bouaguel et Bouguedah, 2020; Kediri et Abderrahim, 2019). Certaines d'entre elles sont capables de fermenter le lactose en alcool (production de l'éthanol). On n'a pas identifié pour l'instant de levures pathogènes associées au domaine laitier. Il y a des levures qui participent à l'affinage de certains fromages et d'autres entrent dans la fabrication de certains produits laitiers fermentés (Amri et Deboub, 2019).

Les moisissures sont des champignons microscopiques, se développent en surface ou dans les parties internes aérées (Kediri et Abderrahim, 2019). Elles sont productrices de

lipases et de protéases, dont on rencontre le *Penicillium* et le *Geotrichum*, les moisissures liées aux produits laitiers sont les suivantes : *Geotrichum candidum*, *Sporendonemasebi* (Amri et Deboub, 2019). Ces germes peuvent y causer des dégradations par défaut d'apparence, mauvais goût, ou plus gravement production de mycotoxines (Kediri et Abderrahim, 2019).

1.3.3.2. Microflore lactique du Jben

Les bactéries lactiques (BL) sont présentes naturellement sous forme de microflore indigène dans le lait cru, Ce sont des cellules vivantes, procaryotes, Gram positif, catalase et oxydase négative, anaérobie facultative ou microaérophile d'un forme de coques ou de bâtonnets asporogènes, tolérantes aux pH acides ($\text{pH} \leq 5$) (Carr *et al.*, 2002; Savadogo et Traore, 2011 ; Refay *et al.*, 2020), peuvent croître sur une large gamme de température, bien que la plupart sont mésophiles (30°C) ou thermophiles modérées (40°C) (Hutkins, 2006), excrètent de l'acide lactique comme principal produit de fermentation dans le milieu. De plus, les produits métaboliques produits par les BL sont liés à l'organoleptique, au profil textural et à la durée de conservation des aliments.

Aujourd'hui, les BL font l'objet d'une recherche internationale intensive sur leur rôle essentiel dans les aliments fermentés et leur capacité à produire différents composés antimicrobiens favorisant les propriétés probiotiques (Fguiri *et al.*, 2016). D'après la technologie laitière, les genres suivants sont considérés comme les principales BL parmi les douze genres: *Aerococcus*, *Enterococcus*, *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Leuconostoc*, *Pediococcus*, et *Streptococcus* (Refay *et al.*, 2020).

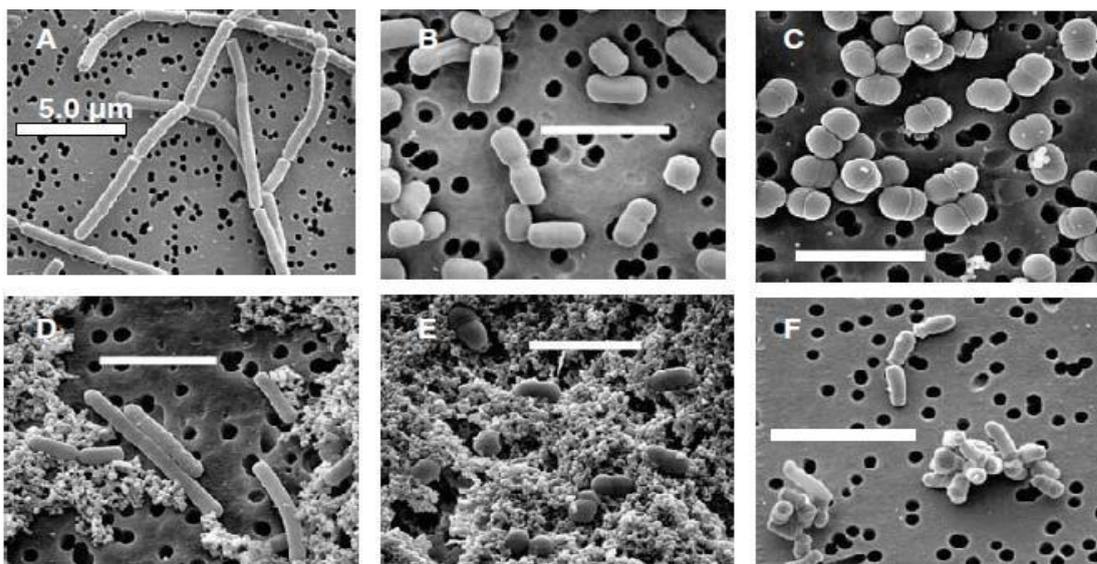


Figure 4. Micrographies électroniques de certain BL et espèces apparentées : A, *Lactobacillus delbrueckii subsp. Bulgaricus* ; B, *L. brevis* ; C, *Pediococcus pentosaceus* ; D,

L. casei ; E, *Lactococcus lactis* ; F, *Brevibacterium linens* (Krim et Rekhou, 2021).

a. Propriétés antimicrobiennes des bactéries lactiques

Les bactéries lactiques produisent de nombreux métabolites aux propriétés antimicrobiennes tels que les acides organiques, le peroxyde d'hydrogène, le dioxyde de carbone, le diacétyl et les bactériocines (Abid, 2015). Les composés antimicrobiens produits par les BL peuvent empêcher la croissance des bactéries pathogènes, contaminants possibles des produits fermentés (Mami, 2013).

1.3.3.3. Les micro-organismes potentiellement pathogènes

Hassani et Khinech, 2018 indique que la présence de bactéries pathogènes dans le lait cru peut être causé par l'animal et l'homme, l'environnement. Ces germes pathogènes auxquels on accorde une importance particulière, en raison de la gravité ou de la fréquence des risques qu'ils présentent, certaines sont infectieuses et d'autre toxinogènes (Hamla et Belgroune, 2019). Elle présente un danger pour le consommateur (Amri et Deboub, 2019).

- **Les principales bactéries toxinogènes** : *Staphylococcus sp*, *Clostridium botulinum*.
- **Les principales bactériennes infectieuses** : *Salmonella sp*, *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli*, *Clostridium perfringens* et *Campylobacter sp* (Bouaguel et Bouguedah,2020).

Chapitre 2

L'antibiorésistances bactériennes

2.1. Les antibiotiques

Les antibiotiques «antibioses » (du grec anti : "contre" et bios : " la vie") sont des substances chimique qui agissent sur les bactéries de manière ciblée à faible dose pour inhiber leur croissance (effet bactériostatique) ou pour les détruire (effet bactéricide). Ils peuvent être produits de manière naturelle par des champignons et des bactéries ou obtenus par synthèse et hémisynthèse (Birem et Boutellis, 2011; Mangin, 2016). Leur mode d'action sur la cellule bactérienne agissent sur trois grandes catégories: des ATB ciblant la paroi bactérienne, la membrane plasmique et Certains d'autre ont pour cible les ribosomes (Leulimi, 2015).

La classification des antibiotiques peut se faire selon : la nature chimique, spectre antibactérien, les modalités d'action et le site d'action spécifique (Mangin, 2016).

2.2. La résistance aux antibiotiques

L'antibiorésistances a été définie comme la capacité des bactéries à se modifier de manière à résister aux effets des médicaments "c'est-à-dire que les germes ne sont pas tués et que leur croissance n'est pas arrêtée" (Lien, 2018).

2.2.1. Types de résistance

2.2.1.1. Résistance naturelle

La résistance naturelle ou intrinsèque est celle qui est présente dans toutes les souches appartenant à la même espèce (fait partie du patrimoine génétique de la bactérie). Elle est permanente et d'origine Chromosomique, stable et transmise à la descendance (transmission verticale) lors de la division cellulaire, mais généralement non transférable d'une bactérie à l'autre (transmission Horizontale) (Carle, 2009).

2.2.1.2. Résistance acquise

La résistance acquise survient lorsque, seules, quelques souches d'une même espèce, normalement sensibles à un antibiotique, deviennent résistantes (Guinoiseau, 2010). Cette résistance est due à des modifications dans le profil d'expression génique via des mutations ponctuelles ou acquises (Bouyahya *et al.*, 2017).

2.2.2. Mécanisme de résistance

Les sites de résistance sont variables entre les espèces bactériennes, et ils sont classés en plusieurs voies. Dans certains cas, au sein de la même souche bactérienne, on peut trouver

plusieurs mécanismes de résistance différents (Bouyahya *et al.*, 2017). Il existe quatre mécanismes principaux par lesquels les micro-organismes développent de la résistance, et ils sont présentés au (tab.3) (Sylvie, 2009).

Tableau 2 : Mécanismes de résistance (Mangin, 2016 ; Weiss, 2002 ; Sylvie, 2009).

Mécanismes de résistance	Conséquences
Inactivation enzymatique	Mécanismes les plus répandus et les plus efficaces. Production d'une enzyme capable d'inactiver l'antibiotique (β -lactamines, MLS, les aminosides, phénicolés) avant même qu'il ait pénétré dans la bactérie.
Pompes à efflux	Agit comme une porte tournante, expulse l'antibiotique de son entrée à l'intérieur de la bactérie, l'empêchant aussi d'atteindre sa cible.
Réduction de la perméabilité cellulaire	Changements de perméabilité de la paroi ou de la membrane bactérienne empêchant le médicament d'atteindre sa cible.
Altération des sites de liaison ciblés par l'antibiotique	Baisse de l'affinité de l'antibiotique pour son site d'action.

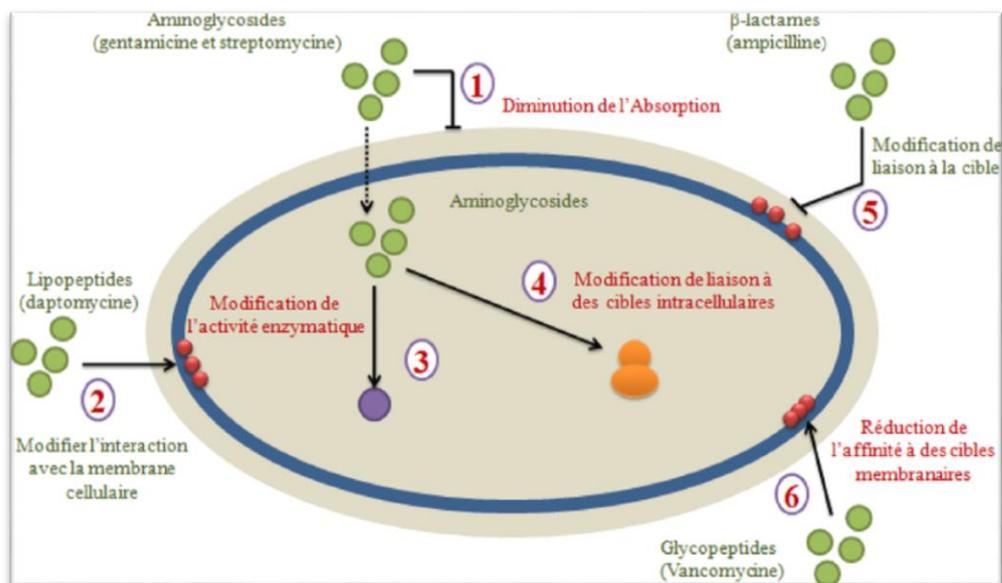


Figure 5. Schéma général des mécanismes de résistance aux antibiotiques les bactéries possèdent différents modes de résistance aux antibiotiques (Bouyahya *et al.*, 2017).

2.3. Les bactéries multi-résistance

Les BMR sont des bactéries qui ne sont sensibles qu'à un petit nombre de familles ou de sous familles d'ATB (nombre variant de 0 à 3), Leur émergence et diffusion sont le résultat de deux facteurs conjoints : la pression de sélection par les antibiotiques et la transmission

croisée, transmission des souches résistantes, ou des supports génétiques de la résistance (plasmides). Parmi eux les bactéries suivant : *Staphylococcus aureus* résistant à la méthicilline (SARM) et Entérocoques résistants à la vancomycine (ERV), *Pseudomonas aeruginosa*, les Entérobactéries, *Acinetobacter baumannii* (Raisin, 2017 ; Grohs, 2017).

2.4. Formation de biofilm par les bactéries pathogènes

Un biofilm peut se définir comme une communauté microbienne adhérente à une surface et enchâssée dans une matrice riche en polymères extracellulaires. Il s'agit d'un mode de vie procaryote naturel, retrouvé de tout temps, dans tout type d'environnement, et conférant aux micro-organismes de nombreux avantages, notamment en terme de colonisation et de survie (Tasse, 2017). Une grande partie du biofilm est composée de cellules dormantes qui ne répondent pas bien aux antibiotiques, ce qui augmente le risque d'échec de traitement et/ou de récurrence de l'infection (Rhoads *et al.*, 2008 ; Tasse, 2017).

De nombreuses hypothèses pouvant clarifier l'antibiorésistance des bactéries organisées en biofilms. Les molécules d'antibiotiques peuvent pénétrer insuffisamment dans le biofilm et les cellules des couches externes du biofilm subissent des dommages sans l'atteinte des couches sous-jacentes (Djelloul-Daouadji, 2021).

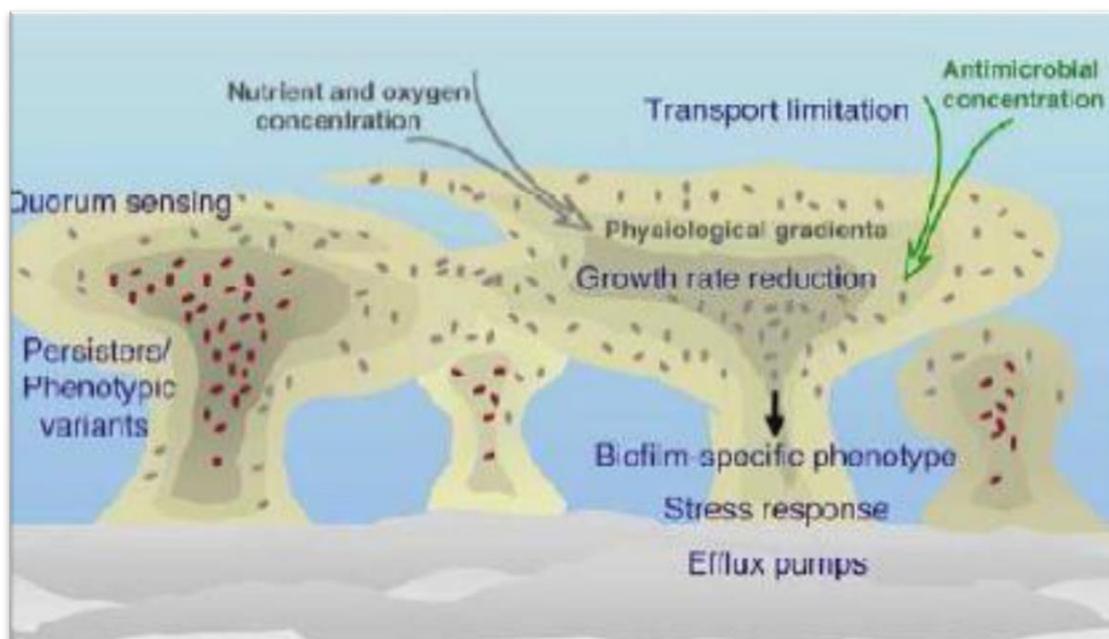


Figure 6. Les différents mécanismes impliqués dans la résistance des biofilms (Drenkard, 2003).

Partie expérimentale

Chapitre 3

Matériel et méthodes

3.1. Sélection des données

On a sélectionné 15 articles scientifiques pertinents sur la biorésistance de différents bactéries isolées à partir de fromage blanc/frais traditionnelle « Jben » par une recherche méthodologique par l'importation de ceux-ci des différentes plateformes.

3.2. Échantillonnage

Chacune des quinze études comprenait un nombre différent d'échantillons de fromages "blancs/frais" traditionnels « Jben » marocains, tunisiens et égyptiens, turcs et italiens, ainsi que de "Jibna-beida" à Bagdad, au Soudan et en Iran. La plupart des échantillons de fromage ont été achetés au hasard dans divers bazars et supermarchés et transportés au laboratoire dans des glacières, puis conservés sous réfrigération (4°C) jusqu'au jour où les analyses microbiologiques ont été effectuées (Bendahou *et al.*, 2008 ; Sulieman *et al.*, 2013; Arefi *et al.*, 2014 ; Yuksel *et al.*, 2015 ; Gaglio *et al.*, 2016; Erginkaya *et al.*, 2017; Aksoy *et al.*, 2018; Gharsa *et al.*, 2018; Alrikaby *et al.*, 2018; Sanlibaba et Senturk, 2018; Abd El-Halem *et al.*, 2019; Hajikhani *et al.*, 2020; Kayili et Sanlibaba, 2020; Abdallah et Ahmed, 2020; Kamarinou *et al.*, 2022).

3.3. Isolement des souches

Pour l'isolement des souches, différentes quantités de Jben ont été homogénéisées avec de l'eau peptonée dans toutes les études sauf l'étude de Aksoy *et al.*, (2018) et Kamarinou *et al.*, (2022) ils ont utilisés un bouillon d'enrichissement tamponné pour *Listeria*; solution de Ringer (Bendahou *et al.*, 2008 ; Arefi *et al.*, 2014 ; Erginkaya *et al.*, 2017; Sanlibabaa et Senturk, 2018; Abd El-Halem *et al.*, 2019 ; Kayili et Sanlibaba, 2020; Abdallah et Ahmed, 2020; Hajikhani *et al.*, 2021).

Les souches bactériennes ont été isolées sur différents milieux de culture dans chaque étude. D'après Sulieman *et al.*, (2013); Gaglio *et al.*, (2016) ; Erginkaya *et al.*, (2017) ; Kamarinou *et al.*, (2022), ont utilisé la gélose M17 et Man, Rogosa Sharpe (MRS) pour isoler les BL. De plus, Sulieman *et al.*, (2013) ont également utilisé la gélose BHI.

Chez Bendahou *et al.*, (2008); Arefi *et al.*, (2014); Gharsa *et al.*, (2018); Alrikaby *et al.*, (2018); Abd El-Halem *et al.*, (2019); Kayili et Sanlibaba, (2020) les souches ont été étalées sur la gélose Baird Parker (BD), l'étude de Arefi *et al.*, (2013) ; Abd El-Halem *et al.*, (2019) ; Kayili et Sanlibaba, (2020) complétée la BD par une émulsion de tellurite de jaune d'œuf.

D'autre part, Gharsa *et al.*, (2018) ont utilisé le milieu ORSAB (Oxacillin Resistance Screening Agar Base, Oxoid).

Les autres chercheurs comme Sanlibaba et Senturk, (2018) ; Hajikhani *et al.*, (2021) ont utilisé un autre milieu pour l'isolement c'est le milieu de Kanamycin Aesculin Azide (KAA) ; la gélose M-*Enterococcus* Selective (MES) et KF-*Streptococcus* (KFS).

Ensuite, les boîtes de Pétri de différents milieux des cultures ont été incubées à 37 °C pendant 24-48 h. Les autres études n'ont pas mentionné cette partie.

3.4. Identification des souches

Selon les références précédemment citées, l'identification des souches ont été examinée de façon macroscopiquement (morphologie) et microscopiquement par la coloration de Gram.

Les isolats ont été identifiés par des méthodes biochimiques standard (l'activité de la catalase, du test de l'oxydase, de l'activité hémolytique, du test de la coagulase, uréase, la production aérobie d'acide de mannitol et la production de désoxyribonucléase « DNase »). Certain étude identifier les souches à l'aide d'un galleries API (API Staph ; API-20E ; API 20 Strep) (Bendahou *et al.*, 2008 et Abdallah et Ahmed, 2020 ainsi que Hajikhani *et al.*, 2021), pour déterminer les espèces avec plus de précision Bendahou *et al.*, (2008), Aksoy *et al.*,(2018) utilisés le système Microscan , Microbact 12 L.

En revanche, l'études de Yuksel *et al.*, (2015) ; Gaglio *et al.*, (2016) ; Aksoy *et al.*,(2018) , ont été identifiés les souches par des techniques moléculaires (PCR), les ADN des souches ont été extrait par des kit (DNeasy Sang et Tissus; QIAGEN QIamp DNA mini kit-51304) pour la première et la dernière étude.

3.5. Détermination de la résistance aux antibiotiques

La résistance aux antibiotiques des souches isolées a été réalisée par la méthode de diffusion en disque sur une gélose Mueller Hinton (Turbidité équivalente à 0,5 McFarland standard). (Bendahou *et al.*, 2008 ; Sulieman *et al.*, 2013 ; Arefi *et al.*, 2014 ; Yuksel *et al.*, 2015 ; Gaglio *et al.*, 2016 ; Erginkaya *et al.*, 2017 ; Aksoy *et al.*, 2018 ; Gharsa *et al.*, 2018 ; Alrikaby *et al.*, 2018 ; Sanlibaba et Senturk, 2018 ; Abd El-Halem *et al.*, 2019 ; Kayili et Sanlibaba, 2020; Abdallah et Ahmed, 2020 ; Hajikhani *et al.*, 2021) et interprétés selon l'institut des normes cliniques et de laboratoire (CLSI).

Cependant Arefi *et al.*, (2014) ; Abdallah et Ahmed, (2020) le test d'antibiotiques décrit selon les recommandations du NCCLS. Aksoy *et al.*, (2018) ont été évalués selon les

intervalles recommandés par EUCAST pour *L. monocytogenes* .

D'autre part, interprété selon les seuils publiés dans le comité Antibiogramme de la Société Française de Microbiologie (CA-SFM) (Bendahou *et al.*, 2008).

Kamarinou *et al.*, (2022) appliquer d'autre méthodes est les isolats de BL ont été inoculés dans des bouillons MRS et M17 supplémentés avec des antibiotiques et examinés pour la croissance dans un lecteur de microplaques.

Les antibiotiques utilisés pour déterminer le profil de résistance (voir annexe 1).

3.6. Détermination de la concentration minimale inhibitrice (CMI)

Chacun des chercheurs Yuksel *et al.*, (2015) et Gaglio *et al.*, (2016) utilisé la méthode de microdilution en bouillon selon le (CLSI) afin de mesurer la concentration minimale inhibitrice (CMI).

Chapitre 4

Résultats et discussion

4.1. Isolement et identification des souches

Des études menées précédemment dans différents pays ont révélé une grande diversité des BL ou les micro-organismes potentiellement pathogènes dans les fromages blancs/frais traditionnelles 'Jben' comme un produit laitier vital en plusieurs pays (l'Algérie, Tunisie, marocain, soudan, Egypte, Iraq et d'autre payes d'arabe, Turquie et Iran).

Dans ces études, les résultats de l'isolement des souches réalisé par chacun des (Bendahou *et al.*, 2008 ; Sulieman *et al.*, 2013 ; Arefi *et al.*, 2014 ; Yuksel *et al.*, 2015 ; Gaglio *et al.*, 2016 ; Erginkaya *et al.*, 2017 ; Aksoy *et al.*, 2018 ; Alrikaby *et al.*, 2018 ; Gharsa *et al.*, 2018 ; Sanlibaba et Senturk, 2018 ; Abd El-Halem *et al.*, 2019 ; Kayili et Sanlibaba, 2020; Abdallah et Ahmed, 2020 ; Hajikhani *et al.*, 2021; Kamarinou *et al.*, 2022) ont montré une diversité dans les types et les nombres des isolats (Figure 7).

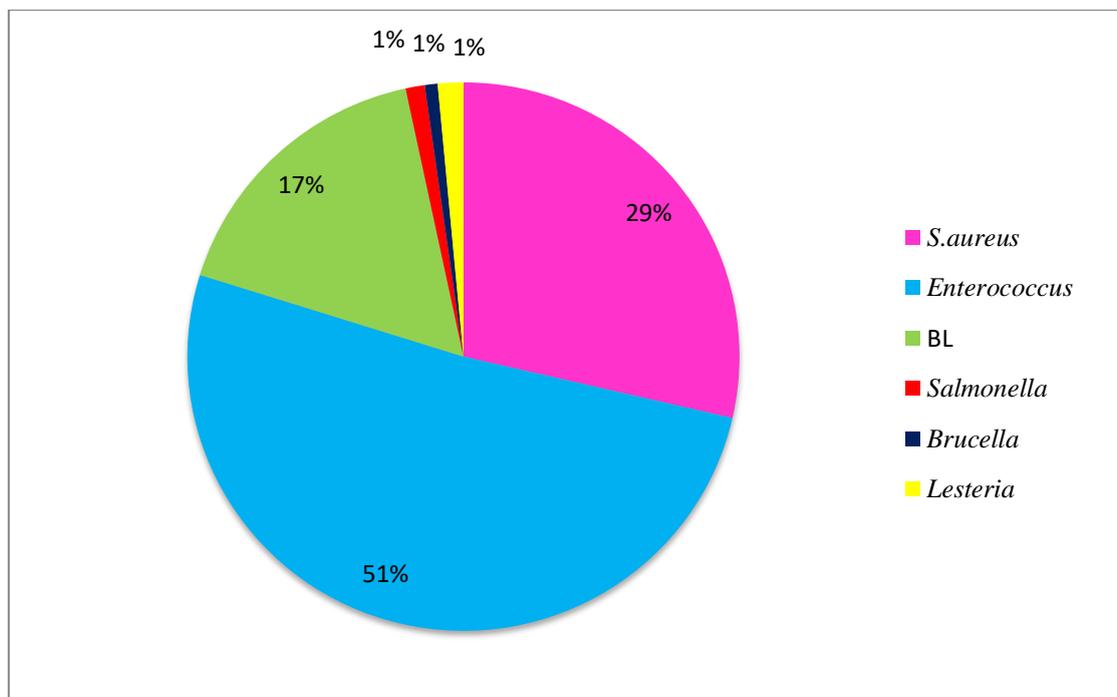


Figure 7. Le nombre total des différents isolats dans chaque étude.

Ces isolats ont été caractérisés pour leurs propriétés morphologiques (coloration de Gram, morphologie des colonies sur des milieux sélectifs) et des tests biochimiques standards. Seule Sanlibaba et Senturk, (2018); Hajikhani *et al.*, (2021) et Kamarinou *et al.*, (2022) ont mentionné les résultats de cette parties (tab. 3), alors que les autres n'ont mentionné que les

noms des bactéries qu'ils ont détectées.

D'après Bendahou *et al.*, (2008) ainsi que Abdallah et Ahmed, (2020) ; Hajikhani *et al.*, (2021) et après les tests d'identification phénotypiques, ils ont appliqué la galerie API (API Saph ; API-20E ; API 20 Strep) pour confirmer le diagnostic de *Staphylococcus*; *Salmonella* et *Brucella* ; *Enterococcus* spp. Aksoy *et al.*,(2018) ils ont réalisés les tests biochimiques à l'aide du Microbact 12 L pour identifier les souches du *Lesteria*.

D'autre part, selon les schémas plasmidiques obtenues à partir de l'extraction d'ADN, Yuksel *et al.*, (2015) et Gaglio *et al.*, (2016) obtiennent différents nombres et tailles de plasmides, confirmant la présence d'*E. faecalis* et d'*E. faecium* dans le jben.

Tableaux 3 : Les caractéristiques morphologiques et biochimiques d'isolats de *Salmonella* et *Brucella*, *Enterococcus*.

Caractéristiques	Souches bactérienne		
	<i>Salmonella</i>	<i>Brucella</i>	<i>Enterococcus</i>
1- Morphologiques			
coloration de Gram	-	-	+
Mobilité	+	-	/
Forme	Bâtonnet	Bacilles cocci	Cocci
Morphologie des colonies	Colonies rouges à centre noir (producteurs de H ₂ S)	Colonies rondes, luisantes et lisses ou mucoïdes	Lisses, de couleur crème ou blanche avec des bords entiers
2- Biochimiques			
TSI	Alcaline/Acide avec gaz H ₂ S produit	Alcalin /Alcaline non H ₂ S produit	/
Catalase	/	/	-
Sulfure d'hydrogène	+	-	/
Oxydase	+	-	-
Uréase	+	-	/

Sur la base des types d'isolats dans chaque étude (Figure 8), Les résultats similaires des souches bactériennes isolées en 6 études (Bendahou *et al.*, 2008; Arefi *et al.*, 2014; Alrikaby *et al.*, 2018 ; Gharsa *et al.*, 2018; Abd El-Halem *et al.*, 2019 ; Kayili et Sanlibaba, 2020), Ils montrent que le Jben marocain et iranien, irakien, égyptien avec le turc sont contaminés par différentes espèces de *staphylococcus* et la plupart des *S.aureus*.

La présence de cette genre de microflore dans le Jben représente un risque potentiel pour les consommateurs car cette germe peut produire des entérotoxines qui provoquent des intoxications alimentaires, même de faibles quantités initiales de bactéries si elles trouvent des conditions idéales, elles sont capables de se multiplier rapidement (Abreu *et al.*, 2011).

Dans le même sens, cinq études effectuées en Iran et en Italie, Turquie sur le fromage traditionnelle (blanc/frais) étaient caractérisées par l'isolement des entérocoques en nombres différents, certains avec des taux élevés en raison des nombres différents d'échantillons prélevés au début de chaque étude. (Yuksel *et al.*, 2015; Gaglio *et al.*, 2016 ; Erginkaya *et al.*, 2017; Sanlibaba et Senturk, 2018; Hajikhani *et al.*, 2021).

Le genre *Enterococcus* fait partie de la flore dominante des fromages fermentés traditionnellement, et joue un rôle important dans le développement des caractéristiques organoleptiques du produit final.

En plus de ces propriétés, les *Enterococcus* produisent des peptides antibactériens (bactériocines) actifs contre les agents pathogènes Gram positifs d'origine alimentaire tels que *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus* et les cellules végétatives et spores de *Clostridium botulinum*. D'autre part, certains entérocoques sont reconnus comme des agents pathogènes nosocomiaux, qui possèdent des gènes de virulence et une résistance accrue aux antibiotiques, en particulier chez les souches *E. faecium* et *E. faecalis* (Yuksel *et al.*, 2015). Et ce dernier a été trouvé dans l'étude de Yuksel *et al.*, 2015; Gaglio *et al.*, 2016; Hajikhani *et al.*, 2021.

Dans l'étude de Erginkaya *et al.*, (2017), *Enterococcus spp* identifier avec *Lactobacillus spp*, *Streptococcus spp*, *Bifidobacterium spp* comme des BL dominants dans l'échantillons du Jben usagé. Ces résultats étaient similaires à ceux d'Sulieman *et al.*, (2013) en ce qui concerne les espèces de deux genre des BL *Lactobacillus* et *Streptococcus* , et Kamarinou *et al.*, 2022 pour les *Lactobacillus*.

Comme nous l'avons dit précédemment, les BL sont des microflores présentes naturellement dans le lait cru, sont connues pour être capables de d'inhiber les micro-organismes pathogènes, provoquant des modifications souhaitables du goût et de la texture ce qui conduit à la production de différents antimicrobiens naturels qui donnent la saveur et conservent les aliments. Ces caractéristiques ont encouragé la recherche de nouvelles souches à potentiel technologique (Kanak et Yilmaz, 2020).

Les résultats de Alrikaby *et al.*, 2018 ont également montré que le fromage blanc/frais traditionnelle était contaminé par certain espèces des entérobactéries (*E.coli*, *Proteus spp*, *Salmonella spp*) avec *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella spp*. Les *Enterobacteriaceae* utilisée comme indicateur pour refléter la qualité microbiologique des aliments (Djabou et Rafai, 2021).

Sur le même concept l'échantillon examiné par Abdallah et Ahmed, (2020) se sont révélés positifs pour deux germes *Salmonella* et *Brucella*. Ensuite, pour Aksoy *et al.*, (2018), Son étude identifié 3 espèces de genre *Listeria*.

Toutes les espèces mentionnées provoquent des infections bactériennes (des maladies d'origine alimentaire), certaines de ces infection sont très graves, telles que la fièvre de Malte « Brucellose » causée par *Brucella spp*, Salmonellose (causée par *Salmonella*) et Listériose (causée par *Listeria*).

Il existe de nombreux facteurs contribuant à la contamination du fromage, premièrement le lait non pasteurisé utilisé pour la préparation du Jben dans l'environnement des fermes laitières parce qu'il peut être contaminé par contact direct avec les parties infectieuses de l'animal (placenta), par inhalation d'aérosols ou pendant leur fabrication, un manque d'hygiène soit au niveau des outils ou les travailleurs.

Le fromage traditionnel est généralement vendu non emballé, ce qui augmente les risques de contamination, ainsi que le stockage incorrect. Un autre facteur ayant un impact l'existence et la croissance des agents pathogènes dans le fromage l'acidité, les conservateurs, la température, la flore concurrente, l'activité de l'eau et la concentration en sel (Abdallah et Ahmed, 2020).

4.2. Détermination de la résistance aux antibiotiques

Les quinze études qui ont sélectionné a montré que la plupart des bactéries isolés du fromage traditionnelle frais 'Jben' dans chaque étude étaient résistants aux nombres des antibiotiques utilisés.

- Les profils des tests de résistance aux antibiotiques pour les isolats de *S. aureus* sont résumés dans la figure 8.

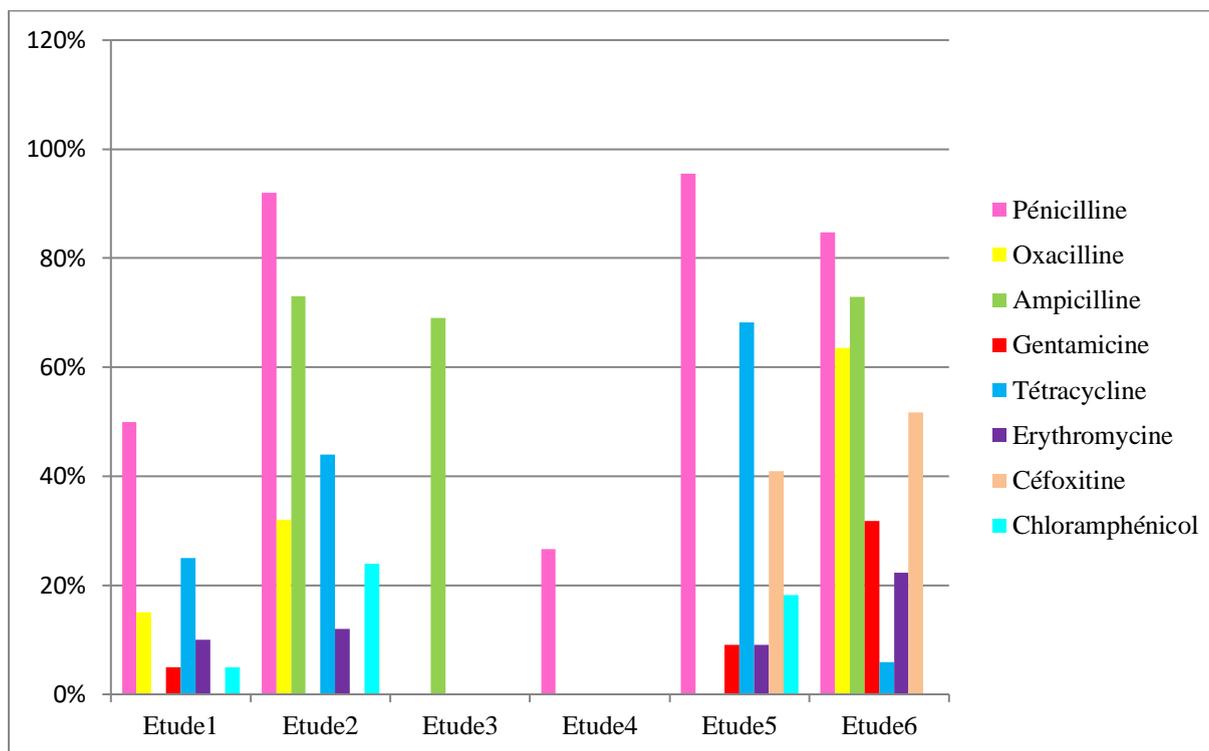


Figure 8. La résistance aux antibiotiques de *S. aureus*.

Etude (voire dans l'annexe 2).

Les bêta lactamines, comme la pénicilline et ces dérivés, l'ampicilline, l'oxacilline sont largement utilisés en pratique hospitalière. les résultat de Bendahou *et al.*, (2008), Arefi *et al.*, (2013) et Abd El-Halem *et al.*, (2019), Kayili et Sanlibaba, (2020) , montrents que les souches bactérienne des *S.aureus* sont résistants aux pénicilline avec des taux très élever (50%, 92 %, 95,5 %, 84,71 %) respectivement, et à un taux inférieur de (26.7%) pour Gharsa *et al.*, (2018).

La résistance reste supérieur pour l'ampicilline avec 73 %, 69%, 72,94 % selon Arefi *et al.*, (2014) ; Alrikaby *et al.*, (2018) et Kayili et Sanlibaba, (2020). La même chose pour l'oxacilline les isolats sont résiste avec un taux de 63,53 % pour l'étude Turque (Kayili et Sanlibaba, 2020), et faible (15%), (32 %) pour l'études Marocain et Iranien (Bendahou *et al.*, 2008; Arefi *et al.*, 2014), et restent sensibles à Gharsa *et al.*, (2018).

chez Abd El-Halem *et al.*, (2019), Kayili et Sanlibaba, (2020), les isolats étaient résistants à la céfoxitine avec des pourcentages relativement élevée (40,9%, 51,76%), après lui avoir été sensible dans l'étude menée par les chercheurs tunisiens en 2018 (Gharsa *et al.*,

2018).

L'étude de Bendahou *et al.*, (2008), Arefi *et al.*, (2014) et Abd El-Halem *et al.*, (2019) présenté un faible taux de résistance à la gentamicine, au chloramphénicol, l'érythromycine. D'autre part, à Kayili et Sanlibaba, (2020) le taux de résistance à la gentamicine et à l'érythromycine a augmenté (22,35 %, 31,76 %) et restent inférieure pour la tétracycline (5,88%). Ce dernier montre des taux de résistances élevées dans trois étude (Bendahou *et al.*, 2008; Arefi *et al.*, 2013; Abd El-Halem *et al.*, 2019), Alrikaby *et al.*, (2018) indiquent que les souches sont résistantes qu'à la tétracycline. Par contre, dans l'étude tunisienne menée par Gharsa *et al.*,(2018), les souches sont sensibles à tous les ATB mentionnés.

- Les profile de résistance et la sensibilité aux antibiotiques pour les entérocoques résumés dans la figure 9.

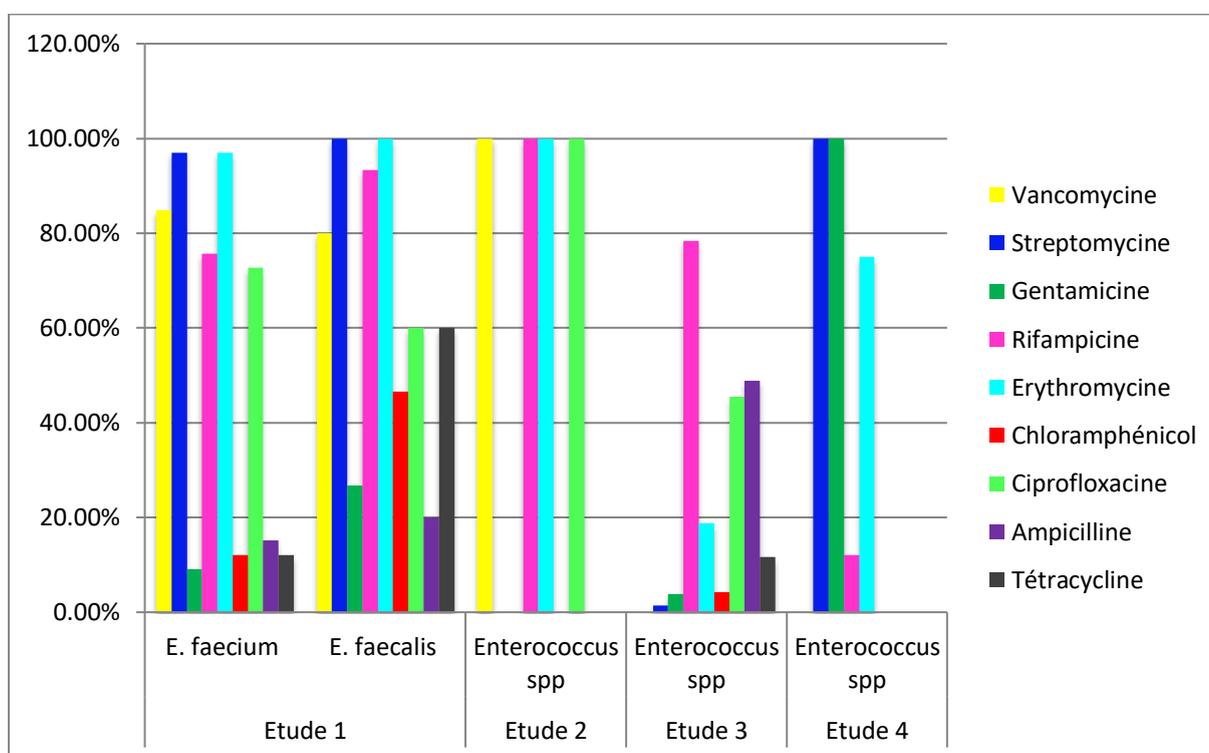


Figure 9. Les profile de résistance aux antibiotiques pour les entérocoques.

Etude (voire dans l'annexe 3).

Dans leur étude, Yuksel *et al.*, (2015), tous les isolats d'entérocoques (*E. faecium* et *E. faecalis* respectivement) ont montré un taux élevé de résistance à la vancomycine (84,8 et 80 %), à la streptomycine et l'érythromycine (97 et 100 %), à la rifampicine (75,7 et 93,3 %), Ciprofloxacine (72,7 et 60%). Par contre, la résistance à la gentamicine (9,1 % et 26,7), au chloramphénicol (12,1 % et 46,6 %), à l'ampicilline (15,1 et 20 %), à la tétracycline (12,1 et

60 %) étaient les plus faibles.

Ces résultats montrent que les souches d'*E. faecalis* présentent des taux plus élevés de résistance aux antibiotiques par rapport à ces souches d'*E. faecium*.

La streptomycine, la gentamicine des ATB inhibant la croissance bactérienne est peut causer un effet post-antibiotique. Les chercheurs Sanlibaba et Senturk, (2018) ; Hajikani *et al.*, (2021) ont utilisé ces deux antibiotiques sur le même milieu d'isolement, mais les résultats de résistance étaient différents, faible taux pour la première étude (1,4%, 3,8%) et 100% pour la seconde.

Les entérocoques testés par Erginkaya *et al.*, (2017) a montré un taux total (100 %) a la vancomycine, la rifampicine, l'érythromycine et de ciprofloxacine. Par contre, des taux différents dans l'étude turque et iranien (Sanlibaba et Sinturk, 2018; Hajikhani *et al.*, 2021), un sensibilité à la vancomycine, une résistances à 78,4% au rifampicine pour Sanlibaba et Sinturk, (2018) et un taux inférieur avec 12% pour l'autre étude.

La résistance à l'érythromycine est augmentée de 18,8 % à 75 % dans les deux études, et diminué pour la ciprofloxacine à 45,5 % (Sanlibaba & Sinturk, 2018).

Ensuite, le profil de résistance au chloramphénicol, à la tétracycline a présenté des petites taux de résistance (4,2%, 11,7%) et 48,8% à l'ampicilline dans l'étude de Sanlibaba et Senturk, (2018) et un sensibilité à ces ATB pour Hajikhani *et al.*, (2021).

Chez Gaglio *et al.*, (2016), leurs isolats étaient résistants aux ATB suivants : streptomycine, érythromycine, chloramphénicol, ciprofloxacine, tétracycline, mais sans mentionner les taux de résistance. Et sensibles à la vancomycine, à la gentamicine et à l'ampicilline.

- Les profils de résistance et la sensibilité aux antibiotiques pour les BL résumés dans le tableau 4.

Tableau 4 : Les profils de résistance et la sensibilité aux antibiotiques pour les BL.

Référence	La Résistance aux ATB des BL	la sensibilité aux ATB des BL
Sulieman <i>et al.</i> , 2013	<i>Streptococcus lactis</i>	
	Erythromycine; Pénicilline-G ; Streptomycine; Tétracycline.	Methicillin; Chloramphénicol; Novobiocin.
	<i>S. thermophilus</i>	
	Novobiocin; Pénicilline-G; Streptomycine.	Chloramphénicol; Erythromycine; Methicillin; Tétracycline.
	<i>Lactobacil luslactis/ L. plantrum</i>	
	Novobiocin; Pénicilline.	Chloramphénicol; Erythromycine; Methicillin; Streptomycine; Tétracycline.
Erginkaya <i>et al.</i> , 2017	Vancomycine (52%), érythromycine (13%), chloramphénicol (4.3%), ciprofloxacine (22%), rifampine (4.2%), ciprofloxacine (30%).	Tétracycline, ampicilline, nitrofurantoïne.
Kamarinou <i>et al.</i> , (2022)	<i>L. plantarum</i>	
	Gentamycine, à la kanamycine, l'érythromycine, tétracycline, chloramphénicol.	Streptomycine.
	<i>L. brevis</i>	
	Gentamycine, kanamycine, l'érythromycine, tétracycline, streptomycine, chloramphénicol.	
	<i>L. lactis/ L. mesenteroides/ L. pseudomesenteroides</i>	
Kanamycine.	Gentamycine, l'érythromycine la tétracycline, la streptomycine et le chloramphénicol.	

Comme on peut le voir dans le tableau 5, les *Streptococcus* examiné par les chercheurs Sulieman *et al.*, (2013) et Erginkaya *et al.*, (2017), sont résistantes à certain nombre des ATB. L'espèce *Streptococcus lactis* résiste à la l'érythromycine; pénicilline-G ; streptomycine et tétracycline. Ces résultats sont similaires avec la résistance de *S. thermophilus* au pénicilline-G; streptomycine (Sulieman *et al.*, 2013), et les isolats de Erginkaya et al., (2017), Ces dernier sensible à la tétracycline.

Selon Sulieman *et al.*, (2013), les *L. plantrum* est sensible à la chloramphénicol; érythromycine; streptomycine; tétracycline, tandis que tous les isolats sont résistantes à ce dernier sauf à la streptomycine d'après Kamarinou *et al.*, (2022).

Grâce à la dernière étude menée en 2022 par Kamarinou *et al.*, (2022), nous avons constaté que les antibiotiques qui n'affectent pas *L. brevis*, ont un effet bactéricide à la fois sur *L. lactis* / *L. mesenteroides* / *L. pseudomesenteroides*, et tous sont résistants à la Kanamycine. Comme mentionné dans l'étude d'Erginkaya *et al.*, (2017). Ces résistances considérées comme une résistance naturelle.

En généralement, la plupart des BL isolées à partir de fromage sélectionner sont résistantes, ce qui indiquant leur efficacité pendant la fermentation (Suliman *et al.*, 2013).

- Les profile de résistance aux antibiotiques pour bactéries pathogènes (les entérobactéries « *E. coli*, *Salmonella spp* », *Brucella*, *L.monocytogenes*) résumés dans le figure 10.

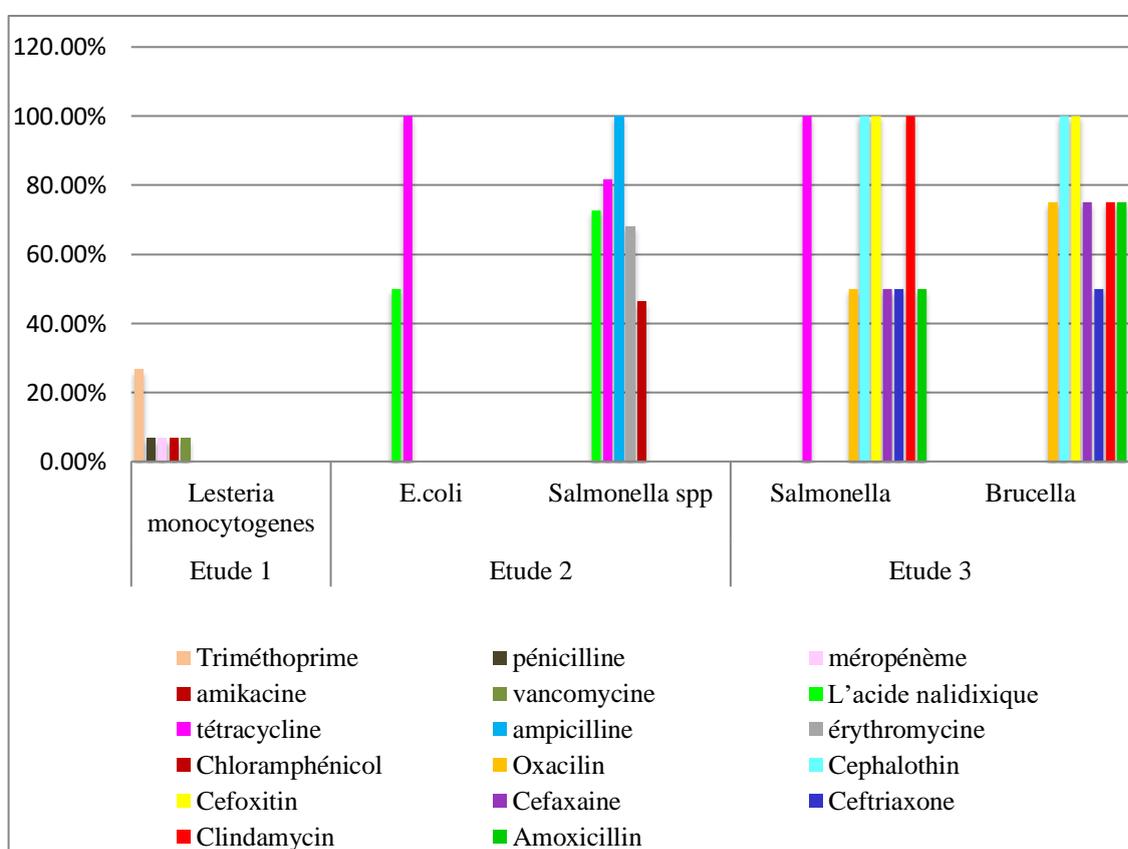


Figure 10. Les profils de résistance et la sensibilité aux antibiotiques pour *L.monocytogenes*, *E. coli*, *Salmonella spp*, *Brucella*.

Etude (voire dans l'annexe 4).

Si nous comparons les isolats d'*E. coli* avec *Salmonella* de la même expérience, nous constatons que *Salmonella* est plus résistante que l'autre, étant résistante à presque tous les antibiotiques utilisé (acide nalidixique, amoxicilline/clavulanique, ampicilline, érythromycine,

Chloramphénicol et Tétracycline), Mais l'*E.coli* étaient résistantes à la tétracycline, à l'ampicilline avec des taux différentes (Alrikaby *et al.*, 2018). En plus les *Salmonelle* isolées dans l'étude, Abdullah et Ahmed (2020) ont indiqué que les résultats sont similaires à la résistance aux antibiotiques l'amoxicilline et la tétracycline. Tous ces isolats montrent un taux de résistance élevé (50%, 100%).

Les souches de *Brucella* sont résistantes à la plupart des antibiotiques à des taux très élevés, ces résultats concordent avec ceux de *Salmonella*, à l'exception de leur sensibilité à la tétracycline.

Abdallah et Ahmed, (2020) signalé que Les bactéries résistantes à trois groupes d'antibiotiques ou plus sont classé comme des bactéries multirésistantes (BMR) et leur présence dans les aliments indique un risque élevé d'infection chez les consommateurs. Et selon notre étude, nous distinguons chacun des *Salmonella*, *Brucella*, *L.monocytogenes*.

4.3. Détermination de la concentration minimale inhibitrice (CMI)

Chez Gaglio *et al.*, (2016) les CMI de dilution de l'érythromycine; ciprofloxacine étaient à la même valeur de 2 µg/ml pour les deux entérocoques *E. faecium* et d'*E. faecalis*, et résisté à la tétracycline à 32 µg/ml .En revanche, seulement l'*E. faecalis* résistantes à la streptomycine (CMI ≥ 2000 µg/ml), chloramphénicol (32 µg/ml). Ces valeurs de CMI ont confirmé les résultats obtenus par la technique de diffusion sur disque.

Conclusion

Conclusion

Ce présent travail visait à analyser des travaux précédents réalisés dans différents pays (Tunisie, Maroc, Soudan, Egypte, Iraq et en Turquie et Iran, Italie) sur l'antibiorésistances des différentes souches bactériennes isolait à partir le fromage frais/blanc traditionnelle "Jben".

Les résultats obtenus dans les dernières études de chaque isolat (*S.aureus*, les entérocoques, *Salmonella*), montrent que ces souches sont devenues de plus en plus résistante aux certain antibiotique pénicilline, l'oxacilline ainsi que l'ampicilline pour les *S.aureus* (Kayili et Sanlibaba, 2020), des résistances total a la gentamicine, Streptomycine pour les entérocoques et 100% au tétracycline concernant les *selmonelle* (Hajikhani et al., 2021; Majed-Abdallah et Thanoon Ahmed, 2020). La contamination du Jben par les BMR comme *Salmonella* et l'autre germe suggère qu'il existe un risque considérable d'infection pour les consommateurs de ce produit traditionnel.

D'autre part, les bactéries lactiques étaient résistantes à la plupart des ATB testés en raison de leurs propriétés similaire à l'antibiotique telles que la capacité d'éliminer ou d'inhiber la croissance de certains micro-organismes. Ces caractéristiques peuvent contribuer à la recherche pour trouver une solution à la résistance bactérienne plus tard.

Pour maitriser le problème de la contamination du Jben et assurer la qualité de ce produit très populaire dans le monde arabe, des mesures sanitaires strictes doivent être prises pour améliorer les conditions d'hygiène pendant la traite et la fabrication du jben.

Bibliographie

Bibliographie

- Abd El Halem S. G., Attia I. A., El-Dera H. B., El-Seedy A. S. 2019. Prevalence and antibiotic resistance of *Staphylococcus aureus* isolated from raw milk and dairy products collected from Alexandria, Egypt. *Alexandria Journal of Food Science and Technology* 16(2), 25-33.
- Abid Z. 2015. Étude de l'activité antimicrobienne des souches de bactéries lactiques isolées d'un produit laitier traditionnel Algérien «Jben ». Mémoire de master, Univ. Abou Bekr Belkaid, Tlemcen, pp. 11-17.
- Abreu C.O.D., Merlini L.S., Begotti I.L. 2011. Pesquisa de *Salmonella spp*, *Staphylococcus aureus*, coliformes totais e coliformes termotolerantes em carne moída comercializada no município d'Umuarama-PR.Arq. Ciênc.Vet.Zool.UNIPAR, Umurama 14(1) :19-23
- Aksoy A., Sezer, Ç., Vatansever L., GÜLBAZ G. (2018). Presence and antibiotic resistance of *Listeria monocytogenes* in raw milk and dairy products. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 24(3) :416-421.
- AlichanidisE., Polychroniadou A. 2008. Characteristics of major traditional regional cheese varieties of East-Mediterranean countries: a review. *Dairy Sci. Technol.* 88:495-510.
- Alrikaby A. O. H. N. A., Al Asadi N. A. B., Hussien, K. A. 2018. Occurrence and Antibiotic Resistance of *Salmonella spp*, *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* Isolated from soft white cheese from Thi Qar, Iraq. *International Journal of Pharmaceutical Research*, 10(4) : 498-504.
- Amimour M. 2019. Essais d'optimisation des procédés de fabrication des fromages traditionnels de qualité (*J'ben*). Thèse de doctorat d'état, Université Abdelhamid Ibn Badis, Mostaganem, pp.84-88.
- Amri R. et Deboub H. 2019. Etude physico-chimiques et microbiologiques des quelques types des fromages traditionnels fabriqués à partir du lait de chèvre. Mémoire de master. Université Echahid Hamma Lakhdar, El Oued, P. 32.

-
- Arefi F., Mohsenzadeh M., Razmyar J. 2014. Isolation, antimicrobial susceptibility and *mecA* gene analysis of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in Iranian white cheeses. Iranian Journal of Veterinary Research, Shiraz University 15(2) : 127-131.
 - Arous R. et Kadoun I. 2018. Caractérisation et étude comparative entre le *Djben* traditionnel et le fromage industriel (vache qui rit). Mémoire de master. Université de Blida 1, P.14.
 - Belbeldi A. 2013. Contribution à la caractérisation du fromage *Bouhezza*: Contenu lipidique et vitamines. Thèse de magistère, Université Constantine 1, P.1.
 - Bendahou A., Lebbadi M., Ennane L., Essadqui F.Z., Abid M. 2008. Characterization of *Staphylococcus* species isolated from raw milk and milk products (lben and jben) in North Morocco. *J Infect Developing Countries* 2(3):218-225.
 - Benkerroum N., Tamime A.Y. 2004. "Technology transfer of some Moroccan traditional dairy products (lben, jben and smen) to small industrial scale." *Food Microbiology* 21:399-413.
 - Birem M. Boutellis M. 2011. Antibiotiques et antibiorésistance dans l'environnement naturel. Mémoire de fin d'étude supérieure. Université de Jijel, P.3.
 - Bouaguel R. Bouguedah L. 2020. Caractérisation microbiologique des fromages traditionnels « *Michouna* et *Adghess* » préparés à partir du lait de chèvre. Mémoire de master. Université Larbi Ben M'Hidi, Oum El-Bouaghi, pp.25-26.
 - Bouyahya A., Bakri Y., Et-Touys A., Talbaoui A., Khouchlaa A., Charfi S., Abrini J., Dakka N. 2017. Résistance aux antibiotiques et mécanismes d'action des huiles essentielles contre les bactéries. *Phytothérapie* 1-11.
 - Carle, S. 2009. La résistance aux antibiotiques: un enjeu de santé publique important! *Pharmactuel*. 42 : 6-21.
 - Carr F-J., Chill D., Maida N. 2002. The Lactic Acid Bacteria: A Literature Survey. In *Critical Reviews in Microbiology*, 28 (4), pp 281-370.
 - Djelloul-Daouadji S. 2021. Isolement et identification des bactéries antagonistes vis-à-vis des souches pathogènes multirésistantes. Thèse de doctorat d'état, Université Djillali Liabes de Bel Abbès, P.15.

-
- Djouhri K. Madani S. 2015. Etude microbiologique d'un produit laitier fermenté traditionnel (J'ben) : isolement et identification des bactéries lactiques. Mémoire de master. Université Kasdi Merbah. Ouargla pp.11-13.
 - Drenkard, E. 2003. Antimicrobial resistance of *Pseudomans aeruginosa* biofilms. *Microbs and infection*.5:1213-1219.
 - Erginkaya Z., Turhan E.U., Tatlı D. 2017. Determination of antibiotic resistance of lactic acid bacteria isolated from traditional Turkish fermented dairy products. *Iranian Journal of Veterinary Research, Shiraz University* 19(1) : 53-56.
 - Fguiri I., Ziadi M., Atigui M., Ayeb N., Arroum S., Assadi M., Khorchani T. 2016. Isolation and characterisation of lactic acid bacteria strains from raw camel milk for potential use in the production of fermented Tunisian dairy products. *International Journal of Dairy Technology*, 79 (1) : 103-113.
 - Gaglio R., Couto N., Marques C., Lopes M.D.F.S., Moschetti G., Pomba C., Settanni L.2016. Evaluation of antimicrobial resistance and virulence of enterococci from equipment surfaces, raw materials, and traditional cheeses. *International Journal of Food Microbiology* 236 (2016) 107-114.
 - Gharsa H., Chairat S., Chaouachi M., Ben Yahia H., Boudabous A., Ben Slama K.2019. High diversity of genetic lineages and virulence genes of *Staphylococcus aureus* isolated from dairy products in Tunisia. *Annals of Microbiology* 69:73–78.
 - Grohs P. 2017. Impact d'une politique proactive de surveillance et de gestion des risques infectieux dans un centre hospitalo-universitaire parisien, sur la diffusion des bactéries multiresistance aux antibiotiques. Thèse de doctorat d'état, Université Paris Est, pp 58-64.
 - Guetouache M., Guessa B., Medjekal S., Toumatia O. 2015. Technological and Biochemical characterization of Lactic Acid Bacteria isolated from Algerian Traditional Dairy Products. *World Applied Sciences Journal* 33 (2): 234-241.
 - Guinoiseau E. 2010. Molécules antibactériennes issues d'huiles essentielles: séparation, identification et mode d'action. Thèse de Doctorat, Université Corse-Pasquoale Paoli, France, P.9.

-
- Hajikhani R., Darilmaz D.O., Yuksekdog Z. N., Beyatli Y.2021. Assessment of some metabolic activities and potential probiotic properties of eight Enterococcus bacteria isolated from white cheese microbiota. *Antonie van Leeuwenhoek* 114(8) : 1259-1274.
 - Hamla H. Belgroune K. 2019. Fabrication et suivi des paramètres physico-chimiques et microbiologiques de *Jben* et *Klila* fabriqués à partir du lait de vache et de chèvre. Mémoire de master. Université L'Arbi Ben M'hidi, Oum El Bouaghi, pp. 11- 12.
 - Hassani B. Khinech T. 2018. Qualité microbiologique de quelques échantillons de beurre traditionnel commercialisés dans la commune de Djelfa. Université Ziane Achour, Djelfa, P.15.
 - Hutkins R-W. 2006. Microbiology and Technology of Fermented Foods. IFT Press series, Blackwell Publishing, USA. 473 p.
 - Kamarinou C.S., Papadopoulou O.S., Doulgeraki A.I., Tassou C.C., Galanis A., Chorianopoulos N.G., Argyri A.A. 2022. Mapping the Key Technological and Functional Characteristics of Indigenous Lactic Acid Bacteria Isolated from Greek Traditional Dairy Products. *Microorganisms*, 10(2) 246.
 - Kanak E., Yilmaz S. 2021. Identification, antibacterial and antifungal effects, antibiotic resistance of some lactic acid bacteria. *Food Sci. Technol, Campinas*, 41(1): 174-182.
 - Kayili E., Sanlibaba P.2020. Prevalence, characterization and antibiotic resistance of *Staphylococcus aureus* isolated from traditional cheeses in Turkey. *International journal of food properties* 23 (1): 1441–1451.
 - Kediri N. Abderrahim R. 2019. Evaluation de la qualité microbiologique de quelques échantillons du fromage traditionnel (type *jben*) commercialisé dans la ville de Djelfa. Mémoire de master. Université Ziane Achour, Djelfa, P.17.
 - Khater I et Ghefar M. 2019. Dénombrement et caractérisation de la flore lactique et la flore de contamination du « *jben* » traditionnel fabriqué par des coagulants de nature végétale. Mémoire de master. Université Abou Bekr Belkaid Tlemcen, P. 15.
 - Krim T. Rekhoul L. 2021. Etude du procédé artisanal de fabrication du fromage traditionnel « *Tiklilt* » dans la région de Tizi Ouzou. Mémoire de master. Université Mouloud Mammeri, Tizi-Ouzou, pp. 13-18.

- Lahsaoui S. 2009. Etude de procédé de fabrication d'un fromage traditionnel (klila). Mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention de diplôme d'Ingénieur, Université El Hadj Lakhdar, Batna, P.15.
- Leulimi Z. 2015. Les Proteus incriminés dans les infections communautaires et hospitalières: étude moléculaire de la résistance aux antibiotiques. Thèse de doctorat d'état, Université des Frères Mentouri Constantine, P.6.
- Lien, L. T. Q. (2018). Antibiotic resistance: Implications of hospital practices for public health: A study from Hanoi, Vietnam. Thèse doctorat d'état, Inst för folkhälsovetenskap/Dept of Public Health Sciences, P.1.
- Majed Abdallah N. M., Ahmed S. T., 2020. Prevalence of multidrug-resistant Salmonella and Brucella from minced meat, chicken meat cheese and raw milk samples in Baghdad. *Biochem Cell Arch*, 20(2), 4189-4194.
- Mami A. 2013. Recherche des bactéries lactiques productrices des bactériocines à large spectre d'action vis-à-vis des germes impliqués dans les toxi-infections alimentaires en Algérie. Thèse de doctorat d'état, université d'Oran, p 29-47.
- Mangin L. 2016. Antibiotiques et résistances : enquête sur les connaissances et les comportements du grand public. Thèse de doctorat d'état, Université de Lorraine, P.5.
- Medouni Y., Boulahchiche N., Brahim R. 2006. Rôle de la femme rurale dans le système de production agropastorale. Cas de la fraction Ouled-Baida de la zone d'El Guedid Région de Djelfa (steppe centrale). *Option : Méditerranéennes* 70 : 133-140.
- Meghoufel N. 2019. Etude de la diversité taxinomique et technologique des bactéries lactiques isolées au cours de la production de Jben et approche moléculaire de leurs interactions au microcosme fromager. Thèse de doctorat d'état, Université Abdelhamid Ibn Badis, Mostaganem, P. 28.
- Nouani A., Dako E., Morsli A., Belhamiche N., Belbraouet S., Bellal M. and Dadie A., 2009. Characterization of purified coagulant extract from artichoke flower (*Cynara scolymus*) and from the fig tree latex (*figus carica*) in light of their use in the manufacture of traditional cheese in Algeria. *Journal of food technology* 7 (1): 20-29.
- Opatowski M. 2020. Résistance bactérienne aux antibiotiques, apport du système national des données de santé. Thèse de doctorat d'état, Université Paris Saclay, P. 18.

-
- Ouadghiri M. 2009. Biodiversité des bactéries lactiques dans le lait cru et ses dérivés « Lben » et « Jben » d'origine marocaine. Thèse de doctorat d'état, université Mohammed V-Agdal, Rabat, P. 26.
 - Refay R.M., Abushady H.M., Amer S.A., Mailam M.A. 2020. Determination of bacteriocin-encoding genes of lactic acid bacteria isolated from traditional dairy products of Luxor province, Egypt. *Future Journal of Pharmaceutical Sciences*, 6(1) : 2-14.
 - Réseau de surveillance des bactéries multi-résistantes aux antibiotiques. Inter région Est CCLIN Est, BMR (Résultats de l'année 2008). 2009: 17 pages.
 - Rhoads D.D., Wolcott R.D., Percival S.L. 2008. Biofilms in wounds: management strategies. *J Wound Care*. 17(11):502–508.
 - Sanlibaba P., Senturk E. 2018. Prevalence, characterization and antibiotic resistance of enterococci from traditional cheeses in Turkey. *International journal of food properties* 21(1) : 1955–1963.
 - Savadogo A., Traore A. 2011. La flore microbienne et les propriétés fonctionnelles des yaourts et laits fermentés. In *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 5(5), pp 2057-2075.
 - Sulieman A.E., Mustafa W.A., Abdelgadir W.S., Elkhalifa E.A. 2013. *Journal of Microbiology Research* 3(3): 124-129.
 - Sylvie C. 2009. La résistance aux antibiotiques : un enjeu de santé publique important !. *Pharmactuel* 42 (2).
 - Tasse J. 2017. Apport de l'antibiofilmogramme et de la mesure de la capacité de formation du biofilm dans la prise en charge des infections ostéo-articulaires à staphylocoques. Thèse de doctorat d'état, Université de Lyon, P. 37.
 - Weiss K. 2002. La résistance bactérienne : La nouvelle guerre froide. *Le médecin du Québec*. 37(3) : 41-49.
 - Yuksel F.N., Akcelik N., Akcelik M. 2015. Incidence of Antibiotic Resistance and Virulence Determinants in *Enterococcus faecium* and *Enterococcus faecalis* Strains, Isolated from Traditional Cheeses in Turkey. *Molecular Genetics, Microbiology and Virology* 30(4) : 206–215.

Annexes

Annexe

Annexe 1. Les antibiotiques utilisés pour déterminer le profil de résistance.

Chercheurs	Antibiotiques
Bendahou <i>et al.</i> , 2008	L'érythromycine (E 15), la tétracycline (TE 30), la vancomycine (VA 30), la teicoplanine (TEC 30), le chloramphénicol (C 30), la ciprofloxacine (CIP 5), la rifampine (RD 5), l'ampiciline (AMP 10), la nitrofurantoïne (F 300) et la gentamicine (CN 10).
Suliemane <i>et al.</i> , 2013	Chloramphénicol (25mcg), Erythromycine (5mcg), acide fusidique (10mcg), Méthicilline (10mcg), Novobiocine (5mcg), Pénicilline -G (1unité), Streptomycine (10mcg), Tétracycline (25mcg).
Arefi <i>et al.</i> , 2014	Penicillin G (10 IU), ampicillin (10 µg), amoxycillin (25 µg), oxacillin (1 µg), streptomycin (10 µg), methicillin (5 µg), tetracycline (30 µg), cephalotin (30 µg), cloxacillin (5 µg), gentamycin (10 µg), vancomycin (30 µg), erythromycin (15 µg), chloramphenicol (30 µg) and cotrimoxazole (1.25/23.75 µg).
Yuksel <i>et al.</i> , 2015	Vancomycin, 30 µg; ampicillin, 10 µg; streptomycin, 300 µg; gentamicin, 120 µg; kanamycin, 30 µg; chloramphenicol, 30 µg; tetracycline, 30 µg; erythromycin, 15 µg; ciprofloxacin, 5 µg; rifampicin, 5 µg; nalidixic acid, 30 µg.
Gaglio <i>et al.</i> , 2016	Pénicillines [pénicilline (P-10 unités) et ampicilline (AMP-10 µg)] ; glycopeptides [vancomycine (VA-30 µg)] ; macrolides [érythromycine (E-15 µg)] ; tétracyclines [tétracycline (TE-30 µg)] ; fluoroquinolone [ciprofloxacine (CIP-5 µg) et lévofloxacine (LEV-5 µg)] ; phénicol [chloramphénicol (C-30 µg)] ; streptogramines [quinupristine dalfopristine (QD-15 µg)] ; oxazolidinones [linézolide (L-30 µg)] ; et les aminoglycosides [gentamicine de haut niveau (CN-120 µg) et streptomycine de haut niveau (STR-300 µg)].
Erginkaya <i>et al.</i> , 2017	L'érythromycine (E 15), la tétracycline (TE 30), la vancomycine (VA 30), la teicoplanine (TEC 30), le chloramphénicol (C 30), la ciprofloxacine (CIP 5), la rifampine (RD 5), l'ampiciline (AMP 10), la nitrofurantoïne (F 300) et la gentamicine (CN 10).
Aksoy <i>et al.</i> , 2018	Amikacine (30 µg), ampicilline (10 µg), cefotaxime (30 µg), chloramphénicol (30 µg), ciprofloxacine (5 µg), érythromycine (15 µg), gentamycine (10 µg), méropénème (10 µg), pénicilline G (10 U), rifampicine (5 µg), streptomycine (10 µg), tétracycline (30 µg), triméthoprime/sulfaméthoxazole (1,25/23,75 µg), vancomycine (30 µg).
Gharsa <i>et al.</i> , 2018	Pénicilline (10 unités), oxacilline (1), céfoxitine (30), kanamycine (30), gentamicine (10), tobramycine (10), tétracycline (30),

	chloramphénicol (30), triméthoprime-sulfaméthoxazole (1,25/23,75), érythromycine (15), clindamycine (2), amikacine (30), ciprofloxacine (5), vancomycine (30), teicoplanine (30), acide fusidique (10), et streptomycine (10).
Hussain <i>et al.</i> , 2018	Chloramphénicol (30 µg), Erythromyci (15µg), acide naldixique (30µg), ampicilline+sulbactam (20 µg), amoxicilline+acide clavulanique (30 µg), gentamycine (10 µg), l'amikacine (30 µg) et la tétracycline (30 µg).
Sanlibabaa et Senturka, 2018	Pénicilline G (10 µg/disque), kanamycine (30 µg/disc), ampicilline (10 µg/disc), rifampicine (5 µg/disc), chloramphénicol (30µg/disc), érythromycine (15 µg/disc), gentamycine (120 µg/disc), tétracycline (30 µg/disc), vancomycine (30 µg/disc), acide nalidixique (30 µg/disc), la streptomycine (300 µg/disc) et la ciprofloxacine (5 µg/disc).
Abd El-Halem <i>et al.</i> , 2019	Céfoxitine (FOX,30µg) , le chloramphénicol (C,30µg) , la ciprofloxacine (CIP, 5µg) , la clindamycine (DA,2 µg) , le cotrimoxazole (SXT, 1,25/ 23. 75 µg) , érythromycine (E,15 µg) , gentamicine (CN, 10 µg) , linézolide (LZ, 30 µg) , pénicilline G (P, 10 U), rifampicine(RA, 5µg) , tétracycline (TE, 30 µg) et vancomycine (VA, 30 µg).
Kayili et Sanlibaba, 2020	Pénicilline (10 µg/disc), oxacilline (1 µg/disc), ampicilline (10 µg/disc), méthicilline (5 µg/disc), linézolide (30 µg/disc), kanamycine (30 µg/ disque), streptomycine (10 µg/disc), gentamicine (10 µg/disc), nétilmicine (30 µg/disc), vancomycine (30 µg/ disque), teicoplanine (30 µg/disc), érythromycine (15 µg/disc), azithromycine (15 µg/disc), rifampicine (5 µg/ disque), clindamycine (2 µg/disc), lincomycine (2 µg/disc), tétracycline (30 µg/disc), doxycycline (30 µg/ disque), céfoxitine (30 µg/disc), céfazoline (30 µg/disc), céfépime (1 µg/disc), chloramphénicol (30 µg/disc), triméthoprime (5 µg/disc), furazolidone (50 µg/disc), sulfadiméthoxazole (50 µg/disc), ciprofloxacine (5 µg/disc), enrofloxacin (5 µg/disc), norfloxacine (10 µg/disc) et ofloxacine (5 µg/disc).
Majed-Abdallah et Thanoon Ahmed, 2020	Pénicilline (30 µg ; Amoxicilline, 30µg Oxacilline) ; Céphalosporine (30 µg Ceftriaxone, 30 µg Cefotaxime, 30µg Céfoxitine, 30µg Céphalothine) ; Fluro-quinolone (5µg Ciprofloxacine) ; Amino-glycoside (30 µg Amikacin) ; Tétracycline (30µg) et 6) Lincosamid (5 µg Clindamycine).
Hajikhani <i>et al.</i> , 2021	Ampicilline (10 lg), pénicilline G (10 U), teicoplanine (30 lg), ceftirioxone (30 lg) et vancomycine (30 lg); chloramphénicol (30 lg), tétracycline (30 lg), l'érythromycine (15 lg), la gentamicine (10 lg), la streptomycine (10 lg) comme inhibiteurs de la synthèse des protéines ; rifampicine (5 lg), norfloxacine (10 lg), nitrofurantoin (300 lg), levofloxacine (5 lg) comme inhibiteurs de la synthèse des acides nucléiques ; et polymixine B (300 lg) comme inhibiteur de la

	membrane de la membrane cytoplasmique.
Kamarinou <i>et al.</i> , (2022)	chloramphénicol, kanamycine, érythromycine, tétracycline, clindamycine, vancomycine, streptomycine, gentamicine et ampicilline) à différentes concentrations (1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512 et 1024 g/mL.

Annexe 2. Les études qui ont isolé les *S. aureus*.

Etude	Référence
Etude 1	Bendahou <i>et al.</i> , (2008)
Etude 2	Arefi <i>et al.</i> , (2014)
Etude 3	Alrikaby <i>et al.</i> , 2018
Etude 4	Gharsa <i>et al.</i> , (2018)
Etude 5	Abd El-Halem <i>et al.</i> , (2019)
Etude 6	Kayili et Sanlibaba, (2020)

Annexe 3. Les études qui ont isolé les entérocoques.

Etude	Référence
Etude 1	Yuksel <i>et al.</i> , (2015)
Etude 2	Erginkaya <i>et al.</i> , (2017)
Etude 3	Sanlibaba et Senturk, (2018)
Etude 4	Hajikhani <i>et al.</i> , (2021)

Annexe 4. Les études qui ont isolé les *L.monocytogenes*, *E. coli*, *Salmonella spp*, *Brucella*.

Etude	Référence
Etude 1	Aksoy <i>et al.</i> ,(2018)
Etude 2	Alrikaby <i>et al.</i> , (2018)
Etude 3	Abdallah et Ahmed, 2020

المخلص

الجبن هو جبن تقليدي "طازج / أبيض" الشائع في الجزائر وبعض مناطق العالم ، تهدف هذه الدراسة إلى تحليل بعض الدراسات المنفذة في بلدان مختلفة (تونس، المغرب، السودان، مصر، العراق، تركيا وإيران، إيطاليا) لتحديد ودراسة مقاومة المضادات الحيوية لمختلف السلالات البكتيرية المعزولة من "الجبن". أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها في هذه الدراسة أن معظم السلالات البكتيرية المعزولة مثل المكورات العنقودية الذهبية والسالمونيلا والمعوية أصبحت مقاومة بشكل متزايد لبعض المضادات الحيوية مثل البنسلين ومشتقاته و التتراسيكلين والستربتومايسين على التوالي.

الكلمات المفتاحية: الجبن ، مقاومة المضادات الحيوية ، بكتريا المكورات العنقودية الذهبية ، السالمونيلا ، المكورات المعوية.

Résumé

Le Jben est un fromage "frais/blanc" traditionnel le plus connu en Algérie et certain régions du monde, dans cette étude a pour objectifs d'analyser certains travaux réalisés dans différents pays (Tunisie, Maroc, Soudan, Egypte, Iraq et en Turquie et Iran, Italie) pour identifier et étudier l'antibiorésistances des différentes souches bactériennes isolées à partir le Jben. Les résultats obtenus dans cette étude montrent que la plupart des souches bactérienne isolées telles que les *S.aureus*, *Salmonella* et les Entérocoques est devenue de plus en plus résistante au certain antibiotique comme la pénicilline et ces dérivés, tétracycline et la Streptomycine respectivement.

Mots clés: Jben, l'antibiorésistances, *S.aureus*, *Salmonella*, Entérocoques.

Abstract

Jben is a traditional "fresh/white" cheese the most known in Algeria and some regions of the world, in this study has as objectives to analyze some works realized in different countries (Tunisia, Morocco, Sudan, Egypt, Iraq and in Turkey and Iran, Italy) to identify and study the antibiotic resistance of the different bacterial strains isolated from the Jben The results obtained in this study show that most of the isolated bacterial strains such as *S.aureus*, *Salmonella* and *Enterococci* became increasingly resistant to the certain antibiotic like penicillin and its derivatives, tetracycline and Streptomycin respectively.

Key words: Jben, antibiotic resistance, *S.aureus*, *Salmonella*, *Enterococci*.