

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE VETERINAIRE-ALGER

المدرسة الوطنية العليا للبيطرة – الجزائر

**PROJET DE FIN D'ETUDES
EN VUE DE L'OBTENTION
DU DIPLÔME DE DOCTEUR VETERINAIRE**

**ETUDE DU NIVEAU DES CONTAMINANTS BACTERIENS (CRITERES
D'HYGIENE) DES POULETS DE CHAIR AU NIVEAU DES COMMERCES
DANS LA REGION D'ALGER**

Présenté par : HAMITOUCHE ASMA

Soutenu le : 22/09/2011

Le jury :

Président :	Mr. HAMDI	maitre conférence classe A.
Promoteur :	Mme. CHAHED	maitre assistant classe A.
Examineur :	Mr. HARHOURA	maitre assistant classe A.
Examineur :	Mr. GOUCEM	Assistant.

Année universitaire : 2010/2011

Le sommaire :

La partie bibliographique :	page
Introduction.....	01
Chapitre I : Abattoir-abattage-les dangers et leurs sources de contamination	
I.1. Transformation du poulet de chair à l'abattoir.....	02
I.1.1.Définition des abattoirs et des tueries.....	02
I.1.2. Le processus d'abattage et les dangers de contaminations microbiologiques.....	02
I.1.2.1.L'accrochage.....	02
I.1.2.2. La saignée.....	02
I.1.2.3. L'échaudage.....	03
I.1.2.4. La plumaison.....	04
I.1.2.5. Entêtement et coupure du jarret.....	04
I.1.2.6. Lavage et flambage.....	05
I.1.2.7. L'éviscération.....	05
I.1.2.8. L'effilage.....	06
I.1.2.9. Le finissage.....	06
I.1.2.10. Le ressuage.....	07
I.1.2.11. Le traitement par le froid.....	07
I.1.2.12. Conditionnement et stockage.....	07

Chapitre II : Les germes indicateurs d'hygiène

II. Germes indicateurs d'hygiène.....	09
II.1. La flore aérobie mésophile totale.....	09
II.2. Les entérobactéries.	10
II.3. Les Coliformes fécaux et <i>E. coli</i>	10
II.4. Les salmonelles.....	11

Chapitre III : Les dangers biologiques du poulet de chair

III.1. Définition du danger et du risque.....	12
III.2. Les dangers biologiques.....	12
III.3. Les bactéries pathogènes.....	12
III.4. Principales maladies d'origine bactérienne.....	13
III.4.1. La salmonellose.....	13
III.4.2. La listériose.....	14
III.4.3. Intoxication à staphylocoques.....	14
III.4.4. Intoxication par <i>Clostridium Perfringens</i>.....	15
III.4.5. Campylobactériose.....	16

Chapitre IV : Les sources de contamination du poulet de chair lors de sa transformation.

IV.1. Les sources de contamination ou règles d'ISHIKAWA.....	17
IV.1.1. Origine endogène.....	17
IV.1.1.1. La flore intestinale.....	17
IV.1.1.2. La flore des plumes et de la peau.....	17
IV.1.1.3. La flore des voies respiratoire.....	17

IV.1.2. La flore exogène.....	17
IV.1.2.1. Le personnel (la main d'œuvre).....	17
IV.1.2.2. Le matériel.....	18
IV.1.2.3. Le milieu.....	18
IV.1.2.3.a) L'eau.....	18
IV.1.2.3.b) Le sol	18
IV.1.2.3.c) L'air	19
IV.1.2.3.d) Les nuisibles.....	19
IV.1.2.4. La méthode d'abattage.....	19

La partie expérimentale :

I. Objectif.....	20
II. Echantillonnage et type de prélèvements.....	20
II.1. Origine des échantillons.....	20
II.2. Composition des échantillons.....	20
II.3. Transport des échantillons.....	20
III. Méthodologie de recherche et de dénombrement des indicateurs d'hygiène.....	20
III.1. Matériel, milieu et réactifs.....	20
III.2. La prise d'essai.....	21
III.3. Préparation de la solution mère et des dilutions décimales.....	21
III.4. Protocole de la recherche de la flore aérobie mésophile totale (F.A.M.T).	24
III.5. Protocole de recherche des entérobactéries.....	24
III.6. Protocole de recherche des E. COLI.....	24

III.7. Protocole de recherche des salmonelles.....	25
III.7.1. Phase de pré-enrichissement.....	25
III.7.2. Phase d'enrichissement.....	25
III.7.3. Phase d'isolement	25
III.7.4. La purification.....	26
III.7.5. L'identification et la confirmation.....	26

IV. Résultats.

IV.1. Tableau n°3 Les résultats de dénombrement des trois flores recherchées (FAMT, entérobactéries, <i>E. coli</i>), et la présence des salmonelles.....	28
IV.2. La méthode de calcul des moyennes.....	29
IV.3. Le niveau de contamination par La flore aérobique mésophile totale.....	29
IV.4. Le niveau de contamination par Les entérobactéries.....	30
IV.5. Le niveau de contamination par Les E. Coli.....	30
IV.6. Recherche de La présence des salmonelles.....	31
V. Discussion.	32
Conclusion et Recommandations	35

Références bibliographiques

Annexe

La liste des photos

Photo n°1 : Echantillon avant incubation.....	25
Photo n°2 : Echantillon après incubation.....	25
Photo n°3 : Les tubes des milieux enrichis.....	26
Photo n°4 : Colonies roses de salmonelles après incubation.....	26
Photo n°5 : Tube TSI présentant une coloration noire.....	27

La liste des tableaux

Tableau n°1 : Comparaison des différentes méthodes de refroidissement..	07
Tableau n° 2 : Synthèse de dangers pouvant avoir un impact sur la santé humaine par la consommation de la viande de volaille.....	13
Tableau n°3 : Résultats de dénombrement des trois flores recherchées (FAMT, entérobactéries, E. Coli), et la présence des salmonelles.....	28
Tableau n°4 : Résultats des tests de la galerie API20E.	31

La liste des figures

Figure n°1 : Schéma du protocole de la recherche des (FAMT, entérobactéries, <i>E. Coli</i>).....	22
Figure n°2 : Schéma du protocole de la recherche des salmonelles.....	23
Figure n°3 : Pourcentage de la flore aérobie mésophile totale.....	29
Figure n°4 : Pourcentage des résultats des entérobactéries.....	30
Figure n°5 : Pourcentage des résultats des <i>E. Coli</i>	30

REMERCIEMENTS

Je tiens à exprimer mes sincères remerciements

A Mme. CHAHED qui m’a encadré tout au long de mon travail, pour sa disponibilité et sa gentillesse.

A Mr. HAMDI d’avoir présider le jury et examiner ce travail.

A Mr. HARHOURA pour avoir bien voulu examiner ce travail.

A Melle Louiza la responsable du laboratoire d’HIDAOA –ENSV.

Et à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

LES DEDICACES

Je dédie ce modeste travail à ceux qui m'ont soutenu, et encouragé durant toute ma période d'étude, et pour leurs sacrifices consentis : *A mes parents.*

A ma chère sœur *RIMA.*

A mes chères copines : Rym, Yasmine H, Yasmine O, Nardjes, Manel B, avec lesquelles j'ai passé des moments agréables et qui ont toujours su m'encourager.

A mes grandes copines : Nadia Ch, Fatma Zohra, qui j'admire beaucoup.

A mes amis et collègues de l'ENSV, avec qui j'ai partagé des moments formidables et inoubliables : Lydia H, Maya, Sarah M, Takfarinas I, Samir H, Seddik S, Feriel Y, Sliman C, Mohammed M, Mohammed GH, Sidali K, et à tout le groupe « J.L.G ».

La liste des abréviations :

°C : degrés Celsius

DLC : Date Limite de Consommation

E. Coli : *Escherichia. Coli.*

ENT : Entérobactéries

F.A.M.T : Flore Aérobie Mésophile Totale.

F.I.A : fédération des industries avicoles

g : Gramme.

H : Heure.

HACCP : Hazards analysis critical control point (analyses des dangers et contrôle des points critiques).

H₂S : Hydrogène Sulfuré

Ind : indénombrable

ml : millilitre

N₂ : Di-azote

N.F : norme française

PCA : plat count agar

RVS : Rappaport Vasiliadis Soja

TIA : Toxi-infection Alimentaire

TIAC : Toxi-infection Alimentaire Collectif

TSE : Tryptone sel eau

UFC : unité formant une colonie

VRBG : gélose glucosé bilié au cristal violet et au rouge neutre

Introduction :

Les prédictions pessimistes affirment que d'ici 2020, le déficit alimentaire en protéines aura doublé. Pour combler ce déficit le recours aux espèces à cycle court en particulier les volailles s'avère inéluctable (4).

Aujourd'hui, l'état Algérien compte pour une bonne part sur le développement de la production avicole pour améliorer l'alimentation des habitants et pour la réalisation d'une autosuffisance en produits avicoles et cela dans le but de palier au déficit protéique, Ainsi, on peut dire que l'aviculture constitue une source stratégique de protéines animales pour les populations, et ce après la filière lait (14).

En Algérie, on note une insuffisance des unités d'abattage et de la transformation des volailles agréées par l'état et ceci vu le nombre relativement faible des abattoirs avicoles avec une prédominance des tueries (71/593) «source du Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural, 2011». Parallèlement, la situation et la demande du marché de la consommation a favorisé l'apparition de l'abattage informel par les propriétaires privés dans les caves et autres lieux requis pour ce travail. En conséquence, les produits échappent aux contrôles vétérinaires et services d'hygiène.

En 2010, pour y remédier ; un décret est venu imposer aux exploitants la mise en place de système d'autocontrôle soit l'analyse des dangers via le Hazards Analysis Critical Control Point: HACCP (3).

Certaines contaminations microbiologiques rencontrées dans les aliments trouvent leurs origines à la ferme, d'autres sont introduites pendant les processus de transformation et de manutention et en bout de chaîne alimentaire dans le commerce et chez le consommateur.

Le poulet, est considéré comme la viande la moins chère du monde. Elle est recommandée pour ses qualités nutritionnelles, mais son bulletin de santé n'est pas très réjouissant et a rendu le consommateur méfiant (19).

A ce titre, la présente étude est une évaluation des taux de contamination bactérienne (FAMT, *E. Coli*, entérobactéries, les salmonelles) dont certains sont considérés par les différents critères microbiologiques comme des indicateurs d'hygiène de la production du poulet de chair (17, 2).

Chapitre I :

Abattoir-abattage-les dangers et leurs sources de contamination

I.1. la transformation du poulet de chair à l'abattoir:

La viande, depuis l'abattoir jusqu'à la remise au consommateur, doit donc être l'objet de l'observation stricte des règles d'hygiène afin d'obtenir des produits d'excellente qualité microbiologique c'est-à-dire peu contaminés en bactéries saprophytes et surtout exempts de bactéries pathogènes.

I.1.1. Définition des abattoirs et des tueries :

Il existe deux statuts différents pour les établissements d'abattage de volailles :

L'abattoir : les abattoirs individuels agréés qui sont des locaux approuvés et enregistrés par l'autorité compétente. Ils sont utilisés pour l'abattage des animaux pour leur propre production ou des produits issus d'autres élevages. Les carcasses obtenues peuvent être commercialisées en vente directe et à des intermédiaires sur une zone géographique donnée, détenteurs de l'agrément communautaire. Ils n'ont pas de restriction de commercialisation.

Les tueries : dans celle-ci, ne peuvent être abattus que les animaux de l'élevage attendant à cette tuerie (volailles élevées sur l'exploitation, abattage par l'éleveur lui-même). Les carcasses obtenues sont réservées à la vente directe du producteur au consommateur, sur les lieux même de l'exploitation ou sur les marchés de proximité sur un cercle de 80km autour de l'établissement. Un numéro de recensement est attribué aux tueries par la direction des services vétérinaires (13).

I.1.2. Les processus d'abattage et les dangers de contaminations microbiologiques :

I.1.2.1. L'accrochage

Consiste à accrocher les oiseaux à des suspenseurs ou à les introduire dans un cône de saignée (13).

Danger : L'animal est vivant, alors il y a présence de bactéries potentiellement pathogènes (salmonelles, campylobacter...) qui contamineront le matériel, le milieu, et le personnel.

I.1.2.2. La saignée : (13)

Est une opération qui consiste à inciser les veines jugulaires au vu de mise à mort de l'animal et de vider les muscles d'une partie du sang qu'ils contiennent. Elle est obligatoire et constitue un facteur important de conservation des viandes. Elle doit être pratiquée de sorte que le sang

ne puisse pas être une cause de souillure en dehors du lieu d'abattage. Cependant quelque soit le mode de saignée, 50 pour cent seulement du sang est éliminé, En pratique, les volailles sont saignées automatiquement.

Selon la religion musulmane : Les animaux doivent être bien vivants, et doivent être tournés vers la Mecque, la saignée doit être rapide et aussi complète que possible, la gorge tranchée au moyen d'un couteau spécial qui sectionne la trachée, l'œsophage et les gros vaisseaux sanguins.

Lors de pauses, il est recommandé un rinçage du sol à l'eau chaude et à basse pression pour éliminer le sang. Si la saignée est naturelle il faut un stérilisateur eau (à 82°C), si automatiquement : il faut un spraysage de la lame entre chaque volaille et stérilisation de la lame lors de chaque pause. Le délai entre la saignée et l'échaudage est de 90 secondes chez les volailles.

Danger

La Contamination est attribuable à l'accumulation de débris organiques sur l'équipement et/ou à un mauvais nettoyage ou assainissement des mains et du couteau (18).

I.1.2.3. L'échaudage :

Peut être réalisé soit par trempage, soit par aspersion (limitation de la pollution des carcasses) (13).

L'échaudage de volaille a pour but d'emmener un relâchement des muscles emplumés et faciliter le plumage. En trempant les poulets dans une cuve échaudée munie d'une résistance électrique et d'un thermomètre électronique pour le contrôle de la température à (52°C). (12)

Danger

L'échaudage constitue probablement le premier site important d'inter-contamination.

En effet, le trempage intégral des carcasses dans une eau dont la température est comprise entre 49° et 52°C pour les carcasses destinés à être commercialisées à l'état réfrigéré et 55°-58°C pour celles destinées à être congelées, permet une survie et une dissémination des micro-organismes à tropisme intestinal présents initialement sur les plumes et dans les déjections des

volailles qui peuvent être potentiellement pathogènes (Salmonelles, Campylobacter) dont certaines souches résistent bien à ses températures, et Le passage de plusieurs sujets issus de différents élevages, à travers cette même eau, accentue d'autant ce risque microbiologique (11).

-La surcontamination est bien constatée après le trempage d'un grand lot, par l'intermédiaire de l'eau d'échaudage attribuable à une température inadéquate de l'eau d'échaudage et/ou au remplacement inadéquat de l'eau, et de la contamination de l'équipement (18).

-Contamination de la chair causée par une rupture de la barrière cutanée attribuable à la température inadéquate de l'eau d'échaudage (température élevée) (18).

I.1.2.4. La plumaison :

La plumaison à la machine ou à la main, doit être effectuée aussitôt que possible après l'échaudage, et si on laisse la carcasse se refroidir, les muscles emplumés deviennent rigides, ce qui complique la plumaison (13).

Danger:

Cependant la mécanisation de ce poste entraîne des problèmes d'ordre microbiologique dus à la porosité des matériaux (doigts en caoutchouc) utilisés d'une part, et à l'adjonction de quantités parfois importantes d'eau afin de faciliter l'enlèvement des plumes d'autre part (10).

C'est ainsi que dans certaines installations, des augmentations importantes de la contamination par *Staphylococcus Aureus* et/ou *Pseudomonas*, mais également par *E. Coli* ou *Salmonella*, sont décelées sur la peau des carcasses après le passage à ce poste (11).

Contamination de la chair causée par une rupture de la barrière cutanée attribuable à un ajustement inadéquat des plumeuses (18).

I.1.2.5. Entêtement et coupure du jarret

L'entêtement peut avoir lieu dans la zone de plumage, le cou de l'oiseau passe à travers un dispositif qui retient la tête tandis que le corps est tiré par le convoyeur aérien, après être passé par une machine à lever les carcasses sont acheminées vers un instrument qui sectionne les

jarrets. Les carcasses restant accrochées simultanément par l'articulation des pilons, ensuite elles passent sur un convoyeur qui les achemine vers la zone d'éviscération (13).

Danger : Contamination des cous causée par l'accumulation de débris organiques sur l'arrache-tête durant les opérations (18).

I.1.2.6. Lavage et flambage :

Lorsque les pattes de l'animal restent sur la carcasse jusqu'à l'inspection post-mortem, un seul poste de lavage initial est nécessaire après le point de la plumaison. Toutefois, lorsque les pattes sont enlevées avant l'inspection, il faudra deux postes de lavage, le premier adjacent à l'aire de déplumage et le second après l'endroit où les pattes sont coupées et la carcasse transférée au rail d'éviscération. Aux deux endroits, le jet d'eau sera orienté de façon à laver le jarret et la carcasse inférieure au jarret (13).

L'enlèvement des petites plumes et des duvets ou (essicotage) s'opère par brulage (il suffit de passer sous une flamme assez intense pour brûler rapidement les plumes et sans former de cloques sur la peau), ou parfois, par immersion dans un bain de paraffine fondue à 100°C suivie de durcissement dans un bain d'eau froide (4).

I.1.2.7. L'éviscération :

Consiste à attacher les pattes à des manilles, dans les usines équipées d'éviscération mécanique, c'est une opération qui consiste à enlever tous les viscères thoraciques et abdominaux de l'animal sauf les reins qui restent dans la carcasse. La position habituelle du poulet sur la chaîne d'éviscération suspension en deux points est utilisée, une incision est pratiquée dans la paroi abdominale sous la queue. On agrandit l'incision de l'orifice de sorte que les intestins ne sont plus attachés à la peau ou aux muscles de la paroi abdominale. Tous les organes de la cavité corporelle sont extraits de cette ouverture (13).

Danger

Qu'elle soit manuelle ou automatisée, l'éviscération peut engendrer des contaminations d'origine fécale à la surface des carcasses par la rupture des intestins, ceci peut être aggravée par le fait d'un mauvais réglage des machines, d'une hétérogénéité trop importante dans la taille et la morphologie des animaux (11).

-La Contamination durant l'éviscération est attribuable aussi au manque d'information relatif au jeûne ou à un jeûne insuffisant (18).

I.1.2.8. L'effilage :

Selon la réglementation algérienne pour les volailles effilées, l'ablation ne concerne que l'intestin, réalisée par orifice cloacal sans enlèvement des autres viscères, pattes, tête, et cou, ils sont dépourvus de plumes à l'exception d'une collerette ne dépassant pas 2 cm de largeur à la base de la tête et au jarret (13).

-Opération qui consistant en l'ablation du tube digestif par l'orifice cloacal, représente une pratique encore usitée pour certaines productions, n'entraînant pas, au contraire, de contaminations supplémentaires (11).

I.1.2.9. Finissage :

Un lavage final des carcasses par aspersion d'eau potable sous pression est un procédé efficace d'enlèvement d'éventuelles souillures organiques d'une part (tache de sang), de décollement des micro-organismes, d'autres parts.

Le pré ressuyage est de plus en plus utilisé à ce stade. Il permet, par le transfert des carcasses sur une chaîne de pré-refroidissement, de sécher les carcasses et descendre leur température interne à (+8°C). Cette étape permet de limiter la multiplication ultérieure des microorganismes et éviter la souillure par l'humidité présente à la surface des carcasses (13).

Danger :

Mauvaise qualité microbiologique de l'eau utilisée.

Mauvaise hygiène des canalisations et des buses d'aspersion, ainsi que des flagelles usées.

-Non réduction du niveau de contamination en raison de l'application inadéquate d'un biofilm aqueux empêchant les bactéries de se fixer et la contamination visible des carcasses, par exemple ; volume insuffisant d'eau ou pression insuffisante pour éliminer la contamination visible, pulvérisateurs situés aux mauvais endroits, en nombre insuffisant, orientés dans la mauvaise direction ou non fonctionnels (11).

I.1.2.10. Ressuage :

Le ressuage permet, par le transfert des carcasses sur une chaîne de pré refroidissement, de sécher les carcasses de l'extérieur et dans la cavité abdominale (par de suintement d'eau ou de sang) et de descendre leurs température interne à (+8°C), de façon progressive et non brutale.

Aucune formation de glace ne doit apparaître sur les carcasses pendant le ressuage. Cette étape permet de limiter la multiplication ultérieure des micro organismes et éviter la souillure par l'humidité présente à la surface des carcasses.

Il est recommandé la réalisation du vide total pour permettre le nettoyage et la désinfection et au moins une fois par jour dans le local de ressuage (13).

I.1.2.11. Traitement par le froid :

C'est une opération importante qui doit permettre de ramener la température de 40°C-10°C à 0-4°C (cette plage de température correspond à la zone favorable aux réactions enzymatiques et au développement microbien).

Tableau n°1 : Comparaison des différentes méthodes de refroidissement. (13)

Méthode	Air	Immersion	aspersion	Cryogénie N2	Vaporisation sous vide
Aspect microbiologique	Possibilité d'inter contamination, contamination aéroportée, inter-contamination par le matériel.	Lavage des carcasses et possibilité d'inter-contamination -Intermédiaire (eau)	lavage des carcasses possibilité d'inter contamination. -intermédiaire (eau)	Augmentation de la conservation et quelques inhibitions (pas d'évaluation de crosse contamination réalisée)	Non déterminée

I.1.2.12. Conditionnement et stockage : (13)

La volaille fraîchement abattue et soigneusement vidée doit être ensuite placée immédiatement au frais. Il ne faut en aucun cas emballer de la viande non refroidie. Emballé sous sachet en polyéthylène ou emballé sous film recouvrant une barquette, le poulet peut généralement bien se conserver en frais pendant : 1 à 1,5 semaines en milieu 0°C à 4°C.

Chaque pièce entière doit être identifiée individuellement avec un numéro individuel d'identification.

La date limite de consommation (DLC) de chaque produit doit être apposée selon les résultats d'un protocole de validation de la durée de vie (conforme à la norme NF.V01-003), ce protocole doit tenir compte des exigences sanitaires et organoleptiques, et de la réalité de la chaîne du froid jusqu'à chez le consommateur ou l'utilisateur.

Danger :- Intercontamination lors des manipulations (par le personnel)

-Remontée de la température par rupture de la chaîne de froid ou mauvais conditionnement (conditions non stricts), permet la multiplication bactérienne (7).

Chapitre II

Germes indicateurs d'hygiène

II. Germes indicateurs d'hygiène : (6)

Les indicateurs microbiologiques sont utilisés pour évaluer la sécurité alimentaire et les bonnes pratiques de fabrication. Ils servent à indiquer le niveau de la contamination, la survie, la recontamination post traitement et la croissance des microorganismes dans les aliments.

En raison de la grande variété des sources de contamination et des vecteurs de dissémination, les espèces bactériennes rencontrées en surface et en profondeur des viandes sont très nombreuses.

La contamination **profonde**: est peu importante pour les animaux abattus dans de bonnes conditions d'hygiène. Les contaminations profondes sont le plus souvent le résultat de bactériémies sanguines post prandiales ou associées à des maladies diverses qui restent inexpliquées.

La contamination **superficielle** : elle est toujours plus importante que la contamination profonde. Et aussi inévitable.

II.1. La flore aérobie mésophile totale :

C'est l'ensemble de bactéries aptes à se multiplier en aérobie, donnant des colonies visibles après 48 heures, entre 25°C et 45°C sur une gélose de dénombrement (*plat count agar* : PCA), C'est un groupe hétérogène regroupant des Gram négatifs comme les entérobactéries et les coliformes, des Gram positifs, des levures et des moisissures (6).

Le groupe des FAMT ne présente pas nécessairement un risque potentiel pour la santé humaine cependant il peut être témoin d'une fabrication effectuée dans de mauvaises conditions d'hygiène et pourra entraîner une altération rapide des produits. Par conséquent c'est un critère indicatif applicable aux produits à la sortie des chaînes de fabrication, ce critère peut être considéré comme exprimant une garantie de la qualité microbiologique du produit fabriqué, mais les limites fixées ne pourront en aucun cas être appliquées à la fin de la durée de commercialisation (11).

MACKEY et DE ROBERTS (1993) préconisent que la flore aérobie mésophile est la méthode la plus simple et la plus appropriée pour la surveillance d'hygiène des carcasses, du fait que l'incidence sporadique et les niveaux bas des entérobactéries interdisent l'évaluation précise et

l'analyse statistique. Cependant, il n'y avait aucune corrélation entre cette flore et l'incidence de la contamination fécale sur les carcasses (6).

II.2. Les Entérobactérie : (6)

Bacilles à Gram négatif aéro-anaérobie facultatif, fermentant le glucose avec ou sans production du gaz et réduisant les nitrates en nitrites. Les entérobactéries sont très répandues dans l'environnement (sol, eau) et surtout les intestins.

Les entérobactéries indiquent une contamination d'origine fécale qui n'est pas clairement donnée par le comptage de la flore mésophile totale. La présence des entérobactéries sur la peau des animaux, et dans l'environnement permet de déduire que leur présence n'est pas forcément corrélée à une contamination d'origine fécale.

La détermination des entérobactéries constitue une partie essentielle de vérification d'hygiène d'abattage dans les abattoirs.

II.3. Les coliformes fécaux et *E. coli* :

Les coliformes thermo-tolérants (fécaux) : proviennent directement des intestins humains ou des animaux.

-Coliformes thermotolérants désignent en microbiologie alimentaire, toutes les entérobactéries fermentant le lactose avec production de gaz, à 44°C.

-*Escherichia coli* : est un thermotolérant produisant de l'indole à 44°C.

La charge élevée en coliformes thermo-tolérants et la présence des *E. coli*, témoignent d'une contamination fécale soit directement à partir d'intestins, soit par manque de bonnes pratiques d'hygiène de fabrication lors de la manipulation du produit.

Le niveau des *E. coli* lié aux carcasses peut augmenter ou diminuer pendant l'abattage selon des facteurs tels que les niveaux de contamination fécale, l'opération d'éviscération et les pratiques hygiéniques dans l'abattoir (6).

Sa Température de développement est de 7° à 50°C (optimum 37°C), détruit par la pasteurisation, alors *E. coli* ne doit pas se développer au cours du refroidissement et de la commercialisation (11).

II.4. les salmonelles :

Les salmonelles sont des bactéries Gram négatif appartenant à la famille des Entérobactéries et cultivant assez bien sur milieux ordinaires. Elles fermentent le glucose, réduisent les nitrates en nitrites et sont dépourvues d'oxydase. Leur identification repose essentiellement sur leur capacité à produire du sulfure d'hydrogène (15).

La plupart des animaux peuvent héberger des salmonelles au niveau de leurs intestins. Certains sont sujets à un simple portage intestinal, asymptomatique tels le porc et les volailles, d'autres comme les bovins font une entérite. Le résultat est l'élimination des Salmonelles dans le milieu naturel (6).

La contamination des aliments est directement ou indirectement liée à un contact avec les excréments d'animaux ou à un milieu souillé par ces matières; la contamination peut être aussi le fait de porteurs sains humains.

Chapitre III:

Dangers biologiques du poulet de chair

III.1. Définition du danger et du risque

« Un **danger** est un agent biologique, chimique ou physique présent dans les denrées alimentaires ou les aliments pour animaux, ou un état de ces denrées alimentaires ou aliments pour animaux, pouvant avoir un effet néfaste sur la santé. »

« Un **risque** est une fonction de la probabilité et de la gravité d'un effet néfaste sur la santé, du fait de la présence d'un danger. » Le risque est apprécié en fonction de sa probabilité et de sa gravité en prenant en compte les conditions d'utilisation du produit (7).

III.2. Dangers biologiques

Les dangers biologiques regroupent l'ensemble des parasites, des bactéries et de leurs toxines, des virus et des allergènes éventuels pouvant avoir un effet néfaste sur la santé de l'homme par consommation de viande de volaille contaminée (7).

Les viandes sont susceptibles de conserver, accumuler, voire même multiplier divers microorganismes. Les *Pseudomonas* et les moisissures, accélèrent la détérioration naturelle des produits alors que d'autres sont pathogènes pour l'homme. Les viandes peuvent jouer le rôle de simples véhicules (parasites, virus) ou encore permettre la multiplication de bactéries pathogènes ou la production des toxines bactériennes ou fongiques (6).

III.3. Bactéries pathogènes : (9)

Les espèces bactériennes **potentiellement** pathogènes susceptibles d'être isolées à partir d'une carcasse de volaille sont :

- *Salmonella* - *Listeria Monocytogenes* - *Staphylococcus Aureus* - *Clostridium Perfringens* - *Campylobacter*.

Tableau n° 2 : Synthèse des dangers pouvant avoir un impact sur la santé humaine par la Consommation de la viande de volaille

(Enquête FIA, Synthèse des plans de contrôle en abattoir et atelier de découpe, 2006) (9)

<i>Danger microbiologique</i>	<i>Gravité des symptômes chez l'homme</i>	<i>Présence chez l'animal vivant</i>	<i>Importance de la présence dans les viandes crues</i>
<i>Salmonella</i>	++	+++	++
<i>Listeria monocytogène</i>	+++	+	++
<i>Staphylococcus aureus</i>	+	++	++
<i>Clostridium perfringens</i>	+	++	+
<i>Clostridium botulinum</i>	+++	+	-
<i>Campylobacter</i>	+	+++	+++
<i>Bacillus anthracis</i>	+++	-	-
<i>Bacillus cereus</i>	++	-	-
<i>Yersinia enterocolitica</i> et <i>pseudotuberculosis</i>	++	+	+

III.4.les principales maladies d'origine bactérienne :

III.4.1. Salmonellose :

Bactérie : *Salmonella Typhimurium* et *Enteritidis*

Réservoir : le tractus gastro-intestinal de l'homme, des mammifères et des oiseaux.

Origine : l'occurrence est élevée dans la viande de volaille, cependant la contamination est le plus souvent superficielle ce qui explique que les modes de préparation habituels des aliments détruisent généralement les salmonelles.

Symptômes : gastro-entérite fébrile, avec une évolution généralement favorable sauf chez les sujets fragiles (7).

III.4.2. La listériose :

Bactérie : *Listeria Monocytogene*

Est une bactérie très répandue que l'on peut retrouver dans l'air, l'eau, les végétaux, dans le sol, dans les ensilages, ainsi que chez de nombreux animaux et chez l'homme.

Symptômes : Seule l'espèce *Listeria Monocytogènes* est pathogène pour l'homme. Elle est à l'origine de listérioses graves chez le nouveau-né : infection fatale dans un tiers des cas, ou conduisant à des séquelles plus ou moins graves.

Chez les femmes enceintes, la listériose peut se manifester par un syndrome pseudo grippal, des douleurs lombaires, une infection urinaire, voire une interruption de grossesse.

La listériose peut également toucher les adultes (personnes âgées, sujets immunodéprimés), et se manifeste alors sous forme de septicémie et de méningites, parfois mortelles.

Précautions : *Listeria* se développe favorablement à des températures comprises entre +1 et +45°C avec un optimum à 30-37°C. Elles sont aéro-anaérobies, résistent au froid mais sont détruites par la pasteurisation.

-Une contamination excessive par *Listeria* est souvent due à un non respect des règles d'hygiène, et à une mauvaise maîtrise des opérations de nettoyage/désinfection (7).

III.4.3. Intoxication à Staphylocoque : « maladie des banquets »

La Bactérie : *Staphylococcus Aureus*

Réservoirs : le nez, la gorge, la salive, les plaies de la peau des hommes et des animaux. Le niveau de contamination est généralement faible, mais si l'aliment est conservé dans des conditions favorables à la multiplication du germe (température comprise entre +6 et +46°C, optimum à 37°C) et à la toxinogénèse, des entérotoxines peuvent être produites en quantité suffisante pour déclencher une toxi-infection.

Symptômes : interviennent rapidement après ingestion (2 à 4 heures), d'où son appellation commune de « maladie des banquets ». Les manifestations sont des vomissements et autres troubles digestifs, des nausées et une tendance à l'hypotension, qui disparaissent rapidement et spontanément, généralement sans séquelles.

Précautions : *Staphylococcus aureus* est un germe sensible à la chaleur, il est éliminé par la pasteurisation. Cependant, sa toxine est très stable à la chaleur et n'est pas totalement éliminée lors de la cuisson ou de la pasteurisation. Il est donc important de bien respecter la chaîne de

froid, les températures de pasteurisation et de cuisson, ainsi que les règles d'hygiène élémentaires, et notamment les règles de lavage des mains.

-*Staphylococcus Aureus* est donc considéré comme un bon indicateur d'hygiène des procédés à l'abattoir, notamment au niveau de l'état sanitaire de la peau des volailles et du travail des plumeuses (7).

III.4.4. Intoxication à *Clostridium perfringens* :

Habitat : Cette bactérie est présente dans les intestins et les matières fécales de l'homme et des animaux. On la retrouve aussi dans la nature : sol, air, eau.

Clostridium Perfringens est un germe sporulé, ce qui le rend résistant à son environnement et lui permet de survivre lors de la cuisson des aliments.

Aliments à risque : Les aliments mis en cause lors des T.I.A. à *Clostridium perfringens* sont souvent des viandes ou des volailles mal cuites en bouillon. Le risque est accru lorsque le plat est refroidi trop lentement puisque le germe anaérobie trouve alors les conditions favorables à sa croissance.

Toxines : Il produit des toxines à température élevée (température optimale : 43°C), qui sont stables pendant une heure à 100°C, d'où l'intérêt de bien maîtriser la chaîne du froid et le refroidissement des produits cuits.

Symptômes : La toxine libérée par *Clostridium Perfringens* lors de la consommation d'un aliment contaminé provoque des symptômes environ 10 à 12 heures après ingestion. Les symptômes sont des coliques, puis des diarrhées, mais pas de fièvre, de nausées, ni de vomissements. La guérison est rapide et spontanée en 12 à 24 heures.

Précautions : Une protection contre *Clostridium Perfringens* est donc de procéder à un refroidissement rapide des denrées.

-La dose infectieuse entraînant l'apparition de toxines thermostables présentant un danger pour la santé humaine est de 10^8 germes/g. Sur les 3 dernières années, les analyses effectuées par les usines donnent des résultats inférieurs à 10 000 germes/ g dans 100% des cas.

Le seuil n'est donc jamais atteint dans les produits concernés. Il s'agit par ailleurs d'un hôte habituel du tube digestif des volailles (7).

III.4.5. Campylobactériose :

Bactéries : *Campylobacter jejuni* et *Campylobacter coli* sont des germes pathogènes dont on note la présence dans les intestins des animaux suivants : oiseaux, porcs, ruminants chiens, chats, lapins, insectes.

L'eau peut être un vecteur de contamination.

La contamination des élevages de volailles est forte.

Aliments à risque : Les études traitant de la contamination par *Campylobacter* concernent principalement les carcasses et la découpe des volailles. Les sources de contamination sont l'élevage des animaux, les étapes d'abattage et de découpe amenant les germes sur le produit fini.

Symptômes : Les principaux symptômes : gastro-entérites, et dans des cas rares septicémies et paralysies (7).

Chapitre IV :

**Les sources de contamination du poulet de chair
lors de sa transformation.**

IV.1. Les sources de contamination ou règles d'ISHIKAWA

Les sources de contamination de la viande sont diverses et d'importance inégale. Différents facteurs sont à l'origine de cette contamination. Selon leur origine, ces facteurs sont classés en deux catégories (endogène, exogène) (10).

IV.1.1. Origine endogène : (la matière)

Les microorganismes contaminants proviennent de l'animal à partir duquel l'aliment est produit. Les appareils digestif, respiratoire, et le cuir des animaux sont un réservoir à microorganismes, d'ailleurs ces éléments constituent les principales sources de contamination des carcasses (10).

IV.1.1.1. La flore intestinale :

La plupart des contaminants d'origine endogène sont d'origine intestinale. Ce sont des bactéries anaérobies (*Clostridium*, *Bactéroïde*), Aéroanaérobie (*Entérobactéries*) ou microaérophiles (*Entérocoques*, *Campylobacter*). Ils contaminent le muscle pendant l'éviscération et la découpe de la carcasse (10).

IV.1.1.2 La flore des plumes et de la peau :

La peau est une barrière efficace contre les germes. Ces derniers demeurent à sa surface et s'y accumulent.

La contamination des plumes et de la peau provient en grande partie des fientes, du sol et de la poussière (10).

IV.1.1.3 La flore des voies respiratoires :

L'appareil respiratoire et, particulièrement les voies supérieures (cavité nasopharyngée) renferment des *Staphylococcus Aureus* (10).

IV.1.2. La flore exogène

IV.1.2.1. Le personnel : (la main d'œuvre)

L'abattage et la commercialisation du poulet sont des processus où l'intervention humaine est très importante.

Le personnel est susceptible de contaminer les carcasses avec ses propres germes (contamination passive) par les mains sales et par ses vêtements mal entretenus, et par des germes pathogènes chez les porteurs sains de salmonelles ou de *Staphylococcus Aureus*.

La contamination active ; le personnel peut être intermédiaire dans la contamination (matériel, l'eau, le sol contaminés) ou par simple circulation d'un endroit fortement contaminé vers l'aire d'abattage.

Sur la chaîne d'abattage, les postes où le risque de contamination est élevé, sont ceux où le personnel peut être amené à être simultanément en contact avec la carcasse et les matières contaminantes (comme lors de l'éviscération) (10).

IV.1.2.2. Le matériel :

Le matériel intervient à différentes étapes de la chaîne d'abattage, notamment la plumaison, bain d'échaudage, et peuvent contribuer à la contamination des carcasses : surtout s'ils sont mal entretenus et mal conçus.

- l'accumulation de débris organiques sur le matériel durant les opérations.

- contamination due à un assainissement, entretien ou condition des contenants d'expédition (remorque, camion) inadéquats (18).

IV.1.2.3. Le milieu

Les surfaces des locaux peuvent aussi constituer des sources de contamination, les revêtements muraux et le sol mal conçus sont des nids pour les microorganismes. Les sols et les murs avec des crevasses et des fissures qui sont difficiles à nettoyer (10).

IV.1.2.3. a) L'eau

Très utilisée pour le nettoyage des locaux d'abattage, des outils de travail et le douchage des carcasses, est souvent très contaminée (10).

Présence de bactéries pathogènes (p. ex. *Salmonella. spp*, *Campylobacter jejuni*, *Streptococcus. spp*, *Staphylococcus Aureus*, *Shigella. spp*, *Yersinia. spp*, *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes*..... etc) (18).

IV.1.2.3. b) Le sol

Est une importante source de microorganismes. On y trouve, les algues microscopiques, les bactéries, et les champignons (10).

IV.1.2.3. c) L'air

N'est plus à négliger, L'atmosphère des abattoirs est polluée par les déplacements des animaux et du personnel. Le degré de pollution dépend de nombre de personnes présentes, le nombre d'animaux abattus et l'état de propreté des animaux (10).

La Contamination peut être causée suite à un mauvais nettoyage des tuyaux à air du refroidisseur, à de l'air non filtré ou à la réception d'air provenant d'une source d'air vicié.

-L'air pollué (germes, poussières, condensation) peut servir de vecteur et permettre le dépôt de souillures et germes sur les carcasses.

-Air comprimé : Présence de bactéries pathogènes (p. ex. *Listeria Monocytogene*) et de spores de moisissures (18).

IV.1.2.3. d) Les nuisibles

Les abattoirs représentent une source importante de nutriments pour les nuisibles vecteurs de microorganismes tels les salmonelles, les staphylocoques, les entérobactéries, et les clostridies. Ces nuisibles contaminent les carcasses par leurs fèces, par leur pelage, et par leurs urines (10).

IV.1.2.4. La méthode d'abattage :

-Le non respect de certaines méthodes de travail favorise la contamination superficielle des carcasses.

-Prolifération de germes due à une transformation retardée des carcasses en raison d'un mauvais acheminement des produits ou à la conception inappropriée de l'équipement ou au mauvais entretien de l'équipement.

-Non renouvellement de l'eau d'échaudoir.

-La mauvaise manipulation de l'éviscération surtout lorsqu'elle est manuelle.

-Prolifération de germes attribuable à des paramètres durée / température inadéquats avant le transport (18).

La partie

Expérimentale

I. Objectifs :

L objectif de la présente étude concerne l'évaluation du taux de contamination par des contaminants (la flore aérobie mésophile totale, les entérobactéries, *E. coli*, les salmonelles) du poulet de chair destiné à la consommation au niveau des commerces de détails (bouchers, volaillers) au niveau de la commune EL MOHAMMADIA- ALGER.

II. Échantillonnage et type de prélèvement :

II.1. Origine des échantillons : L'échantillonnage a été effectué aléatoirement, chez 5 différents bouchers et volaillers, dans la commune d'El MOHAMMADIA, chez qui 30 échantillons différents ont été analysés.

II.2. Composition des échantillons :

Les échantillons constitués de trente morceaux de poitrine (blanc de poulet et sa peau), ont été prélevés à raison de 100g chacun.

L'échantillonnage est étalé sur différentes dates (pendant un mois).

II.3. Transport des échantillons :

Tous les échantillons ont été prélevés aseptiquement dans des sacs Stomacher stériles et transportés jusqu'au laboratoire d'HIDAOA-ENSV dans un délai qui n'a jamais dépassé les 30minutes.

III. Méthodologie de recherche et de dénombrement des indicateurs d'hygiène**III.1. Matériel, milieu et réactifs :**

- tubes à essai stériles
- pipette graduée 1ml, 10ml
- conteur pour pipettes
- stérilisateur
- bain marie
- incubateurs à 30°C, 37°C, 44°C.
- boîtes pétri
- pipettes pasteur
- votrex
- bec bunsen
- balance électrique
- broyeur type Stomacher.
- sac Stomacher.

- les milieux et réactifs spécifiques utilisés pour la recherche et/ou dénombrement des différentes phases sont cités en annexe.

III.2. la Prise d'essai

Vingt cinq grammes (25g) ont constitué la prise d'essais qui a servi à la recherche des (FAMT, entérobactéries, *E. coli*), et 25g pour la recherche et l'isolement des salmonelles.

Avec un couteau stérile ou lame de bistouri, un morceau de muscle accompagné de sa peau est prélevé et pesé dans un autre sac Stomacher pour avoir 25g de poids.

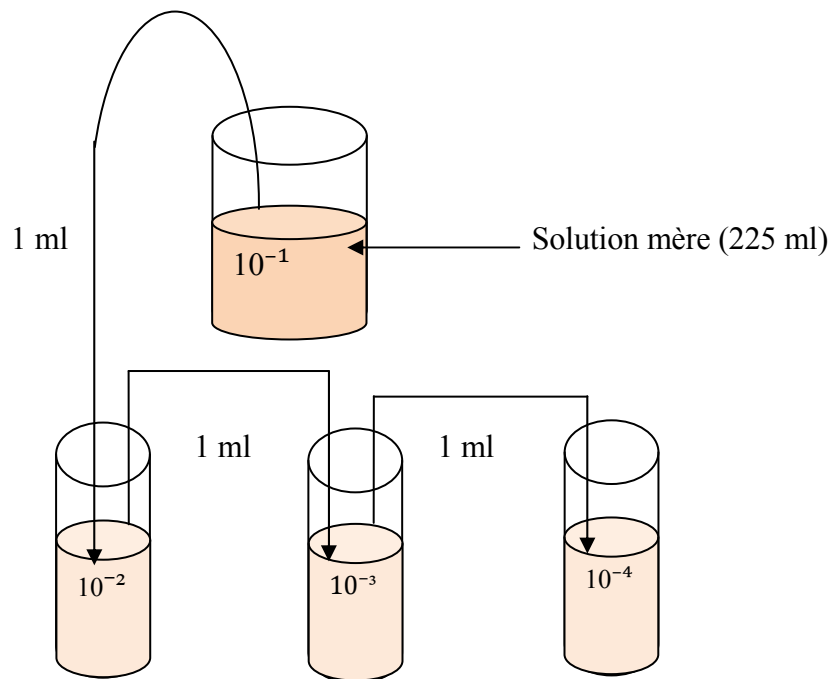
III.3. Préparation de la solution mère et des dilutions décimales:

Pour la solution mère : norme ISO 6887-1 : 1999

225 ml d'eau peptonée (tryptone sel eau: TSE) ont été mesurés et ajoutés aux 25g de la prise d'essai puis homogénéisés pendant 2 minutes à vitesse 3, pour obtenir la solution mère dans un flacon stérile (soit une dilution de 10^{-1}).

Pour les dilutions décimales :

A l'aide d'une pipette graduée stérile, 1ml de la solution mère est introduit aseptiquement dans un tube à vis stérile contenant au préalable 9ml de tryptone sel eau (TSE), cette dilution constitue alors la dilution au 1/100 (10^{-2}), Après homogénéisation au vortex, la même opération est répétée pour obtenir les dilutions 1/10³, et 1/10⁴, soit en final, une solution mère et 4 dilutions (10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4}) ont été préparées. (Schéma de la figure n°1)



Pour chaque dilution, on fait ses 3 ensemencements :

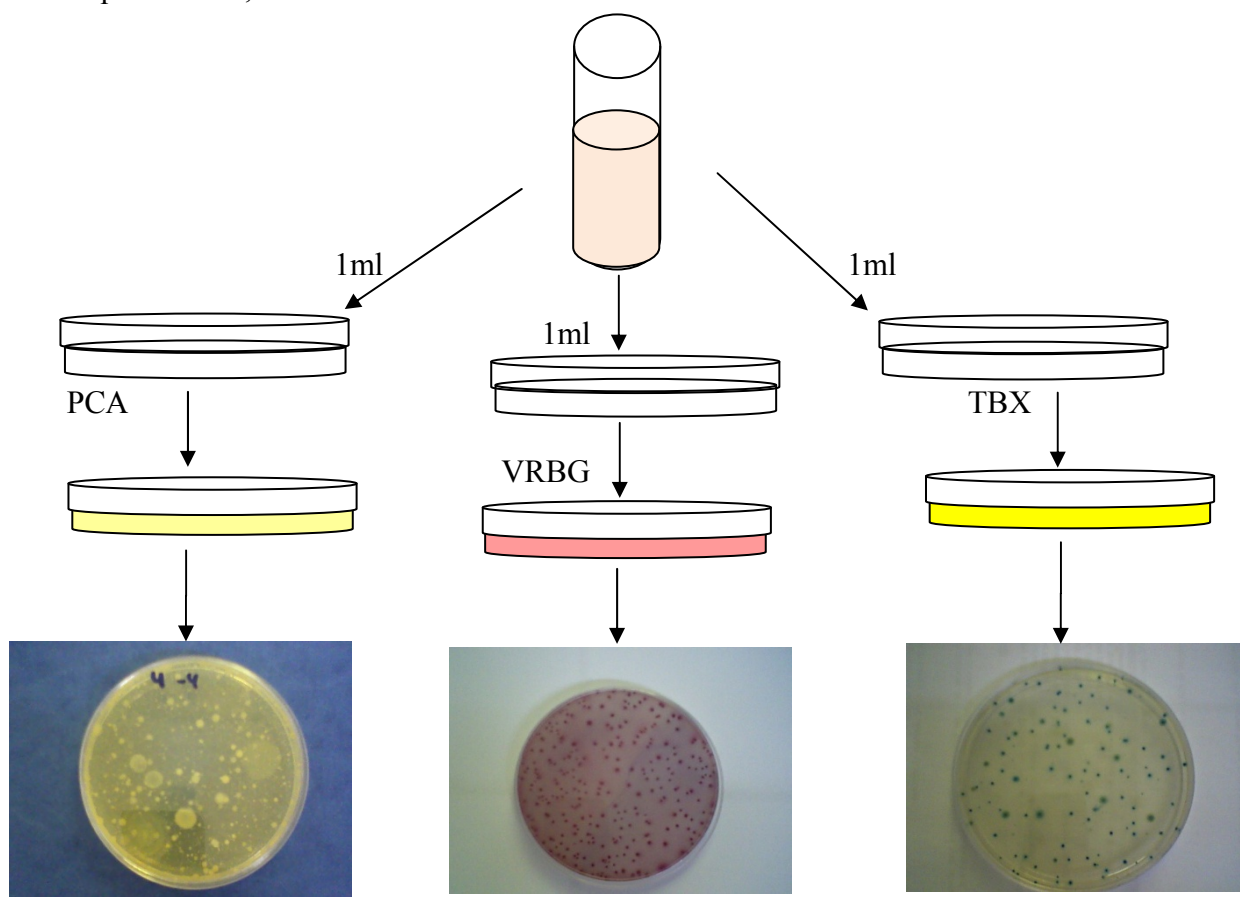


Figure n°1 : Schéma du Protocole de la recherche des (FAMT, entérobactéries, *E. COLI*)

Les normes : (FAMT : NF V-08-51, entérobactéries : NFV-0821, *E. coli* : NFV08053)

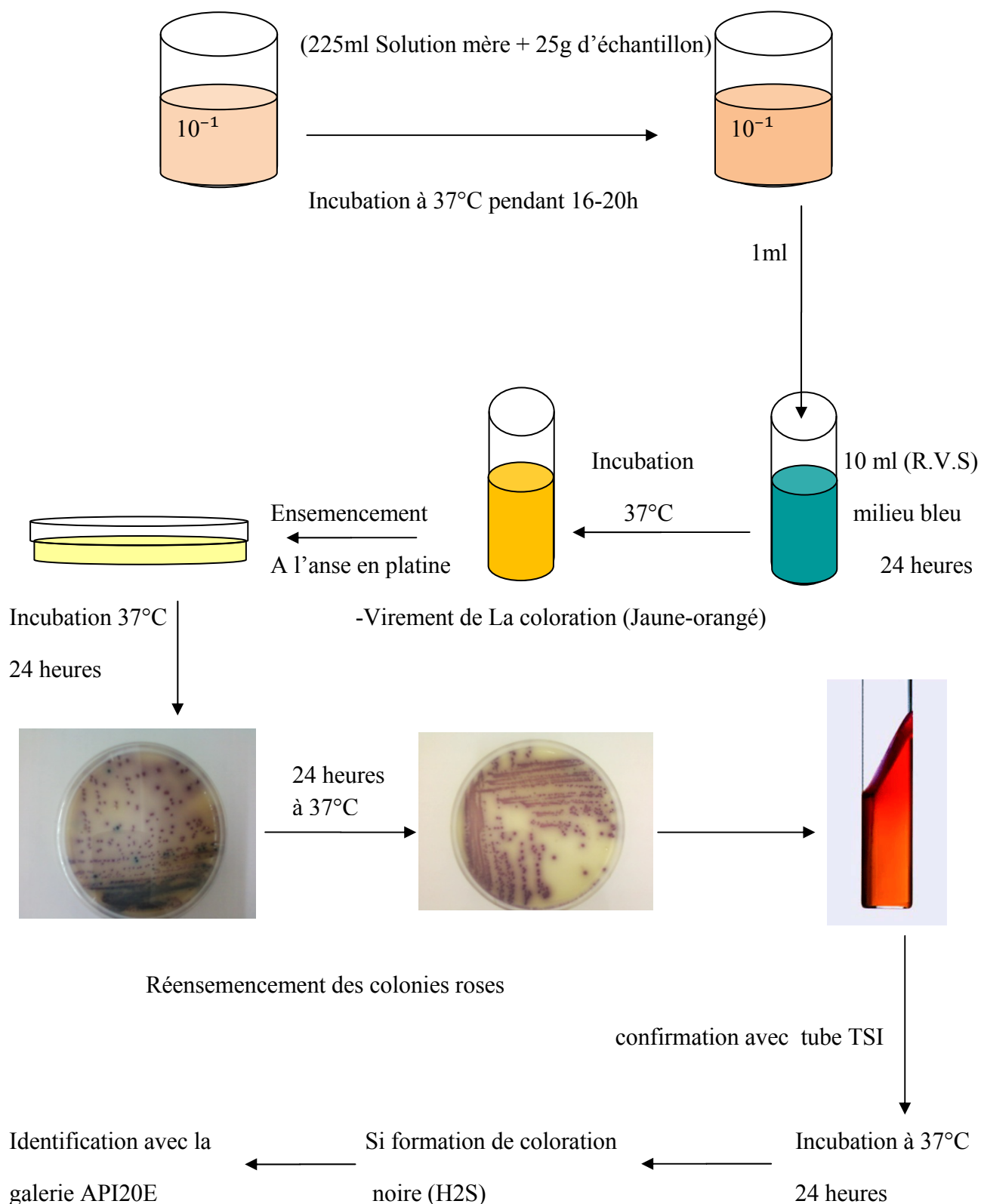


Figure n°2 : Schéma du Protocole de la recherche des salmonelles
(La norme ISO-6579 modifiée).

III.4. Protocole de recherche de la flore aérobique mésophile totale (F.A.M.T) :

Conformément à la norme française (NF V-08-51) relative au dénombrement des microorganismes « méthode par comptage des colonies obtenues à 30°C », en suivant les étapes suivantes :

Ensemencement en profondeur sur milieu de culture gélosé PCA (*plat count agar*)

-1ml de chaque dilution est porté aseptiquement à l'aide de micropipette dans des boîtes pétri vides numérotées et préparées à cet usage.

-complété ensuite avec 15 ml de gélose PCA fondue puis refroidie à 47±2° C (dans un bain) marie.

-le contenu est homogénéisé en effectuant des mouvements de « va et vient » en forme de « 8 » sur une surface fraîche et horizontale pour permettre à l'inoculum de se mélanger à la gélose.

-Une fois la gélose refroidie, une deuxième couche d'environ 4ml de la même gélose fondue est ajoutée. Cette deuxième couche a un rôle contre les contaminations diverses.

-Les boîtes sont incubées les couvercles en bas à 30°C pendant 72h±3 pour la flore aérobique mésophile totale.

-Pour la lecture et interprétation : selon la norme française : XP 08-102 (10).

Retenir les boîtes contenant moins de 300 colonies, au niveau de deux dilutions successives. Il faut qu'une boîte renferme au moins 15 colonies.

III.5. Protocole de recherche des entérobactéries : (norme : v 08-021)

Les entérobactéries sont isolées et dénombrées sur un milieu gélosé sélectif (gélose glucosé biliée au cristal violet et au rouge neutre) le VRBG.

Un ml de chaque dilution (10^{-1} à 10^{-5}) est ensemencé en profondeur sur des boîtes de pétri identifiées.

Quinze ml de gélose VRBG fondue et refroidie à 47±2°C (dans un bain marie) sont ajoutés dans chaque boîte. Les boîtes de Pétri ensemencées sont incubées à 37°C pendant 24h.

Après l'incubation les colonies caractéristiques (colonies rondes et rouges) sont dénombrées à l'aide d'un compteur des colonies sur les boîtes qui en contiennent de 30 à 300.

III.6. Protocole de recherche des (*E. coli*) : (NF V 08 053 et NF ISO 16649-1)

Un (1) ml de chaque dilution (de 10^{-1} à 10^{-5}) est ensemencé sur des boîtes pétri vides préparées et numérotées à cet usage.

15 ml de la gélose TBX fondue et refroidie à (44-47°C) sont ajoutés dans la boîte, homogénéisés et incubés à 44° pendant 24h.

-Il est important de noter que tous les *Escherichia coli* ne possèdent pas de β -D-glucuronidase et en particulier le sérotype O157:H7 qui présente des colonies blanches.

-Après incubation, les colonies bleues caractéristiques des *E. Coli* sont dénombrées. Et Les colonies non caractéristiques présentent des colonies blanches à beige vert sur le milieu TBX (16).

III.7. Protocole de recherche des salmonelles

Pour l'isolement des salmonelles, nous avons adopté la méthode directe de bactériologie classique en référence aux normes ISO-6579 et la norme française V 08-052.

Méthode modifiée : (utilisation du bouillon sélénite cystéine à la place du bouillon Müller kauffmann au Tétrathionate-Novobiocine « MKttn » pour l'enrichissement mentionné dans la norme française)

III.7.1. phase de pré-enrichissement :

C'est une phase non sélective permettant la revivification des salmonelles éventuellement présentes en petit nombre ou ayant subi un stress.

-25g d'échantillon pesé et déposé dans un autre sac Stomacher stérile puis dilué au dixième (1/10) en ajoutant 225ml d'eau peptonnée tamponnée à température ambiante.

- l'échantillon est ensuite broyé et homogénéisé dans un broyeur de type Stomacher puis incubé pendant 16-20h à 37°C.



Photo n°1 échantillon avant incubation.

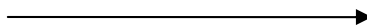


photo n°2 : échantillon après incubation.

III.7.2. Phase d'enrichissement :

0,1ml du milieu pré-enrichi est ajouté dans 10ml de bouillon Rappaport-vassiliadis-soja (RVS) préparé, puis incubé à $41,5 \pm 1^\circ$ pendant 24h.

III.7.3. l'isolement :

L'isolement est réalisé sur gélose (Rapid'*Salmonella*) à partir d'une goutte du milieu d'enrichissement.

La boîte de pétriensemencé avec la gélose Rapid'*Salmonella* est incubée à $37^\circ \pm 1^\circ\text{C}$ pendant $24\text{h} \pm 3\text{h}$, Les boîtes sont examinées après incubation afin de rechercher la présence de colonies

typiques de *Salmonella* (colonies roses, rondes)



Photo n°3 : des tubes des milieux enrichis.



Photo n°4 : colonies roses de salmonelles après incubation.

III.7.4. Purification :

Afin d'augmenter les chances d'isoler des salmonelles avant de procéder aux tests biochimiques de confirmation.

-A l'aide d'une anse en platine, une colonie rose (bien distincte) est prélevée et ensemencée dans des boîtes de gélose (rapide-salmonella) préparées et identifiées à cet usage.

-Les boîtes sont incubées à 37°C pendant 24h.

III.7.5. Identification et confirmation :

Les colonies isolées, sont repiquées sur gélose inclinée TSI (Triple-Sugar-Iron) en culot/pente, par étalement en surface et piqure centrale.

-Le tube est ensuite incubé à 37° pendant 18-24h.

-Après l'incubation : il y a présomption de salmonelles si :

- ✓ Une pente rouge (non fermentation du lactose).
 - ✓ une coloration noire entre le culot et la pente ou le long de la pique : (production du sulfure d'hydrogène H₂S).
 - ✓ un culot jaune (fermentation du glucose).
- permettent de suspecter la présence de salmonelles.



Photo n°5 : Tube TSI présentant la coloration noire.

Confirmation de la présence de salmonelle sur Tube TSI

Les colonies présomptives de salmonelles sont soumises au test à l'oxydase (bandelettes) puis repiquées sur mini galerie API20E afin de mettre en évidence les différents caractères biochimiques liés aux salmonelles.

Pour l'interprétation des résultats de la galerie API 20E, un logiciel d'identification microbiologique, a été utilisé.

IV. Résultats :

IV.1. Tableau n°3 : Résultats de dénombrement des trois flores recherchées (FAMT, entérobactéries, *E. Coli*), et la présence des salmonelles.

Prélèvements	FAMT (UFC/g)	ENT (UFC/g)	<i>E. Coli</i> (UFC/g)	Salmonelles
1	$2,05.10^6$	$1,61.10^4$	$1,34.10^4$	Absence
2	$1,73.10^4$	$7,4.10^6$	Ind	Absence
3	$2,17.10^4$	$4,5.10^4$	Ind	Absence
4	Ind	Ind	Ind	Absence
5	Ind	Ind	Ind	Absence
6	Ind	Ind	Ind	Absence
7	Ind	$2,72.10^6$	$1,94.10^5$	Absence
8	Ind	8.10^3	$1,03.10^5$	Absence
9	Ind	$5,1.10^5$	$6,15.10^4$	Absence
10	Ind	$8,1.10^4$	$3,6.10^4$	Absence
11	Ind	Ind	$8,8.10^6$	Absence
12	Ind	$1,43.10^6$	$1,22.10^7$	Absence
13	Ind	$2,14.10^7$	Ind	Absence
14	10.10^6	Ind	$2,40.10^7$	Absence
15	4.10^6	$9,4.10^5$	$1,43.10^6$	Absence
16	Ind	Ind	$1,01.10^7$	Absence
17	Ind	Ind	$2,67.10^6$	Absence
18	$1,105.10^6$	$1,76.10^5$	$7,2.10^5$	Absence
19	$1,39.10^5$	$2,3.10^4$	$3,3.10^5$	Absence
20	$1,08.10^6$	$1,07.10^5$	$1,27.10^6$	Absence
21	4.10^5	$6,5.10^3$	$1,465.10^5$	Présence
22	$2,05.10^5$	$6,85.10^4$	$3,1.10^5$	Absence
23	$3,2.10^6$	$9,1.10^4$	$3,45.10^5$	Présence
24	Ind	10.10^6	$3,8.10^5$	Absence
25	$2,20.10^7$	$6,4.10^6$	$8,6.10^5$	Présence
26	Ind	$1,42.10^7$	$9,8.10^5$	Absence
27	$1,25.10^6$	$1,29.10^6$	$6,8.10^6$	Absence
28	Ind	Ind	$1,3.10^7$	Absence
29	$1,65.10^7$	Ind	Ind	Absence
30	Ind	Ind	Ind	Absence

(Ind : indénombrable, g : gramme, UFC : unités formant une colonie, ENT : entérobactéries)

IV.2. La méthode de calcul des moyennes : (10)

-Pour chaque échantillon on calcule la moyenne de deux dilutions successives, et ce pour chaque espèce bactérienne, avec l'équation suivante :

$$N = \frac{\sum C}{(1,1.d)}$$

(N : nombre UFC par ml de produit initial), (C: somme des colonies comptées sur les deux boîtes pétri retenues), (d: le taux de dilution correspondant à la première dilution).

IV.3. Le niveau de la contamination par La flore aérobie mésophile totale :

14 échantillons (46,67%) ont présenté des résultats pouvant faire l'objet d'un comptage, et 16 échantillons (53,33%) sont indénombrables (envahissement).

Pour les 14 échantillons dénombrés : (d'après le journal officiel 1995)

- Cinq (5) présentent des valeurs inférieures à ($m=5.10^5$ UFC/g), soit (35,71%) sont dans la classe satisfaisante.
- Sept (7) ont présenté un taux supérieur à ($m=5.10^5$ UFC/g), mais inférieur à ($M=10^7$), soit (50%) sont classés dans la zone acceptable.
- deux (2) ont présenté un taux de contamination supérieur à ($M=10^7$), soit (14,29%) sont dans la zone inacceptable.

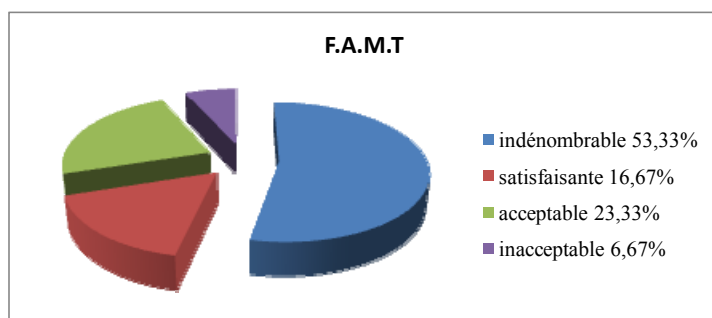


Figure n°3 : pourcentage des de la flore aérobie mésophile totale.

IV.4. Le niveau de la contamination par les entérobactéries :

Dix (10) échantillons (33,33%) sont indénombrables (envahissement).

Vingt (20) échantillons (66,67%) ont présenté des résultats pouvant faire l'objet d'un comptage,

Le taux de contamination a varié de :

Minimum = 8.10^3 UFC/g, maximum = $2,14.10^7$ UFC/g

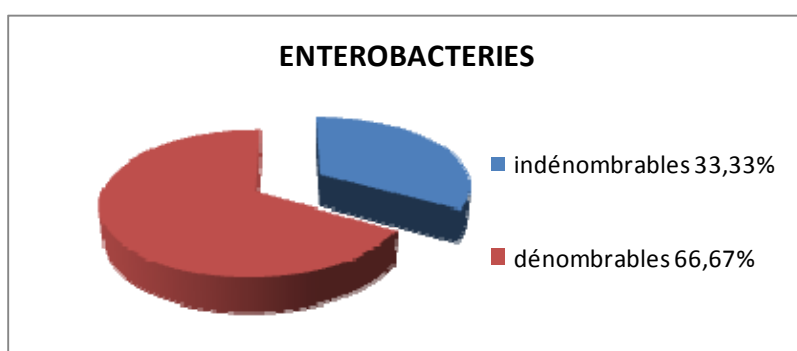


Figure n°4 : pourcentage des résultats des entérobactéries.

IV.5. Le niveau de contamination par Les *E. COLI* :

Huit (8) échantillons (26,67%) sont indénombrables (envahissement).

Vingt deux (22) échantillons (73,33%) ont présenté des résultats pouvant faire l'objet d'un comptage. Et La contamination a varié de : Minimum = $1,34.10^4$ UFC/g, maximum = $2,410^7$ UFC/g.

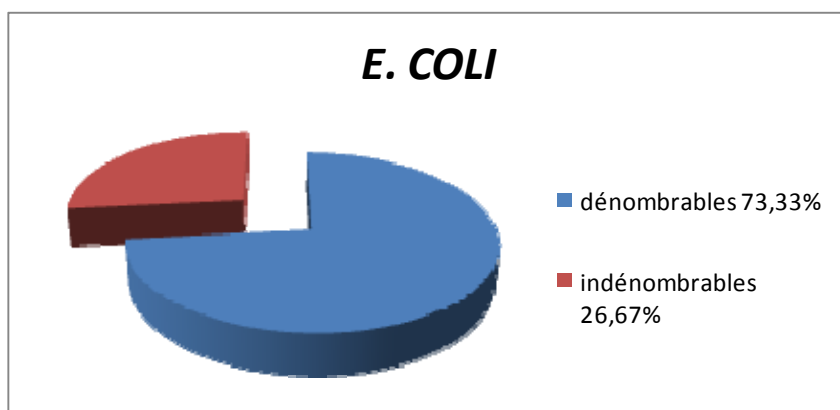


Figure n°5 : pourcentage des résultats des *E. Coli*.

IV.6. Recherche de la présence des salmonelles :

Dans 3 échantillons parmi les 30 prélevés, la réaction sur milieu TSI a été

- Coloration jaune du culot (fermentation du glucose).
- Coloration jaune de la pente (fermentation du lactose).
- Coloration noire le long de la pique (production de sulfure d'hydrogène H₂S).

Après identification sur galerie (API 20 E) : les résultats ont confirmé la présence de deux salmonelles soit (6,67%), et une souche «*Serratia marcescens*»

Les deux souches de *Salmonella* ont présenté les caractéristiques suivantes d'après la galerie (API20E) :

Tableau n°4 : Résultats des tests de la galerie API20E.

	Souche 1	Souche 2	Souche 3
ONPG	+	+	+
ADH	+	+	+
LDC	+	+	+
ODC	+	+	+
CIT	+	+	+
H ₂ S	+	+	+
URE	+	-	-
TDA	+	-	-
IND	-	-	-
VP	-	-	-
GEL	+	+	+
GLU	+	+	+
MAN	+	+	+
INO	+	+	+
SOR	+	+	+
RHA	+	+	+
SAC	+	-	-
MEL	+	+	+
AMY	+	-	-
ARA	+	+	+
Oxydase	-	-	-
Code	7736773	7706752	770652
Espèce	<i>Serratia marcescens</i>	<i>Salmonella arizonae</i>	<i>Salmonella arizonae</i>

V. Discussion :

La large tendance à la consommation du poulet de chair de la population en Algérie a motivé le choix du présent projet à savoir l'évaluation de la contamination bactérienne des poulets au niveau du dernier maillon de la filière : le consommateur.

Selon les sources du ministère de la santé, le taux des toxi-infections alimentaires collectives (TIAC) enregistré de janvier 2009 à juin 2011 lié au poulet de chair est de 6976 cas (cas déclarés). Ces derniers ont concernés les restaurants collectifs des cités universitaires ; des collectivités (sociétés) ou des cérémonies familiales.

Les sources de contamination sont nombreuses et l'hygiène de l'environnement de production, de transformation et de distribution n'est pas négligeable. Ainsi, Les bactéries recherchées indicatrices d'hygiène permettent d'évaluer le bon respect des conditions d'hygiène durant toute la chaîne de préparation du produit jusqu'à sa mise sur le marché.

Ces bactéries sont reprises dans les différentes législations nationales et internationales (Journal officiel et directive européenne). Seules les salmonelles sont actuellement considérées comme indicateurs d'hygiène des procédés dans les nouvelles réglementations (16, 2).

Le nombre d'échantillons, les milieux et les méthodes de dénombrement choisis ont tenu compte de la disponibilité des milieux et des réactifs mis à notre disposition. Néanmoins, ils ont permis d'enregistrer les niveaux de contamination suivants :

LES F.A.M.T :

Cinquante trois pour cent (53%) des échantillons sont indénombrables, alors que (6,67 %) dépassent de loin le critère M (10^7 UFC/g), ce qui les rendent impropres à la consommation. Seuls 17% des échantillons (16,63%) ont présenté un taux de contamination inférieur à m (soit $5 \cdot 10^5$ UFC/g) et qui sont classés satisfaisants, (23,33%) ont présenté des taux de contamination compris entre (m et M) qui sont classés acceptables (1).

Les germes aérobies totaux ne constituent pas une famille bactérienne particulière. Il s'agit de microorganismes formant des colonies dénombrables après leur multiplication dans des conditions de laboratoire définies, il peut s'agir d'entérobactéries, de *Bacillus*, staphylocoques, *Pseudomonas*, bactéries lactiques, ou d'autres agents éventuellement pathogènes.

Les sources de contamination des denrées alimentaires par les germes aérobies sont très variées : l'environnement, l'animal (flore présente dans l'intestin, sur la peau, la toison, les muqueuses), la contamination croisée avec d'autres carcasses ou aliments, la contamination par le manipulateur.

Ces fortes contaminations reflètent des mauvaises conditions d'hygiène lors de la préparation du poulet (au niveau de l'abattoir, au niveau des commerces), et/ou de mauvaises conditions de la conservation qui peut être due (à la température/temps), au delà de (10^7 UFC/g) leur présence peut entraîner un état de putréfaction, seule un dénombrement de germes indicateurs plus spécifique permet de déterminer l'origine de la contamination. Dénombrés seuls, les germes aérobies totaux sont des agents indicateurs qui donnent peu d'information (8).

Les entérobactéries :

Un fort taux de contamination des échantillons analysés a été détecté dans 66,67% (envahissement) et dans 33,33% Le taux de contamination a varié entre 8.10^3 UFC/g et $2,14.10^7$ UFC/g. dans les denrées alimentaires d'origine animale, les entérobactéries sont d'origine intestinale ou environnementale.

Bactéries indicatrices, elles peuvent signifier un défaut d'hygiène lors des processus de fabrication : une contamination fécale, environnementale, une insuffisance des procédés de traitement, un défaut d'hygiène du matériel et de l'équipement utilisés, une contamination croisée d'une autre origine (végétale par exemple). Pour les produits prêts à consommer et conservés sous réfrigération, les entérobactéries peuvent également signifier une conservation à des températures trop élevées ou pendant une durée trop longue (8).

***E. Coli* :**

Par nos résultats on constate que dans 26,67% la contamination est très élevée (envahissement) et la présence dans 73,33% à des taux variant entre ($1,34.10^4$ - $2,4.10^7$ UFC/g).

Dans les filières de production carnée, la principale source de contamination des denrées alimentaires par *E. Coli* est le tractus intestinal des animaux. Leur présence correspond à un défaut de la technique d'abattage, ou une contamination croisée, mais peut également être due à une contamination par les personnes manipulant les denrées alimentaires. La contamination croisée et l'absence d'une étape de réduction importante de la contamination bactérienne des carcasses lors du processus d'abattage des volailles entraînant une contamination souvent élevée dans cette filière (8).

Certains *E.COLI* sont responsables d'infections digestives ou extra digestives pouvant être graves chez l'homme.

Les salmonelles :

La présence de salmonelles a été retrouvée dans deux échantillons soit une prévalence de (6,67%) (n=30). Il est connu que la volaille, et plus particulièrement les oeufs et les carcasses, est la source principale des cas humains de salmonellose. *Salmonella* Enteritidis est le sérotype typiquement présent dans le tractus reproducteur de la poule, alors que *Salmonella* Typhimurium est plus fréquente chez les poulets de chair et, dans une moindre mesure, dans les autres filières de production de viande (8).

A l'abattoir les salmonelles sont disséminées par la suite tout au long de la chaîne d'abattage si les mesures d'hygiène : bonne pratique d'hygiène et bonne pratique de fabrication ne sont pas respectées. Les salmonelles se multiplient entre (5-47°C), alors s'il y a interruption de la chaîne de froid, ça favorise leur survie.

La commission européenne précise dans la décision du (1 avril 2011) du Journal officiel européen, que l'agrément d'un établissement est retiré : si un second examen approprié confirme la présence d'une infection à *Salmonella Gallinarum*, *salmonella Arizonae*, *Mycoplasma Gallisepticum*, ou *Mycoplasma Meleagridis*.

Lorsque l'agrément a été retiré en raison d'un foyer :

-de *Salmonella Pullorum*, *Salmonella Gallinarum* ou *Salmonella Arizonae*, il peut être établi après que l'établissement a été soumis, après l'abattage sanitaire du troupeau infecté et après une désinfection dont l'efficacité a été vérifiée par des tests appropriés sur des surfaces sèches à deux contrôles réalisés à 21 jours d'intervalle au moins et ayant produit des résultats négatifs.

Nous avons observé la présence de *Salmonella Arizonae*, Un cas de TIAC à *Salmonella Arizonae* a été apporté. Les signes cliniques et l'évolution sont en tout point comparable à ceux provoquées par les autres salmonelles.

La diffusion de *S. Arizonae* est importante actuellement chez les volailles, surtout chez les dindes. Si l'on suit l'évolution du nombre de souches isolées par les laboratoires vétérinaires et de contrôle alimentaire, on constate une nette progression de *S. Arizonae*. De 40 pour la période de 1972-1973, le nombre passe à 389 pour la période 1976-1977 représenté essentiellement par *S. Arizonae*.

Ainsi les *S. Arizonae* se placent au troisième rang des salmonelles isolées tant en pathologie vétérinaire qu'en hygiène alimentaire, après *S. Saint Paul* et *S. Typhimurium*.

Serratia marcescens : est un opportuniste présent dans l'environnement (12).

Conclusion et recommandations :

Le niveau de contamination enregistré dans la présente étude est très élevé, dépassant de loin les critères microbiologiques de toutes les législations. La présence de salmonelles au stade de la distribution interpelle tous les acteurs de la filière notamment les organismes de contrôle et d'inspection à ce stade de la filière.

La maîtrise des opérations de transformation , de production, de découpe et de distribution font appel au respect des bonnes pratiques d'hygiène et bonnes pratiques de fabrication (production) depuis les premiers maillons de la chaine , élevage, transport, abattage, découpe, vente jusqu'au consommateur.

Une sensibilisation des volaillers, et bouchers, est nécessaire, Une évaluation objective des contaminants microbiologiques au niveau des élevages et ateliers de transformation, ainsi que l'application des mesures de maitrise appropriées faciliteront les études de risques et permettront de produire un aliment sur.

Références bibliographiques

1. ARRETE INTERMINISTERIEL DU 16 JOUMADA EL OULA 1416

CORRESPONDANT AU 11 OCTOBRE 1995 relatif à la mise à la consommation des volailles abattues journal officiel de la république Algérienne n°59 P17.

2. ARRETE INTERMINISTERIEL DU 25 RAMADHAN 1418 CORRESPONDANT AU 24

JANVIER 1998 modifiant et complétant l'arrêté du 14 SAFAR 1415 correspondant au 23 juillet 1994 relatif aux spécifications microbiologiques de certaines denrées alimentaires.

3. Décret exécutif n° 10-90 DU 24 Rabie El Aouel 1431 correspondant au 10 mars 2010 complétant

le décret exécutif n° 04-82 du 26 Moharram 1425 correspondant au 18 mars 2004 fixant les conditions et modalités d'agrément sanitaire des établissements dont l'activité est liée aux animaux, produits animaux et d'origine animale ainsi que de leur transport.

4. BELKACEM K.C, MOHAMMEDI.S (2003/2004): Hygiène de l'abattage et contrôle qualitative des carcasses de volaille en Algérie. Mémoire de PFE, ENSV-ALGER.

5. CODEX ALIMENTARIUS : code d'usages international recommandé en matière d'hygiène pour les produits à base de viande de volaille CACRCP.13.1976, REV.1(1985).

6. DAHMANI ASMA (2008/2009): contribution à l'évaluation de l'état d'hygiène de deux tueries (KOLEA et STAOUELI) par une étude bactérienne et fongique. Mémoire de magister, ENSV-ALGER.

7. FIA : Fédération des industries avicoles. Guides des bonnes pratiques d'hygiène et d'application des principes HACCP-abattage et découpe de volaille, 2006.

8. GHFIR YASMINE : (2008) : pertinence des indicateurs de contamination fécale pour surveiller et maîtriser la contamination par *Salmonella* et *Campylobacter* dans les filières belges de production de viande. Faculté de Médecine Vétérinaire (Belgique).

9. Guide des bonnes pratiques d'hygiène et d'application des principes HACCP pour les petites structures d'abattage et de découpe de volailles maigres et de lagomorphes (ITAVI, janvier 2008)

10. HAMAD. B : (2008/2009) : 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, Université MENTOURI de Constantine.

11. JEAN LOUIS JOUVE 1995 : la qualité microbiologique des aliments : maîtrise et critères. 2ème édition, POLYTECHNICA 1996.

12. Journal officiel de la comission européenne décision de la comission du 1^{er} Avril 2011.

13. KHEIRI I et SAEDDINE B (2008/2009) : l'abattage de poulet de chair et les conduites à tenir. Mémoire de PFE, ENSV-ALGER.

14. MALEK. S, SEDDIKI. F, OMARI. S (2006/2007): Etude technique et suivi de deux élevages de poules pondeuses d'œufs de consommation, en cage, mémoire de PFE, ENSV-ALGER.

15. MEHIBEL. S (2009/2010) : contribution à l'étude de la qualité bactériologique des viandes hachées commercialisées au niveau de la commune d'EL HARRACH, mémoire de PFE, ENSV-ALGER.

16. norme ISO 16649-1-aout 2001- : microbiologie des aliments-méthode horizontale pour le dénombrement des E. Coli β -glucuronidase positive.

17. Règlement CE N° 2073/2005 de la commission du 15 novembre 2005 concernant les critères microbiologiques applicables aux denrées alimentaires.

Les sites :

18. www.inspection.gc.ca/français/fssa/haccp/polvol/polvolf.shtml. Lu le (09/2011).

19. <http://www.tsr.ch/emissions/abe/alimentation/1371346-test-poulet-que-choisir-pour-ne-pas-se-faire-plumer.html>. Lu le (09/2011).

Annexe :

-milieux de culture et réactifs utilisés:

- **Tryptone Sel Eau (TSE)**

Peptone trypsique.....15g
NaCl.....5g
Eau distillée.....100ml
pH=7,6

Stérilisée à 115°C pendant 20 minutes

- **Eau peptonée tamponnée** pour un litre de milieu

Peptone10g
Chlorure de sodium.....5g
Phosphate disodique hydraté (9100181).....9g
phosphate disodique anhydrique (9101311).....3,56g
phosphate mono potassique1,5g
pH du milieu prêt à l'emploi à 25C : 7,2±0,2

- **PLAT COUNT AGAR (PCA)**

Tryptone.....5g
Extrait de levure.....2,5g
Glucose.....1g
Agar.....15g

- **Gélose glucosée biliée au cristal violet et au rouge neutre (VRBG)**

Peptone7g
Entrait de levure3g
Sels biliaires1,5g
Glucose 10g
Chlorure de Sodium5g
Rouge neutre0,03g
Cristal violet0,002g
Agar agar en poudre dans un flacon de 8 à 18g. (Selon le pouvoir gélifiant de l'agar agar)
Eau1000ml

- **TBX** pour 1 litre de milieu

Tryptone20g
Sels biliaires1,5g

BCIG.....75mg

Agar Agar bactériologique9g

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

TSI (Triple-Sugar-Iron)

milieu déshydraté BK059.....60,1 g

eau distillée ou déminéralisée.....1L

Mini galerie API20E

Tests	Substrat	Caractère recherché
ONPG	Ortho-nitro-phenyl-galactoside	Béta-galactosidase
ADH	Arginie	Arginine dihydrolase
LDC	Lysine	Lysine décarboxylase
CIT	Citrate de sodium	Utilisation du citrate
H2S	Thiosulfate de sodium	Production d'H2S
URE	Urée	Uréase
TDA	Tryptophane	Tryptophane désaminase
IND	Tryptophane	Production d'indole
VP	Pyruvate de sodium	Production d'acétoïne
GEL	Gelatine de Kohn	Gélatinase
GLU	Glucose	Fermentation/oxydation
MAN	Mannitol	Fermentation/oxydation
INO	Inositol	Fermentation/oxydation
SOR	Sorbitol	Fermentation/oxydation
RHA	Rhamnose	Fermentation/oxydation
SAC	Saccharose	Fermentation/oxydation
MEL	Melibiose	Fermentation/oxydation
AMY	Amygdaline	Fermentation/oxydation
ARA	Arabinose	Fermentation/oxydation

-journal officiel :

Journal officiel de la république Algérienne N° 57 p19, 11 octobre 1995

Produits	n	C	m	M
Volailles entières				
-germes aérobies à 30°C	5	3	5.10^5	10^7
-salmonella (3)	5	0	absence	Absence
Volailles désossées crues				
-germes aérobies à 30°C.	5	2	5.10^5	10^7
-coliformes fécaux.	5	2	10^3	10^4
-staphylococcus aureus.	5	2	5.10^2	10^4
-anaérobies sulfito-réducteurs.	5	2	30	3.10^2
-salmonella.	5	0	absence	Absence

Journal officiel de la république Algérienne du (27 mai 1998)

Volailles entières, réfrigérés, congelés ou surgelés	N	c	M
Salmonella	5	0	Absence
Antibiotiques	1	0	Absence
Sulfamide	1	0	Absence

N.B :

n : nombre d'échantillon à prélever de chaque lot (lors d'échantillonnage).

c : indication du nombre d'échantillons devront être conformes aux limites indiqués.

M et m : limites numériques appropriées aux produits considérés.

Résumé :

La présente étude concerne l'évaluation du taux de contamination par des contaminants (Flore mésophile totale, entérobactéries, *Escherichia coli* et salmonelles) des poulets de chair destinés à la consommation au niveau des commerces de détails (bouchers, volaillers) au niveau de la commune d'EL MOHAMMADIA-ALGER.

Le dénombrement effectué (conformément aux méthodes normalisées) sur 30 échantillons de blancs de poulets avec peau a permis de mettre en évidence les valeurs suivantes :

Soixante pour cent des échantillons analysés avaient un taux supérieur au critère M (10^7 UFC/g), 23,3 % un taux acceptable et 16,63% classés satisfaisants pour la flore mésophile totale.

Les entérobactéries étaient présentes dans 66,67% à des taux très élevés (indénombrables à 10^5 UFC/g) et 33,33% avec des taux variant de 8.10^3 - $2,14.10^7$ UFC/g.

Une contamination très élevée a été observée pour les *E.coli* dans 26,67% (indénombrables à 10^5 UFC/g) et 73,33% ont présenté des taux variant entre $1,34.10^4$ et $2,4.10^7$ UFC/g.

La présence des souches de *Salmonella arizonae*, a été mise en évidence dans deux échantillons parmi les 30 analysés, soit une prévalence de 6,67%.

Dans la présente étude, le niveau de contamination des poulets de chair au stade de la distribution, est très élevé, dépassant de loin les critères microbiologiques de toutes les législations. Une analyse des dangers à tous les stades de la filière est recommandée et permettrait d'améliorer les bonnes pratiques d'hygiène à tous les stades de la production.

Summary:

This study concerns the assessment of the rate of contamination (flora mesophilic, enteric bacteria, *Escherichia coli* and salmonella) contaminants of the broiler for consumption at the level of shops (butchers, mobile) details at the level of the commune of EL MOHAMMADIA-ALGIERS total.

The count carried out (according to the standardized methods) on 30 samples of chicken with skin white helped to highlight the following values:

Sixty per cent of the samples had a higher rate to test M (10^7 cfu/g), 23.3% a 16.63% classified and acceptable rate for total mesophilic flora.

Enteric bacteria were present in 66.67% at very high rates (indénombrables to 10^5 cfu/g) and 33.33%, with rates of 8.10^3 - $2,14.10^7$ Cfu/g.

A contamination very high was observed for *e. coli* in 26,67% (indénombrables to 10^5 cfu/g) and 73,33% presented rates ranging between $1,34.10^4$ and $2,4.10^7$ Cfu/g.

The presence of strains of *Salmonella arizonae*, was highlighted in two samples among the 30 analyzed, either a 6.67% prevalence.

In the present study, the level of contamination of the chickens at the distribution stage, is very high, far exceeding the microbiological criteria for all legislation. Analysis of the dangers to all stages of the chain is recommended and would improve the good practices of hygiene at all stages of the production.

موجز:

تتعلق هذه الدراسة بتقييم معدل التلوث (البكتيريا المعوية وعلى النباتات والسالمونيلا، الإشريكية القولونية) الملوثات من الفروج للاستهلاك على مستوى التفاصيل المتاجر (الجزائريين) على مستوى البلدية من مجموع المحمدية-الجزائر.

نفذت العد (وفقا للأساليب الموحدة) على 30 عينات من الدجاج مع الجلد الأبيض ساعدت على تسليط الضوء على القيم التالية:

كان 60 في المائة من العينات بمعدل أعلى للتجارب م (10^7 UFC / غ)، 23.3% نسبة مقبولة وغير المصنفين 3 16% للنباتات على مجموع.

البكتيريا المعوية كانت موجودة في 66.67% في معدلات مرتفعة إلى (10^7 UFC / غ) و 33.33%، مع معدلات (8.10^3 - $2,14.10^7$ UFC/غ)

لوحظ تلوث عالية جدا/قولونية هاء في 26,67% (عالية جدا إلى زيمبابوي 10^5 UFC/غ) و 73,33% عرض معدلات تتراوح بين $1,34.10^4$ و $2,4.10^7$ UFC / غ) وجود سلالات/أريزونا السالمونيلا، سلط الضوء في عينتين من بين 30 تم تحليلها، أما انتشار 6.67%.

في هذه الدراسة، أن مستوى تلوث الدجاج من مرحلة التوزيع، مرتفع جدا، تتجاوز المعايير الميكروبيولوجية لجميع التشريعات. تحليل المخاطر في جميع مراحل سلسلة من المستحسن وسيحسن من الممارسات الجيدة للنظافة الصحية في جميع مراحل الإنتاج