



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 :

Ichrak DJOUDI

Hadjer Houssen El Nada DJELLALI

Thème

**Identification et étude d'antibiorésistance de
différentes bactéries isolées à partir d'aliments
de rue, la viande (bœuf, poulet)**

Jury :

Mr. Toufik Amiri	MCB...	Université de Biskra	Président
Mme. Sara BOULMAIZ	MAA...	Université de Biskra	Rapporteur
Mr. Bachir Benkaddour	MAA...	Université de Biskra	Examineur

Année universitaire : 2021 - 2022

Remerciement :

Nous remercions le bon dieu de nous avoir donné la force, la patience, la santé, la volonté et le courage pour accomplir ces études.

Nous tenons à remercier notre encadreur Mme BOULMAIZ Sara pour nous avoir donné l'opportunité de travailler sur ce mémoire, pour son grand soutien scientifique et moral, pour les conseils, l'encouragement, l'aide et le temps qu'elle a bien voulu nous consacrer. Permettez-nous de vous exprimer toute notre gratitude et notre profond respect. Nos sincères remerciements aux membres de jury MR.AMIRI et Mr BENKADDOUR qui ont accepté de juger notre travail.

Nous remercions tous nos amis, tous nos enseignants tout au long de nos études et tous ceux qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail

A ma chère meilleure **NADA** au monde, tu étais toujours l'amie la sœur pour moi durant toutes ces années, peut être on va plus se voir souvent comme avant mais je resterai toujours à tes côtés, merci de m'avoir soutenu et d'être les épaules sur lesquelles j'appuyais tout le temps durant toute ces années. Que dieu te blesse et te donne tout le bonheur du monde

Je remercie aussi mon binôme Djoudi Malak pour sa présence, constante, orientation et en plus son amitié.

Nous exprimons notre gratitude pour au jury qui a accepté l'évaluation de notre mémoire.

Enfin, nous adressons nos plus sincères remerciements à tous nos proches et amis, qui nous ont toujours soutenu et encouragés au cours de la réalisation de cette mémoire.

Merci à toutes et à tous

Dédicace :

Je dédie ce travail

*D'abord à ma première professeur et mon exemple qui j'ai commencé avec lui le chemin de la connaissance et de la vie mon cher père **ALLA** ...pour tous les sacrifices que vous avez faits, pour tout ce que vous m'avez donnée ,Pour tout votre amour et préoccupation, pour toutes les fois que vous avez toléré mes sageries. Aujourd'hui, je veux vous remercier pour le père que vous êtes, vous serez toujours mon étoile la plus brillante. Sans l'inspiration, l'enthousiasme et le soutien que vous m'avez donnés, je ne serais jamais devenu la personne que je suis aujourd'hui. Merci papa.*

*A celle qui je vois mon monde dans ces yeux Ma mère **SAIDA** ma force dans la vie , ma joie et ma fierté Source inépuisable de tendresse, de patience et de sacrifice. Ta prière*

et ta Bénédiction m'ont été d'un grand secours tout au long de ma vie. Quoique je puisse dire et écrire, je ne pourrais exprimer ma grande affection et ma profonde reconnaissance. J'espère ne jamais te décevoir, ni trahir ta confiance et tes sacrifices. Puisse Dieu tout puissant, te préserver et t'accorder santé, longue vie et Bonheur., Je t'aime .

*A mon grand père **MILOUD** comment t'oublier ?ta bonté reste encore gravée dans ma mémoire, j'imagine quelle serait ta joie aujourd'hui, j'aurai voulu que tu assistes à l'aboutissement de ces années de dur labeur, Dieu en a décidé autrement. Que Dieu t'accorde la paix éternelle et t'accueille dans son paradis*

*A mon bras droit **Walid DADA** ...Aucune dédicace ne pourrait exprimer mon amour et mon attachement à toi. Depuis que je t' ai connu, tu n'as cessé de me soutenir et de m'épauler. Tu me voulais toujours le meilleur. Ton amour ne m'a procuré que confiance et stabilité. Tu as partagé avec moi les meilleurs et les plus difficiles moments de ma vie, tu étais toujours à mes cotés, Je te remercie de ne m'avoir jamais déçu. Aucun mot ne pourrait exprimer ma gratitude, mon amour et mon respect. Je remercie le bon dieu qui a croisé nos chemins. Puisse le bon dieu nous procure santé et longue vie ensemble,je t'aime.*

*A mon frère **WALID** et sa femme **KHOULOUD** ... pour leur dévouement, leur compréhension et leur grande tendresse, qui en plus de m'avoir encouragé tout le long de mes études, m'ont consacré beaucoup de temps et disponibilité, et qui par leur soutien, leurs conseils et leur amour, m'ont permis d'arriver jusqu'à ici car ils ont toujours cru en moi, Merci d'avoir toujours soutenu et merci pour tout les bons moments passé ensemble.*

*A ma grande sœur **NOUHA** et son mari **SOFIANE** Vous m'avez accueilli les bras ouverts. Je vous dédie ce travail en témoignage de mon grand respect et mon estime envers vous. Pour vos conseils et votre soutien moral. J'implore dieu qu'il vous apporte bonheur et santé.*

*A ma sœur **MARWA** et son mari **OUSSAMA** Tu as été à mes côtés pendant toutes les étapes de ce travail, je t' en suis très reconnaissant. Aucun remerciement ne peut exprimer la profondeur des sentiments fraternels et d' amour, d' attachement que j'éprouve à votre égard. Je vous dédie ce travail en témoignage de ma profonde affection en souvenirs de notre indéfectible union qui s ' est tissée au fil des jours. Puisse dieu vous protéger, garder et renforcer notre fraternité.*

*A mes amies **rayenne sdr , meriem , safa , nadia et badra** Je ne peux trouver les mots justes et sincères pour vous exprimer mon affection et mes pensées, vous êtes pour moi des sœurs et des amies sur qui je peux compter. En témoignage de l'amitié qui nous unit et des souvenirs de tous les moments que nous avons passés ensemble, je vous dédie ce travail et je vous souhaite une vie pleine de santé et de bonheur.*

VOTRE CHERE MALAK MERCI A VOUS

Dédicace :

A mes chers parents, mes deux yeux à travers lesquels je peux voir l'univers, la vie, la joie, les deux éclaireurs de ma vie, mes deux idoles, ceux qui ont toujours été là à mes côtés, et qui m'ont soutenu dans toutes les situations, qui m'aiment inconditionnellement, ceux qui ont fait de moi qui je suis aujourd'hui et qui donnent un sens à ma vie.

Maman, Papa aucun mot ne peut exprimer ce que je ressens en parlant de vous deux, tant de fierté et de gratitude, je vous aime énormément, vous êtes ceux qui méritent le plus grand merci, grâce à vous je suis cette fille déterminante et ambitieuse, je suis tellement chanceuse, j'espère que vous êtes toujours fiers de moi, comme je suis toujours fière de vous en tant que personnes et en tant que parents.

A mon cher frère Mohamed Bachir et sa femme Hanadi ma 2^{ème} sœur, je vous remercie énormément pour votre amour et votre soutien moral pour moi tout le temps. Je vous souhaite une vie pleine de bonheur et de succès. Que Dieu, vous protège et vous garde.

A mon âme sœur et son mari Haroune, Asma avec qui j'ai partagé tant de choses et de souvenirs que j'apprécie énormément, j'ai tellement de la chance de t'avoir toujours à mes côtés, merci d'avoir m'encourager.

A mes nièces et neveux : Manel, Malek, Ziad et Sadjji.

A mes tantes, Salima, Fatima, Houria et Soraya.

A mes proches Hanane, Houria et toutes mes cousines et cousins.

A mes oncles et toute la famille, Djellali et Bakhouche.

A mes chères amies Fatiha et mon binôme Malek et toute la promo Microbiologie 2022.

A toute personne qui m'aiment et que j'aime du fond du cœur.

Nada Djl

Table des matières :

Remerciement	
Dédicace	
Tables des matières	
Liste des tableaux	
Liste des figures	
Liste des abréviations	
Introduction générale.....	1

Partie Bibliographique :

Chapitre 1 : Les aliments de rue et les infections alimentaires

1-1 Généralité sur les aliments de rue.....	3
1-1-2 Définition des aliments de rue.....	3
1-1-3 Les types de ces aliments.....	4
1-2 La viande.....	5
1-2-1 Généralités.....	5
1-2-2 La qualité de viande.....	5
1-2-2-A Qualité hygiénique.....	5
1-2-2-B Qualité microbiologique.....	5
1-2-3 Les facteurs influant sur la croissance microbienne dans la viande.....	5
1-3 Les infections alimentaires.....	6
1-3-1 La toxi-infection alimentaire.....	6
1-4 Les causes des infections alimentaires.....	6

Chapitre 2 : Les germes responsables de la contamination alimentaire et leur résistance aux antibiotiques

2-1 Les microorganismes retrouvés dans les aliments de rue (la viande).....	8
2-1-1 <i>Salmonella</i>	8

2-1-2	<i>Staphylococcus</i>	8
2-1-3	<i>Escherichia coli</i>	9
2-2	La résistance aux antibiotiques	9
2-2-1	Définition de la résistance aux antibiotiques... ..	9
2-2-2	Définition d'antibiotique... ..	9
2-2-3	Le mécanisme d'actions des antibiotiques	9/10
2-2-4	Les différents types de la résistance	10
2-2-5	Le mécanisme de la résistance	10

Partie expérimentale

Chapitre 3 : Matériel et méthode.....	25
La synthèse sur les 4 articles et 4 mémoires (matériel utilisés + méthodologie)	
3-1- Echantillonnage	26
3-2- Dénombrement et enrichissement	27
3-2-1- E.coli.....	27
3-2-2- Germes aérobies	27
3-2-3- Coliformes totaux	27
3-2-4- Coliformes fécaux	27
3-2-5- Salmonella spp	27
3-2-6- Staphylocoque	27
3-3- Isolement des solutions	27
3-4- Identification.....	28
3-4- La culture sur milieu sélectif Staphylococcus, Salmonella,Streptocoques ...	28
3-4-2 Tests de confirmation	28
3-5- Etude de la résistance aux antibiotiques (antibiogramme)	28
Chapitre 4 : Résultats et discussion.....	30

Les résultats obtenus par les 5 mémoires précédentes et sa discussion	31
Conclusion générale	43
Références bibliographiques	
Annexes	
Résumé	

Liste des tableaux :

Tableau 1 : résultats d'analyse microbiologique, biochimique a partir chacune des études utilisées selon type du germe, région et type de viande

Tableau 2 : résultats de test d'antibiogramme des bactéries isolées selon (adouane, 2019)

Liste des figures :

Figure 1 : Plat de Dobarra (1, s.d.)

Figure 2 : Freetomelette (2, 1950)

Figure 3 : Pizza (3, s.d.)

Figure 4 : Chawerma (4, s.d.)

Figure 5 : histogramme de pourcentage de prévalence des *Salmonella* dans les différentes études sur la viande

Figure 6 : histogramme de pourcentage de prévalence d'*E.coli* dans les différentes études sur la viande

Figure 7 : histogramme de pourcentage de prévalence des *Staphylococcus aureus* dans les différentes études sur la viande

Figure 8 : histogramme de pourcentage de prévalence des coliformes totaux dans les différentes études sur la viande

Figure 9 : Histogramme de pourcentage de la prévalence des germes non communs dans les 3 parmi les 5 différentes études sur la viande (adouane, 2019) (Lydia Oualid, 2016) (Nadia Boulbina, 2007)

Figure 10 : le pourcentage des prévalences de différentes souches

Figure 11 : Co-résistance des *E. coli* résistants aux C3G isolées des viandes de poulet à la distribution en 2016 et 2018.

Figure 12 : Profil de l'antibiogramme sur les 2 bactéries isolées vis-à-vis différents ATB selon (Lydia Oualid, 2016)

Figure 13 : les profils de résistance des isolats de *Salmonella spp* des différentes études

Figure 14 : les profils de résistance des isolats de *Staphylococcus* des différentes études

Figure 15 : les profils de résistance des isolats d'*E.coli* des différentes études

Figure 16 : les profils de résistance des isolats de *Streptococcus* des différentes études

Figure 17 : les profils de résistance des isolats de GAT des différentes études

Liste des abréviations :

ATB : antibiotique

Staph : *Staphylococcus*

Strepto : *Streptococcus*

E. coli : *Escherichia coli*

FMAT : flore mésophile aérobie totale

BHI : Brain Heart Infusion

SPS : Sulfite Polymyxine Sulfadiazine

GN : gélose nutritif

MO : microorganismes

BLSE : béta-lactamase à spectre étendu

AmpC : adénosine monophosphate cyclique

JORA : Journal Officiel de la République Algérienne

CSR : Clostridium sulfito-réducteurs

GAT : germes aérobies totaux

LNR : Laboratoire National de Référence

SIM : test Score IAE-Message

TSI : triple sugar iron

DO : densité optique

KIA : test Kligler's Iron Agar

ISO : L'Organisation internationale de normalisation

CMI : concentration minimale inhibitrice

C. totaux : coliformes totaux

TSE : tryptone-sel-eau

GMS : grandes et moyennes surfaces

CSR : Clostridium sulfito-réducteurs

MTR : médecine traditionnelle Africaine

Introduction générale

Introduction

Le dilemme de la lutte contre la mauvaise alimentation dans la rue est l'obsession du système de santé dans les pays développés, en particulier les catégories pauvres, basée sur le fardeau que les hôpitaux supportent dans la résolution des phénomènes morbides résultant de la consommation des aliments de rue contenant des microorganismes, très souvent résistant aux antibiotiques disponibles.

Les risques de contamination dans la chaîne alimentaire peuvent venir de sources diverses, notamment de résidus de produits agrochimiques ou de toxines naturelles. Outre les considérations importantes de santé publique, la contamination des aliments peut avoir des conséquences économiques extrêmement sérieuses et nuire au commerce international (IAEA)

A tout cela s'ajoute le phénomène représenté par la population à l'échelle mondiale qui préfère consommer des aliments de rue en raison de leur disponibilité, leur coût abordable, leur accessibilité, cependant ces aliments très souvent incriminés dans le déclenchement d'infections intestinales épidémiques causées par des microorganismes (virus, champignons, bactéries comme: *Salmonella*, *Staphylococcus* et *Escherichia coli*...) représentant un problème majeur de santé publique en raison de leur impact économique (absentéisme) et financier (usage abusif d'antibiotiques à large spectre, très souvent responsables de déclenchement de la résistance des bactéries aux antibiotiques usuels).

La viande est un substrat favorable au développement des microorganismes pathogènes, pouvant produire des substances toxiques. Il s'agit donc d'un produit fragile, qui en raison du danger présenté par les altérations et la présence éventuelle des germes pathogènes doit être strictement surveillé. (Guiraud, 1998)

C'est dans ce contexte général que nous avons été amenés à entreprendre ce présent travail qui a pour objectif ; d'étudier la viande qui est parmi les aliments de rue, les bactéries en cause et leur résistance aux antibiotiques. En plus de cet objectif principal nous essayons de sensibiliser les consommateurs des aliments de rue en particulier la viande, à réduire l'usage abusif des antibiotiques.

Pour réaliser ce travail, on a choisis 8 articles concernant la microbiologie des aliments de rue, pour synthétiser d'après ses résultats les souches les plus trouvées dans la viande d'origines variés (mouton, poulet...) Ainsi que d'étudier leur résistance vis-à-vis différents antibiotiques.

Partie bibliographique

Chapitre 1

Les aliments de rue et les infections alimentaires

1-1 Généralités :

Les aliments sont essentiels pour la prospérité, la santé et le bien-être social des individus et des sociétés. Cependant, de tous les problèmes de santé publique, les intoxications d'origine alimentaire font partie des maladies qui affectent le plus grand nombre d'individus et causent le plus de décès. L'absence de surveillance officielle de la vente des aliments préparés sur la voie publique entraîne des problèmes mettant directement en jeu la santé des consommateurs. Les aliments impropres à la consommation contenant des bactéries, des virus, des parasites ou des substances chimiques nocives provoquent plus de 200 maladies, allant de la diarrhée au cancer (fao, 1997).

Trois catégories principales d'aliments de rue ont été identifiées en Afrique: les plats cuisinés, les casse-croûte et les boissons. La plupart de ces aliments sont préparés à partir de produits locaux (céréales, tubercules, légumineuses, fruits et légumes, produits carnés) au moyen de technologies traditionnelles rarement améliorées. Quelques aliments moins traditionnels ou importés sont parfois utilisés, comme les pâtes alimentaires, les pommes de terre (frites), les sandwiches etc. (fao, 1997).

1-1-2 Définition des aliments de rue :

Les aliments de rue se définissent comme étant des aliments prêts à être consommés, préparés et vendus par des vendeurs ou des colporteurs surtout dans les rues et les lieux publics. Ils permettent à la plupart de la population surtout les fonctionnaires, les élèves, les artisans, les étudiants etc. de s'alimenter aisément et facilement en dehors du foyer et relativement à faible coût. Mais malheureusement ces aliments subissent lors du processus de fabrication et de vente des opérations peu hygiéniques aboutissant pour la plupart à des contaminations microbiennes et/ou toxigènes (BABA-MOUSSA L.1 BOKOSSA Y. I.2, 2006).

1-1-3 Les types des aliments de rue :

Il existe plusieurs sources et types d'aliments de rue ; traditionnel ou moderne, soit des sandwiches ou des plats et selon le lieu peuvent être disponibles dans la rue sur tables ou dans les restaurants qui sont des micro-entreprises à caractère individuel ou familial.

Parmi eux les plus consommés par la population comme fast food : dobara (a Biskra beaucoup plus), Frite omelette, pizza, chawerma même les boissons...etc.



Fig 1 : plat de Dohbara (1, s.d.)



Fig 2 : Frite omelette (2, 1950)



Fig 3 : pizza (3, s.d.)



Fig 4 : chawerma (4, s.d.)

1-2 La viande :

Parmi ces aliments on trouve la viande qui est un aliment riche en protéine et fer, élément indispensable à la croissance des individus et de développement du système immunitaire, sa source est animal ; viande du bœuf ou agneau / viande blanche aussi et poisson...

Elle est largement consommée par la société de différentes manières comme : les steaks, viande hachée (hamburger), chawerma et des brochettes...etc.

1-2-1 La qualité de la viande :

1-2-1-A Qualité hygiénique :

La viande doit être mise dans des conditions de sécurité quasi absolue. De ce fait, il ne doit contenir aucun résidu toxique (métaux lourds, toxines bactériennes), aucun parasite, ni être le siège d'un développement bactérien afin de préserver la santé du consommateur (adouane, 2019)

1-2-1-B Qualité microbiologique :

Une très grande variété de microorganismes peut être trouvée sur les viandes rouges et les volailles y compris les bactéries Gram-négatives et Gram-positives, mésophiles et psychotropes, saprophytes et parfois pathogènes, les levures et les moisissures, qui sont des germes peuvent englober les agents pathogènes ainsi que les organismes de dégradation (adouane, 2019).

1-2-2 Les facteurs influant sur la croissance microbienne dans la viande :

Les facteurs qui affectent la croissance microbienne dans les produits de viande cuits sont généralement similaires aux facteurs qui affectent la croissance des micro-organismes dans d'autres aliments. Ces facteurs peuvent être classés dans les deux catégories suivantes : (adouane, 2019)

-La disponibilité des éléments nutritifs

-L'activité de l'eau et le pH

-La présence d'inhibiteurs

La viande à 2 origines endogène ou exogène, comme peut être source d'affections morbides épidémiques, sa contamination par des microorganismes (bactéries) peut nuire à la santé des consommateurs et être à l'origine des problèmes de santé (maladies gastro-entériques).

1-3 Les infections alimentaires :

La consommation des aliments contaminés peuvent provoquer des maladies à cause des microorganismes tel comme bactérie, virus, champignons, toxines et parasites, les bactéries sont capables de provoquer une maladie d'origine alimentaire par infection ou intoxication, ingestion des bactéries pathogènes telles que Salmonella et Listeria monocytogenes peut entraîner une infection ou la consommation d'aliment contenant des toxines (poison) produit par Staphylococcus aureus peut entraîner des intoxication (Yassemine, 2020)

1-3-1 La toxi-infection alimentaire :

Certaines bactéries agissent en sécrétant des toxines qui touchent l'ensemble de l'organisme, d'autres s'attachent directement à la muqueuse intestinale. Le terme toxi-infection alimentaire regroupe l'ensemble des accidents résultant de l'ingestion d'un aliment contaminé par des micro-organismes nocifs

ou par des agents pathogènes (comme la maladie de Hamburger lors la consommation du viande rouge).
(HASSAN, 2010)

1-3-2 Les causes des infections alimentaires :

- Les sites ou environnements de vente pollués
- Les déchets des restaurants à proximité qui attire les insectes (mouche, moustique...)
- La manipulation des aliments par les vendeurs (malades ou porteurs sains)
- Les aliments non chauffés (comme les jus) ou mal cuite
- Le non-respect de température optimale de la conservation et le stockage
- Manque d'hygiène des matériaux et produits utilisés au cours la préparation des aliments

Chapitre 2

Les germes responsables à la contamination alimentaire et la résistance aux antibiotiques

2-1 Parmi les microorganismes retrouvés dans la viande :

La microflore de contamination des aliments de rue comprend essentiellement les germes saprophytes et éventuellement une flore pathogène responsable aux maladies ou infections alimentaires y compris les bactéries : *Salmonelle*, *Staphylococcus* et *Escherichia coli*...

2-1-1 *Salmonella* :

Les *Salmonella* sont avant tout des parasites de tube digestif de l'homme et des animaux, après la maladie certains sujets restent porteurs sains. Elles sont retrouvées dans le milieu extérieur, dans les eaux d'égout en particulier, comme elles sont fréquemment retrouvées dans les farines de poisson ou poudres d'os utilisées pour l'alimentation des animaux.

Pouvoir pathogène :

Les Salmonelloses peuvent revêtir des formes purement digestives ; les toxi-infections alimentaires à *Salmonella* se manifestent par des diarrhées, des vomissements et de la fièvre. Les premiers signes surviennent 8 à 10 heures après l'ingestion de l'aliment contaminé, l'évolution de ces gastro-entérites est en règle générale spontanément favorable en quelques jours. (AVRIL, 1991)

2-1-2 *Staphylococcus* :

Le genre *Staphylococcus* regroupe des espèces bactériennes constituées de cellules arrondies (cocci) à Gram positif, immobiles, disposées en amas, à la façon d'une grappe de raisin. Ils produisent une catalase, ce qui les distingue des Streptocoques, ils sont aéro-anaérobies et cultivent facilement sur milieu ordinaire. Il existe «*Staph doré pathogène* » *Aureus* et « *Staph blanc non pathogènes* » *Epidermidis* . Son pouvoir pathogène : les manifestations pathologiques dues à *Staph. aureus* sont très nombreuses, elles sont très suppuratives et nécrotiques. Les manifestations digestives :

- Les toxi-infections alimentaires surviennent 2 à 6 heures après l'ingestion d'un aliment contaminé contenant l'entérotoxine staphylococcique thermostable. Elles sont caractérisées par des vomissements incoercibles chez un malade sans fièvre.
- Les entérocolites staphylococciques consécutives à un traitement antibiotiques (tétracyclines) sont exceptionnelles aujourd'hui. (AVRIL, 1991)

2-1-3 *Escherichia coli* :

Escherichia coli fait partie des Enterobacteriaceae. Ce sont très courts bâtonnets mobiles, peut se déplacer à travers les flagelles péritriches, Gram négatifs, non sporulés, anaérobies facultatifs. Ils peuvent fermenter Plusieurs types de sucres, mais leur processus de fermentation le lactose a la particularité de produire du gaz. En tant que principale espèce bactérienne dans l'intestin et les excréments, la présence d'E. Coli dans les aliments et l'eau est considéré signes de contamination fécale, par conséquent, il peut y avoir des signes de contamination fécale microorganismes pathogènes d'origine fécale (Salifou C. F .A., 2013).

2-2 La résistance et les antibiotiques :

La résistance aux ATB constitue aujourd'hui l'une des plus graves menaces pesant sur la santé mondiale, la sécurité alimentaire et le développement. Elle peut toucher toute personne, à n'importe quel âge et dans n'importe quel pays. La résistance bactérienne aux ATB a été rapportée dès la découverte du premier ATB la pénicilline G.

2-2-1 Définition de la résistance aux ATB :

La capacité d'adaptation d'une bactérie dans un milieu contenant des agents chimiques néfastes pour elle est connue depuis longtemps. La résistance aux antibiotiques peut être définie selon différents points de vue (Bourin *et al.*, 1993). Pour le microbiologiste, une souche bactérienne est résistante à un antibiotique si elle dispose d'un mécanisme de résistance augmentant la valeur de la concentration minimale inhibitrice (Guillemot, 2006).

2-2-2 Définition de l'ATB :

Un antibiotique est une substance antibactérienne naturelle ou synthétique d'origine microbienne ou synthétisée chimiquement, capable d'inhiber spécifiquement la croissance d'autres micro-organismes par un mécanisme particulier jouant sur les mécanismes vitaux du germe. Pour qu'il soit actif, un antibiotique doit pénétrer dans la bactérie, sans être détruit ni être modifié, se fixer sur une cible et perturber la physiologie bactérienne (Morin *et al.* 2005).

2-2-3 Mécanisme d'actions des ATB :

- antibiotiques inhibiteurs de la synthèse du peptidoglycane (bêta-lactamines) ;
- antibiotiques actifs sur les enveloppes membranaires (polymyxine E ou colistine)
- antibiotiques inhibiteurs des synthèses protéiques (aminosides, macrolides, tétracyclines)
- antibiotiques inhibiteurs des acides nucléiques (quinolones)
- antibiotiques inhibiteurs de la synthèse des folates (sulfamides, triméthoprime, associations TMP-sulfamides). (Evelyne, 2018)

2-2-4 Les différents types de la résistance :

Il existe plusieurs types de résistance tel que : La résistance naturelle, acquise, clinique, croisée, chromosomique... Les plus importants sont :

La résistance naturelle ; existence d'une ou plusieurs mécanismes de résistance innés, donc propres à l'espèce bactérienne. Elle intervient dans la définition du spectre clinique d'ATB.

La résistance acquise : acquisition d'un mécanisme de résistance pour une souche d'une souche d'une espèce habituellement sensible. (Philippon, 2005)

2-2-5 Le mécanisme de résistance :

- la résistance par mutation chromosomique qui est due, soit à la diminution d'affinité des cibles intracellulaires qui sont les complexes ADN-ADN gyrase et ADN-ADN topoisomérase IV, soit à la

diminution d'accumulation intracellulaire de l'antibiotique, par défaut de pénétration passive et/ou excrétion active. La perte d'affinité pour la cible provient de modification structurale dans une région appelée la QRDR (Quinolone Resistance Determining Region), où sont trouvées la majorité des mutations responsables de la résistance aux fluoroquinolones. (Manel & Fatma, 2015)

□ la résistance plasmidique est due à la protection de l'ADN gyrase de la fixation des quinolones. Cette résistance est décrite pour la première fois en 1998 aux USA chez une souche de *K. pneumoniae* hébergeant un plasmide portant le gène *qnrA* qui code pour une protéine Qnr A. Un second gène *qnrB*, présentant 49,5 % d'identité avec *qnrA*, a été individualisé récemment et la protéine QnrB présente 39.5 % d'identité avec Qnr A. Dernièrement, un autre mécanisme de résistance plasmidique s'effectue par l'inactivation des quinolones par l'acétyltransférase *aac (6')-Ib-cr*, ce variant confère la résistance simultanée aux fluoroquinolones et aux aminosides. Il n'existe pas de critères phénotypiques sur un antibiogramme permettant de distinguer les mécanismes de résistance chromosomiques et plasmidiques aux quinolones. La détection de ces mécanismes repose sur des techniques de Biologie Moléculaire. (Manel & Fatma, 2015)

Partie expérimentale

Chapitre 3

Matériel et méthode

3- Matériels et méthode

- Notre étude est basée sur 8 articles qui sont concentrées sur la recherche de l'antibiorésistance des bactéries qui se trouvent dans les aliments précisément dans les viandes :
- dans les recherches sélectionnées les prélèvements de différents des viandes ont été réalisés à partir de divers sources et types de viande : viandes de poulet (Adouane aicha, 2019) dans les échantillons de poulet rôti et des plats de poulet prêt à manger dans différents pays au monde(2),

3-1-Échantillonnage :

Pour cette étape 330 prélèvements ont été réalisés d'une façon aléatoire à partir de viandes fraîches (poulet, porc et bœuf) ((Agnès Perrin-Guyomard), par contre ((Yassemine) faite ces recherches sur les poulet rôti et les plats à base de poulet sont l'un des aliments de rue les plus courants au monde les différents échantillons sont réalisés à partir des différents points de vente dans la France , 137 échantillons ont été collectés dans les grandes surfaces et sur les marchés d'Antananarivo (Bastaraud, 2012-2014), pour ((Lamine Baba Moussa) Les échantillons ont été collectés au Centre National Hospitalier Universitaire de Cotonou et dans les quartiers très fréquentés de la ville de Cotonou. Des poulets de chair, prêts pour la vente ont été échantillonnés sur plusieurs marchés de la ville de Daloa. ((A. G. S. EHOUMAN1).

les échantillons ont été concentrés sur le poulet (grillées, fraîches, décaisées) dans la plupart des recherches ((Agnès Perrin-Guyomard) ((Yassemine), (Oulid, Tigzyrt ;2015) ((A. G. S. EHOUMAN1), . Par contre l'étude de (Boulbina, Boullouf, Nour,2007) est basée seulement sur la viande congelée. et (Adouane,2019) utilise 2 types de viandes grillées (brochettes de poulet et de mouton) alors que 137 échantillons, incluant de la viande de zébu hachée (n = 52) ou non (n = 48), et de la viande de porc hachée ((N. Ravaonindrina 1 I. Razanajatovo 1 A. Bastaraud), ((Lamine Baba Moussa) Les échantillons de plats ont été prélevés à différentes heures et en fonction de leur durée de conservation.

Vue que ces échantillons ont été prélevés de différentes sources :330 échantillons de viandes fraîches à la distribution en France ((Agnès Perrin-Guyomard), échantillonnage de 40g de poulet rôti et des plats de poulet prêt à manger dans différents pays au monde ((Yassemine). 06 échantillons de chaque type de viande ont été collectés à partir de différents quartiers choisis au hasard dans la ville de Biskra (Adouane ;2019). 30 échantillons de viande congelée d'environ 250g ont été prélevés et analysés d'une manière aléatoire et divisée en trois régions de la wilaya de Jijel : Est, Centre, Ouest. (Boulbina, Boullouf, Nour,2007). Oulid, Tigzyrt ont prélevé 3 échantillons au hasard au niveau d'une chaîne d'abattage de la ville de Tizi Ouzou et 3 échantillons de pâté en boyau ont été prélevés au hasard de la chaîne de production .

Dans toutes les recherches les prélèvements sont transportés dans des sachets de congélation portés dans des sacs isothermes.

Au niveau de laboratoire d'étude des déluions décimale ont été réalisées par les biologistes ((Agnès Perrin-Guyomard) ((Yassemine)) (Adouane,2019). (Boulbina, Boullouf, Nour,2007) (Oulid,Tigzyrt ;2015), ((Lamine Baba Moussa),

3-2-Dénombrement et Enrichissement :

3-2-1- *E.coli* est réalisée dans les trois recherches : (yasmine,2020) utilise Mac conkey comme milieu sélectif ID ESBL un milieu chromogène (pour les souches de *E.coli* productrices de ESBLs), bouillon Layryr Sulfate pour détecter les coliformes a fermenter le lactose . (Adouane,2019) utilise le milieu BLVB après elle prend les résultat positif de a *C,fecaux* ont été striées dans 2 milieux EMB et Mack Conkey . (Oulid,Tigzyrt2015), utilisent le milieu solide VRBG. Et chez ((Lamine Baba Moussa) est faite par le test de Mackenzie.

3-2-2-Germes aérobies : cette étape a été effectuée par l'utilisation de GN ou gélose APC (yasmine,2020).(Oulid,Tigzyrt,2015).

3-2-3- Coliformes totaux : pour ces microorganismes le milieu favorisé par le chercheur c'est le bouillon BLVB (Adouane,2019) . le gélose désoxylohat de la part de (Boulbina, Boullouf, Nour,2007) et sont identifiées sur milieu Eosine bleu de méthylène chez ((Lamine Baba Moussa).

3-2-4- Coliformes fécaux : dénombrés par des tubes contiennent le BLVB (Adouane, 2019).

3-2-5- *Salmonella spp* : l'isolement de *Salmonella spp*. Implique un pré-enrichissement non sélectif d'un volume défini de l'échantillon, suivi d'une étape d'enrichissement sélectif, d'un étalement sur une gélose sélective par l'utilisation de milieu RVS et le bouillon MKTTn. (Adouane, 2019) et (Boulbina, Boullouf, Nour, 2007). (Yasmine, 2020).

Par contre dans le travail de (N. Ravaonindrina 1 I. Razanajatovo 1 A. Bastaraud) Des méthodes conventionnelles ISO (International Organization for Standardization) et validées ont été mises en œuvre pour la réalisation des échantillons des autres germes

3-2-6-*Les staphylocoques* ont été identifiés sur milieu Chapman mannité ((Lamine Baba Moussa)

3-3- Isolement des souches

Dans l'étude de ((Agnès Perrin-Guyomard) les échantillons de viande ont été enrichis dans un bouillon peptoné tamponné, ensuite la culture enrichie est étalée dans la gélose sélectif pour l'espèce *E.coli* productrice de BLSE et/ou AMPC et des *E.coli* ((Agnès Perrin-Guyomard).

3-4- Identification :

Toutes les recherches passent sur cette importante étape sauf la première

3-4-1- Culture sur milieux sélectifs :

Staphylococcus : les *staphylococcus* sont identifiés par l'utilisation de milieu Baird Parker, les colonies caractéristiques de staphylocoques (noires, avec ou sans halo). (Adouane, 2019) et (Boulbina, Boullouf, Nour, 2007), et la gélose Brillance MRSA et le milieu SA (agar sélectif) (Yasmine, 2020). Milieu Chapman. (Oulid, Tigzyrt, 2015)

- ***Salmonella spp*** : la gélose S-S est utilisée comme un milieu sélectif pour détecter ces espèces (Adouane, 2019) ((Lamine Baba Moussa) et l'utilisation de milieu RVS et le bouillon MKTTn (YASMINE, 2020). La culture sur le milieu LSFb D/C (Boulbina, Boullouf, Nour, 2007).

- ***Streptococcus Spp*** : une culture sur la gélose Helk. (Oulid, Tigzyrt, 2015). par un test présomptif sur milieu de Rothe qui contient de l'azothhydrate de sodium puis dans un deuxième temps par un test confirmatif sur milieu Eva Litsky (Lamine Baba Moussa)

3-4-2- Tests de confirmations :

Pour confirmer les espèces identifiées toutes les recherches sont basées sur la coloration de Gram puis les lectures des caractères biochimiques telle que le teste catalase, oxydase, coagulase, test Mannitol-Mobilité en tube et le test TSI (la galerie classique) ou la galerie Api 20 E. ((Agnès Perrin-Guyomard), ((Yassemine) ,(Adouan) , (Boulbina, Boullouf, Nour) , (Oualidi, Tighzyrt).

Par contre chez ((N. Ravaonindrina 1 I. Razanajatovo 1 A. Bastaraud) la confirmation des isolats par spectrométrie de masse (Maldi-TOFF, Bruker) ou par biologie moléculaire pour *E.coli*

Pour la recherche de (Adouane, 2019) elle utilise la galerie API Staph pour la confirmation des *staphylococcus spp*.

3-5- Etude de la résistance aux antibiotiques (l'antibiogramme) :

Pour faire notre étude statistique générale de la résistance des souches, on a utilisé la technique standard de diffusion sur gélose Mueller Hinton. Les disques d'antibiotique ont été déposés dans les boites inoculées par une suspension bactérienne à l'échelle de 0.5 MacFarland

Par contre le profil d'antibiorésistance des isolats a été déterminé sur Adagio Automated System (Biorad) (N. Ravaonindrina 1 I. Razanajatovo 1 A. Bastaraud)

Les antibiotiques les plus utilisés sont : ampicilline, Azithromycine, Tétracycline, Sulfaméthoxazole, CRO.SXT.AMS .CAZ. FEP. OF. K, OF S, ATM, C, TCC, TIC, E, CX, OX, beta Lactamines.

La Lecture : Les zones d'inhibition ont été mesurées et interprétées en sensible (S), résistant (R)

Chapitre 4
Résultats
Et
discussion

1.1. Résultats de dénombrement des souches trouvés dans chaque échantillon

Selon les résultats de tests macroscopiques, microscopiques et biochimiques des échantillons de viande étudiée, ils ont trouvés les résultats montrés dans le tableau 1 ci-dessous

Tableau 1. Résultats d'analyse microbiologique et biochimique à partir chacune de cinq mémoires selon le type du germe, région et viande utilisé.

	Mémoire 1	Mémoire 2	Mémoire 3	Mémoire 4	Mémoire 5
Souches communes trouvés	<i>Salmonella</i> <i>E. Coli</i> <i>Staphylococcus aureus</i> <i>Coliformes totaux</i>				<i>E.coli</i> <i>Staph. spp</i>
Autres germes	/	<i>Staphylococcus spp</i>	<i>Enterobacter cloacae</i> <i>Salmonella spp</i> <i>Citrobacter braakii</i> <i>Staphylococcus xylosus</i>	<i>Streptococcus</i> <i>Levures et moisissures</i> <i>Clostridium ssulfo-réducteurs</i> <i>Coliforme sfécaux</i>	<i>Germes Aérobie</i> <i>Totaux</i>
région	France	Nigeria Jordan Cameroun Chine Sénégal Ghana	Biskra	Est, centre et ouest de Jijel	Tizi-Ouzou (Taboukert)
Type de viande utilisé	Viande fraîche (porc, poulet, Bœuf)	Poulet cru ou cuit	Viande grillé	Viande congelé	Pâté de volaille

1.2. Prévalence de chaque type des germes obtenus

1.2.1. *Salmonella*

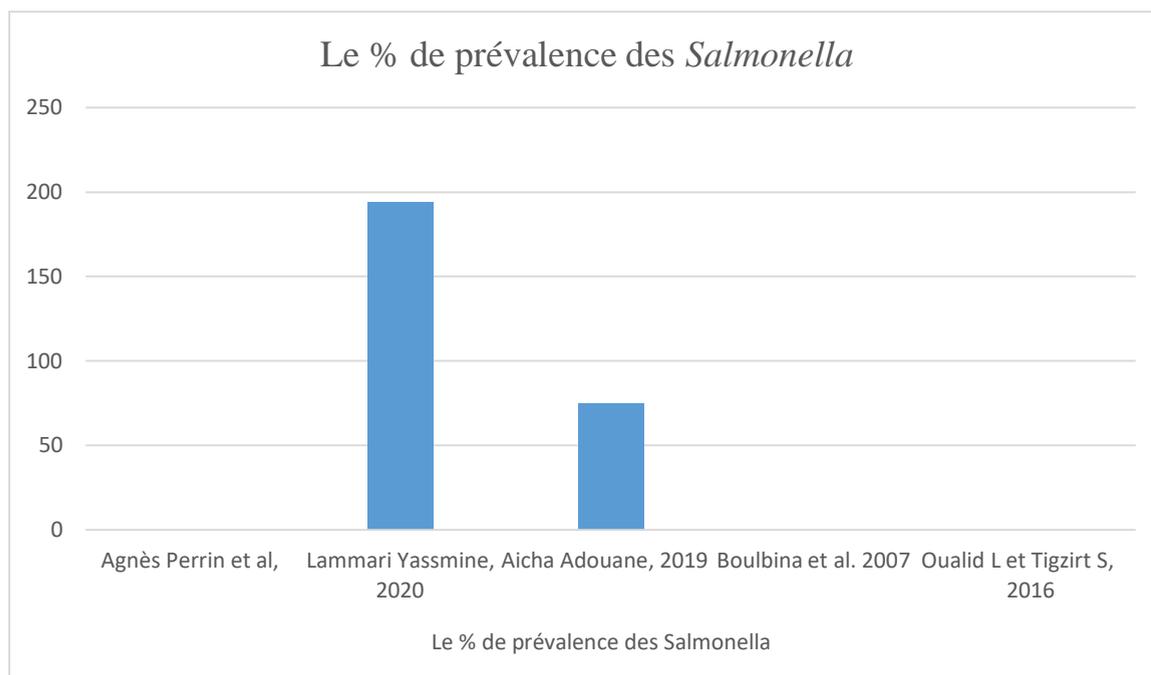


Figure5 : Histogramme de pourcentage de la prévalence des *Salmonella* dans différentes études sur la viande.

La figure montre l’histogramme de pourcentage de différentes prévalences des *Salmonella* dans la viande, une prévalence de 190% par Lammari Yasmine et 75% selon Aicha Adouane. Par contre il s’agit d’une absence de ce germe pathogène dans les autres études.

1.2.2. *E.coli*

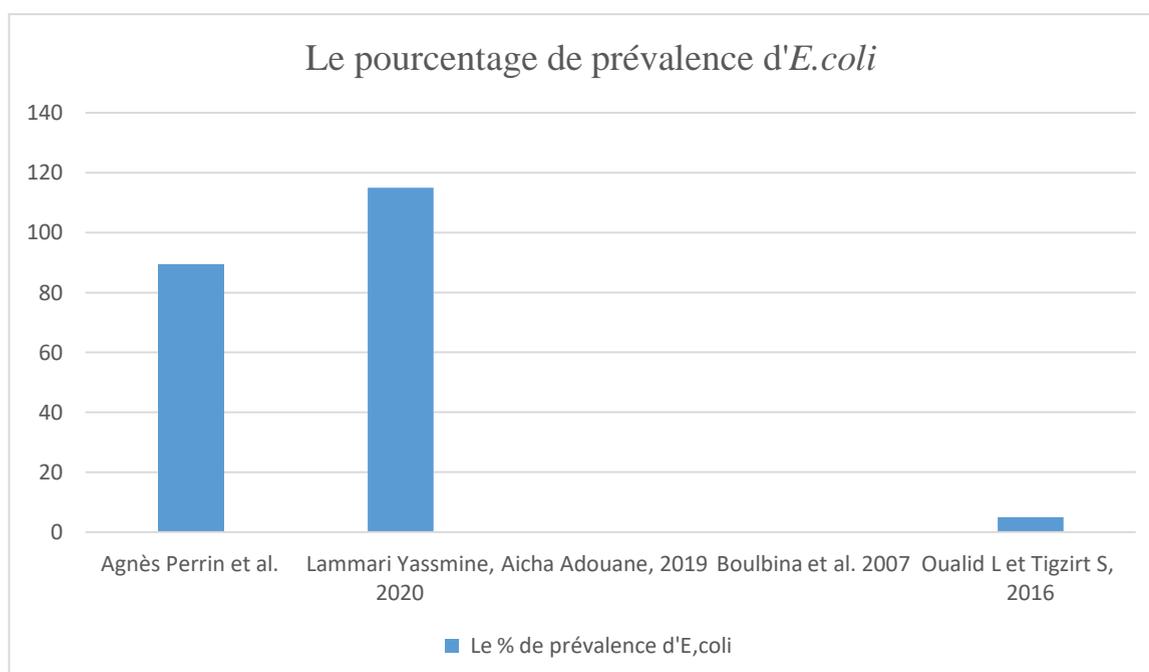


Figure6 : Histogramme de pourcentage de la prévalence d'*E.coli* dans différentes études sur la viande.

La figure de cet histogramme de pourcentage de prévalence de la bactérie *E.coli* montre que 90% par Agnès Perrin, 115% par Lammari Yassemine et un faible pourcentage de 7% selon Oualid, Tizirt en 2016 dans la viande alors que les autres études n'ont pas signalé ce germe.

1.2.3 *Staphylococcus aureus*

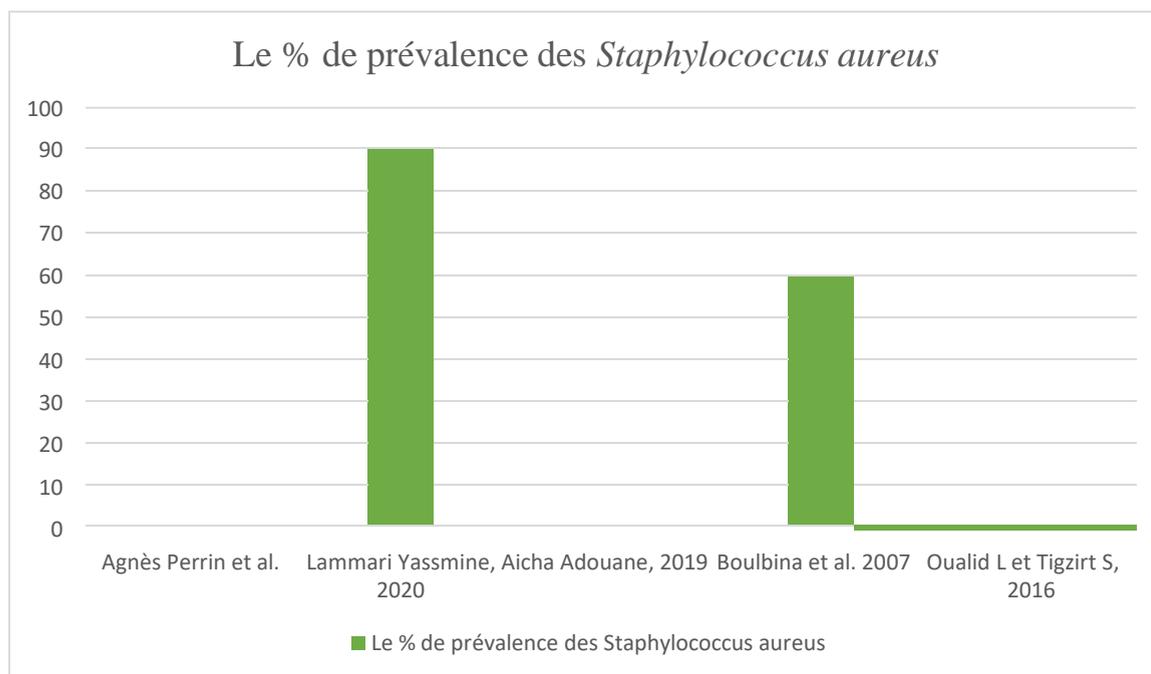


Figure7 : Histogramme de pourcentage de la prévalence des *Staphylococcus aureus* dans différentes études sur la viande.

Cette figure montre le pourcentage des prévalences des *Staphylococcus aureus* dans la viande, donc Lammari Yassemine a trouvé 90%, Boulbina par 60% et une faible prévalence de 1% par Oualid et Tizirt en 2016 tandis que les autres études n'ont pas trouvés cette bactérie dans les viandes utilisées.

1.2.4 Coliformes totaux

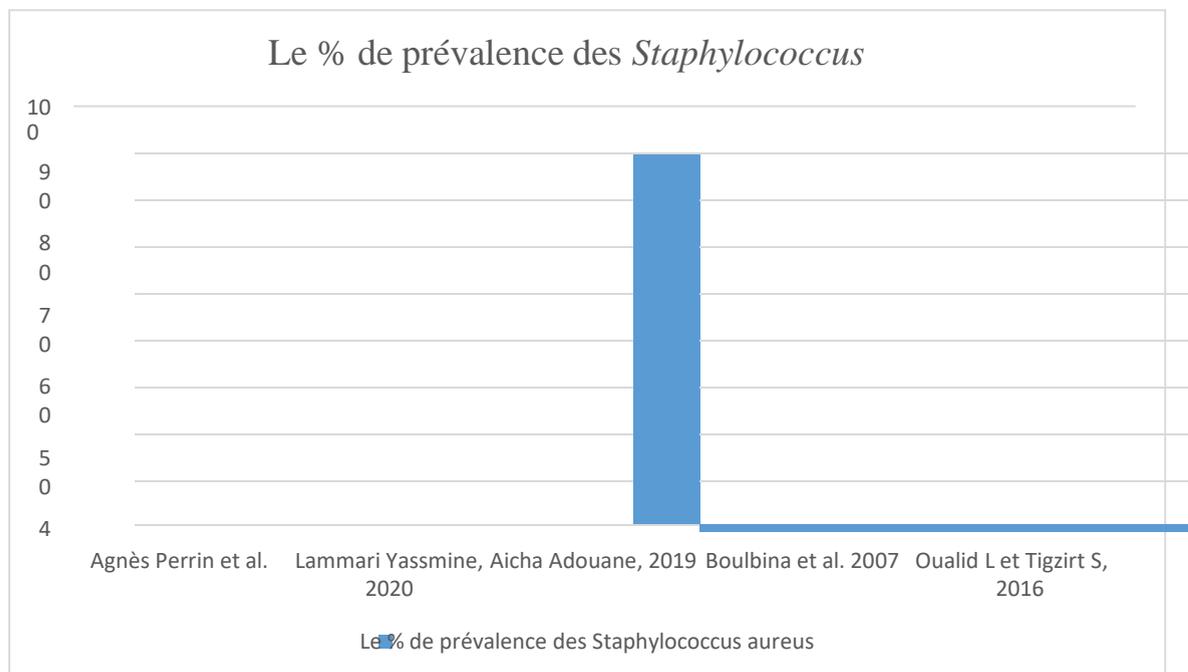


Figure 8 : Histogramme de pourcentage de la prévalence des coliformes totaux dans différentes études sur la viande.

Le pourcentage de prévalence des Coliformes totaux dans l'histogramme (figure 8) montre qu'Aicha Adouane a marqué 80% dans sa viande utilisée et Boulbina par faible quantité 1%, alors que les autres études ont marqué une absence de ces germes dans les différents types de viande utilisés.

1.2.5 Les différentes souches (non communes) trouvées dans chaque étude :

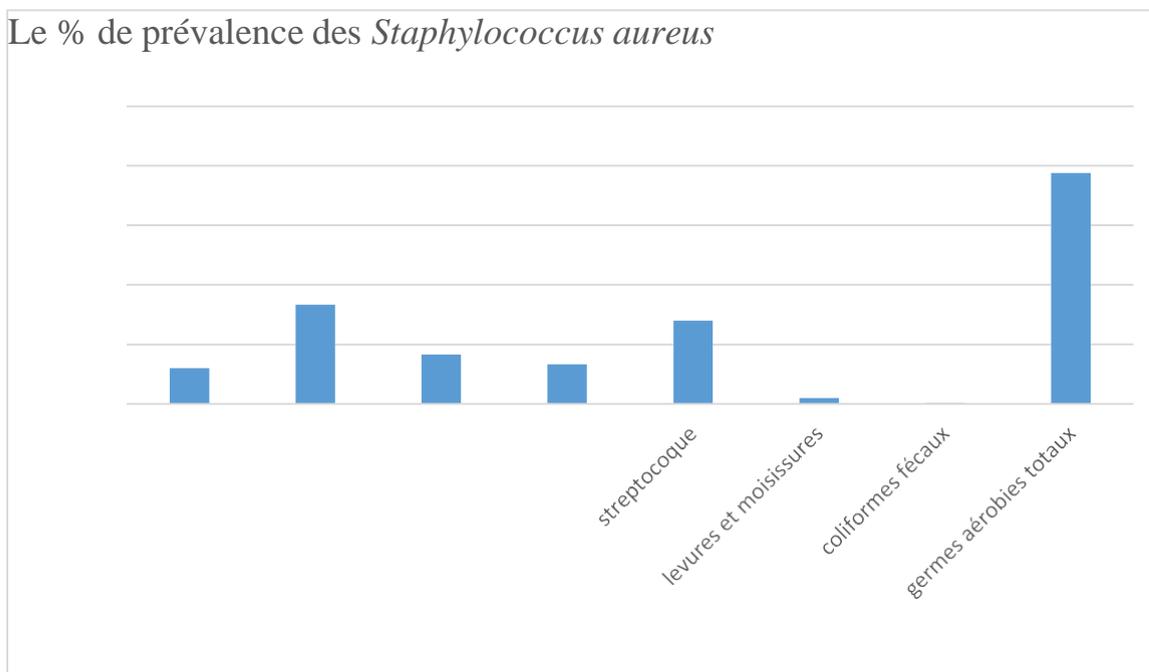


Figure9 : Histogramme de pourcentage de la prévalence des germes non communs dans les 3 parmi les différentes études sur la viande (adouane, 2019) (Lydia Oualid, 2016) (Nadia Boulbina, 2007)

L’histogramme montre le pourcentage de différentes souches trouvées dans les différentes études utilisées, donc des variables pourcentages ont été marquées : le faible est de 5% des levures et moisissures et le plus précieux 190% des GAT et une moyenne prévalence 40% de *Citrobacter braakii* dans les viandes utilisées.

1.2.6 La synthèse des prévalences des différentes souches trouvées selon les 5 études utilisées :

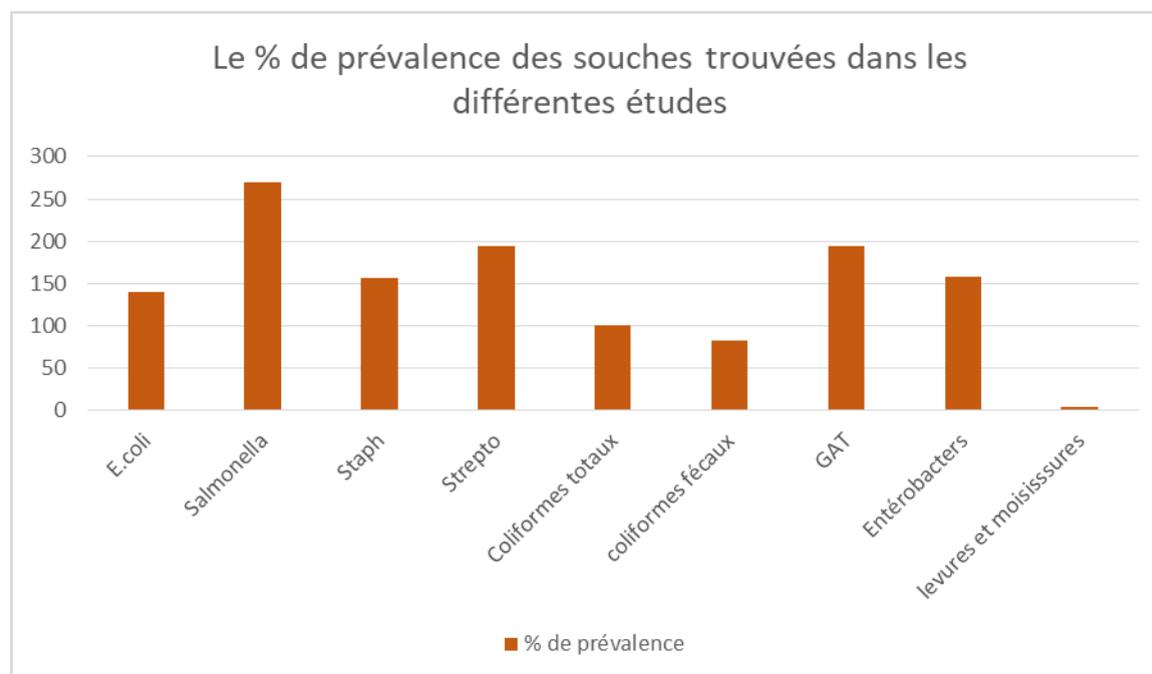
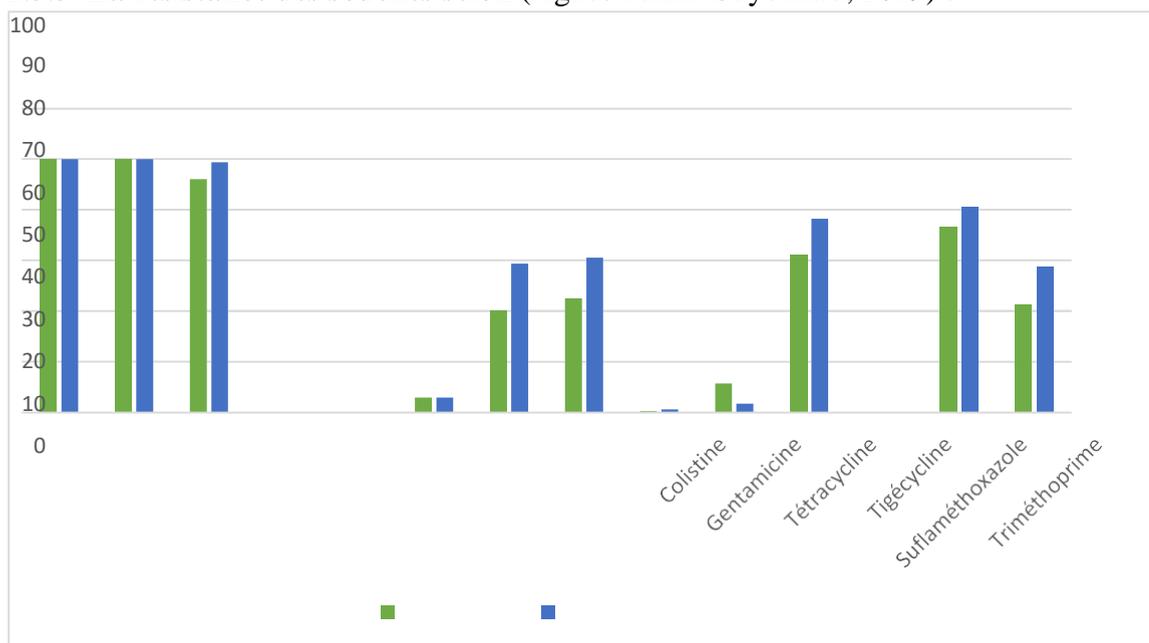


Figure10 : le pourcentage des prévalences de différentes souches trouvées dans les études

La figure 10 montre la synthèse des différentes prévalences des souches trouvées dans les études utilisées : des pourcentages variables entre 2% de levures et moisissures et 270% de Salmonella comme la plus grande prévalence, les autres germes se varient selon le type de viande et la région d'étude par les chercheurs.

1.3 Résultats de la résistance des bactéries vis à vis des antibiotiques choisis dans chaque mémoire

1.3.3 La résistance des souches selon (Agnès Perrin-Guyomard, 2019) :



1.3.4 **Figure11** : Co-résistance des *E. coli* résistants aux C3G isolées des viandes de poulet à la distribution en 2016 et 2018.

Pour un grand nombre de ces souches (30,2% en 2016 et 43,5% en 2018) lactamines est associée à la résistance à la tétracycline, au sulfaméthoxazole, au triméthoprime et aux quinolones. Ce profil de multi-résistance est également le profil majoritairement observé chez les souches d'*E.coli* productrices de BLSE ou AmpC isolées des caeca de poulet à l'abattoir. (Agnès Perrin-Guyomard, 2019)

Les résultats de l'antibiogramme dans le pâté de volaille et le poulet déclassé :

Selon le diamètre d'inhibition (Halou) (Lydia Oualid, 2016) sont constatées des résultats sur le milieu Muller-Hinton dans des boîtes de pétries comme ceci :

ATB	AMP	AM	AUG	CL	CT	ENR	L	CIP	SP	E	SXT	UB	DO	SPC	OA	OT	P	S
Souches																		
<i>E.coli</i>	R	R	R	R	S	S	R	R	R	R	S	I	I	I	R	/	R	R
<i>Staph</i>	R	I	R	R	S	R	R	R	R	R	I	R	I	S	R	I	R	R

R : résistante

S : sensible

I : intermédiaire

Figure12 : le profil de l’antibiogramme sur les 2 bactéries isolées vis-à-vis différents antibiotiques.

Le tableau dans la figure 12 montre le profil de l’antibiogramme des 2 souches *E.coli* et *Staphylococcus* vis-à-vis différents antibiotiques, *E.coli* a été résistance à la plus part des ATB même *Staphylococcus* a été résistante aux différentes ATB testés, il existe aussi qui ont été intermédiaires comme DO et sensibles comme CT.

Les résultats des tests de sensibilité aux antibiotiques des souches communes entre les études utilisées :

Les profils de résistance aux antibiotiques des *Salmonella* :

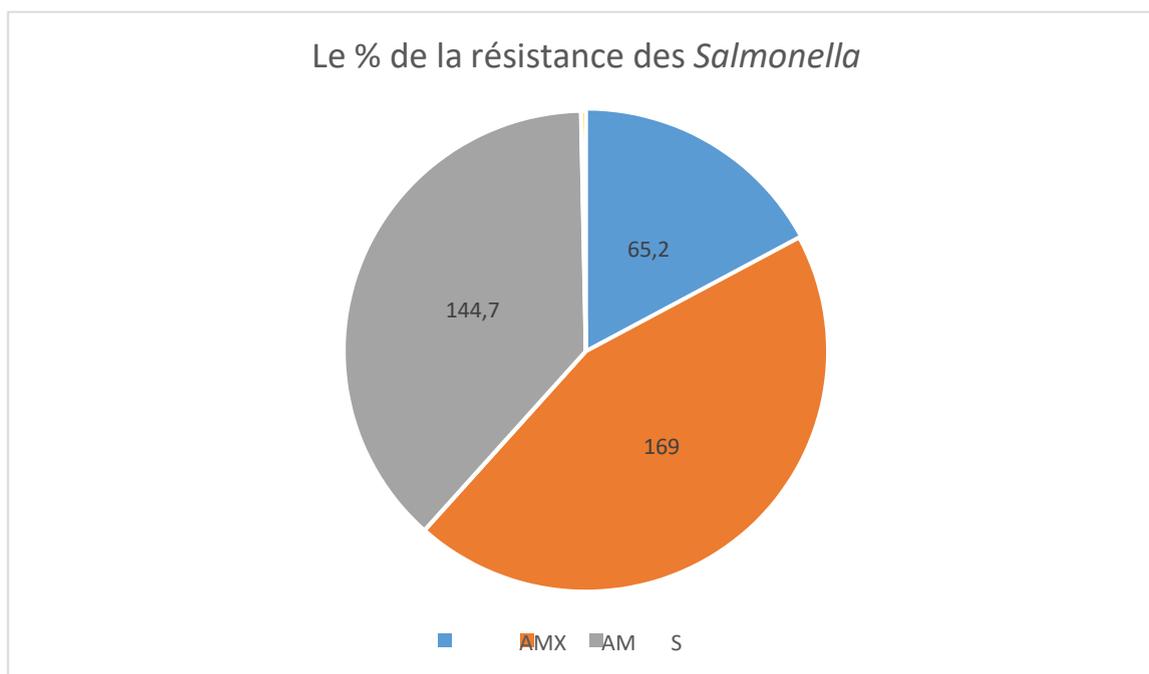


Figure13 : les profils de résistances des isolats de *Salmonella spp* des différentes études

Le cercle relativiste montre la résistance des *Salmonella* aux 3 antibiotiques communs entre les différentes études utilisées concernant la viande ; 65,2% aux Amoxicilline, 144,7% aux Streptomycine et 169% aux Ampicilline.

1.3.3.6. Profile de résistance aux antibiotiques de *Staphylococcus*

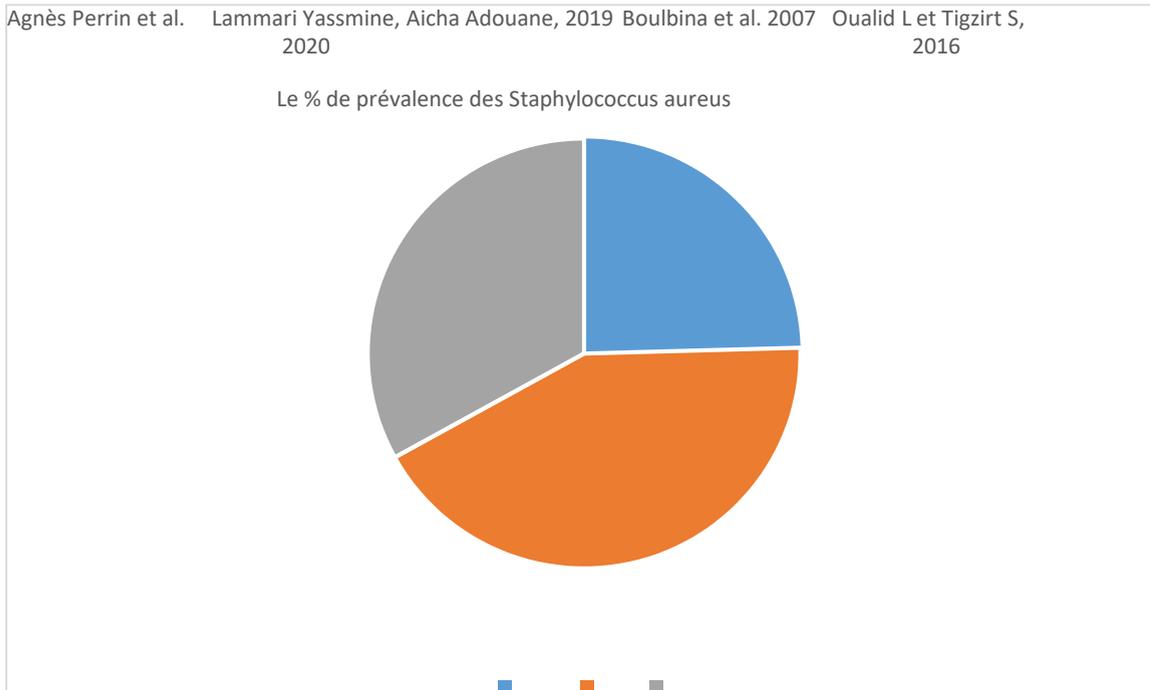


Figure14 : les profils de résistances des isolats de *Staphylococcus* des différentes études

Le cercle relativiste montre la résistance des *Staphylococcus* aux 3 antibiotiques communs entre les différentes études utilisées concernant la viande ; 215% aux Amoxicilline, 289% aux Streptomycine et 371% aux Ampicilline.

Les profils de résistance aux antibiotiques d'E.coli:



Figure15 : les profils de résistances des isolats d'E.coli des différentes études

Le cercle relativiste montre la résistance des E.coli aux 3 antibiotiques communs entre les différentes études utilisées concernant la viande ; 200% aux Amoxicilline, 200% aux Streptomycine et 418% aux Ampicilline.

Les résultats des tests de sensibilité aux antibiotiques des souches différentes entre les études utilisées : Les profils de résistance aux antibiotiques des Streptococcus :

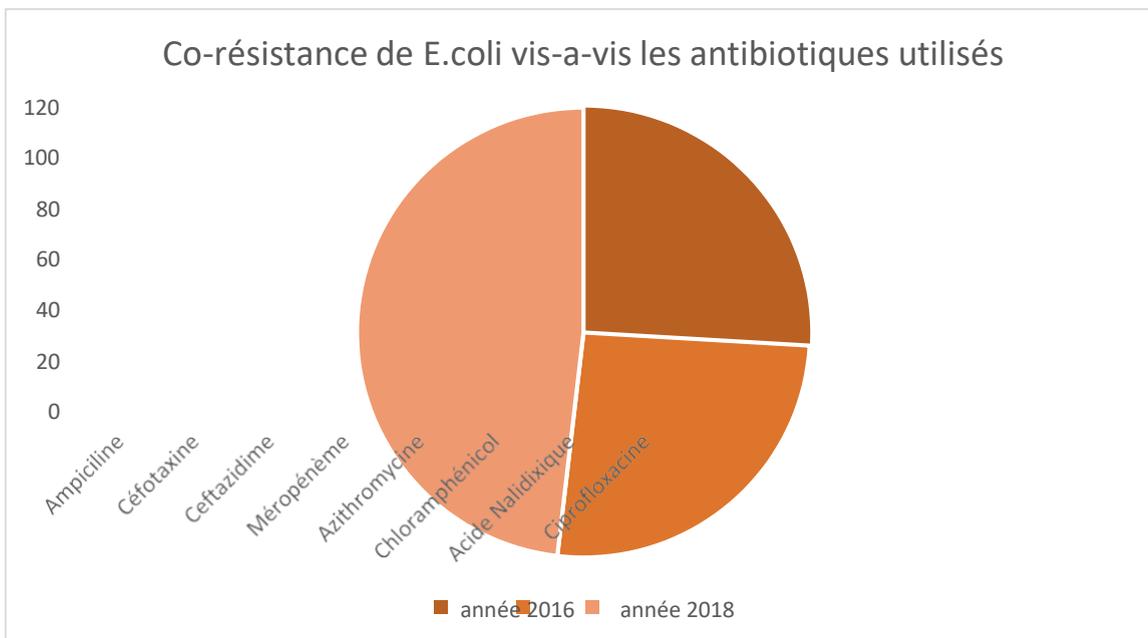


Figure16 : les profils de résistances des isolats de Streptococcus des différentes études

Le cercle relativiste dans la figure 16 montre la résistance des *Streptococcus* aux 3 antibiotiques communs entre les différentes études utilisées concernant la viande ; 26% aux Amoxicilline, 48% aux Streptomycine et 26% aux Ampicilline.

Les profils de résistance aux antibiotiques des germes aérobies totaux (GAT):

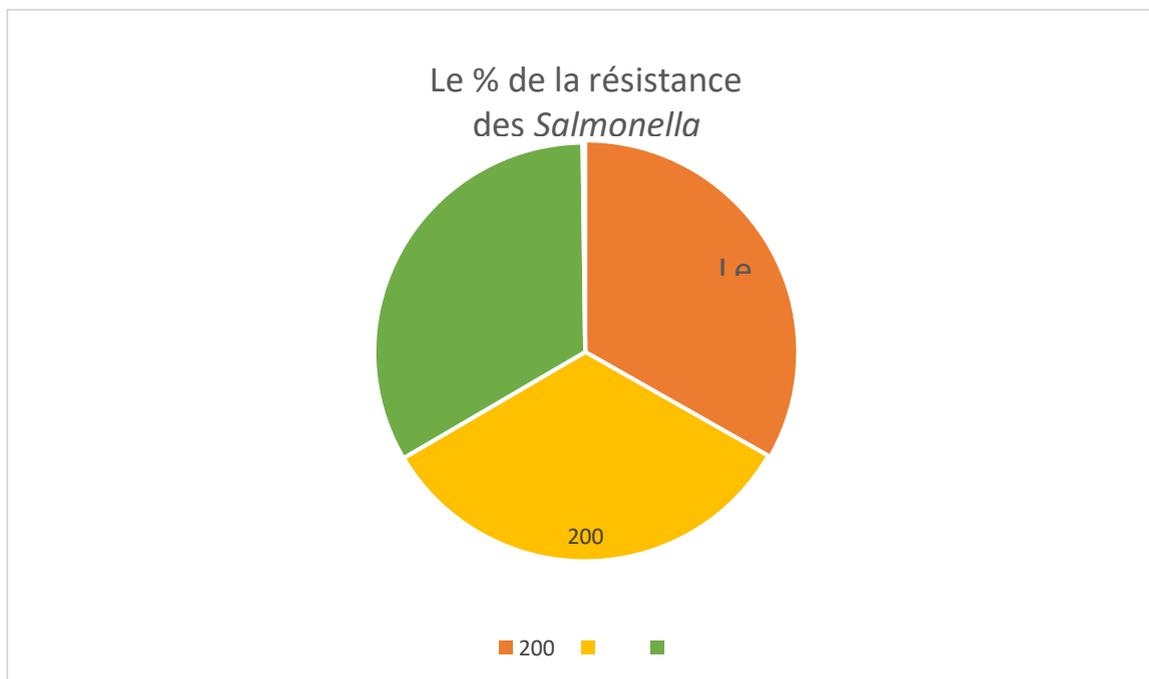


Figure17 : les profils de résistances des isolats des GAT des différentes études

Le cercle relativiste montre la résistance des germes aérobies totaux aux 3 antibiotiques communs entre les différentes études utilisées concernant la viande ; 200% aux Amoxicilline, 200% aux Streptomycine et 200% aux Ampicilline.

1.4 Résistante des souches de l'étude (adouane, 2019)

1.4.3 Résultats de l'étude de la résistance aux antibiotiques (l'antibiogramme)

Les résultats de test d'antibiogramme de certaines souches bactériennes isolées et identifiées sont mentionnés dans le tableau ci-dessous (tab.8) Les diamètres des zones d'inhibition sont exprimés en mm, leur interprétation en phénotype est « S » pour « Sensible » ou « R » pour « Résistance ».

Tableau 2. Résultats de test d'antibiogramme des bactéries isolées selon (adouane, 2019)

Antibiotique	<i>Entérobacter cloacae</i>	<i>Salmonella spp</i>	<i>Citrobacter braakii</i>	<i>Staphylococcus xylosus</i>
OF	S	-	S	S
TOB	S	S	S	S
AK	S	S	S	S
FF	S	S	S	S
ATM	S	S	S	-
C	S	S	S	S
TCC	S	S	S	-
TIC	S	S	S	-
E	-	-	-	S
CX	-	-	-	S
OX	-	-	-	R

S : sensible

R : résistante

La résistance de quelques souches vis-à-vis certains antibiotiques (non communs) :

Chaque études a utilisé des différents antibiotiques comme (Nadia Boulbina, 2007) qui a trouvé que les Staph ont été résistantes aux TE par 85%, les Strepto résistes par 35% et les souches isolées avec une résistance de 20%, alors que (Lydia Oualid, 2016) ont utilisé 2 types de viande le pâté de volaille et le poulet décafé, dans ces 2 échantillons la résistance des souches trouvées ont été ; P : 133.33%/ CL : 132.99%/ CIP, OA, OT et E avec 200% .

Tandis que (Yassmine, 2020) a trouvé que pour *Salmonella* la résistance aux TE : 217.7% / CIP : 65.1% / KZ : 5.30% / NA : 95.1 / C : 77.8% / CAZ : 5.3% et la GEN : 84% en plus de la bactérie *Staph* a été P : 123% / CIP : 34% / E : 151% / V : 13% / C : 7% / CC : 90% et la GEN : 30% , aussi *E.coli* a été résistante aux CIP : 92% / NA : 70% et C : 109% . En plus de ces résultats (Agnès Perrin-Guyomard, 2019) a constaté la résistance de ces souches trouvées dans les différents types de viande qu'il a utilisés dans sa étude entre (2016-2018) donc la résistance été comme suit CTX : (100-100)% / CAZ : (92.1-98.8)% / AN : (40.1-58.8)% / CIP : (45-61.2)% / CL : (0.5-1.2)% / GE : (11.4-3.5)% / TE : (62.4-76.5)% / COT : (73.3-81.2)% et TR : (42.6-57.6)% concernant *E.coli* .

Discussion générale :

Selon Perrin en France, depuis le démarrage de la surveillance spécifique des *E. coli* producteurs de BLSE, AmpC ou carbapénèmases dans les viandes fraîches à la distribution, aucune souche productrice de carbapénèmases n'a été détectée. Les viandes de porc et de bœuf sont très rarement contaminées par des *E. coli* résistants aux céphalosporines de 3^e génération. A l'inverse, la prévalence de ces souches dans la viande de poulet est significativement plus élevée. Ces niveaux de contamination sont équivalents à ceux reportés par d'autres pays européens et confirment que la plus importante source d'exposition aux *E. coli* producteurs de BLSE ou AmpC par les viandes fraîches est la viande de poulet. Toutefois, la prévalence de 62 % observée chez le poulet en 2016 chute à 26 % en 2018. Cette diminution significative de 58 % dépasse l'objectif chiffré de l'action 14 du plan Ecoantibio (2017-2021)⁵. En effet, un objectif chiffré de « réduction spécifique de 50 % en 5 ans de la prévalence d'*E. coli* producteurs de BLSE sur les prélèvements de volailles (poulets de chair) au stade de la distribution » semble être déjà atteint en deux ans. Cette diminution est également observée dans certains autres pays européens où la réduction atteint 3 % au Luxembourg et jusqu'à 96 % en Norvège, bien que les souches de *E. coli* producteurs de BLSE ou AmpC isolées chez le poulet soient moins fréquemment détectées, elles présentaient en 2018 un nombre plus élevé de résistances associées que celles isolées en 2016. Elle remarquera également que la fréquence de la résistance aux fluoroquinolones, autre famille d'antibiotiques d'importance critique pour la santé humaine, chez les *E. coli* producteurs de BLSE/AmpC isolées chez le poulet a augmenté significativement de 45 % en 2016 à 61 % en 2018. L'analyse des gènes impliqués dans ces mécanismes de résistance, la caractérisation de leur support génétique ainsi que l'identification des gènes de virulence associés à ces souches devraient contribuer à évaluer la part des contaminations humaines par des *E. coli* résistants aux C3G, attribuable aux viandes distribuées en France. (Agnès Perrin-Guyomard, 2019).

Tandis que Lammari Yassemine a constaté que les souches de *Staphylococcus spp* résistants aux antibiotiques peuvent provoquer des maladies avec un taux élevé de morbidité et mortalité, conduisent à l'échec du traitement et augmenter le coût du traitement médical et du temps des alités. Et aussi l'isolement des espèces de *Staphylococcus spp* toxigène et résistant aux antibiotiques provenant des aliments d'origine animale est une préoccupation mondiale, car ces aliments peuvent être transportés d'un pays à un autre à travers des voyages internationaux, Elle a considéré comme des niveaux de présence faible par rapport aux résultats de l'étude qui a été menée en Algérie détecté 40 isolats de SAMR isolés des produits alimentaires dans l'ouest. (Yassmine, 2020) . Alors que Aicha Adouane a constaté que la présence des coliformes est considérée comme un indicateur sanitaire et de la qualité des aliments. 100% d'échantillons sont suffisants

pour coliformes totaux, tandis que 67% et 83% d'échantillons de poulet et de mouton respectivement sont satisfaisantes pour les coliformes fécaux. Le pourcentage des coliformes totaux (100%) dans la viande grillée de poulet est supérieur par rapport 61% d'échantillons suffisantes trouvés par Manguiat et Fang (2013) Les aliments pour lesquels des coliformes sont détectés en quantité supérieure à la quantité de suffisance peuvent suggérer un réchauffement insuffisant ou une contamination secondaire après la cuisson. Les résultats de l'antibiogramme montrent que les souches testées : *Enterobacter cloacae*, *Salmonella spp*, *Citrobacter braakii*, sont sensibles chacune aux antibiotiques utilisés pour elle. Les résultats montrent que la souche de *Staphylococcus xylosus* est résistante à l'oxacilline. Par contre, aucune résistance n'a été observée pour les autres antibiotiques testés. (adouane, 2019)

Tandis que Boulbina et al, a trouvé que la flore mésophile entre $0.16 \cdot 10^4$ germ/g et $2.96 \cdot 10^4$ germ/g de plus des levures, moisissures entre $0.16 \cdot 10^4$ germ/g et $2.80 \cdot 10^4$ germ/g ce sont des valeurs acceptables ; inférieur au norme algérienne .Elle a indiqué la présence des coliforme fécaux et totaux, *Staphylococcus*, *Streptococcus* dans ce viande congelée analysée et une absence de *Salmonella* et *Clostridium* qui signifie une viande consommable sécurisé. Le test de sensibilité de 10 souches bactériennes dont 5 *Strepto* et 5 *Staph* choisis d'une manière aléatoire résistent aux AMX, AM et TE mais la plupart des souches sont sensibles aux 4 ATB.

La dernière par Oualid et Tigzirt en 2016 ont constatées que l'analyse bactériologique des deux produits a montré une qualité acceptable pour le poulet déclassé et pâté de volaille satisfaisante et déclin de 86% de la charge des germes aérobie totale et 68% de *Staphylococcus*, et éliminer complètement les *E. coli*. D'après les résultats obtenus, on peut voir que la cuisson est un facteur de réduction de la charge microbienne initiale (si peu élevée). Sur la base de leurs résultats de sensibilité à la matière première (poulet déclassé) et produits finis (pâté de volaille). Souches d'*E. coli* isolées de poulet déclassé le produit fini a montré une résistance considérable à tous les antibiotiques testés, outre la famille de peptides colistine (CT) et Sulfaméthoxazole/Triméthoprim (SXT), un sulfamide. Pour les staphylocoques isolées de pâté de volaille, le taux de résistance aux sulfamides était de 50% des matières premières, 42,39% les bêta-lactamines ont diminué, les aminoglycosides ont diminué de 35 %, un taux fixe de 100 % résistant à dix autres antibiotiques. Ils n'ont étudié la résistance aux antibiotiques que chez les bactéries vivantes, ce qui ne les donne qu'une image déformée d'un phénomène environnemental qui peut être très amplifié, et ont utilisé la méthode du disque pour tester la sensibilité des bactéries aux antibiotiques. D'après la comparaison elles ont trouvées que les bactéries résistantes se trouvent dans le poulet déclassé (matière première) qui vont par la suite se transmis à la matière final (pâté de volaille) y compris la chaîne alimentaire et contaminer l'homme, tout ça à cause de manque d'hygiène lors de la manipulation et la préparation en plus les conditions défavorables d'environnement.

Conclusion générale

Conclusion :

D'après ces précédentes études concernant les aliments de rue, viande et la résistance aux antibiotiques on a conclu que l'usage abusif des antibiotiques favorise et engendre la résistance donc aucun effet thérapeutique, et que la consommation des aliments de rue soit aliment traditionnelle ou moderne est néfaste et cause des maladies.

Afin d'éviter ce problème de santé publique faut :

Une hygiène stricte de la part des manipulateurs est nécessaire pour réduire la contamination et les intoxications alimentaires ultérieures.

Prévenir les risques pour la santé des consommateurs, des analyses microbiologiques doivent être effectuées pour contrôler l'hygiène, la qualité et la sécurité des aliments de rue (viande)

Alors faut éviter de trop consommer les fast food ou aliment traditionnel de rue et les remplacer avec du healthy food fait maison. De plus voir un médecin traitant pour le diagnostic et le traitement correct précis.

Bibliographie

- Références

- 1, s. w. (s.d.). Récupéré sur
https://www.google.com/search?q=les+aliments+de+rue+dans+Biskra&tbm=isch&chips=q:les+aliments+de+rue+dans+biskra,online_chips:doubara:JdNMRrX4Vzw%3D&client=firefox-b-d&hl=fr&sa=X&ved=2ahUKEwisz-On_Yb3AhVMZhQKHTjXDWoQ4lYoBnoECAEQKA&biw=1349&bih=600#imgcr=0
- 2, s. w. (1950). Récupéré sur
<https://www.bing.com/images/search?view=detailV2&ccid=pSTYArmZ&id=79C0B2EB985DB94E406A44F4AE8B3AF013DD1664&thid=OIP.pSTYArmZw8Gdq3c0AKohjwHaEK&mediaurl=https%3a%2f%2fd2v9mhsiek5lbq.cloudfront.net%2feyJidWNrZXQiOiJs21hLW1lZGhLXVrIiwia2V5IjozM9vZG5ldHdvc>
- 3, s. w. (s.d.). Récupéré sur
https://www.bing.com/images/search?view=detailV2&ccid=1%2fs2dyUB&id=310669BF7F1F7E9F0379037D1A7E4E48F9B18C39&thid=OIP.1_s2dyUBPfy1UgTHJt1CAwHaFj&mediaurl=https%3a%2f%2fwordpress.potagercity.fr%2fwp-content%2fuploads%2f2019%2f06%2fPizza-reine-champignons-e
- 4, s. w. (s.d.). Récupéré sur
https://www.bing.com/images/search?view=detailV2&ccid=jF6FBWS7&id=39F7E883CCD477175714D95A2690242D933C041E&thid=OIP.jF6FBWS76EwvI1nV7F_gQwHaEQ&mediaurl=https%3a%2f%2fsimple-lifes.com%2fwp-content%2fuploads%2f2021%2f01%2fchawamar.jpg&cdnurl=https%3a%2f%2f
- adouane, a. (2019, juillet 9). Étude bactériologique de la viande grillée vendue . biskra, algerie.
- Agnès Perrin-Guyomard, I. K. (2019). PREVALENCE DES ESCHERICHIA COLI RESISTANTS AUX CEPHALOSPORINES DE TROISIEME GENERATION OU AUX CARBAPENEMES DANS LES VIANDES FRAICHES A LA DISTRIBUTION EN FRANCE. france.
- AVRIL, J.-L. (1991). dictionnaire pratique de bactériologie clinique. Rennes Paris: marketing.
- BABA-MOUSSA L.1 BOKOSSA Y. I.2, B.-M. F. (2006, novembre 25). ETUDE DES POSSIBILITES DE CONTAMINATION DES ALIMENTS DE RUES AU BENIN : CAS DE LA VILLE DE COTONOU . togo.
- Boulbina Nadia, B. N. (2007, juillet). qualité microbiologique de la viande congelé importée dans la wilaya de Jijel. Jijel, département de biologie moléculaire et cellulaire.
- Chauvin, R. (1970). la biologie. paris: centre d'étude et de promotion de la lecture.
- Djabou Ferial, R. C. (2021, juillet 3). etude de la qualité microbiologique de viande hachée de boeuf . biskra, de science de la nature et de la vie.
- djellali, a. (1982). L'antibiotherapie dans les services d'Hématologie et de Pathologie infectieuse. constantine, institut des sciences médicales.

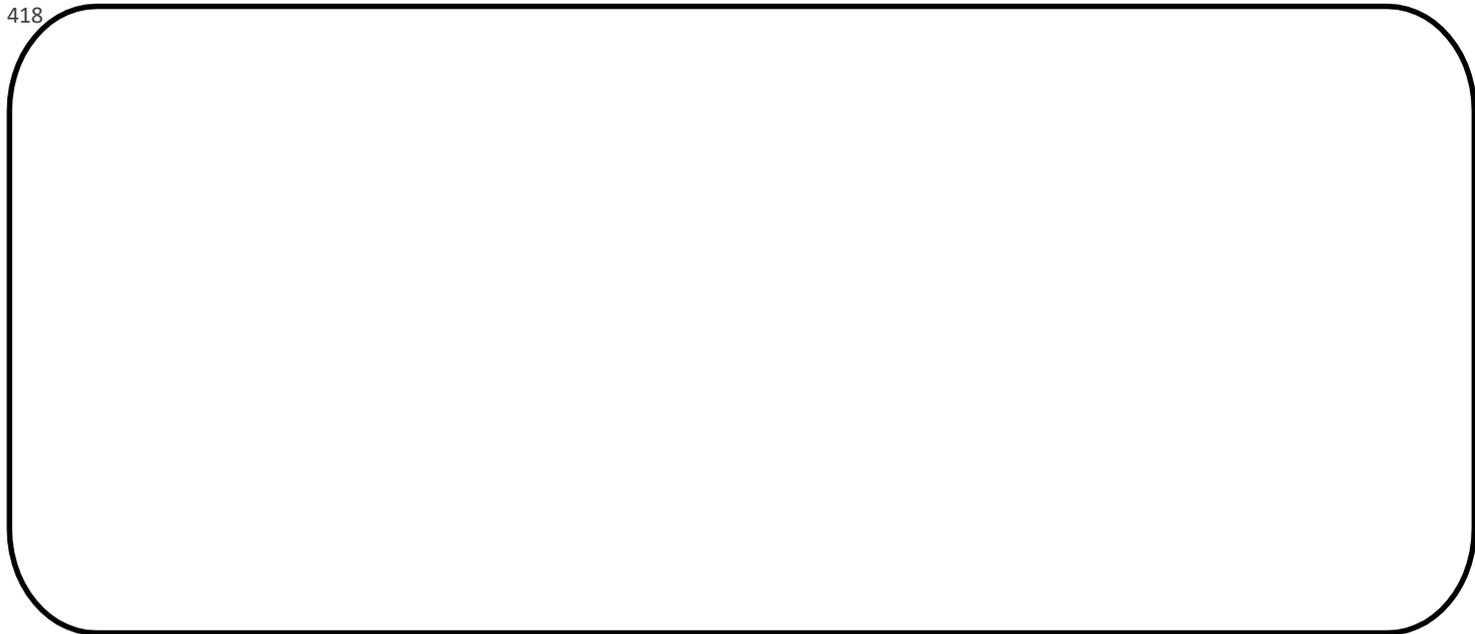
-
- Evelyne, T. (2018, 10 6). évaluation des facteurs de risques de bio contamination par Salmonella et Escherichia coli virulents de la chaine alimentaire des légumes à Abidjan. cote d'ivoire.
 - fao. (1997). Food and Agriculture Organization.
 - Guiraud, J.-P. (1998). microbiologie alimentaire. France : Dunod.
 - HASSAN, K. (2010). les intoxications alimentaires. msila.
 - Manel, N., & Fatma, Z. C. (2015, 5 1). Etude bactériologique et résistance aux antibiotiques de Klebsiella pneumoniae. constantine.
 - OUALID LYDIA, T. S. (2016). Evaluation de la Qualité Bactériologique et de l'antibiorésistance du paté de volaille au niveau de l'unité ORAC, TABOUKERT. Tizi-Ouzou, departement d'Agronomie.
 - Philippon, A. (2005). maladies infectieuses EMC. Paris: publishing ethics resource kit / guest editors.
 - Salifou C. F .A., Y. A. (2013). critères d'appréciations et facteurs de variation des caractéristiques de la carcasse et de qualité de la viande . médecine vétérinaire.
 - Yassemine, L. (2020). etude globale de la qualité microbiologique de poulet roti dans différents pays. biskra, sciences de la nature et de la vie.

Annexe

- SAMR : Le modèle SAMR (Substitution, Augmentation, Modification, Redéfinition) est un modèle théorique qui décrit les différents paliers d'intégration des technologies dans une séance de classe selon plusieurs niveaux d'efficacité pédagogique.
- Milieu BLBVB : bouillon lactosé bilié au vert brillant ; une préparation de labo permettant de détecter la présence de certaines bactéries, et de les dénombrer
- Cloche de Durham : En microbiologie, on appelle cloche ou tube de Durham un tube cylindrique de petit diamètre placé à l'envers (partie ouverte vers le bas) dans un tube contenant un milieu liquideensemencé afin de déceler la formation éventuelle de gaz par les micro-organismes se développant dans le milieu liquide.
- QRDR : Quinolone Resistance Determining Region
- Carbapénémase : classe d'antibiotiques
- Qnr A, Qnr B : Le premier déterminant de la résistance à la quinolone à médiation plasmidique (PMQR), qnr (plus tard appelé qnrA), a été décrit dans une souche de *Klebsiella pneumoniae* des États-Unis en 1998. 1 Trois grands groupes de déterminants de qnr, qnrA, qnrB et qnrS, ont depuis été identifiés chez différentes espèces d'Enterobacteriaceae.
- MKTTn : Bouillon (Müller-Kauffmann au tétrathionate-novobiocine)
- GC : bouillon Giolitti Cantoni
- XLT4 : gélose (Xylose-Lysine-Tergitol 4)
- XLD : gélose (Gélose xylose-lysine-désoxycholate)
- VBRP : gélose Vert brillant et au Rouge de Phénol
- EMB : gélose Eosin Methylene Blue
- Gélose S-S : gélose Salmonella-Shigella
- PCA : gélose plate count agar
- VRBG : gélose glucosée billée au cristal violet et au rouge neutre
- VF : gélose viande fois

Les antibiotiques :

Abréviations	Antibiotiques
AMX	Amoxicilline
AM	Ampicilline
TE	Tétracycline
P	Pénicilline
CL	Céfalexine
S	Streptomycine
OT	Oxatétracycline
OA	Acide oxalinique
CIP	Ciprofloxacine
SP	Spiramycine
E	Erythromycine
CT	Colistine
C3G	Céphalosporines 3ème génération
KZ	Céfazoline
NA	Acide nalidixique
V	Pénicilline V
C	Chloramphénicol
CAZ	Céftazidime
CC	Clindamycine



AMX AM S



Le % de résistance des *Streptococcus*

26%

48%

26%

AMX AM S

