



République Algérienne Démocratique et Populaire Ministère de
l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

UNIVERSITE KASDI MERBAH OUARGLA

Faculté de sciences de la nature et de vie

Département des Sciences Biologiques

Mémoire de Fin d'Etude En vue de l'obtention du diplôme de

MASTER ACADEMIQUE

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Alimentaires

Spécialité : Qualité des produits et sécurité alimentaire

Présenté par :

M^{elle}. GHRISSI Sabrina

M^{elle}. HMIDI Hasna

Thème

**Contribution à la caractérisation bactérienne de la viande
de poulet mise en vente sur le marché de la commune de
Ouargla**

Soutenu publiquement

Le : 21/06/2022

Devant le jury

M ^{me} . MIMOUNI Yamina	MCA	Président	Univ. Ouargla
M ^{me} . BENAÏSSA Atika	MCA	Promoteur	Univ. Ouargla
M ^r . BABELHADJ Baïssa	MCA	Co promoteur	ENS. Ouargla
M ^r . MOSBAH Said	MCA	Examineur	Univ. Ouargla

Année universitaire : 2021/2022



Remerciements

Nous tenons d'abord à remercier Dieu le tout puissant de nous avoir donné la patience et la foi d'accomplir ce modeste travail.

Nous tenons à remercier vivement notre promotrice M^{me}. **BENAISSA Atika** Maitre de conférences classe « A » à l'université Kasdi Merbah de Ouargla qui a très volontier, accepté d'être notre encadreur. Sa grande disponibilité, son apport méthodologique et sa rigueur scientifique ont joué un rôle déterminant dans la réalisation de ce travail par ses précieux conseils durant toute la période du travail.

Nous remercions **Mr : BABELHADJ Baaissa** Maitre de conférences classe « A » à l'école normale supérieure de Ouargla notre Co encadreur, de nous avoir accueilli dans les laboratoires de l'école normale supérieure lors de notre pratique. merci ceci nous a été d'une grande aide.

Nous tenons à remercier **Mme : MIMOUNI Yamina** Maitre de conférences classe « A » à l'université Kasdi Merbah de Ouargla pour l'honneur qu'elle nous fait en acceptant de présider le jury.

Nous tenons à remercier sincèrement **Mr MOSBAH Said** Maitre de conférences classe « A » à l'université Kasdi Merbah de Ouargla qui nous fait le grand honneur d'examiner ce travail.

Merci



Dédicaces



Je dédie ce modeste travail à :

Mes très chers parents pour leur soutien moral Leurs encouragement infinis pour m'avoir aidé afin d'être de ce niveau

Mes adorables : sœur et frère

Amel et Hicham

Toute personne qui a participé a l'élaboration de ce travail.

Sabrina Ghrissi

Dédicaces



Avec mes sentiments de gratitude les plus profonds, Je dédie ce modeste travail :

A mes très chers parents, sans eux je n'aurais pu être ce que je suis, en reconnaissance de leurs efforts, leurs amours et leurs encouragements durant toutes mes études

A mes chères sœurs : Aicha, Halima, Assia et mon frère: Mohammed

A toute ma famille et mes beaux-frères

A mes Amis: Nour Elhouda, Samar, Rayan, Siham

A l'ensemble des personnes qui m'ont aidé par leur soutien moral

Hmidi Hasna

Liste des abréviations

VRBL : Gélose lactosée au cristal violet

PCA: Plate Count Agar

TSI: Triple-Sugar-Iron

FMAT : Flore mésophile aérobie totale

C.T : coliformes totaux

C.F : coliformes fécaux

Staph: staphylocoque

E : échantillon

Kcal : kilocalorie

MT: million tonne

T:tonne

EPT : Eau peptonée

EPS : Eau physiologique

H₂S: Sulfure d'hydrogène

pH: Potentiel d'hydrogène

ISO: International Standard Organisation

AFNOR : Association Française de Normalisation

FAO : Food and Alimentation Organisation

UFC : unité formant colonie

SM : solution mère

Sommaire

Liste des abréviations	
Sommaire	
Liste des tableaux	
Liste des figures	
Introduction	1

Chapitre I : Généralités sur la viande de poulet

I.1-Définition de la viande.....	4
I.2-Définition de la viande de poulet	4
I.3-Principales espèces productrices de viande blanche	4
I.4-Composition chimique de la viande de poulet	5
I.4.1-Eau	5
I.4.2-Protéines.....	5
I.4.3-Lipides	6
I.4.4- Glucides.....	6
I.4.5-Vitamines.....	6
I.5-Importance de la viande de poulet	6
I.6- Critères de qualité de viande	7
I.6.1-Qualité nutritionnelle.....	8
I.6.2- Qualités hygiéniques	8
I.6.3-Qualité organoleptique	8
I.6.3.1-Couleur	8

I.6.3.2-Tendreté.....	8
I.6.3.3-Jutosité	9
I.6.3.4-Saveur	9
I.7-Consommation de la viande de poulet	9
I.7.1-Dans le monde.....	9
I.7.2-En Algérie.....	10
I.8- Productions de la viande de poulet.....	10
I.8.1-Production dans le monde.....	10
I.8.2-Production en Algérie	10
I.9-Réglementation liées à la consommation de poulet.....	11

Chapitre II : Microbiologie de la viande de poulet

II.1-Contamination de la viande de poulet	13
II.1.1-Contamination <i>Ante-mortem</i>	13
II.1.2-Contamination <i>post-mortem</i>	13
II.2-Origine de la contamination de la viande de poulet	13
II.2.1-Origine endogène.....	14
II.2.2-Origine exogène.....	14
II.2.2.1-Vecteurs animés	15
II.2.2.2- Vecteurs inanimés.....	15
II.3-Facteurs influençant la charge bactérienne de la viande de poulet.....	16
II.3-1- Facteurs intrinsèques.....	16
II.3-2- Facteurs extrinsèques.....	17

II.4- Germes de contamination de viande de poulet	18
II.4.1-Flore aérobie mésophile totale (FAMT)	18
II.4.2-Coliformes thermo-tolérants (Fécaux).....	18
II.4.3- <i>Staphylococcus aureus</i>	18
II.4.4-Bactéries anaérobies sulfito-réducteurs	19
II.4.5-Salmonelles	19
II.5-Risques liés à l'altération des viandes de poulet :	19
II.5.1-L'intoxication	20
II.5.2-L'intoxination	20
II.5.3-Toxi-infection	20
III-Partie expérimentale	22
Chapitre III : Matériel et méthodes	
III.1-Région d'étude	22
III.2-Objectif de travail	23
III.3- Échantillonnage.....	23
III.4- Préparation de la solution mère et des dilutions décimales	23
III.1-Préparation de la solution mère.....	23
III.2-Préparation des dilutions décimales.....	24
III.5-Analyse bactériologique.....	24
III.5.1- Recherche et dénombrement la Flore aérobie mésophile totale (FMAT)	24
III.5.2- Recherche et dénombrement des coliformes totaux et fécaux	25
III.5.3- Recherche et dénombrement des staphylocoques	27

III.6-Etude macroscopique.....	28
III.7-Etude microscopique	29
III.8- Etude biochimique	29
III.8.1-Test de milieu TSI	29
III.8.2-Test de mobilité.....	30
III.8.3-Test de catalase	30
III.8.4-Test de coagulase.....	30
III.9-Lecture et expression des résultats	31

Chapitre IV-Résultats et discussion

IV.1- Nombre de prélèvements.....	33
VI.2- Charge globale de le viande de poulet étudiée par les différentes flores recherchées	33
VI.3- pourcentage des flores étudiées	34
VI.4- Dénombrement de FAMT	35
VI.5- Dénombrement des coliformes totaux.....	36
VI.6- Dénombrement des coliformes fécaux	36
VI.7- Dénombrement des staphylocoques	37
IV.8-Pré-identification de <i>E. coli</i> et <i>Staphylococcus aureus</i>	37
IV.8.1- <i>E. coli</i>	37
IV.8.2-Staphylococcus aureus	38
IV.8.2.1-Résultat du test catalase	38
IV.8.2.2-Résultat de test coagulase	38

IV.9-Résultats des études macroscopique et microscopique	39
IV.9.1-Résultats de l'étude macroscopique	39
IV.9.1.1-Flore Mésophile Aérobie Total (FMAT)	39
IV.9.1.2- Coliformes totaux et fécaux	39
IV.9.1.3-Staphylocoques	40
IV.10-Résultats de l'étude microscopique	41
IV.10.1-Coliformes fécaux	41
IV.10.2-Staphylocoques	41
Discussion.....	42
Conclusion	46
Références bibliographiques.....	49
Annexes	

Liste des tableaux

Tableau I : Principales espèces à l'origine de viande blanche (Zeghilet, 2009).....	4
Tableau II : Composition chimique (g) et valeurs énergétique (kl) pour 100g de fraction comestible de viande de poulet (CIV ,2010).	5
Tableau III : Teneur en acides aminés du poulet de protéines (Larbier et Leclercq, 1992).	5
Tableau IV : Teneurs en vitamines de la viande de poulet pour 100g de parties comestibles (Vierling, 2003).	6
Tableau V : : Evolution de la production des viandes blanches dans le monde. FAO world Food Outlook 2019.	10
Tableau VI : Évolution de la production des viandes blanches en Algérie. (Ministère de l'agriculture et du développement rural, 2019).	11
Tableau VII : Eléments d'identification macroscopique (Joffin et Leyral.2006).....	29
Tableau VIII : Nombre de prélèvements de viande de poulet.	33
Tableau IX : Dénombrement des flores étudiées.....	33
Tableau X : Résultats des testssurle milieu TSI et le milieu mannitol-mobilité.....	38

Liste des figures

Figure 1: Les critères de la qualité de la viande	7
Figure 2 : Carte graphique représentant la wilaya de Ouargla.	22
Figure 3: Les étapes de la préparation de la solution mère et des dilutions décimales.	24
Figure 4: Recherche et dénombrement la Flore aérobies mésophiles totale (FMAT).	25
Figure 5: Recherche et dénombrement des coliformes totaux.	26
Figure 6: Recherche et dénombrement des coliformes fécaux.	27
Figure 7: Recherche et dénombrement des staphylocoques.	28
Figure 8 : Charge globale de viande de poulet étudiée par les flores recherchées	34
Figure 9 : Pourcentages des flores dénombrées dans la viande de poulet	34
Figure 10 : Charge en FAMT des différents échantillons de la viande de poulet étudiés	35
Figure 11 : Charge en coliformes totaux des différents échantillons de la viande de poulet étudiés	36
Figure 12 : Charge en coliformes fécaux des différents échantillons de la viande de poulet étudiés	36
Figure 13 : Charge en staphylocoques des différents échantillons de la viande de poulet étudiés	37
Figure 14 : Observation visuelle des colonies obtenues sur milieu PCA de la Flore Mésophile Aérobie Totale (FMAT).	39
Figure 15 : Observation visuelle des colonies obtenues sur milieu VRBL : des coliformes totaux et fécaux	40
Figure 16: Observation visuelle des colonies obtenues sur milieu Chapman: des staphylocoques	40
Figure 17 : Observation microscopique des cellules des coliformes fécaux au grossissement 10×100	41
Figure 18 : Observation microscopique des cellules de staphylocoques au grossissement 10×100	42
Figure 19 : Résultats des tests sur le milieu TSI avant incubation	62
Figure 20 : résultats des tests sur le milieu TSI après incubation	62
Figure 21 : Résultat du test mannitol-mobilité avant (1) et après(2) incubation	62
Figure 22 : Test de catalase témoin	62
Figure 23 : Test de catalase négatif	62
Figure 24 : Résultat test cogulase avant incubation	63
Figure 25 : Résultat de test cogulase après incubation	63

Introduction

Introduction

La viande est la chaire des animaux utilisée pour l'alimentation humaine. Selon l'organisation mondiale de la santé animale, la viande est toutes parties comestibles d'un animal et considère le mot « animal », tout mammifère ou oiseau». Dans ce vocabulaire sont incluses la chaire des mammifères (Ovin, bovin, caprin, camelin ...), des oiseaux (poulet, dinde, pintade ...) et celle des poissons (Mahboub et Mansouri, 2021).

Les viandes se divisent selon la couleur en : Viandes rouges et viandes blanches et selon la richesse en graisse en: Viandes maigres et viandes plus ou moins riches en graisse (Staron, 1982).

La viande occupe une place essentielle dans l'alimentation humaine. En particulier la viande de poulet, est une excellente source de protéines et de vitamines B, et est également riche de nutriments, d'oligo-éléments et de minéraux (Brunel, 2019).

En effet, cette viande est un substrat favorable au développement microbien. C'est un excellent milieu de croissance en raison de sa haute teneur en nutriments pour de nombreuses espèces microbiennes (Descenderie et al., 2002).

La microflore des viandes est composée essentiellement de germes saprophytes sa contamination par les germes pathogènes n'apparaît que rarement (Cartier, 2007).

Parmi les bactéries saprophytes isolées des viandes, les bactéries des genres : *Pseudomonas*, *Acinetobacter*, *Micrococcus*, *Flavobacterium*, *Bacillus*, *Serratia*, *Streptococcus*, *Clostridium* et les entérobactéries. Et parmi les germes pathogènes qui contaminent les viandes est être responsables de toxi-infections alimentaires sont en général, les bactéries des espèces *Salmonella* ssp, *Listeria monocytogenes*, *Campylobacter jejuni*, *Clostridium botulinum*, *Clostridium perfringens*, *Staphylococcus aureus*, *Yersinia enterocolitica*, *Shigella* et récemment *E. Coli* entero hémorragique (Fournaud, 1982 ; Dennai et al., 2000 ; Heredia et al., 2001).

Les aliments y compris les viandes de volailles peuvent constituer des supports et des vecteurs de transmission de divers micro-organismes infectieux ou de leurs métabolites. Ainsi la consommation de la viande contaminée peut engendrer des risques sanitaires en causant des intoxications, des intonations, ou des toxi-infections alimentaires (Debrot et Constantin, 1993 ; Labarer et Mallaret, 1998).

L'objectif de ce travail est la contribution à la caractérisation bactérienne de la viande de poulet vendue dans les boucheries de la commune de Ouargla, par le dénombrement de

flore aérobie mésophile totale, des coliformes totaux et fécaux et des Staphylocoques, et en procédant à la recherche de deux souches bactériennes présumées pathogènes *E. coli* et *Staphylococcus aureus*.

Ce document est divisé en deux parties:

- Une partie bibliographique composée de deux chapitres. Le chapitre 1 dont le contenu est des généralités sur la viande de poulet et le chapitre 2 concerne la microbiologie de viande de poulet.

- Une partie expérimentale qui contient deux chapitres dans le premier on présente les méthodes des analyses bactériologiques et le second renferme les résultats obtenus qui seront discuté par la suite.

Et on achève notre document par une conclusion et des perspectives.

Chapitre I

Généralités sur la viande de poulet

I.1-Définition de la viande

Selon le codex alimentaires (2003), la viande « c'est la partie comestible de tout mammifère ». Mais en 2005 le Codex a donné une autre définition de la viande : « la viande est toutes les parties d'un animal qui sont destinées à la consommation humaine ou ont été jugées saines et propre à cette fin ».

I.2-Définition de la viande de poulet

La viande blanche appelée « viande de volaille » dans l'ensemble regroupe tous les produits, allant des carcasses aux viandes comestibles, en passant par les produits de découpe et de transformation actuellement commercialisés sous formes diverses (Bourgeois *et al.*, 1988).

Le Codex a également défini la viande blanche comme étant « la partie comestible de tout oiseau domestique, y compris les poulets, les dindes, les canards, les oies, les pintades et les pigeons, tués en abattoir » (Codex Alimentaires, 2015).

I.3-Principales espèces productrices de la viande blanche

Tableau suivant présente les principales espèces productrices de viande blanche

Tableau I : Principales espèces à l'origine de viande blanche (Zeghilet, 2009).

Animal	Etat de l'animal	Poids (kg)
Poulet	Male et femelle	0.8 à 1.3
Poularde (On caractérise la poularde par ses pattes bleues)	Femelle en fin de croissance, os fins et chair abondante	1.3 à 1.8
Poule	Femelle en fin de croissance, abattue après la 1 ^{ère} période de ponte	1.2 à 1.8
Dindonneau		2 à 3
Dinde		3 à 6
Dindon		6 à 12

I.4-Composition chimique de la viande de poulet

La viande est constituée essentiellement d'eau, protides, lipides, glucides et minéraux comme représenté dans le tableau suivant :

Tableau II : Composition chimique (g) et valeurs énergétique (kl) pour 100g de fraction comestible de viande de poulet (CIV ,2010).

Composé	Eau (g)	Protides (g)	Lipides (g)	Glucides (g)	Energie (kcal)
Teneur	72.7	21	5.6	Traces	138

I.4.1-Eau

Selon Frenot et Vierling (2001), l'eau est le composant le plus important, sur le plan quantitatif que fonctionnel. Il représente 72% dans le muscle.

I.4.2-Protéines

Le poulet est une excellente source de protéines, 40% d'acide aminés sont acide aminés essentiels (Gandermer, 1992).

Selon le centre d'information de viande CIV (2010), l'avantage de la protéine de viande est de très bonnes qualité parce qu'ils contiennent tout les acides aminés essentiel dans des proportions équilibrées et elles sont bien assimilées par l'organisme.

La teneur en acide aminés du poulet est donnée dans le tableau ci-dessous :

Tableau III : Teneur en acides aminés du poulet de protéines (Larbier et Leclercq, 1992).

Acide aminés	Cystéine	Histidine	Arginine	Tyrosine
Teneur (mg/100g)	1.3	3.5	6.8	4.3

I.4.3-Lipides

La comparaison entre la viande de volaille et les différentes viandes, on constate que La viande de volaille est moins grasse que les autres viandes (FISA, 2010).

Selon Larbier et Leclercq (1992), le pourcentage de graisse corporelle chez le poulet est 17%. Le pourcentage de gras dans le poulet varie selon l'origine anatomique du morceau et du degré de parage.

I.4.4- Glucides

Les muscles de volailles ne contiennent pas de glucide (Favier, *et al.*, 1995). Alors que CIV, (2010), signale la présence des glucides en trace dans la viande de poulet.

I.4.5-Vitamines

La viande de poulet est une source important de vitamines essentiels pour le développement de l'organisme vivante et selon Watier (1992) la viande de poulet est riche en vitamines de groupe B (**Tableau IV**).

Tableau IV : Teneurs en vitamines de la viande de poulet pour 100g de parties comestibles (Vierling, 2003).

Vitamines	Teneur
Acide ascorbique (C)	2.5 Mg
Thiamine (B1)	0.10 Mg
Riboflavine (B2)	0.20Mg
Pyridoxine (B6)	0.5 Mg
Acide folique (B9)	9 Ug
Cobalamine	0.5 Ug
Amide nicotinique (PP)	7 Mg

I.5-Importance de la viande de poulet

La viande de volaille est caractérisée par une bonne qualité nutritionnelle. Il convient également au régime alimentaire, économiques, facile à la cuisson. Il convient à tous les

catégories d'âge. De plus le viande de poulet renferme un grande nombre de nutriments qui contribuent à couvrir les besoins nutritionnels qui sont liés la croissance et au maintien de l'organisme en excellente santé.

I.6- Critères de qualité de la viande

En peut définir la notion de qualité selon la norme ISO 8402 comme « l'ensemble des propriétés et caractéristiques d'un service ou d'un produit qui lui confèrent l'aptitude à satisfaire des besoins exprimés ou implicites ».

Pour le consommateur la définition de qualité peut dépendre de nombreux caractéristiques organoleptiques (**Figure 1**) (Coibion, 2008 ; Cartier et Moevi, 2007).



Figure 1: Les critères de la qualité de la viande (Boudechicha, 2014)

I.6.1-Qualité nutritionnelle

La viande a un avantage nutritionnel important en couvrant les besoins physiologiques de l'individu. Ces avantages sont en relation avec sa composition (Protéines, glucides, lipides, oligo-éléments....) (Touraille, 1994).

I.6.2- Qualités hygiéniques

La qualité hygiénique concerne la sécurité du consommateur (Coibion, 2008).

Avant tout, la viande de poulet de chair doit être un produit sain, c'est-à-dire exempt de germes pathogènes et dangereux pour la santé humaine, afin qu'elle soit propre à la consommation. Elle ne doit contenir aucun métaux lourds, résidu agrochimique, et de toutes autres substances dangereuses pour la santé (Lameloise *et al.*, 1984 ; Coibion, 2008).

I.6.3-Qualité organoleptique

Les principales caractéristiques organoleptiques des viandes représentent en général les propriétés sensorielles, qui sont : la couleur, la tendreté, la jutosité et la flaveur (Clinquart *et al.*, 2000).

I.6.3.1-Couleur

La couleur de la viande est un critère important pour les consommateurs car c'est un critère pour juger sa qualité globale, notamment la fraîcheur (Vierling, 2003).

La couleur de la viande de volaille varie considérablement en fonction des propriétés métaboliques et contractiles du muscle. Par exemple, les muscles pectoraux frais sont roses pâles (Lengerken *et al.*, 2002), tandis que les muscles frais des cuisses sont légèrement plus rouges (Papinaho *et al.*, 1996)

I.6.3.2-Tendreté

La tendreté est généralement un critère de qualité, mais elle peut varier d'un morceau à l'autre. Les différences de tendreté observées trouvent leur origine au niveau de la

répartition, les caractéristiques et l'évolution de collagène et des myofibrilles (Huff-Lonergan *et al.*, 1999), qui dépendent de deux ensembles de facteurs : Facteurs intrinsèques liés à l'animal : espèce, race, sexe, et l'âge. Facteurs extrinsèques associés aux techniques de l'abattage à la cuisson, en passant par les conditions de stockage (Rosset, 1982).

I.6.3.3-Jutosité

La jutosité de la viande cuite a deux composantes sensorielles ; la première est l'impression d'humidité à la première mastication : elles sont faites par libération rapide du liquide de la viande. Le second est la jutosité soutenue associée à l'effet stimule les graisses dans la salive.

La jutosité de la viande peut être estimée et donnée par estimation de la capacité de rétention de l'eau (Lawrie, 1991).

I.6.3.4-Flaveur

La flaveur fait référence au goût et à l'odorat, qui sont liés à la teneur et aux propriétés des lipides (Lebret, 2004). Selon Dardenne (2001), la saveur dépend de la teneur et de la nature des lipides, et des composés produits par l'oxydation des lipides pendant la maturation et la cuisson.

I.7-Consommation de la viande de poulet

I.7.1-Dans le monde

Depuis environ quatre décennies, la consommation mondiale de viande provient de forte croissance en volaille (multiplication par 7,5). (Chambre d'agriculture de Bretagne, 2007). Selon la Commission européenne (2016), La consommation de volaille a atteint 12,5 millions de tonnes en 2014, soit 21,6 kg/kg par habitant (200 grammes de plus par personne qu'en 2013). Par conséquent, la consommation de volaille dans L'UE représentera 30 % de la consommation totale de viande (après porc à 49%).

I.7.2-En Algérie

Selon MADR (2011), les Algériens mangent relativement peu de viande volaille (6 kg/habitant/an). L'Algérie reste donc l'un des pays les plus faibles consommateurs, loin derrière les Européens avec 23,7 kg, Brésilien 37kg, l'Américain 52,6 kg (Ofival, 2011).

I.8- Productions de la viande de poulet

I.8.1-Production dans le monde

La production de viande blanche est une source importante de protéines animales et assure des revenus agricoles considérables dans le monde. En 2014, la production mondiale, la viande de volaille est estimée à 108,7 millions de tonnes (MT), soit une augmentation de 2,4% par rapport à 2013 (Marigeaud, 2014). En 2019 la filière volaille augmenter de 4,2% (Ministère de l'Agriculture USDA, 2019) (**Tableau V**).

Tableau V : Evolution de la production des viandes blanches dans le monde. FAO world Food Outlook 2019.

Années	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Total (MT)	108.7	112.1	115.8	118	119.4	124.3

I.8.2-Production en Algérie

La production nationale de viande blanche atteignant 5,3 millions de quintaux (T) en 2017, avec une production de 3,2 millions de quintaux par rapport à 2009, cela représente une augmentation de 153 %. (Ministère de l'Agriculture et de Développement rural, 2019).

La production de viande blanche est passée de 5,4 millions de quintaux en 2018 à 5,6 millions de quintaux en 2019, tandis que la production de viande rouge a été estimée à 5,3 millions de quintaux la même année.

L'aviculture en Algérie produit entre 330 et 342 millions de tonnes de viande de volaille (environ 240 millions de poulets par an). Il se compose de 20 000 éleveur avec

environ 500 000 employés et supportant environ 2 millions personnes (**Tableau VI**) (Ammar, 2010).

Tableau VI : Évolution de la production des viandes blanches en Algérie. (MADR, 2019).

Années	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Total (T)	45000000	51000000	52000000	53000000	54000000	56000000

I.9-Réglementation liées à la consommation de poulet

-La température de la volaille réfrigérée doit être inférieure ou égale à 4°C pour l'abattage des volailles et la viande vendue aux consommateurs en emballages unitaires doit être inférieure ou égale à 3°C (JORA N°87, 1999).

- Températures de congélation et de surgélation des volailles doit être inférieure ou égale à -12°C (JORA N°87, 1999).

- La viande de volaille destinée à la congélation ou à la surgélation doit être en parfait état de fraîcheur, exempt de bactéries pathogènes et les conditions bactériologiques prévues par la réglementation en vigueur sont respectées. Ces produits doivent être préparés à l'avance pour la congélation (JORA n° 87, 1999).

- Les volailles congelées ou surgelées doivent être exposées est vendues dans des armoires de vente réfrigérées conçues à cet effet et équipées de thermomètres (JORA N°87, 1999).

- Toutes les viandes de volaille doivent être propres, en bon état et conformes aux normes et aux réglementations liées à la qualité et à la sécurité, notamment à propos de l'assainissement et de la chaîne du froid et des conditions stockage, emballage et expédition (JORA N°15, 2014).

Chapitre II

Microbiologie de la viande de poulet

Chapitre II : Microbiologie de la viande de poulet**II.1-Contamination de la viande de poulet**

Les opérations successifs d'abattage offrent de multiples possibilités de contact direct (le cuir) et indirect (le matériel, l'Homme) entre la masse musculaire et les éléments contaminés. Chacun de ces contacts provoque le dépôt de nombreux germes sur la surface des carcasses (Cartier, 1997).

Lors de l'éviscération, le contenu du tube digestif peut contaminer la carcasse avec l'un de ces deux orifices (rectum et œsophage) ou par blessure accidentelle par bistouri. Le dépouillement de la carcasse est une opération très délicate, elle est la plus contaminant. En effet, cette opération nécessite de manipuler à la fois le cuir et de masse musculaire d'où un risque d'ensemencement de la viande par la main et l'outil (Fournaud *et al.*, 1978).

II.1.1-Contamination *Ante-mortem*

Une grande partie des germes qui contaminent la viande avant la mort proviennent de l'animal, cette flore est composée de nombreux micro-organismes, notamment *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* et les streptocoques fécaux. Ces germes peuvent également provenir des matières fécales, du sol et de l'eau (Vierling, 2003).

II.1.2-Contamination *post-mortem*

La contamination *post-mortem* résulte généralement d'un contact avec des mains, des vêtements, des matériaux ou des accessoires sales. Ceci est également dû au fait que la plupart des germes sont introduits lors de l'abattage et lors de la préparation des carcasses. Certains germes pathogènes, saprophytes du tube digestif peuvent contaminer les muscles. (Vierling, 2003).

II.2-Origine de la contamination de la viande de poulet

Les 'origines de contamination bactérienne de la viande sont variées et d'importance inégale. Plusieurs facteurs sont à l'origine de cette contamination, Selon l'origine de cette contamination, les micro-organismes sont soit endogènes ou exogènes (Goudiaby, 2005).

II.2.1-Origine endogène

Les micro-organismes contaminants proviennent de l'animal à partir duquel l'aliment est produit. Le système digestif, le système respiratoire et le cuir des animaux sont considérés comme des réservoirs de micro-organismes. Ces éléments sont les principales sources de contamination des carcasses (Cartier, 2004).

a- Flore du tube digestif

La plupart des germes de contamination endogène sont d'origine intestinale. Ce sont des bactéries anaérobies (*Clostridium*, *Bacteriodes*) aéroanaérobie (Entérobactéries *E. coli*, *Salmonella*, *Shigella*, ...) ou micro-aérophiles (Entérocoques, *Campylobacter*). Ils contaminent les muscles lors de l'éviscération et de découpe de la carcasse. Le passage des bactéries de l'intestin dans le sang est relativement fréquent chez les animaux de boucherie (Cuq, 2007).

b- Flore de cuir et des muqueuses

La contamination du cuir provient principalement de la terre et de la poussière. C'est un vecteur de contamination de la carcasse elle-même par contact ou par l'équipement pour les autres carcasses et par l'air ambiant. Ces derniers deviennent ainsi à leur tour vecteur. Le cuir est porteur de nombreuses bactéries telles que : *E. coli* et Coliformes (Cartier, 2007).

c-Flore des voies respiratoires

Parmi les sources de contamination superficielle, le système respiratoire, (cavité nasopharyngée) renferme essentiellement des Staphylocoques (Morisetti, 1971).

II.2.2-Origine exogène

Les sources exogènes sont nombreuses. Dans ce cas, on parle de contamination secondaire qui comprend plusieurs vecteurs (animés et inanimés) (Sionneau, 1993 ; Cartier, 2007).

II.2.2.1-Vecteurs animés**a-Homme**

Les travailleurs des abattoirs jouent un rôle très important dans la contamination de surface en tant que source et vecteur (Guy Grand, 1983 ; Sionneau, 1993).

Pendant l'abattage, l'Homme est susceptible de contaminer les carcasses par ses mains sales, ses cheveux, ses vêtements, son matériel de travail, l'eau et par le sol. Dans la chaîne d'abattage, les risques de contamination sont élevés, où le personnel peut être mené à être en contact avec la carcasse et les matières contaminants (habillage, éviscération) (Scionneau, 1993 ; Cartier, 2007).

b-Animaux

La volaille elle-même est une source importante de germes résidant dans le tube digestif, la peau, les cavités nasales, les plumes. La viande de volaille pendant l'abattage et la transformation peut être contaminée par le contenu intestinal d'animaux sains, mais excréteurs. Autres animaux : rongeurs, oiseaux et insectes peuvent constituer des réserves pour divers microbes (staphylocoques, streptocoques, salmonelles) (Silliker et *al.*, 1980).

II.2.2.2- Vecteurs inanimés**a-Matériel et équipements**

Selon Guiraud (2003), le matériel constitue une source de contamination dans les industries, les surfaces du locaux (plafond, sol, mur), équipements (treuil de levage, crochets) ainsi que le matériel (couteaux, boîtes, seaux, etc.) s'ils sont mal conçus, Il peut être une source de contamination (Hamad, 2009). Les sols et les murs, les fissures, difficiles à nettoyer, les outils et les plans de travail impur sont aussi une source de contamination (Cartier, 2007).

b- Eau

L'eau non potable est une source majeure de contamination parce qu'il est source de nombreux parasites et bactéries et pathogènes (Andjongo, 2006).

c-Sol

Le sol est une importante source de micro-organismes. On peut trouver, des algues microscopiques, des bactéries et des champignons (Cuq, 2007).

d-L'air

L'air peut véhiculer des micro-organismes responsables de détériorations voire de maladies. En effet, la poussière et les particules en suspension dans l'air sont susceptibles de contaminer les surfaces de travail ainsi que les carcasses (Andjongo, 2006).

II.3-Facteurs influençant la charge bactérienne de la viande de poulet

La viande fraîche constitue un milieu de culture favorable pour la plupart des microorganismes, grâce à son richesse en nutriments et pH proche de 7 et son humidité.

II.3-1- Facteurs intrinsèques**a-L'eau**

L'eau libre est essentielle au développement des micro-organismes. Le besoin en cette eau varie selon les espèces, les groupes et les genres, En général, plus l'activité de l'eau est élevée, plus la croissance bactérienne est importante. La plupart des bactéries ont une croissance parfaite aux environs de 0,990 à 0,995 (Mescle et Zucca, 1988).

b-pH

Le développement des bactéries se produit dans un milieu dont le pH est de 4,5 à 9 avec un pH optimal de 6,5 à 7,5. On remarque que leur vitesse de croissance est réduite par toute réduction de ce paramètre (Mescle, et Zucca, 1988).

c-Potentiel d'oxydoréduction (RH)

Après la mort de l'animal, le muscle ayant des stocks en oxygène présente un potentiel d'oxydoréduction profond, positif et élevé ce qui est bénéfique pour la multiplication des germes aérobies (Craplet, 1966), ensuite, les réserves en oxygène ne sont plus renouvelées par le sang, le potentiel d'oxydoréduction profond réduit, favorisant ainsi le développement des germes anaérobies de la putréfaction (Bourgeois *et al.*, 1996).

d-Facteurs nutritionnels

La majorité des microorganismes se développent sur les viandes puisqu'ils y trouvent l'ensemble des nutriments requis pour leur multiplication. Les besoins nutritifs des microbes sont extrêmement variables allant des microbes peu exigeants (eau, oxygène, gaz carbonique, minéraux, azote simple, énergie) aux microbes très exigeants azote sous forme d'acide aminé, vitamine (Marchandin, 2007).

II.3.2- Facteurs extrinsèques**a-Température**

C'est le facteur le plus important. En règle générale, les germes se multiplient d'autant plus lentement que la température est basse (Rosset, 1988).

La plupart des microorganismes prolifèrent à des températures moyennes supérieures ou égales à +20°C. Alors que la température de la carcasse est proche de +38 à +40°C en fin d'abattage (Goudiaby, 2005).

Dès l'abattage, la carcasse doit être refroidie, et la chaîne du froid ne doit pas être interrompue. Les conditions de stockage affectent la composition de la flore microbienne des aliments (Cheftel, 1977).

b-Humidité ambiante

Une viande conservée dans une atmosphère à humidité relative élevée (supérieure à 95%) favorise le développement intense de la microflore de surface de la viande. Bien que la viande stockée dans un environnement sec se conservera plus longtemps (Bourgeois et Leveau, 1991).

II.4- Germes de contamination de la viande de poulet**II.4.1-Flore aérobie mésophile totale (FMAT)**

La flore aérobie mésophile totale est constituée d'un groupe diversifié de microorganismes correspondant aux germes banals de contamination.

Cette flore est un indicateur d'hygiène important, en effet elle permet d'évaluer la charge bactérienne globale présente dans un produit ou sur une surface. Son dénombrement se fait à 30°C. Bien que pour la plupart des espèces, elle ne présente pas nécessairement un risque potentiel pour la santé humaine, ses bactéries entraînent une altération rapide du produit. Elle réduit la quantité intrinsèque de la denrée (gout, odeur, aspect) (Bouhaya et Cheraf, 2009).

II.4.2-Coliformes thermo-tolérants (Fécaux)

On appelle les coliformes thermo-tolérant, les coliformes capable de se développer à 44°C, cette catégorie comprend principalement *E. coli* ce qui se traduit parfois par l'appellation « *Escherichia coli* présumptifs ».cette flore est plus spécifique de la contamination fécale.

Escherichia coli fait partie de la famille des *Enterobacteriaceae*. Il s'agit de courts bâtonnets mobiles au moyen de flagelles, Gram négatifs, anaérobies facultatifs, non sporulés, oxydase négative, d'un diamètre d'environ 0,6µm. La présence d'*E.coli* dans les aliments et l'eau est considéré comme une indication de contamination fécale (Le Minor et *al.*, 1990 ; Fauchère et *al.*,2002 ; Guiraud, 2003).

II.4.3-*Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus fait partie du genre des *Micrococcus* (Fosse et Magras, 2004), il s'agit d'un coccus à Gram positif, de 0,8 à 1 µm de diamètre, le plus souvent disposé en amas, non sporulé, immobile, aérobie anaérobie facultative, à catalase et enzymes de coagulation. *Staphylococcus aureus* est une bactérie mésophile halophile qui se développe dans une large gamme de pH (Zelvelder, 2001 ; Acherar et Tahenni, 2018).

Elle se caractérise par la production de pigments caroténoïdes qui donnent aux colonies une couleur jaune ou orange dont l'intensité dépend de la souche (De Buyser *et al.*, 2003).

En tenant compte des toxi-infections à staphylocoque, une seule espèce intéresse la bactériologie alimentaire *S. aureus* qu'en raison de sa capacité à libérer des entérotoxines qui provoquent une intoxication (Sakho, 1988).

II.4.4-Bactéries anaérobies sulfito-réducteurs

Les anaérobies sulfito-réducteurs sont des bactéries Gram+ formant des endospores. Deux espèces peuvent provoquer des infections par des toxines et des intoxications alimentaires. Il s'agit de *Clostridium perfringens*, immobile, encapsulé et *Clostridium botulinum* mobile et cilié. Ce sont des bactéries telluriques présentes dans les intestins de nombreux animaux et humains. Les spores, la forme résistante de ces bactéries, sont à l'origine de la contamination des aliments, notamment de la viande. Ces spores contaminent souvent les matières premières qui entrent en contact avec le sol. Ils sont résistants à la chaleur (LDAR, 2014).

II.4.5-Salmonelles

Les Salmonelles sont des bactéries appartiennent à la famille des *Enterobactereace* dont les caractères sont les suivants : bacille à Gram négatif, aéro-anaérobies facultatifs, mobiles, thermosensibles, catalases positif, oxydases négatif et sont capables de fermenter les glucides (Fosse et Magras, 2004 ; Ryan *et al.*, 2017).

La salmonelles ont l'origine d'environ un tiers des cas de toxi-infections alimentaires collectives d'étiologie connues et déclarées (Leyral G et Vierling E , 1996).

II.5-Risques liés à l'altération des viandes de poulet

Les aliments, y compris la volaille, peuvent être des vecteurs de divers micro-organismes infectieux ou de leurs métabolites, ce qui peut entraîner des intoxications.

II.5.1-L'intoxication

Une intoxication alimentaire est l'ensemble des accidents résultant de l'ingestion d'un aliment contaminé par des micro-organismes pathogènes (Virling, 1997).

II.5.2-L'intoxination

L'intoxication est causée par la consommation de produits contenant des toxines, C'est la cause des manifestations pathologiques (botulisme, intoxication staphylococcique) (Joffin, 1985).

II.5.3-Toxi-infection

La présence des micro-organismes vivants dans aliments est due à leur multiplication d'abord chez l'individu, éventuellement par la production de toxines protéiques ou glucido-lipoprotéiques, les manifestations pathologiques (Joffin, 1985).

Chapitre III

Matériel et méthodes

III-Matériel et méthodes

III.1-Région d'étude

Ouargla est une ville su Nord-Est se l'Algérie et le chef-lieu de la wilaya d'Ouargla à 128 mètres d'altitude, Avec 2887Km², la commune dispose d'une superficie considérable. L'agglomération compte 210175 habitants en 2008.

Elle est limitée :

- au Nord par la commune de N'Goussa.
- à l'Est par les communes de Sidi Abdallah et Ain Bida.
- à l'Ouest par la wilaya de Ghardaïa.
- au Sud par la commune Rouissat (**Figure 2**).

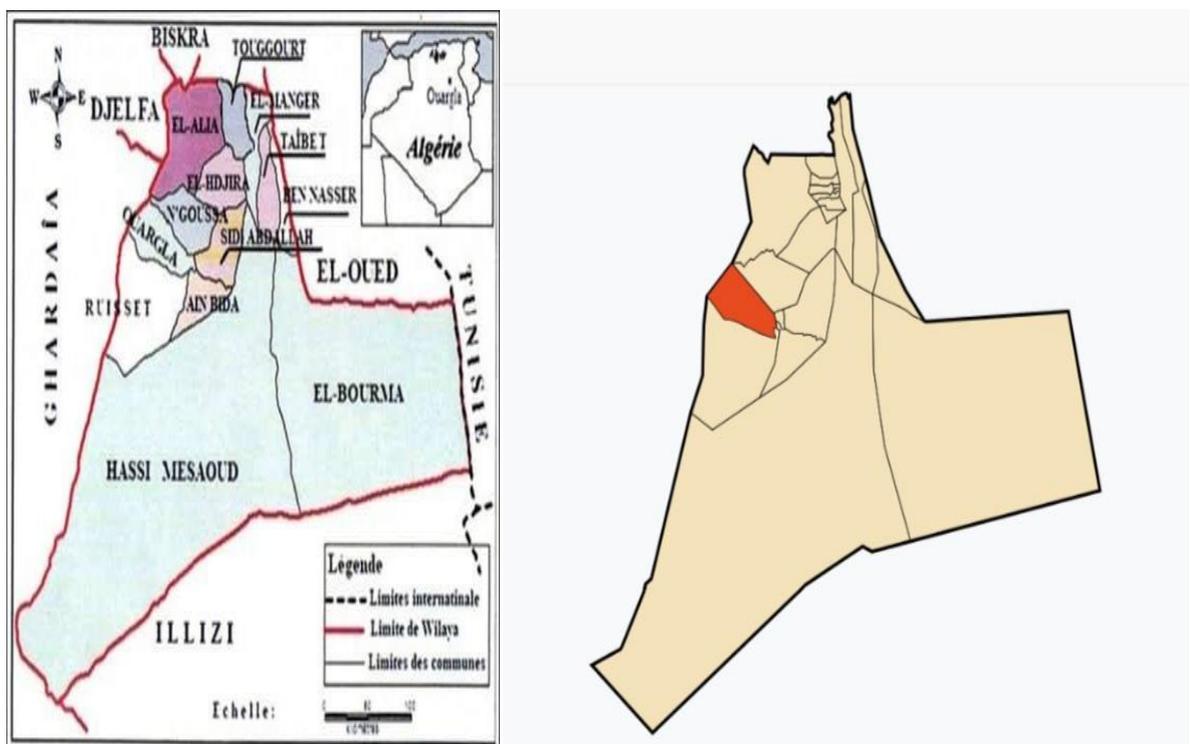


Figure 2 : Carte graphique représentant la commune de Ouargla.

III.2-Objectif de travail

L'objectif de notre étude est de réaliser des analyses bactériologique sur la viande de poulet mise en vente sur le marché de Ouargla par la rechercher et le dénombrement de certains microorganismes, qui peuvent présenter un risque pour la santé humaine lors de la consommation cette viande. Les analyses sont réalisées aux laboratoires pédagogiques du département de biologie, la faculté des sciences de la nature et de la vie à l'université Kasdi Merbah– Ouargla.

III.3- Échantillonnage

Les cinq échantillons de la viande de poulet analysés sont prélevés sur une période de 6 au 20 mars 2022, ces prélèvements sont réalisés chez différents bouchers localisés dans la commune d'Ouargla. Ces prélèvements sont réalisés en respectant le plus possible les conditions d'aseptie et en même temps en essayant de garder les conditions d'hygiène dans les quelles est manipulée cette viande chez ces commerçants. Chaque prélèvement est emballé individuellement dans un sachet stérile. Puis le cheminement de ces échantillons aux laboratoires est réalisé le plus vite possible et sous froid.

Nous avons effectué ces prélèvements comme suit

- Boucherie de cité Al-Nasr
- Deux boucherie de cité El-Chorfa
- Boucherie de cité Bani Thawr
- Boucherie de cité Bahamid

III.4- Préparation de la solution mère et des dilutions décimales

III.1-Préparation de la solution mère

Prélever aseptiquement des morceaux de 10 g de chaque échantillon de poulet dans un flacon contenant 90 ml d'EPT, puis mélanger et laisser reposer à la température du laboratoire

pendant 30 minutes pour assurer la revivification des bactéries. Ainsi, la solution mère de dilution (10^{-1}) est constituée (Cuq, 2007).

III.2-Préparation des dilutions décimales

Différentes dilutions sont réalisées à partir de la solution mère selon la norme ISO 6887-2 (ISO, 2004).

Prélever aseptiquement 1 ml de la solution mère à l'aide d'une pipette stérile et l'introduire dans un tube contenant 9 ml d'eau physiologique stérile à l'aide d'une pipette graduée stérile, on obtient ainsi la dilution 10^{-2} , et aussi la même chose pour réaliser la dilution 10^{-3} (Figure 3).

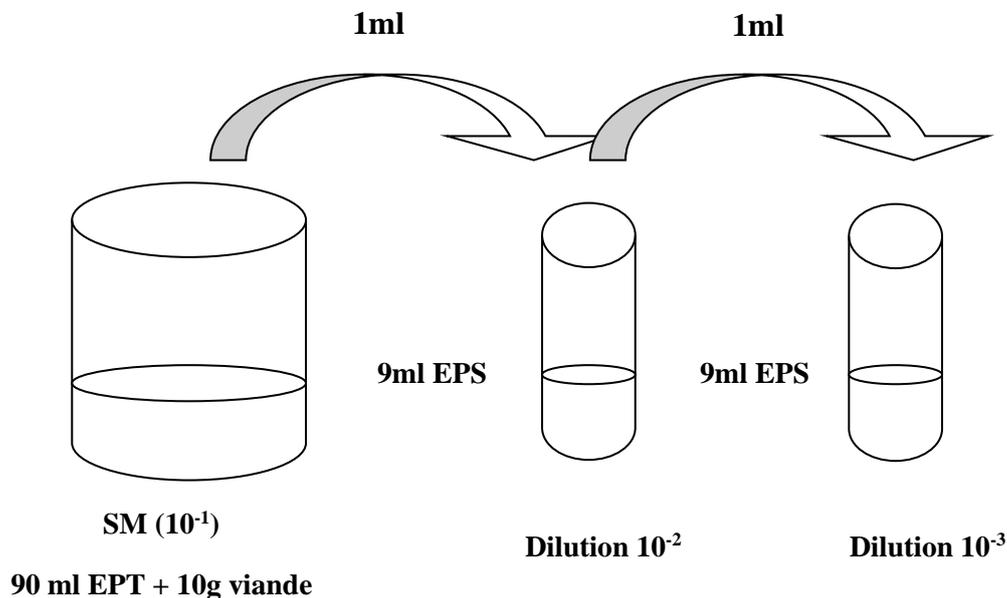


Figure 3: Les étapes de la préparation de la solution mère et des dilutions décimales.

III.5-Analyse bactériologique

III.5.1- Recherche et dénombrement la Flore aérobies mésophiles totale (FMAT)

Le milieu Plate Count Agar (PCA) est la gélose standard couramment utilisée pour dénombrer cette flore.

Technique

- Transférer aseptiquement 1 ml de la dilution 10^{-1} ou des dilutions décimales dans une boîte de Pétri stérile.
- Ajouter le milieu PCA surfondu à l'inoculum à raison de 15 à 18 ml par boîtes.
- Le mélange est ensuite homogénéiser par rotation, mouvement sous forme «8» .
- Ensuite mis à solidifier sur la paillasse.
- Incuber les boîtes pétries après solidification de la gélose couvercles en bas, pendant 72 h à 30°C (Norme NF V08-051) (**Figure 4**).

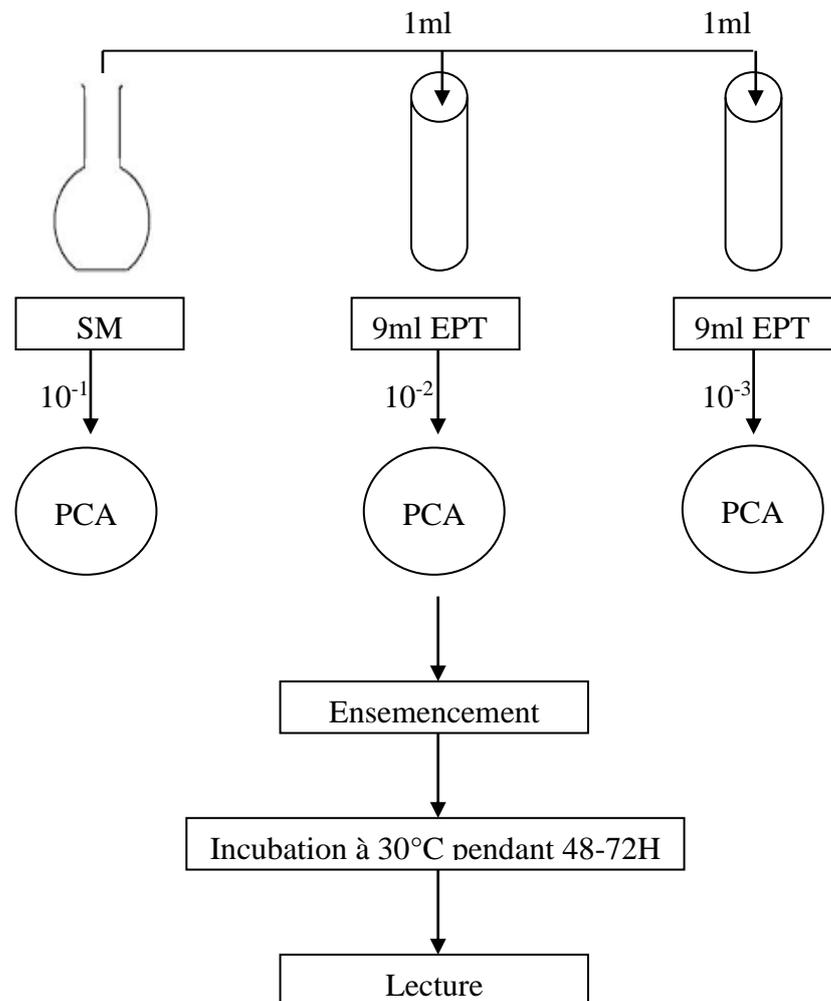


Figure 4: Recherche et dénombrement la Flore aérobies mésophiles totale (FMAT)

III.5.2- Recherche et dénombrement des coliformes totaux et fécaux

Le milieu gélosé bilié au cristal violet et au rouge neutre (VRBL) est le milieu utilisé pour la recherche de cette flore préconisé par l'AFNOR (1974).

Technique

- Transférer aseptiquement 1 ml de la dilution 10^{-1} ou des dilutions décimales dans une boîte de Pétri stérile.
- Ajouter le milieu VRBL surfondu à l'inoculum à raison de 15 à 18 ml par boîtes
- Le mélange est ensuite homogénéisé par rotation, mouvement sous forme «8» .
- Ensuite laisser le milieu de culture à solidifier sur la paillasse.
- Incuber les boîtes pétri après la solidification couvercles en bas, à 37 °C pendant 24 à 48 h pour les coliforme totaux et à 44 °C pendant 24 à 48 h pour les coliformes fécaux.
- Cette méthode est précisée par la norme NF V08-060 (Figures 5 et 6).

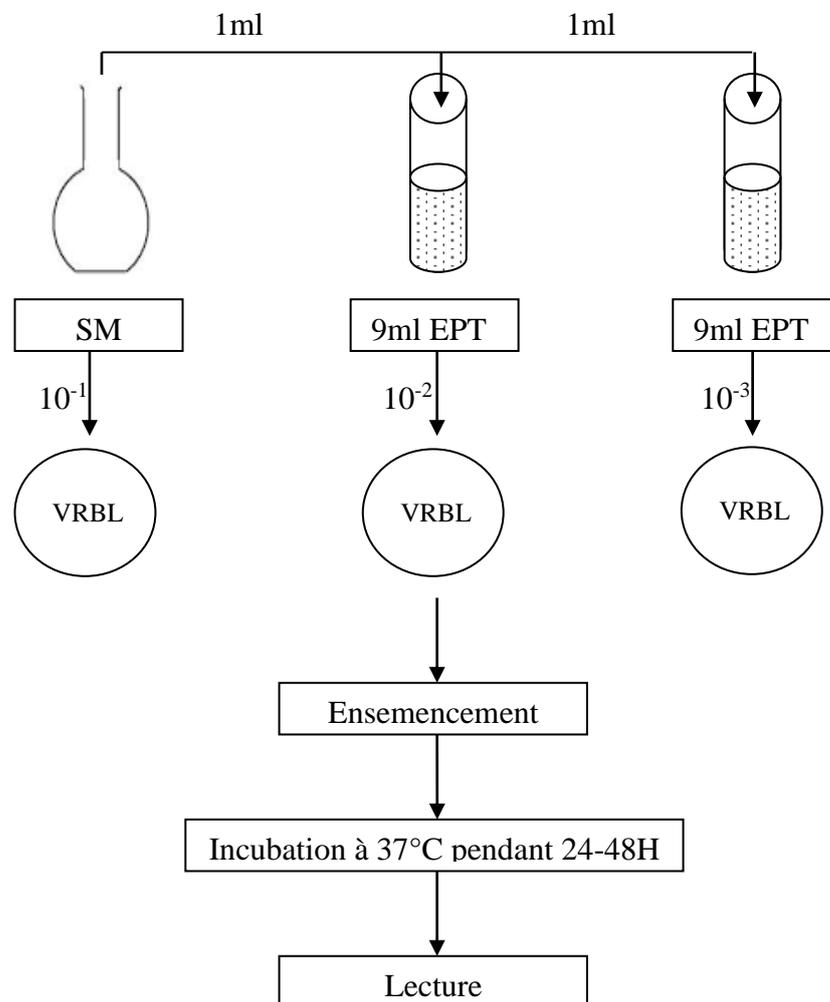


Figure 5:Recherche et dénombrement des coliformes totaux

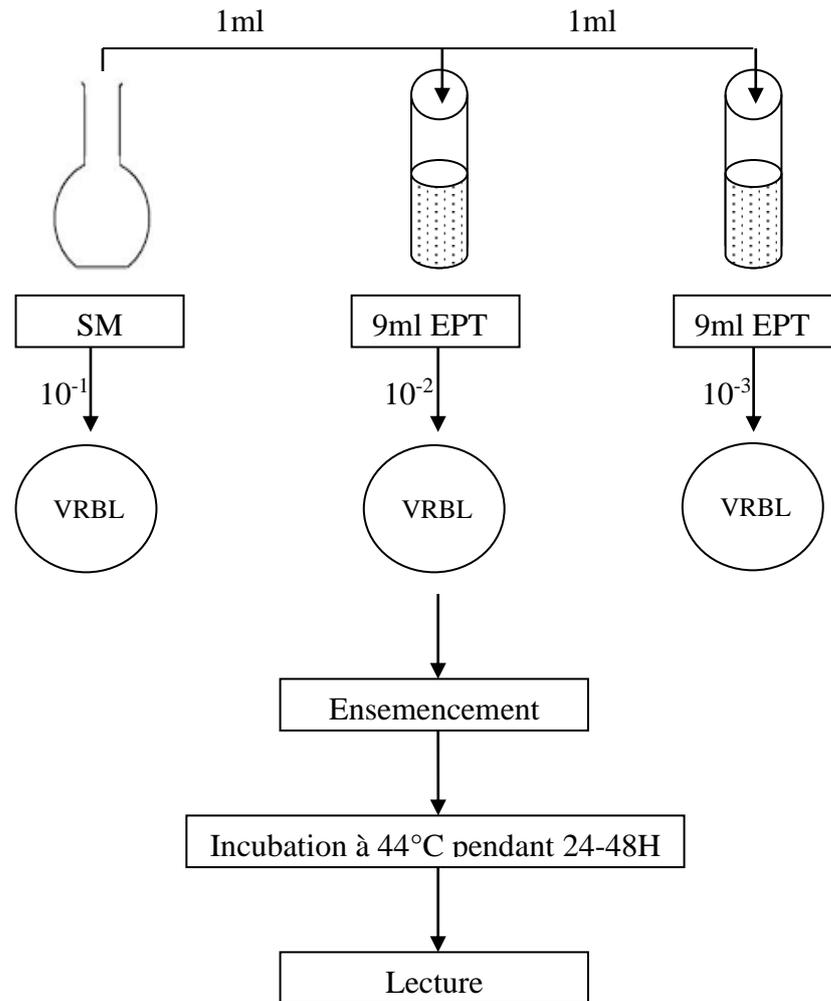


Figure 6: Recherche et dénombrement des coliformes fécaux

III.5.3- Recherche et dénombrement des staphylocoques

Le milieu Chapman est le milieu utilisé pour la recherche de cette flore.

Technique

- Verser le milieu Chapman fondu dans une boîte de Pétri.
- Laisser les boîtes sur paillasse proche de bec benzène jusqu'à la solidification du milieu de culture.
- Répartir en environ 0,1 ml de la solution mère 10^{-1} , ou de ces dilutions 10^{-2} et 10^{-3} sur toute la surface du milieu de culture à l'aide d'une pipette stérile sous forme râteau.
- Incuber pendant 24 à 48 h à 37 °C les boîtes de pétri ensemencées couvercles en bas (la norme NF V 08-057-1) (**Figure 7**).

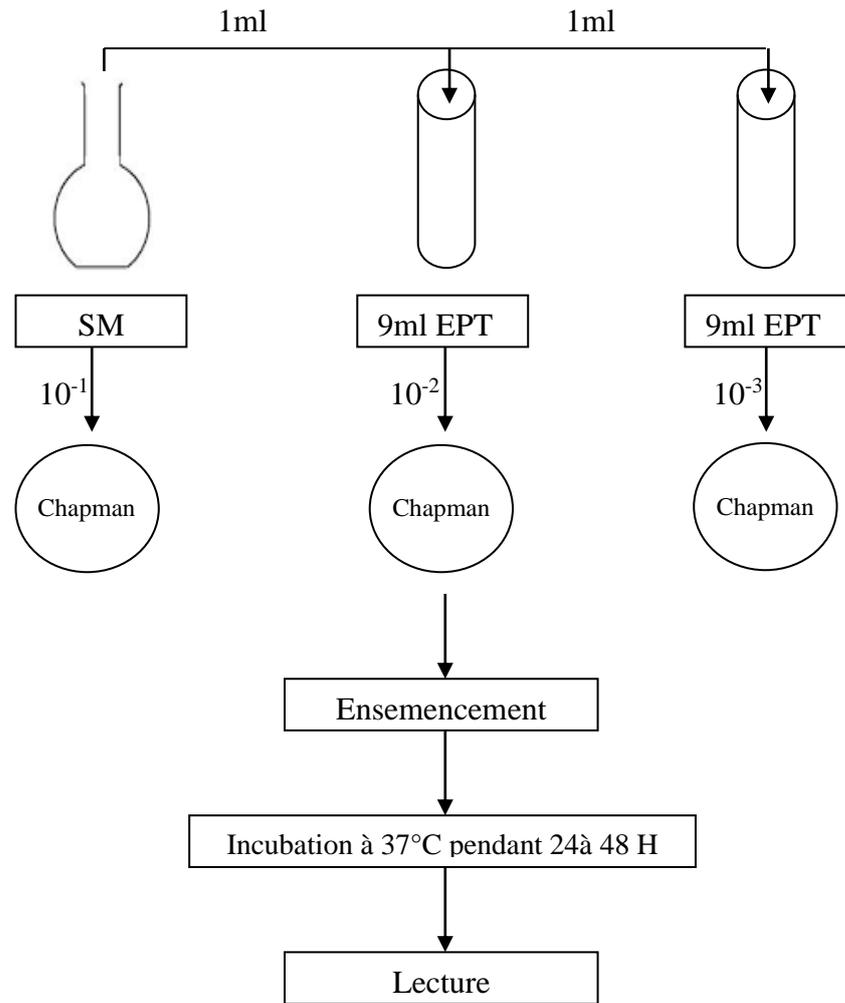


Figure 7: Recherche et dénombrement des staphylocoques

III.6-Etude macroscopique

Cet examen vise à évaluer la taille, le contour, la consistance et la couleur des colonies. Selon Joffin et Leryel (2006) les éléments d'identification macroscopique sont indiqués dans le tableau suivant :

Tableau VII : Eléments d'identification macroscopique (Joffin et Leyral,2006).

Forme de colonie	Circulaire, allongé
Couleurs de colonie	Beige, Blanche, rouge
Taille de colonie	Petit, moyenne, grande
Surface de colonie	lisse, rugueuse, sèche, bombée
Conteur de colonie	Régulier, irrégulière
Opacité	Opaques, translucide

III.7-Etude microscopique

La division du monde bactérien en deux groupes (bactéries à Gram +et bactéries à Gram -) est principalement liée à une différence de structure chimique des parois cellulaires des bactéries.

III.8- Etude biochimique

III.8.1-Test sur milieu TSI : préidentification d'*E.coli*

Ce milieu permet l'identification des bactéries par la mise en évidence rapide de la fermentation de lactose, saccharose, et de glucose et production de sulfate d'hydrogène et de gaz (Mahboub et Mansouri, 2021).

Technique

-À l'aide d'une pipette stérile prélever une colonie bien isolée après l'obtention d'une culture pure (isolement jusqu'à l'obtention le même type de colonie sur la boîte de pétri).

-le milieu TSI est ensemencé avec la colonie prélevée par une piquer centrale dans le culot puis ensemencé par des stries a la surface de la pente de la gélose.

-incuber les tubes à 37°C pendant 24 h.

III.8.2-Test de mobilité : préidentification d'*E.coli*

Le milieu de Mannitol-mobilité est un milieu semi-solide faiblement gélosé contenant de mannitol et du rouge de phénol comme indicateur de pH.

Technique

-La souche à tester estensemencée au fond du tube par piqure centrale à l'aide d'une anse de platine.

- puis incubation à 37°C pendant 24 heures pour la mise en évidence de la capacité d'utilisation du mannitol et la mobilité de la souche (Guirad, 2003).

III.8.3-Test de catalase : préidentification d'*S.aureus*

La catalase est utilisée pour neutraliser l'effet bactéricide du peroxyde d'hydrogène, et la catalase accélère la décomposition du peroxyde d'hydrogène (H₂O₂) en O₂.

Technique

-A l'aide d'une anse de platine stérile prélever une colonie, et la placer sur une lame.

-Déposer quelques gouttes d'eau oxygénée (H₂O₂) sur la lame a l'aide de pipette pasteur stérile.

-S'il contient de la catalase, il dégradera le peroxyde d'hydrogène en eau et en oxygène visible en formant des bulles, La présence de bulles est le signe d'une réaction positive (les bactéries sont dites catalase positives) (Guiraud, 2003).

III.8.4-Test de coagulase : préidentification d'*S.aureus*

La coagulase est une protéine semblable à une enzyme qui provoque la coagulation du plasma sanguin en convertissant le fibrinogène en fibrine.

Technique

- Transférer aseptiquement 0,5 ml de plasma sanguin recombinant dans un tube à l'aide d'une pipette.
- Sélectionner deux ou trois colonies isolées à tester et les collecter à l'aide d'une anse stérile.
- Emulsionner les bactéries dans 0,5 ml de plasma sanguin et placer dans l'incubateur à 37 °C pendant 24 h(Guiraud, 2003).

III.9-Lecture et expression des résultats

Après l'incubation, toutes les boites contenant plus de 300 colonies ou moins de 30 colonies sont écartées.

La formule mathématique suivante est utilisée pour le dénombrement des colonies contenues dans les boites contenant un nombre de colonies de 30 à 300 et le résultat obtenu est rendu en UFC/g (selon la norme ISO) :

$$N = \Sigma C / (V \times 1,1 d)$$

N = nombre d'UFC par gramme.

ΣC = la somme des colonies comptées sur les boites des deux dilutions successives retenues.

V = volume de l'inoculum appliqué à chaque boite en millilitres.

d= dilution correspondant à la première boite retenue.

Chapitre IV

Résultats et discussion

IV.1- Nombre de prélèvements

Le nombre d'échantillons prélevés lors de notre étude est de cinq et cela a été fait durant la période allant du 6 au 20 mars 2022 (**Tableau VIII**).

Nous avons choisi différentes boucheries situées dans différents sites de la commune de Ouargla afin d'avoir un aperçu général sur qualité bactériologique de la viande de poulet mis sur le marché de cette commune.

Tableau VIII : Nombre de prélèvements de viande de poulet.

Prélèvement	Date de prélèvement	Localisation de la boucherie
1	06/03/2022	Al-Nasr
2	07/03/2022	El-Chorfa
3	13/03/2022	El-Chorfa
4	14/03/2022	Bani Thawr
5	20/03/2022	Bahamid

Les dénombrements sont exprimés en nombre d'unités formant colonies par gramme (ufc/g). Pour chaque flore dénombrée, la moyenne et l'écart type sont calculés par l'utilisation de l'Excel .Les résultats des dénombrements des flores étudiées sont présentés dans le **Tableau IX**.

VI.2- Charge globale de le viande de poulet étudiée par les différentes flores recherchées

Tableau IX : Dénombrement des flores étudiées.

Flore	FMAT	Coliformes totaux	Coliformes fécaux	Staphylocoques
Moyenne ±écart type	2.32.10 ⁶ ±2.18	2.85.10 ⁵ ±2.25	1.96.10 ⁵ ± 2.02	5.15.10 ⁵ ± 1.96

Les résultats du dénombrement des flores étudiées montrent que les valeurs moyennes en germes sont de 2.32.10⁶ ±2.18ufc/g pour la flore aérobie mésophile totale (FMAT) qui constitue la flore prédominante, suivie par les staphylocoques avec une moyenne de 5.15.10⁵± 1.96ufc/g puis les coliformes totaux avec une moyenne de 2.85.10⁵± 2.25ufc/g et les germes

les moins représentés sont les coliformes fécaux avec une moyenne de $1.96.10^5 \pm 2.02 \text{ ufc/g}$ (Tableau IX).

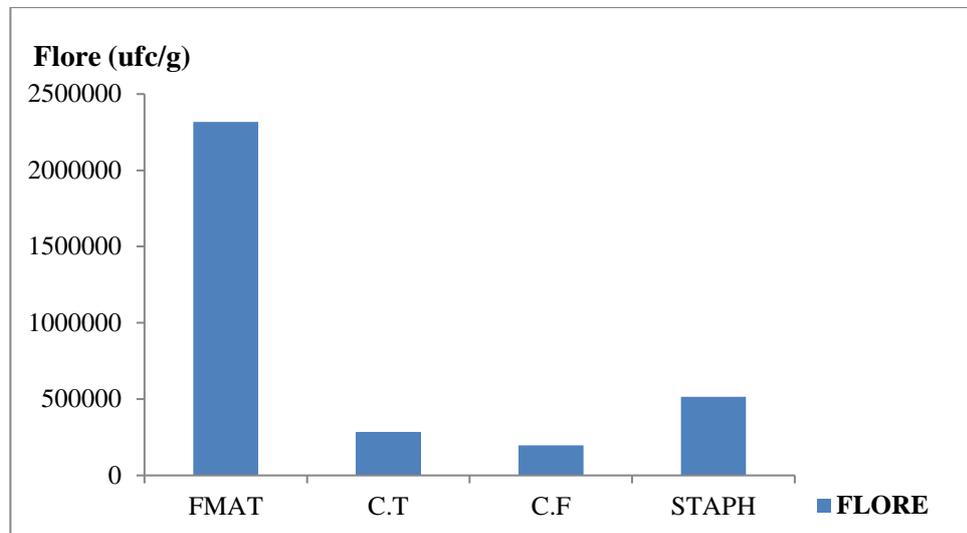


Figure 8 : Charge globale de viande de poulet étudiée par les flores recherchées

Les résultats du dénombrement des germes étudiés dans la viande de poulet montrent que les moyennes de contamination des 5 échantillons vari selon la flore recherchée (Figure 8).

VI.3- Pourcentage des flores étudiées

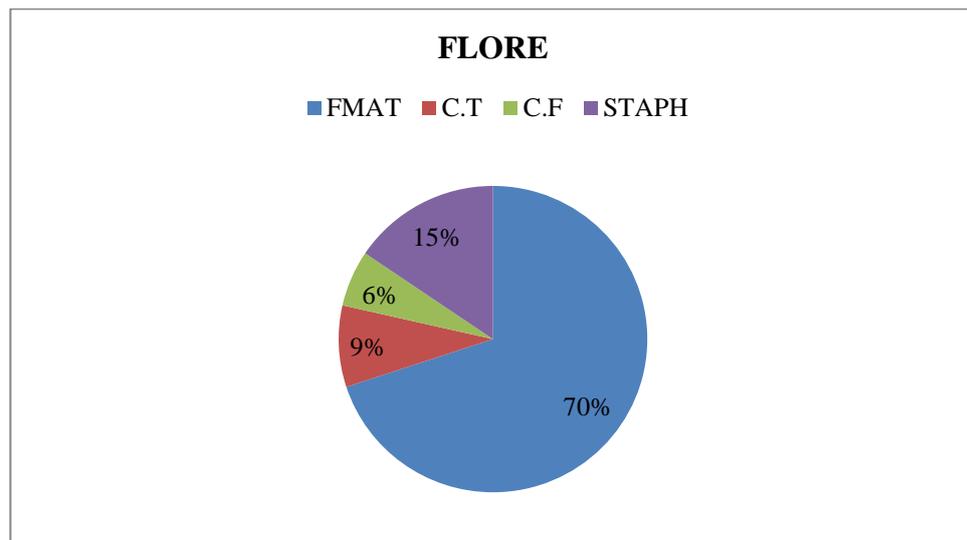


Figure 5 : Pourcentages des flores dénombrées dans la viande de poulet

La figure 9 montre que la flore totale est majoritaire avec un taux de 70% de la charge bactérienne globale en deuxième position on trouve les staphylocoques avec un taux de 15 %, ensuite les coliformes totaux, qui montrent le troisième pourcentage de 9 % et la flore des coliformes fécaux est la moins représentée, et dont le pourcentage est le plus faible avec 6% de la charge totale (**Figure 9**).

VI.4- Dénombrement de FAMT

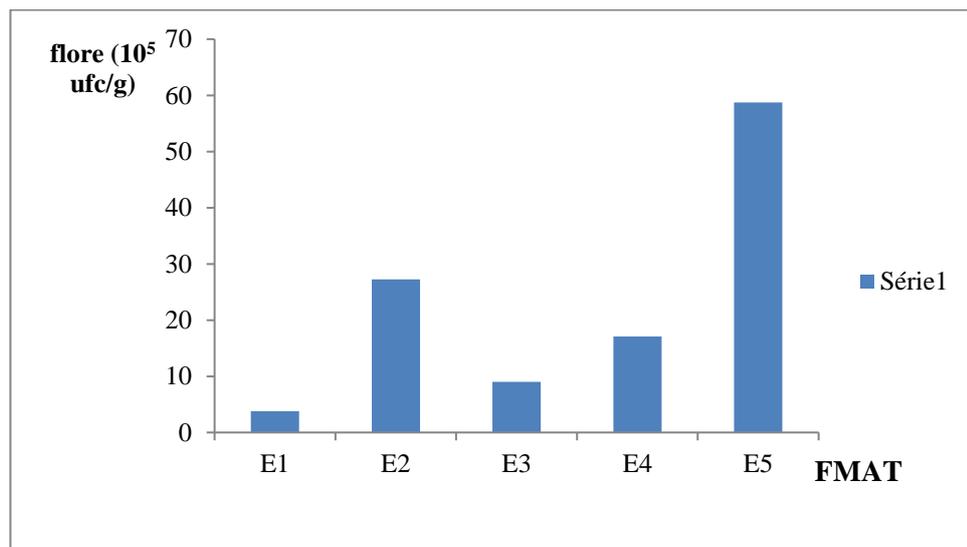


Figure 6 : Charge en FAMT des différents échantillons de la viande de poulet étudiés

D'après les résultats du dénombrement de FAMT on note que la charge maximale est présente dans l'échantillon 5 ($58.72 \cdot 10^5 \text{ ufc/g}$) suivi par les échantillons 2, 4 et 3 qui montrent des charges de l'ordre de $27.27 \cdot 10^5 \text{ ufc/g}$, $17.09 \cdot 10^5 \text{ ufc/g}$ et $9.01 \cdot 10^5 \text{ ufc/g}$ respectivement et on remarque que l'échantillon 1 est le moins chargé avec $3.8 \cdot 10^5 \text{ ufc/g}$, ceci peut être expliqué par le respect des conditions d'hygiène dans cette boucherie (**Figure 10**).

VI.5- Dénombrement des coliformes totaux

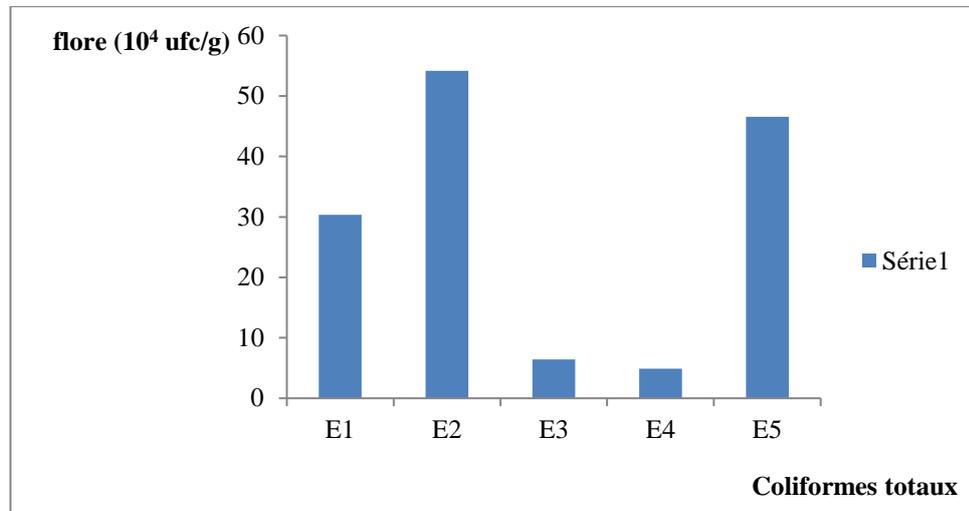


Figure 7 : Charge en coliformes totaux des différents échantillons de la viande de poulet étudiés

A partir du dénombrement des coliformes totaux nous constatons que l'échantillon 2 présente la charge la plus élevée avec $54.18 \cdot 10^4 \text{ ufc/g}$. Suivi par les échantillons 5 et 1 respectivement avec des charges de $46.54 \cdot 10^4 \text{ ufc/g}$ et $30.36 \cdot 10^4 \text{ ufc/g}$, alors que les échantillons 3 et 4 sont les moins chargés dont les taux sont de l'ordre $6.45 \cdot 10^4 \text{ ufc/g}$ et $4.90 \cdot 10^4 \text{ ufc/g}$ respectivement (**Figure 11**).

VI.6- Dénombrement des coliformes fécaux

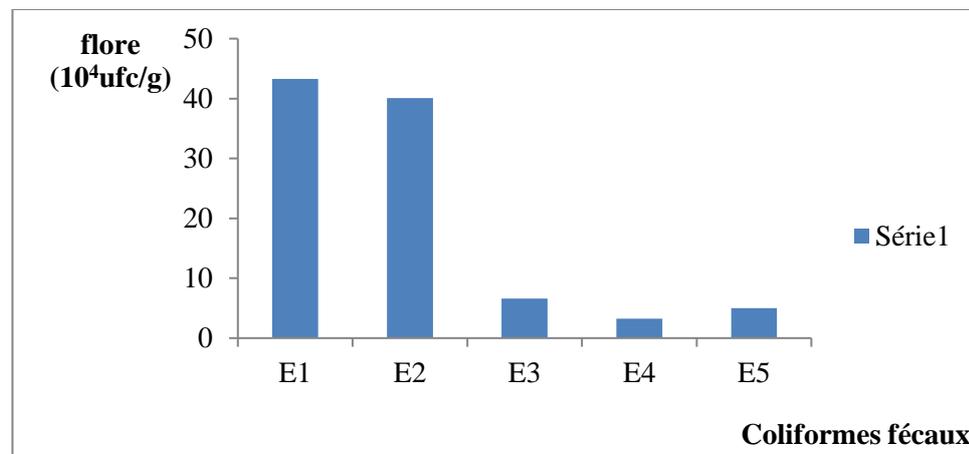


Figure 8 : Charge en coliformes fécaux des différents échantillons de la viande de poulet étudiés

À l'issue des résultats du dénombrement des coliformes fécaux on remarque que les échantillons 1 et 2 sont les plus chargés leur taux respectivement sont de $43.27.10^4$ ufc/g et 40.10^4 ufc/g suivi par les échantillons 3 et 5 avec $6.61.10^4$ ufc/g et $5.00.10^4$ ufc/g, et on trouve que l'échantillon 4 est le moins chargé avec $3.27.10^4$ ufc/g (**Figure 12**).

VI.7- Dénombrement des staphylocoques

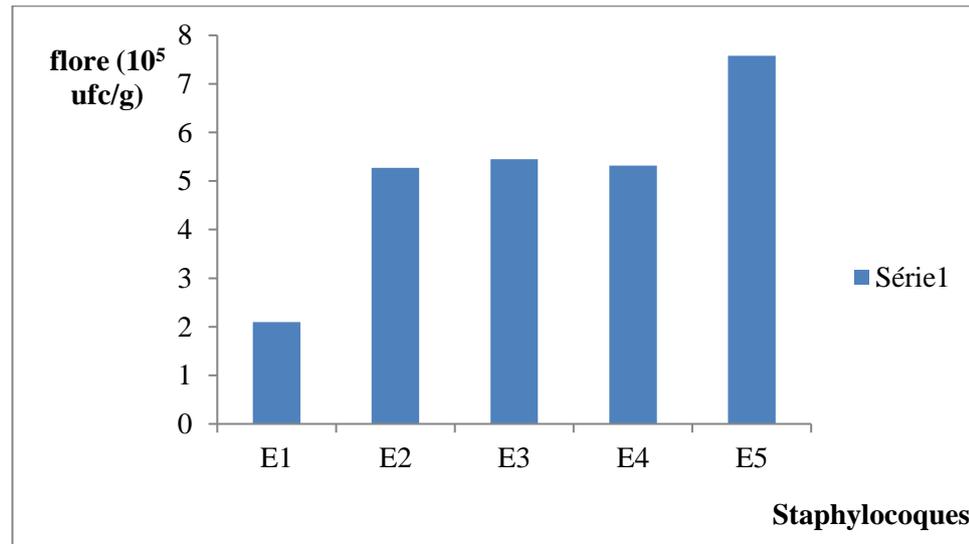


Figure 9 : Charge en staphylocoques des différents échantillons de la viande de poulet étudiés

D'après le dénombrement des staphylocoques signalé dans la figure 13 on remarque que l'échantillon 1 a été prélevé de boucherie 1 est le moins chargé ($2.10.10^5$ ufc /g), puis viennent les échantillons 2,4 et 3 qui présentent respectivement des charges moyennes de $5.27.10^5$, $5.32.10^5$ et $5.45.10^5$ alors que l'échantillon 5 est le plus chargé avec un taux de $7.58.10^5$ ufc/g.

IV.8-Pré-identification de *E. coli* et *Staphylococcus aureus*

IV.8.1-*E. coli*

Les tests effectués ont révélé que la souche étudiée possède la capacité à fermenter le glucose et le lactose (apparition d'une pente et d'un culot jaune) et de produire du gaz (apparition de bulles d'air) on note aussi l'absence d'H₂S (l'absence de culot noire dans le

milieu réactionnel), et elle utilise le mannitol (le virage de la couleur rouge vers le jaune) avec absence de la mobilité bactérienne (**figure 19, 20,21** en annexe).

Donc nous concluons l'absence d'*E. coli* dans tous les échantillons de la viande de poulet étudiés.

Tableau X : Résultats des tests sur le milieu TSI et le milieu mannitol-mobilité.

Échantillons	TSI				Mannitol-mobilité	
	Glucose	Lactose	H ₂ S	Gaz	Mannitol	Mobilité
Échantillon 1	+	+	-	+	+	-
Échantillon 2	+	+	-	+	+	-
Échantillon 3	+	+	-	+	+	-
Échantillon 4	+	+	-	+	+	-
Échantillon 5	+	+	-	+	+	-

IV.8.2-Staphylococcus aureus

IV.8.2.1-Résultat du test catalase

Le résultat est négatif, comme le montre la figure 22,23 (absence des bulles d'air) et cela indique l'absence de catalase.

IV.8.2.2-Résultat de test coagulase

A l'issu des résultats des tests catalase et coagulase utilisés pour mettre en évidence la présence ou l'absence du *S. aureus*, on remarque que :

- le test catalase négatif (absence de bulles d'air en raison de l'absence de l'enzyme catalase) (**Figure 23**).
- le test coagulase négatif (absence de coagulation du plasma sanguin) (**Figure 24,25**) (voir annexe).

Ceci nous laisse ressortir l'absence de *S. aureus* dans tous les échantillons de la viande de poulet étudiés.

IV.9-Résultats des études : macroscopique et microscopique

IV.9.1-Résultats de l'étude macroscopique

IV.9.1.1-Flore Mésophile Aérobie Total (FAMT)

L'aspect des colonies des Flores Mésophiles Aérobie Totale (FMAT) obtenues sur les boîtes de pétri est montré dans la figure A, la forme est ronde et lenticulaire, la poussée des colonies est en masse ,la taille des colonies est comprise entre moyenne et petite, la couleur est blanchâtre , leurs surface est lisse et sont d'opacité translucide, la contour des ces colonies est régulière (**Figure 14**).

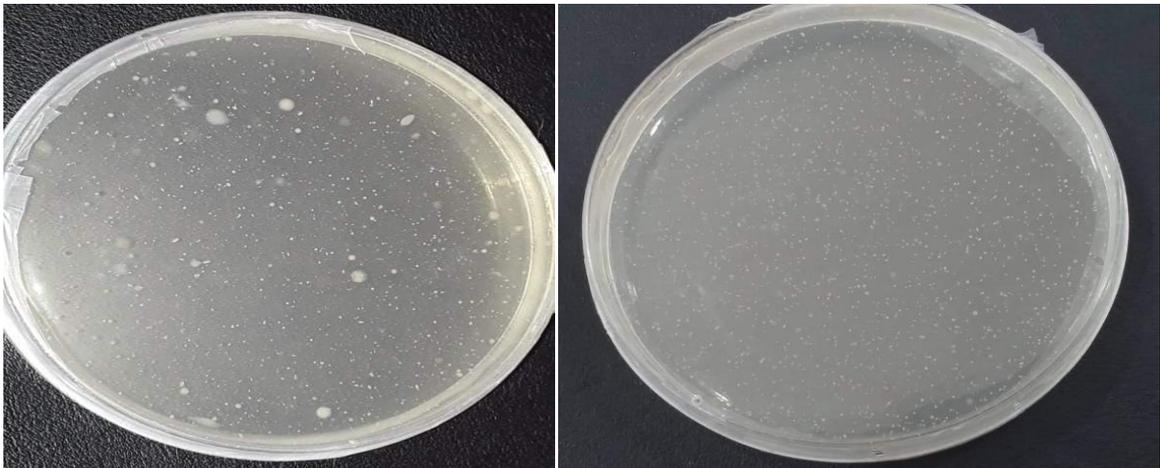


Figure 10 : Observation visuelle des colonies obtenues sur milieu PCA de la Flore Mésophile Aérobie Totale (FAMT)

IV.9.1.2- Coliformes totaux et fécaux

L'aspect des colonies des coliformes totaux et fécaux obtenues sur les boîtes de pétri est montré dans la figure 22 , La forme des colonies est circulaire et lenticulaire, leur taille est petite ,Leur couleur est violet à rouge ou rose, entourées par un halo rougeâtre leur surface est lisse et leur opacité est opaque , le contour des ces colonies est régulièr (**Figure 15**).



Figure 15 : Observation visuelle des colonies obtenues sur milieu VRBL : des coliformes totaux et fécaux

IV.9.1.3-Staphylocoques

L'aspect des colonies des staphylocoques enregistrées sur les boîtes pétri contenant le milieu de culture Chapman (**Figure 16**), présentent une forme ronde, une taille moyenne, une couleur blanche à jaune, une surface bombée et un aspect opaque et ayant un contour régulière (**figure 16**).



Figure 11 : Observation visuelle des colonies obtenues sur milieu Chapman : des staphylocoques

IV.10-Résultats de l'étude microscopique**IV.10.1-Coliformes fécaux**

L'observation microscopique a montré la présence des bacilles sous forme de bâtonnets allongés de couleur rose du à non la fixation du violet de gentiane au cytoplasme des cellules (Gram négatif), Comme montre la figure 17.

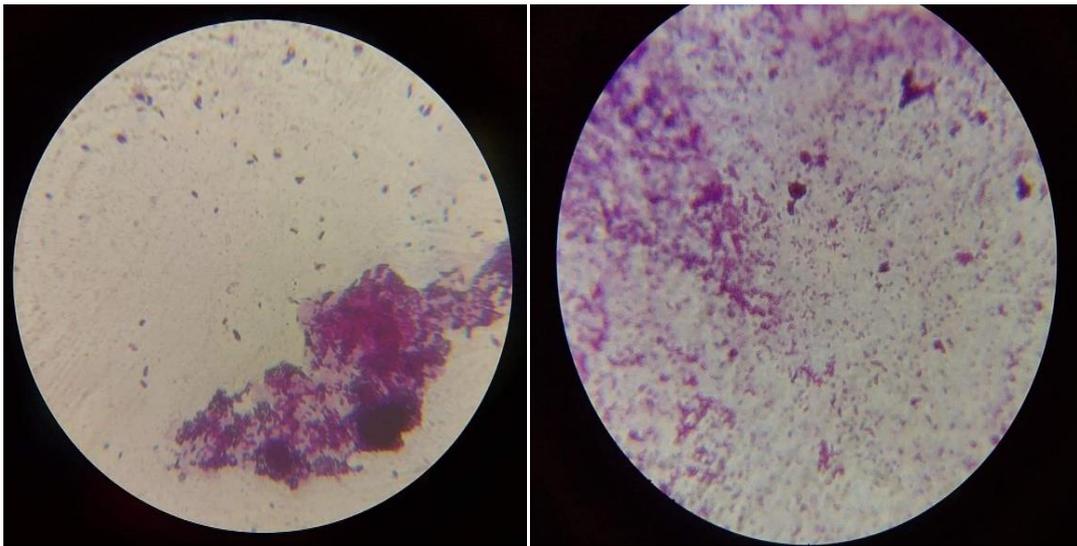
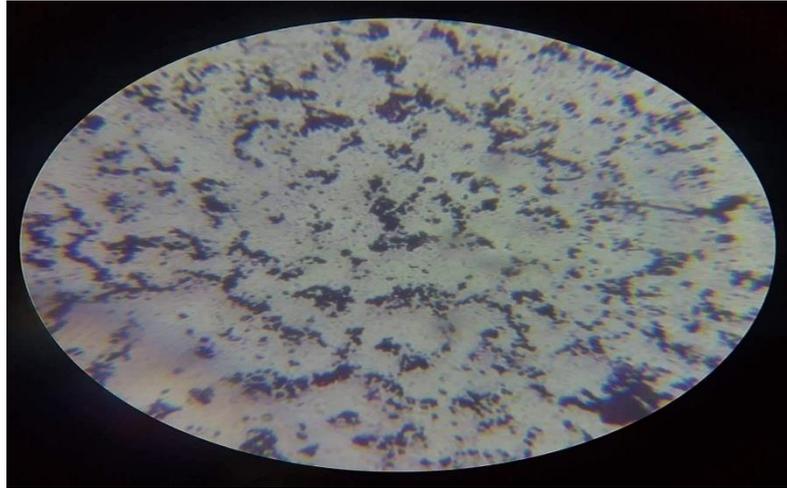


Figure 12 : Observation microscopique des cellules des coliformes fécaux au grossissement 10×100

IV.10.2-Staphylocoques

L'observation microscopique des colonies notées sur le milieu sélectif des staphylocoques (Chapman), laisse ressortir la présence de cellules en forme de cocci (coques) en amas (grappe de raisin) de couleur violet (Gram positif).comme le montre la figure 18.



**Figure 13 : Observation microscopique des cellules de staphylocoques au grossissement
10×100**

Discussion

La viande peut être contaminée au cours des manipulations, provenant de l'air, du sol, des manipulations éventuellement lors de la découpe, il peut y avoir une contamination croisée entre pièces de viande, et aussi au cours de stockage (Bourgeois, 1996 ; Joseph pierre, 1998).

La comparaison de nos résultats à ceux donnés par les études réalisées sur cette denrée montre que

Le taux de contamination par la flore aérobique Mésophile totale notée lors de notre travail, de $2.32.10^6$ ufc/g, est supérieur à ceux obtenus par Chouane et Kechabia, (2015) avec de taux $5.03.10^4$ ufc/g dans une étude réalisée sur la viande de poulet et aussi supérieur aux résultats de Boufaghes, (2009) qui a enregistré un taux d'ordre de $8.60.10^3$ ufc/g sur la viande de poulet.

La présence de la flore aérobique mésophile totale dans la viande peut s'expliquer par un défaut d'hygiène lors des manipulations ou de mauvaises conditions de stockage, que ce soit lors du transport des carcasses, ou par la contamination de l'environnement et du personnel.

D'après Cartier (2005), les coliformes totaux et fécaux renseignent respectivement sur l'état de fraîcheur de la viande et sur les conditions de l'abattage.

Le niveau de contamination par les coliformes totaux, enregistré au cours de notre étude est de $2.85.10^5$ ufc/g de les échantillons de la viande de poulet , il est supérieur à celui enregistré par Boufaghes, (2009), qui a enregistré un taux de l'ordre de $2.40.10^3$ ufc/g à l'abattoir de 'Jijel, et peut être 'expliquer par des mauvaises conditions d'hygiène au niveaux des boucheries de Ouargla ou par des défauts de manipulation survenus lors de l'éviscération ou de comportements non hygiéniques des manipulateurs lors de l'abattage, du transport et du stockage de la viande.

En ce qui concerne le niveau de contamination par les coliformes fécaux, enregistré lors de notre étude est de $1.96.10^5$ ufc/g, il est inférieur à celui enregistré par Badidija et Boubaker, (2021) qui ont enregistré un taux de l'ordre de $3.57.10^5$ ufc/g sur la viande de

poulet, et supérieur à ceux relevés par Chouane et Kechabia, (2015) avec un taux de $9.86.10^3$ ufc/g au niveau de boucherie de Tizi-Ouzou.

Solen Kharel et *al.*, (2016), la présence de coliformes fécaux confirme le manque des bonnes pratiques sanitaires et signale que cette contamination pourrait facilement donner lieu à des maladies d'origine alimentaire et causes la détérioration des produits alimentaires.

Selon nos résultats, qui montrent l'absence d'*Escherichia coli* dans tous les échantillons de la viande de poulet étudiés, alors que dans l'étude de Badidija et Boubaker, (2021) qui rapportent un taux élevé 94.10^3 ufc/g.

La présence d'*Escherichia coli* dans les aliments et l'eau est considérée comme une indication de contamination fécale.

D'après nos résultats de viande poulet on note l'absence totale de *Staphylococcus aureus* dans tous les échantillons, c'est le même résultat obtenu dans l'étude de Badidija et Boubaker, (2021). Sachant que pour Chouane et Kechabia, (2015) ils ont obtenu un taux de 2.10^2 ufc /g.

Selon Nkolo (2007), les staphylocoques peuvent être considérés comme des indicateurs de contamination humaine.

Conclusion

Conclusion

La viande est un milieu favorable à la plupart des contaminations microbiennes qui affectent la santé du consommateur et la qualité de la viande, donc des analyses microbiologiques et physicochimiques sont requises afin d'assurer aux consommateurs des produits de meilleure qualité et d'éviter les risques d'intoxications alimentaires.

Notre étude a porté sur la recherche et le dénombrement de certaines flores bactériennes de contamination de la viande de poulet : la flore mésophile aérobie totale, les coliformes totaux, les coliformes fécaux et les staphylocoques et par la recherche et la pré-identification de *S. aureus* et *E. coli* (deux espèces bactériennes le plus souvent incriminées dans les intoxications alimentaires dont la denrée était la viande).

Les prélèvements sont réalisés aux niveaux de certaines boucheries situées dans différents sites de la commune d'Ouargla.

Les résultats des analyses bactériologiques des différents échantillons montrent la présence des FAMT avec un taux $2.32.10^6$ ufc/g et les coliformes totaux avec un taux $2.85.10^5$ ufc/g, les coliformes fécaux avec $1.96.10^5$ ufc/g, et les staphylocoques avec un taux de $5.15.10^5$ ufc/g.

D'après les résultats obtenus le pourcentage le plus prédominant est pour FMAT avec une prévalence 70% suivie par les staphylocoques 15% et les coliformes totaux avec un pourcentage 9% et le pourcentage minimal est pour les coliformes fécaux 6%.

L'absence d'*E. coli* et *Staphylococcus aureus* dans tous les échantillons est enregistrée lors de notre travail.

Aujourd'hui, pour réduire le problème de contamination des viandes dès l'abattage jusqu'à leurs arrivées aux consommateurs, il faut appliquer des programmes de maîtrise efficace de la salubrité des viandes qui se basent sur l'analyse quantitative du risque associé à une prévention par application des principes de la méthode d'analyse des risques et de maîtrise des points critiques ou HACCP.

Perspectives

- Ce travail doit être suivi des études plus approfondies qui s'étendent sur des durées plus longues et augmentent le nombre des échantillons de poulet analysés, et sur d'autres germes d'altérations et pathogènes.
- Procéder à l'identification biochimique des germes d'altération et pathogènes de cette viande.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

- Acherar et Tahenni, (2018). Contribution à l'étude des pathologies à staphylocoque chez la volaille. doctorat, sciences vétérinaires, Université Saad Dahlab, Blida, p 14.
- Afssa, (2006). Usages vétérinaires des antibiotiques, résistance bactérienne et conséquences pour la santé humaine, p 15, 16
- Ammar A.,(2010), Epidémiologie de Salmonella Typhimurum et salmonella enterais dans la filière avicole. Thèse de Doctorat, Université Lhaj Lakhder Batna, Département vétérinaire, p 7.
- Andjongo, (2006). Etude de la contamination des surfaces dans les Industries de transformation des produits de la Pêche au Sénégal : cas de la pirogue bleue. Mémoire de Magister en médecine vétérinaire, p 29-30.
- Andriamady H ; Le bononoka. préparation, qualité nutritionnelle et qualité microbiologique ; mémoire de DEA de biochimie (option : biotechnologie-Microbiologie) ; Département de biochimie fondamentale et appliquée ; Faculté des sciences ; Université d'Antananarivo, p 59.
- Badidja et Boubaker (2020). Qualité microbiologique de viande de poulet vendus dans la rue (avant et après la cuisson) dans ville d'ouargla, mémoire de Master, microbiologie appliqué, Université Mohammed Khider Biskra, p21.
- Bigitte Mass-van Berkel, Brigiet Van Den Boogaard, Corlien Heijnen (2005). La conservation du poisson et de la viande : les facteurs d'altération des viandes. Marja de goffau – markusse. ISBN : 90-8573-033-3.p 835.
- Boudechicha H-R (2014). KhliaaEzir, un produit carné traditionnel Algérien : préparation, caractérisation microbiologique, physico-chimique et sensorielle, Mémoire de Magister, Université de Constantine 1, p 135.
- Boufaghes Aicha (2009). Contrôle de la qualité bactériologique de la viande de poulet dans la wilaya de Jijel, Contrôle Qualité et Analyses, Université de Jijel, mémoire de l'obtention du Diplôme d'Ingénieur d'Etat En Biologie, p55-56.
- Bouhaya L., Cheraf F. (2009). Analyse microbiologique de la viande rouge congelé dans la wilaya de Blida, Mémoire de master en microbiologie, université Saad dahleb, Blida, Faculté des sciences Agrovétérinaires et biologique, p 23.

- Bourgeois, C-M, Mescle-J-F, et Zucca-J (1988). Microbiologie Alimentaire : Aspect de la qualité et de la sécurité Alimentaire, Technique et Documentation ,1ere éd, Lavoisier, Paris.
- Bourgeois, C. M. ; Mescle, J.F. ; Zucca, J. Aspect microbiologique de la sécurité et de la qualité des aliments. Paris : Edition TEC et DOC, TOME 1, pp 348359; 1996.
- Bouregois C. M. et leveau J. Y., (1991). Techniques d'analyse et contrôle dans les industries agro-alimentaire. 2ème Ed. Lavoisier. P 313.P326.P454.
- Brunel V.1, Jehl N.1, Drouet L. 1, Protheau M-C, (2019). Vainde de volailles sa valeur nutritionnelle présente bien des atouts.
- Cartier, (1997). Importance, origine et mode d'appréciation de la contamination salmonellique de la carcasse des Bovins. Examen de 222 vaches de réforme.
- Cartier P., (2004). Points de repères en matière de qualité microbiologique viandes bovines, Institut de l'Élevage (I. MOËVI). p 175.
- Cartier P., (2007). Le point sur La qualité des carcasses et des viandes de gros bovins, Compte rendu final n° 17 05 32 022, Service Qualité des Viandes, Département Techniques d'Élevage et Qualité, p 12, 58.
- Cheftel JC., Cheftel H., Besançon P. (1977). Introduction à la biochimie et à la technologie des aliments. Tome 1.Édition. Lavoisier Paris.
- Chouane et Kechabia (2015). Etude bactériologique sur le paté de volaille à LORAC de TABOUKERT, mémoire de Master, Alimentation Humaine et Qualité des Produits, Université Mouloud Mammeri de Tzi-Ouzou, p65.
- C.I.V (2010). Valeurs Nutritionnelles des Viandes, Paris.
- Clinquart A, Leroy B, Dottreppe O, Hornick J-L, Durfasne I-L, Istasse L (2000) .Les facteurs de production qui influencent la qualité de la viande des bovins Blanc Bleu belge, In : L'élevage du Blanc Bleu Belge, Journée du Centre d'Excellence du Secteur agricole et son Management (CESAM), Mons, p 19.
- Commission européenne, 2016. Rapport de la Commission européenne au Parlement européen et au conseil sur l'incidence de la sélection génétique sur le bien-être des poulets destinés à la production de viande, Bruxelles, COM 182 final, p 4.
- Codex alimentaire, (2003) .Glossaire de Termes et Définitions (pour les résidus des médicaments vétérinaires dans les aliments), CAC/OMS 5-1993, Amendé en 2003.
- Coibion-L (2008). Acquisition des qualités organoleptiques de la viande bovine adaptation à la demande du consommateur, p 7 – 25.

- Craplet C., (1966). La viande de bovins .Tome I .Ed Vi, gnot frère, Paris p 7 486.
- Cuq J. L., (2007) a-Microbiologie Alimentaire : Les relations microorganismes /aliments / consommateurs, Département Sciences et Technologies des Industries Alimentaires 4ème année. Université Montpellier II Sciences et Techniques du Languedoc. p 2 - 17.
- Dardenne P, (2001). Développement de Systèmes Analytiques pour le Contrôle de l'authenticité de viandes certifiées, contrat np/42/022, rapport final, centre de recherches agronomiques de Gembloux, p 7-14.
- De Buyser M.L., Martel J.L., MARISP., HENNEKENNE J., et CARPENTIER B, (2003). Staphylococcus aureus. AESSA.
- FAO world Food Outlook. (2019). La production des viandes blanches dans le monde.
- FAO/OMS, p 1-4. Codex alimentaire, (2015). Norme pour le luncheonmeat, codex stan 89-1981, FAO/OMS.
- Fauchère, J.L. , et Avril, J.L.(2002). Bactériologie générale et médicale.Ellipses edition Marketing S.A. :237-239.
- Fosse J., et Magras C.(2004). Dangers Biologiques et Consommation des Viandes. Technique et Documentation, Ed., Lavoisier, Paris.
- Fournaud J., (1982). Type de germes rencontrés aux différents stades de la filière: In hygiène et technologie de la viande fraîche. Edition du C.N.R.S, p 109-119.
- Frenot M., Vierling E. (2001). Biochimie des Aliments : Diététiques du Sujet Bien Portant. Biosciences et Techniques. Ed; Doin, Paris.
- Gandemer G. (1992). Les Lipides de la Viande ; Vers une Estimation Précise de Leurs Apports Nutritionnels dans l'Alimentation de l'Homme ; in « Aspects Nutritionnels des Constituants des Aliments : Influence des Technologies ». Ed., Lavoisier, Paris.
- Gigaud V. (2008). Mesure de la Qualité de la Viande de poulet. Ed., ITAVI, Tours.
- Goudiaby. (2005). Contribution à l'étude de la contamination superficielle des carcasses ovines. Aux abattoirs. Mémoire de diplôme d'études approfondies de Productions animales. p 5
- Guiraud J.P. (2003). Microbiologie Alimentaire. Ed.,Dunod, Paris p 258.
- Guiraud J.P. (2003). Microbiologie alimentaire. Dunod-RIA, 696 Limsowtin G.K.Y., Broome M.C., powell I.B. Lacticacid bacteria, taxonomy. In Encyclopedia of Dairy Sciences. Roginski H. Oxford, Elsevier. 2004, 1470-1478.

- Hamad B., (2009)-Contribution à l'étude de la contamination superficielle bactérienne et fongique des carcasses camelines au niveau de l'abattoir d'EL-OUED. Mémoire de Magister en médecine vétérinaire .p 29-30.
- Huff-Lonergan E., & Lonergan S.M., (1999).Postmortem mechanisms of meat tenderization: the roles of the structural proteins and the calpain system. in quality attributes of muscle foods, Y. L. Xiong, C. - T. Ho, and F. Shahidi (eds.), p. 229-251. New York: Kluwer academic/Plenum Publishers.
- ISO 9000 (1987). Système de management de la qualité-Principes essentiels et vocabulaire Genève.
- Joffin et Leyral, Joffin J.N et Leyral G.,(2006). Microbiologie Technique. Tome 1, dictionnaire de technique. Académie de bordeaux et cradp d'Aquitaine p 363.
- Joffin C. (1985). Microbiologie alimentaire. ED. Centre régional de documentation,p 172.
- Journal officiel de la république algérienne n°87. 30 Chaabane 1420, 8 décembre 1999, fait à Alger, le 13 Chaabane 1420, correspondant au 21 Novembre 1999, Bouguerra Soltani.
- Journal officiel de la république algérienne n°15. 11 Rabie El Aouel 1430,8 Mars 2009, fait à Alger, le 29 Safar 1430, correspondant au 25 Février 2009, Abdelaziz Bouteflika.
- La fisa, (2014). Fédération Interprofessionnelle du Secteur Avicole Au Maroc.
- Lameloise P., Roussel-Ciquard N., Rosset R., (1984), Evolution des qualités organoleptiques : les COIBION L., (2008) : Acquisition des qualités organoleptiques de la viande bovine. Adaptation à la demande du consommateur. p 7-25 viandes: hygiène, technologie. Inf. Tech. Serv. Vet., p 88-91, 121-125.
- Lawrie, R. (1991). Pages 58–212 in: Meat Science. 5th ed. Pergammon Press, Elmsford, NY.
- L.D.A.R. (2014). Laboratoire Départemental d'Analyse et de Recherche.15013 Aurillac cedex. 100, rue de l'égalité, p 1.
- Lebret, B. (2004). Conséquences de la rationalisation de la production porcine sur la qualité des viandes. INRA, Production Animale. N° 12, pp : 11 -28.
- Lederer J. (1977).Encyclopédie Moderne de l'Hygiène Alimentaire : Technologie et Hygiène Alimentaire (Volume 3).2ème Editions, Nauwelaerts, Louvain. ed., ITAVI .p 6870.

- Le Minor, L., Popoff, M.Y., et Bockemuhl, J. 1990. Supplement 1989 to the kauffmann-White scheme. Res .Microbiol 141: 1173.
- Lengerken, Meek, & Wicike, (2002). Muscle Metabolism and meat quality of Pigs and Poultry. Veterinary jaIrzootechnika. 20 : 82-86.
- Leyral G et Vieraling E ,1996. Microbiologie et Toxicologie des aliments : hygiène et sécurité alimentaire. Ed : Dom. P 89-92.
- M.A.D.R. (2011). Statistiques agricoles. séries A et B. Alger, Algérie.
- Mahboub sara et Mansouri basma, isolement et identification phénolique des bactéries psychotropes « Pseudomonas » des viandes de cameline et bovine réfrigérées, master, microbiologie appliquée, université kasdi merbah, 2021,2022, p 37, p1.
- Marchandin H.(2007). Physiologie bactérienne, Cours bactériologie. Faculté de Médecine Montpellier- Nîmes p 1-3.
- Mesle et Zucca. (1988). Comportement des microorganismes en milieu alimentaire. Microbiologie alimentaire. Aspect microbiologique de la sécurité et de la qualité alimentaire. IN GOUDIABY, p 5.
- Ministère de l'agriculture et du développement rural, (2019).
- NF V08-057-1 (2004). Microbiologie des aliments - Méthode de routine pour le dénombrement des staphylocoques à coagulase positive par comptage des colonies à 37 °C - Partie 1 : technique avec confirmation des colonies.
- NF V08-051 (1999). Microbiologie des aliments-Dénombrement des microorganismes par comptage des colonies obtenues à 30 degrés Celsius - Méthode de routine.
- NF V08-060 (2009). Microbiologie des aliments - Dénombrement des coliformes thermotolérants par comptage des colonies obtenues à 44 °C.
- NF EN ISO 6887-2 (2004). Microbiologie des aliments - Préparation des échantillons, de la suspension mère et des dilutions décimales en vue de l'examen microbiologique - Partie 2 : règles spécifiques pour la préparation des viandes et produits à base de viande.
- Ofival, (2003). Le marché des produits carnés et avicoles. produits avicoles/Monde, France, p 306.
- Papinaho & Fletcher, (1996). The Effects of Stunning Amperage and Deboning Time on Early rigor Development and Breast Meat Quality of Broilers. Poultry Sci. 75: 672–676.
- Rosset, (1982). Qualités microbiologiques: viandes et produits carnés. Paris: APRIA. p 1982, 115.

- Ryan, Michael P., Jean O'Dwyer, Cathrine C. Adley, and Cathrine C. Adely. 2017. Evaluation of the complex nomenclature of clinically and veterinary significant pathogen salmonella, *BioMed Research International*, 2017 :3782182.
- Sakho M.O., (1988). Contribution à l'étude de la qualité bactériologique des viandes de volailles congelées importées au Sénégal. Thèse de l'Ecole Inter-Etats des Sciences et médecine vétérinaire de l'université Cheikh Anta Diop de Dakar, p 55-57.
- Silliker (J-H) et Coll. *Food commodities*, (1980). Vol 2. Londres; New York: Académie Pres, p 997 .
- Sionneau O. (1993). La contamination microbienne superficielle des carcasses des bovins : Origine, prévention et décontamination. Thèse de doctorat vétérinaire de Lyon. p 2-11.
- Staron T. (1982), viande et alimentation humaine .Ed. Apria. Paris. p 110.
- Touraille C. (1994). Incidences des caractéristiques musculaires sur les qualités organoleptiques des viandes. *Renc Rech. Ruminant's* .p 169, 176.
- Vierling, E. (2003). *Aliment et boissons : filière et produits Biosciences et technique*. 2eme ed, Doin, CRDP Aquitaine.
- Vierling G, E. (2003). *Aliment et boissons : filière et produits Biosciences et technique*. 2eme ed, Doin, CRDP Aquitaine.
- Vierling E., (2003). Les viandes dans l'aliment et boissons. CRDP. France. p 58-78.p 170.
- Waiter B. (1992). Les vitamines et technologies alimentaire ; in « aspect nutritionnelles des constituants des aliments : influence des technologies » . Ed Lavoisier, Paris.
- Zeghilet N. (2009). Optimisation des paramètres de détection et de quantification des résidus d'antibiotiques de la viande blanche par chromatographie liquide haute performance (HPLC). Thèse de magister en médecine vétérinaire. Constantine. Algérie, p 7-9.
- Zelvelder M. (2001). La sécurité des aliments à l'INRA. INRA hors série.

Annexes

Annexe 01**Matériel utilisé et Verreries**

- Verrerie usuelle (Flacons stériles, Tubes à essai stériles, Pipettes Pasteur, lames et lamelles...)
- Balance électronique
- Bec Benzène
- Plaque chauffante
- Autoclave
- Bain-marie pour faire fondre les milieux de culture
- Boîtes de pétri
- Four Pasteur
- Réfrigérateur
- Anse de platine
- Microscopie optique
- Produits chimiques et réactifs Les colorants: Violet de Gentiane, fuschine, Ethanol,
- L'eau oxygénée.

Annexe 02**Milieux de culture****Gélose standard pour dénombrement ou Plat Count Agar (PCA)****Formule**

- | | |
|--------------------------|---------|
| • Peptone..... | 5g /l |
| • Extrait de levure..... | 2.5g/l |
| • 1 Agar..... | 15g/l |
| • Eau distillée..... | 1000g/l |

Milieu VRBL (Gélose lactosé billé au Cristal Violet et Rouge Neutre)**Formule**

- | | |
|---|----|
| • Peptone (digeste enzymatique de tissus animaux) | |
| • Extrait de levure..... | 7g |

• Lactose.....	3g
• Sels biliaires.....	1.5g
• Chlorure de sodium.....	.5g
• Rouge neutre.....	30mg
• Cristal violet.....	2mg
• Agar-agar.....	12à18g
• Eau distillée.....	1000ml

Milieu Chapman

Formule

• Extrait de viande.....	3g/l
• Extrait de levure.....	3g/l
• Tryptone.....	5g/l
• Peptone bactériologique.....	10g/l
• Chlorure de sodium.....	70g/l
• Mannitol.....	10g/l
• Rouge de phénol.....	0.05g/l
• Agar.....	18g/l

Milieu Mannitol - mobilité

• hydrolysattrypsique de caséine:.....	10,0 g
• mannitol:.....	7,5 g
• rouge de phénol:.....	0,04 g
• nitrate de potassium:.....	1,0 g
• agar:.....	3,5 g
• pH = 7,6	

Milieu TSI

• Extrait de viande.....	3g/l
• Extrait de levure.....	3g/l
• Peptone	20g
• Chlorure de sodium.....	5g

• Lactose.....	10g
• Saccharose.....	10g
• Glucose	1g
• Sulfates ferreux ammoniacal.....	300mg
• Rouge de phénol.....	24mg
• Thiosulfate de sodium anhydre.....	300mg
• Agar.....	11g

Eau physiologique

• Chlorure de sodium	9.0g
• Eau distillée.....	1000ml

Eau Peptonée

• Peptone	15g
• Chlorure de sodium.....	5.0g
• Eau distillée	1000ml

Annexe 03**Technique de la coloration de Gram**

-Sur une lame, déposer une goutte d'eaux physiologique pour réalise la suspension bactérienne à partir d'une culture pure est étalée en couche mince.

- Après séchage à l'air libre, le frottis est fixé par passage de la lame sur une flamme du bec Bunsen .

- Recouvrir le frotti par quelques gouttes de violet de gentiane et laissez agir pendant 1 minute, puis rincez à l'eau distillée .

-Verser ensuite quelques gouttes de Lugol et laissez agir 30 secondes à 1 minute, puis rincez à l'eau distillée.

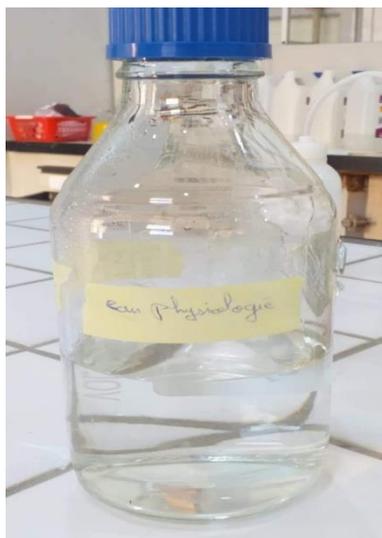
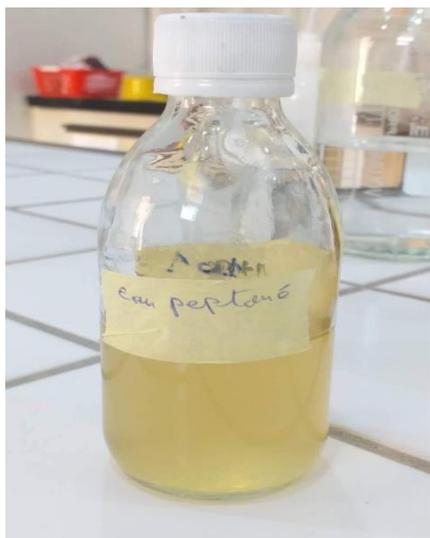
- Déposer quelques gouttes d'alcool sur la lame inclinée obliquement, et laissez agir 20 à30 secondes. Rincez abondamment avec de l'eau distillée.

-Mettez quelques gouttes de la fuchsine sur le frotti, et laissez agir de 30 secondes à 1 minute, puis lavez doucement à l'eau distillée.

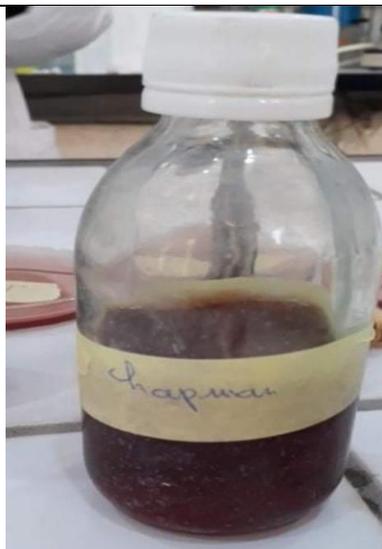
-Séchez au au-dessous de la flamme de bec benzène.

- Après séchage, on passe à l'observation microscopique : Observez avec une goutte d'huile à immersion objectif 100 (grossissement $\times 100$).

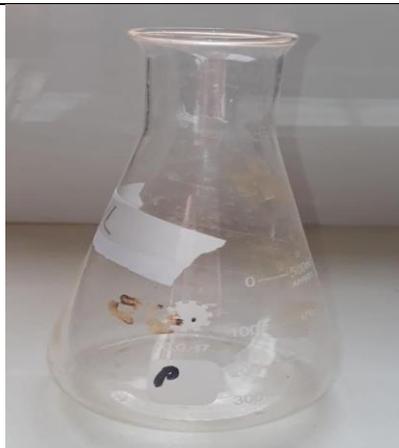
Avec cette coloration, les bactéries Gram+ apparaissent en violet foncé tandis que les bactéries Gram- sont colorées en rose ou rouge (Guirad, 2003).



Eau peptonée	Eau physiologique	PCA
---------------------	--------------------------	------------



VRBL	CHAPMAN	Flacon
-------------	----------------	---------------



Erlenmayer	Bécher	Boîte de pétri
-------------------	---------------	-----------------------

		
<p>Bec bunsen</p>	<p>Balance</p>	<p>Agitateur</p>
		
<p>Microscope optique</p>	<p>Autoclave</p>	<p>Etuve</p>
		
<p>Réfrigérateur</p>	<p>Bain marie</p>	

Annexe 03

Résultats des tests



Figure 14 : Résultats des tests sur le milieu TSI avant incubation



Figure 15 : résultats des tests sur le milieu TSI après incubation



1



2

Figure 16 : Résultat du test mannitol-mobilité avant (1) et après (2) incubation

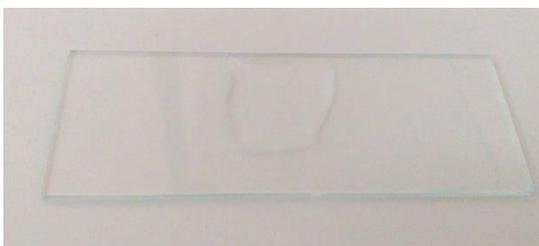


Figure 17 : Test de catalase témoin

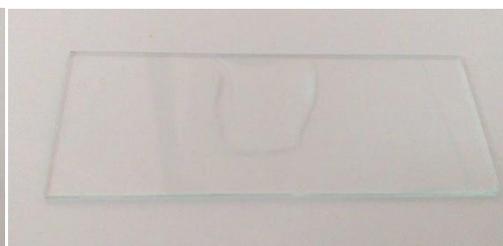
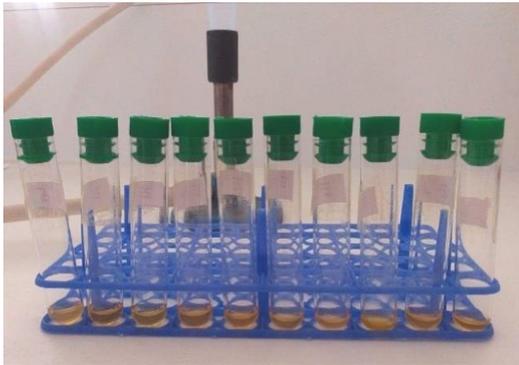
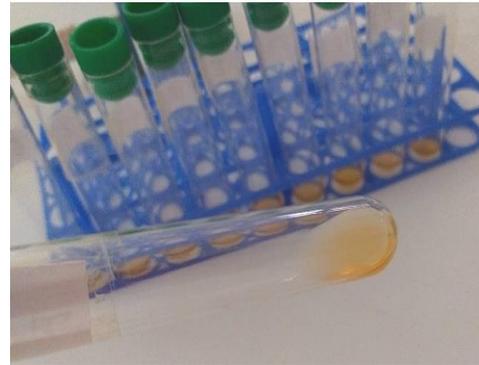


Figure 18 : Test de catalase négatif



**Figure 19 : Résultat test coagulase
avant incubation**



**Figure 20 : Résultat de test
coagulase après incubation**

Contribution à la caractérisation bactérienne de viande de poulet mise en vente sur le marché de la commune de Ouargla.

Résumé : L'objectif de notre travail est de réaliser des analyses bactériologiques sur la viande de poulet mise en vente sur le marché de Ouargla par la recherche de certains microorganismes, nous avons prélevés cinq échantillons à partir des boucheries situées dans différentes zones de la commune de Ouargla.

Le germe prédominant dans les échantillons de viande de poulet étudiée est la flore aérobie mésophile totale dont le taux est de $2.32.10^6$ ufc/g, suivi par les staphylocoques avec un taux de $5.15.10^5$ ufc/g. Puis les coliformes totaux avec un taux de $2.82.10^5$ ufc/g, les coliformes fécaux sont les moins représentés, avec un taux $1.96.10^5$ ufc/g. Aussi l'absence d'*E. coli* et *Staphylococcus aureus* dans tous les échantillons étudiés.

Mots clés : Boucheries, viande de poulet, contamination, flores bactériennes, Ouargla.

Contribution to the bacterial characterization of chicken meat sold on the market of the commune of Ouargla.

Abstract: The objective of our work is to carry out bacteriological analyzes on the chicken meat put on sale on the market of Ouargla by the search for certain microorganisms, we took five samples from the butchers located in different market of Ouargla.

The predominant germ in the chicken meat samples studied is the total mesophilic aerobic flora whose rate is $2.32.10^6$ cfu/g, followed by staphylococci with a rate of $5.15.10^5$ cfu/g. Then total coliforms with a rate of $2.82.10^5$ cfu/g, faecal coliforms are the least represented, with a rate of $1.96.10^5$ cfu/g. Also the absence of *E. coli* and *staphylococcus aureus* in all the samples studied.

Keywords: butchers, chicken meat, contamination, bacterial flora, Ouargla.

المساهمة في الخصائص البكتيرية للحوم الدجاج المباعة بسوق ورقلة

الملخص : الهدف من عملنا هو إجراء التحليلات البكتريولوجية على لحوم الدجاج المطروحة للبيع في سوق ورقلة من خلال البحث عن كائنات دقيقة معينة, أخذنا خمس عينات من الجزارين المتواجدين في أسواق مختلفة في ورقلة.

الجرثومة السائدة في عينات لحوم الدجاج المدروسة هي مجموع الفلورا الهوائية الوسطية بمعدل 2.32 وحدة تشكيل المستعمرة/غرام, تليها المكورات العنقودية بمعدل $5.15.10^5$ وحدة تشكيل المستعمرة/غرام. ثم القولونيات الكلية بمعدل $2.82.10^5$ وحدة تشكيل المستعمرة/غرام, كانت القولونيات البرازية الأقل تمثيلا بمعدل $1.96.10^5$ وحدة تشكيل المستعمرة/غرام. و غياب الإشريكية القولونية و المكورات العنقودية في جميع العينات المدروسة.

الكلمات المفتاحية: جزارون لحم الدجاج تلوثات نباتات بكتيرية ورقلة.