

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université de Blida 1



Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département : Biologie et Physiologie Cellulaire

Mémoire de fin d'étude

En Vue de l'obtention du Diplôme de Master En Biologie

Option : Microbiologie et Toxicologie Alimentaire

Thème

Evaluation de la qualité microbiologique de la viande de volailles
(cas de poulet et dinde) commercialisée au niveau de différentes
boucheries de la wilaya de Blida

Réaliser par : M^{elle} BOUHAFS BELKIS

Soutenu le : 12/10/2017, devant le jury composé de :

M ^{me} Boudjema N.	MCB	Université Blida 1	Présidente
M ^{me} Abdulhussain A.	MCB	Université Blida 1	Examinatrice
M ^{me} DEBIB A.	MCB	Université Blida 1	Promotrice

Année universitaire : 2016/2017



Dédicace

Avec tout l'amour qui se trouve dans mon cœur je dédie mon travail

A ma très chère mère et mon chère père qui m'ont beaucoup encouragé durant toutes les années d'étude, Que Dieu les accueille dans son vaste Paradis.

A mes chers frères Abdennour et Aouab

A mes chères sœurs Asmaa et Raghad

A tous les membres de ma famille

A tous mes amis de la promotion 2016-2017

A mes collègues de master

A tous ceux qui ont contribué de près ou de loin pour réaliser ce mémoire

A tous qui me connais de près ou de loin

*BELKIS *_^*



Remerciement

*Avant tous je tiens à remercier **Allah** tout puissant de m'avoir accordé la force, le
Courage et les moyens pour accomplir ce modeste travail.*

*Je tiens à remercier **M^{me} Boudjema N.** pour m'avoir fait l'honneur
D'accepter la présidence du jury, Qu'il trouve ici mes sincères impressions de gratitude
et de respect.*

*Je tiens à remercier sincèrement **M^{me} Abdulhussain A** qui me fait le grand honneur
d'examiner ce travail.*

*Je tiens à remercier ma promotrice **M^{me} Debibe A** pour avoir accepté de m'encadrer
Je tiens à exprimer mes sincères remerciements à tous les enseignants pour leur
soutien dans la poursuite de nos études*

*Je tiens à exprimer mes sincères remerciements à tous qui
m'ont soutenu dans la poursuite de mes études.*

*Je remercie également tous ceux qui m'ont
encouragés et rendus service au cours de la réalisation de ce
mémoire.*

*Enfin je remercie ma famille, surtout **mes parents***

Merci

Résumé

Le présent travail porte sur l'évaluation de la qualité microbiologique de la viande de poulet et de dinde commercialisée au niveau de différentes boucheries de la wilaya de Blida.

Ce produit alimentaire, bien qu'intéressant pour sa valeur nutritive constitue un milieu favorable au développement des microorganismes qui risquent d'être nuisible à la santé du consommateur.

Les résultats enregistrés pour la viande de poulet ont montré que 60% des échantillons étaient de qualité satisfaisante, alors que 40% étaient de qualité acceptable. Pour la viande de dinde 70% des échantillons étaient de qualité satisfaisante, alors que 30% étaient de qualité acceptable. Ce qui indique l'hygiène défectueuse au moment de l'abattage, et de préparation de viande de poulet et de dinde chez certaines boucheries dans la wilaya de Blida.

Mots clés : viande de poulet, viande de dinde, boucheries, qualité microbiologique

Abstract

This work focuses on evaluating the microbiological quality of chicken meat and turkey meat sold at different butchers in the wilaya of Blida.

The food, while interesting for its nutritional value is a favorable environment of the development of microorganisms that may be harmful to consumer health .

the results concerning samples of chicken meat showed that 60% were satisfying while the other 40% were acceptable, while the other results about turkey meat showed that 70% were satisfying while the other 30% were acceptable, which indicate poor handling practices during the preparation of chicken meat and turkey meat in some butchers in the state of Blida

Key words : chicken meat, turkey meat, butchers, microbiological quality.

الملخص

اهتم هذا البحث بتقييم الجودة الميكروبيولوجية للحم الدجاج والديك الرومي الذي يباع عند الجزارين في نقاط مختلفة بولاية البلدية وفق المعايير المعمول بها في الجزائر .

مع أهمية القيمة الغذائية لهذه اللحوم إلا أنها تشكل بيئة ملائمة ومناسبة لتكاثر الكائنات الحية الدقيقة التي قد تضر بصحة المستهلك

النتائج المسجلة بالنسبة للدجاج أظهرت أن 60 % من العينات كانت مرضية في حين أن 40 % كانت مقبولة.

أما بالنسبة للديك الرومي 70 % من العينات كانت مرضية و 30% كانت مقبولة.

مما يدل على نقص نسبي في النظافة عند بعض الجزارين خلال عملية ذبح وتحضير الدجاج والديك الرومي في ولاية البلدية.

الكلمات المفتاحية : الدجاج – الديك الرومي- الجزارين – الجودة الميكروبيولوجية

Liste des figures

Figure N° 01 :	Diagramme de processus technologique de l'abattage de poulet.....	06
Figure N° 02 :	La structure macroscopique du muscle squelettique.....	11
Figure N° 03 :	les fibres musculaires striée.....	11
Figure N° 04 :	structure de myofibrille.....	12
Figure N° 05 :	Caractéristique de qualité de la viande.....	13
Figure N° 06 :	Mécanisme de contamination superficielle des carcasses à l'abattoir.....	21
Figure N° 07 :	Préparation des déluitions décimales.....	35
Figure N° 08 :	Technique de recherche et dénombrement des GAMT.....	37
Figure N° 09 :	Technique de recherche et dénombrement des coliformes fécaux.....	40
Figure N° 10 :	Technique de recherche et dénombrement des des clostridium sulfito-réducteurs à 46°C.....	42
Figure N° 11 :	Technique de recherche et dénombrement des staphylococcus aureus.....	45
Figure N° 12 :	Technique de recherche et dénombrement des salmonelles.....	48
Figure N° 13:	Représentation graphique des résultats bactériologique de viande de poulet.....	52
Figure N° 14 :	Représentation graphique du classement des échantillons de viande de poulet par rapport aux norme.....	53
Figure N° 15:	Classement des échantillons de viande de poulet selon la qualité.....	55
Figure N° 16 :	Représentation graphique des résultats bactériologique de viande dinde	56
Figure N° 17 :	Représentation graphique du classement des échantillons de viande de dinde analysés par rapport aux normes	58
Figure N° 18:	Classement des échantillons de viande de dinde selon la qualité.....	55

Liste des tableaux

Tableau I : Composition moyenne des viandes de différentes espèces aviaires (en %)	08
Tableau II : Composition chimique principale du muscle.....	10
Tableau III : effet de l'espèce, du type de muscle, du sexe et de l'âge de l'animal sur la teneur de la viande en myoglobine « couleur ».....	16
Tableau IV: PH optimum et limites de croissance des micro-organismes dans la viande De volaille.....	24
Tableau V : les résultats des analyses bactériologique de la viande de poulet.....	51
Tableau VI : Normes pour volailles désossées crues, rôtis crus, escalopes crues panées ou non (J.O.R.A n° 35/98) (cas de poulet).....	52
Tableau VII : comparaison des résultats des analyses bactériologiques de viande de poulet par rapport aux normes décrites dans le J.O.R.A n° 35/98 des volailles désossées crues, rôtis crus, escalopes crues panées ou non.....	53
Tableau VIII: le calcul de M pour chaque germe (cas de poulet).....	54
Tableau IX : Classement des échantillons de viande de poulet selon la qualité.....	54
Tableau X : Taux de contamination des échantillons de la viande de dinde.....	55
Tableau XI : Normes pour volailles désossées crues, rôtis crus , escalopes crues panées ou non (J.O.R.A n° 35/98) (cas de dinde)	57
Tableau XII : Comparaison des résultats des analyses bactériologiques de viande de dinde par rapport aux normes décrites dans le J.O.R.A n° 35/98.....	57
Tableau XIII : Calcul de M pour chaque germe (cas de dinde).....	58
Tableau XIV : Classement des échantillons de viande de poulet selon la qualité.....	59

Liste des abréviations

°C : degré Celsius

Abs : Absence

AGPI : Acide Gras Poly-Insaturé

ATP : Adénosine Triphosphate

Aw : water activity (en français : activity d'eau)

C F : coliforme fécaux

DHA : Acide Docosahexaénoïque

DM : Dilution Mère

EPA : Acide Eicosapentaénoïque

EPI : Eau Peptonée Exemple d'Indole

g : gramme

G.A.M.T : Germes Aérobie Mésophiles Totaux

GC : Giolitti Cantoni

H₂O₂ : Peroxyde d'Hydrogène

ISO : International Organisation for Standardisation

J.O.R.A : Journal Officiel de la République Algérienne

Mb : myoglobine

ml : Millilitre

NPP : Nombre le Plus Probable

PH : Potentiel d'Hydrogène

S/C : simple concentration

SFB : Bouillon au Sélénite de Sodium

T : température

TIAC : Toxi-infection Alimentaire Collectives

TSE : Tryptone Sel-Eau

VBL : Bouillon Lactosé Bilié au Vert Brillant

VF : Viande Foie

Sommaire

Introduction	01
---------------------------	----

Partie I : synthèse bibliographique

Chapitre I : Généralités sur la viande de volailles

I.1. Définition de la filière viande.....	03
I.1.1. Les étapes de la préparation des volailles en carcasse.....	03
I.1.2. L'abattage.....	04
I.2. Définition de la viande.....	06
I.3. Définition des volailles.....	07
I.4. Composition biochimique de la viande de volailles.....	07
I.5. Les muscle de viande	09
I.5.1. Définition du muscle.....	09
I.5.2. Les différents types de muscle	09
I.6. L'hygiène Dans La Filière Viande.....	12

Chapitre II : La qualité de la viande de volailles

II.1. Concept de la qualité.....	13
II.2. Les critères de la qualité des viandes de volaille.	13
II.2.1. La qualité hygiénique ou sanitaire	14
II.2.2. La qualité nutritionnelles	14
II.2.3. La qualité organoleptique	14
II.2.3.1. La couleur.....	15
II.2.3.2. La tendreté.....	16
II.2.3.3. La saveur.....	17
II.2.3.4. La jutosité (succulence).....	17
II.2.4. La qualité technologique ou marchande	18

Chapitre III : La microbiologie de la viande de volailles

III.1. Contamination des viandes	19
III.1.1. Contamination <i>Ante-mortem</i>	19
III.1.2. Contamination <i>Post-mortem</i>	19
III.2. Origine de la contamination de la viande.....	20
III.2.1. Origine exogène.....	20
III. 2.2. Origine endogène	22
III.3. Les facteurs influençant la charge bactérienne de viande de volailles	23
III.3.1. Facteurs intrinsèques	23
III.3.2. Facteurs extrinsèques.....	25
III.4. Germe responsable des contaminations de viande des volailles.....	25
III.4.1. Flore mésophile total (FTAM).....	25
III.4.2. Les coliformes	26
III.4.3. Les anaérobies sulfite-réducteurs.....	26
III.4.4. <i>Staphylococcus aureus</i>	27
III.4.5. <i>Salmonelles</i>	27
III.5. Risque liés à l'altération des viandes de volailles.....	28
III.5.1. Généralité sur l'altération des viandes de volailles.....	28
III.5.2. Les micro-organismes responsables d'intoxication alimentaire	29
III.5.2.1. <i>Salmonelles</i>	29
III.5.2.2. <i>Campylobacter</i>	30
III.5.2.3. <i>Escherichia coli</i>	30
III.5.2.4. <i>Staphylococcus aureus</i>	31
III.5.2.5. <i>Clostridium botulinum</i>	31
III.5.2.6. <i>Clostridium perfringens</i>	32

Partie II: Etude expérimentale

CHAPITRE I : MATERIELS ET METHODES

I.1. Objectif d'étude.....	33
I.2. lieu et période d'étude	33
I.3. Matériel	33
I.3.1 Matériel biologique	33
I.3.2. Matériel de prélèvement.....	33
I.3.3. Matériel du laboratoire	33
I.4. Méthode	34
I.4.1. Préparation de la suspension mère et des dilutions décimales	34
I.4.2. Recherche et dénombrement de (G.A.M.T).....	36
I.4.3 .Recherche et dénombrement des <i>Coliforme fécaux</i>	38
I.4.4 .Recherche et dénombrement des <i>Clostridium sulfito- réducteur</i>	41
I.4.5 .Recherche et dénombrement des <i>Staphylococcus aureus</i>	43
I.4.6 .Recherche et dénombrement des <i>salmonelles</i>	46
I.4.7. Interprétation des résultats.....	49
I.4.7.1 . Plan à trois classes	49
I.4.7.2 . Plan à deux classes	50

CHAPITRE II : RESULTATS ET DISCUSSION

II.1. Viande de poulet.....	51
II.1.1. Résultat de l'analyse microbiologique de viande de poulet	51
II.1.2. Classement des échantillons de viande de poulet analysés par rapport aux normes.....	52
II.2. Viande de dinde.....	55
II.2.1. Résultat de l'analyse microbiologique de viande de dinde.....	55
II.2.1. Classement des échantillons de dinde analysés par rapport aux normes.....	56
II.3. Interprétation et discussion des résultats des analyses microbiologique.....	60

Conclusion générale63

Référence bibliographique

Annexes

PARTIE
BIBLIOGRAPHIQUE

INTRODUCTION

Introduction

La viande et ses dérivés occupent une place de choix dans notre alimentation tant pour des raisons nutritionnelles que pour des raisons socioculturelles (**CLINQUART et al., 1999**).

L'Algérie produit 1,1 million de tonne de viande de volailles (poulet et dinde) par an. Cette viande est une source de protéine animale présentant autant de qualités nutritives que la viande rouge (ovine, bovine, Etc.). Dans le passé cette protéine était qualifiée de viande de pauvres. Actuellement et compte tenu des avantages qu'elle présente en matière de lipides (moins de matières grasses), La viande de volailles est conseillée aux patients au titre d'un régime alimentaire non gras pour la maîtrise du taux de cholestérol. Elle est recommandée également aux sportifs et aux personnes intéressées par une taille fine et une bonne forme (**BOUKHALFA, 2006**).

Ces viandes sont appréciées par les consommateurs et des corps médicaux car elles ont la réputation d'être pauvres en lipides si on considère les muscles principalement consommés (filets et cuisses), et sont une source des acides gras à valeur santé. (**BELHAMRI et ELMEDDAH, 2006**).

En effet, cette viande est un substrat favorable aux développements des micro-organismes. En raison de sa richesse en nutriments, elle constitue un excellent milieu de croissance pour un grand nombre d'espèces microbiennes (**DELCENSERIE et al., 2002**) essentiellement des micro-organismes protéolytiques qui entraînent des modifications néfastes sur l'odeur, la couleur, la texture et produisent des substances toxiques (**PIERRE, 1998**).

La viande est soumise à de multiples sources de contamination microbiennes liées à la longueur et à la complexité de leur parcours de l'étable à la table du consommateur, entre l'abattage de l'animal et la consommation de la viande, les étapes susceptibles d'introduire des micro-organismes contaminants sont nombreuses. La contamination peut être issue de l'animal, du manipulateur ou du matériel...Etc. (**BOURGEOIS et LEVEAU, 1991 ; LEMAIER, 1982**).

Toutefois, l'opération d'abattage en elle-même peut créer un milieu favorisant la croissance microbienne sachant que d'une part, l'outil utilisé pour l'abattage peut entraîner en profondeur

les germes de la peau, ainsi que les opérations de découpe de la viande, peuvent véhiculer les micro-organismes issus de l'environnement ou du personnel. D'autre part, La contamination peut aussi intervenir lors du transport ou du stockage, dans des conditions d'hygiènes insuffisantes (**BOURGEOIS ET LEVEAU, 1991 ; PIERRE, 1998**).

La contamination microbienne de la viande de volailles (poulet et dinde) peut avoir deux conséquences : l'une due à l'ingestion de microorganismes pathogènes et leurs toxines avec un effet sanitaire en provoquant des intoxications alimentaires (les TIAC) dans ce cas, les germes mis en cause sont surtout le *Staphylococcus aureus*, *Clostridium perfringens*, *Salmonella*, *Campylobacter*, *Yersinia...* etc. Et l'autre, une conséquence économique due à l'altération des viandes et donc la diminution de leur vie commerciale et leur valeur marchande (**CARTIER, 2007**). Des procédures de contrôle plus fines sont donc nécessaires (**DENNAÏ et al., 2001**).

En Algérie, les cas des TIAC et les maladies liées à la consommation de viande de volailles contaminée par des agents microbiens sont plus en plus rencontrés, ces cas peuvent toujours provoquer des gravité et des risques pathologiques pour les consommateurs, c'est pour cela nous sommes intéressées dans notre travail de recherche à réaliser des analyses microbiologiques sur un certain nombres d'échantillons de viande de volailles (de poulet et dinde) qui est vendu dans différents boucheries de la wilaya de Blida dans l'objectif d'apprécier et d'évaluer sa qualité et sa conformité, ou non, aux normes algériennes.

CHAPITRE I

GENERALITE SUR

LA VIANDE DE VOLAILLES

Généralités sur la viande de volailles

1. Définition de la viande

Selon l'organisation mondiale de la santé animale : « la viande désigne toutes les parties comestibles d'un animal et considère le mot « animal », dans ce contexte « tout mammifère ou oiseau ». Dans ce vocabulaire sont incluses la chair des mammifères (Ovin, bovin, caprin, camelin ...) et des oiseaux (poulet, dinde, pintade ...). La qualité de la viande est fonction de l'âge, du sexe, et de la race de l'animal et de l'alimentation ».

2. Définition des volailles

Une volaille est un oiseau domestique, appartenant généralement aux gallinacés ou aux palmipèdes, élevée pour sa chair ou ses œufs, soit en basse-cour traditionnelle soit en élevage industriel. Les volailles les plus courantes sont, par ordre de masse décroissante :

- **l'oie** (le mâle est le jars, le petit l'oison) : possède une chair fine et délicate et sert à produire du foie gras,
- **la dinde** (le mâle est le dindon, le jeune mâle le dindonneau) : sert, également, à produire du foie gras,
- **la poule** (le mâle s'appelle **le coq**). La volaille élevée pour sa chair : **le poulet**. On vend aussi des petits poulets sous le nom de coquelets. L'œuf de poule est de loin l'œuf le plus courant dans la consommation humaine,
- **le canard** (la femelle est la cane, le petit le caneton),
- **Le chapon** est un poulet mâle castré et spécialement élevé pour une plus grande tendreté. Sa masse est plus élevée que celle d'un poulet normal. L'analogue femelle est la poularde, plus petite, une poulette dont on a ôté les ovaires.
- **la caille, le faisan, le pigeon**, On élève aussi ces oiseaux pour leur chair et parfois leurs œufs
- Un autre oiseau d'élevage est apparu depuis quelques années : **l'autruche**, qui fournit sa chair, ses œufs et aussi ses plumes pour la haute-couture et la chapellerie.

(CHOUGUI N, 2015).

3. Définition de la filière viande

La filière viande est la succession d'étapes au cours desquelles s'effectue le passage progressif des animaux de boucherie à la viande et aux produits carnés (**GIRARD et VALIN, 1988**).

1.1. Les étapes de la préparation des volailles en carcasse

➤ Transport des volailles

Les volailles arrivent à l'unité dans des caisses spéciales (cage à poulet) transportées par des camions. Leur réception a lieu au niveau du « quai de réception » ou se déroule l'examen *ante mortem* par le vétérinaire pour rechercher :

- Les dommages causés par les transports.
- Les maladies transmissibles à l'homme ou aux animaux.

(**CHAMA et ZEROUALI, 2007**)

➤ Les conditions d'attente

Les volailles doivent être soumises à une diète hydrique de 18 heures. Avant l'abattage afin de faciliter les opérations d'éviscération et d'effilage pour éviter les souillures sur les carcasses et une éventuelle contamination fécale. (**CHAMA et ZEROUALI, 2007**)

➤ Les conditions de déchargement et d'accrochage

Ces opérations sont réalisées avec soin, manuellement par :

- La mise des caisses pleines sur la chaîne roulante et les pesées automatique
- La présentation des caisses devant le convoyeur aérien.
- L'accrochage des poulets par les pattes
- Le lavage et la désinfection des caisses par la laveuse automatique

(**CHAMA et ZEROUALI, 2007**)

1.2. L'abattage

Les volailles vont subir plusieurs étapes qui sont présentées dans l'ordre suivant :

➤ **Etourdissement**

Cette opération s'effectue par le passage des volailles (la tête en bas, en se déplaçant par le convoyeur aérien). Dans un bac d'eau doté d'un électrode.les volailles subissent un électrochoc et seront anesthésiés par le courant pendant le trempage de leurs têtes dans l'eau.

Le courant est réglé en fonction de l'âge, du poids ainsi que du type de volailles (exemple : le poulet de 6 à 8 semaines : 80 à 85 volts). (CHAMA et ZEROUALI, 2007)

➤ **La saignée**

Elle est effectuée par la section (coupage) de la jugulaire et de deux carotides, immédiatement après l'étourdissement ; pour profiter de l'activité cardiaque excitée par l'électrochoc, et du non débat de l'animal anesthésié. En Algérie, les volailles sont abattues par égorgement selon le rite musulman.

La saignée doit être complète a fin d'éviter la souillure en dehors du lien d'égorgement et d'arrêter un développement microbien éventuel dans le sang à l'intérieur des carcasses, (la saignée ne dure que 3 minutes). (CHAMA et ZEROUALI, 2007)

➤ **L'échaudage**

L'échaudage a pour but de faciliter la plumaison, il consiste en un trempage complet des carcasses des volailles dans un bac d'eau chaude (température comprise entre 45°C – 50°C). La durée d'immersion ne doit pas dépasser 1 minute, sinon, il y a absorption d'eau par les carcasses, préjudiciable à leur conservation. (CHAMA et ZEROUALI, 2007)

➤ **Plumaison**

Après échaudage, les poulets passent ensuite dans une machine à plumer qui les dégarnit en moins de 8 secondes , chaque poulet passe entre deux radmpes munies de doigts de caoutchouc, montrés sur des axes qui tournent à grande vitesse et en sens inverse, en même temps les carcasses sont arrosées à l'eau à 35°C, qui entraîne les plumes vers le local de récolte des sous produits. (CHAMA et ZEROUALI, 2007)

➤ **L'éviscération**

C'est une ouverture abdominale pour extraire les viscères (cœur, foie, gésiers) destinées à la consommation tandis que tout ce qui est poumon intestin sont évacués avec les autres déchets (plumes) cette tâche est pratiquée manuellement. (CHAMA et ZEROUALI, 2007)

➤ **Lavage**

Un lavage interne est externe du poulet est effectué automatiquement.

➤ **Ressuages ou refroidissement**

Cette étape a pour but de sécher et de refroidir les carcasses après leur lavage. Elle s'effectue dans une chambre adaptée, si une ventilation froide est actionnée sur les carcasses pendant 01 heure à une température de 4 °C (celle de la carcasse après éviscération est de 30 °C).

Cette étape est nécessaire pour la diminution de la température de surface, et de cavité du poulet, pour retarder ou inhiber toutes activités enzymatiques et microbiennes susceptibles d'altérer les carcasses (l'air ventilé absorbe l'eau de surface). (CHAMA et ZEROUALI, 2007)

➤ **Triage et congélation**

Après ressuage les carcasses refroidies et séchées seront triées et calibrées par des machines réglables selon les poids, pour deux destinations :

- a) - celles destinées à la consommation à l'état frais et a la transformation dans l'atelier de la charcuterie sera réfrigérée (entre 0°C et 6°C)
- b) – celles destinée a la congélation a des températures comprises entre – 25°C a 30 °C.

Les carcasses triées seront conditionnées dans les sacs en polyéthylène sous vide. (CHAMA et ZEROUALI, 2007)

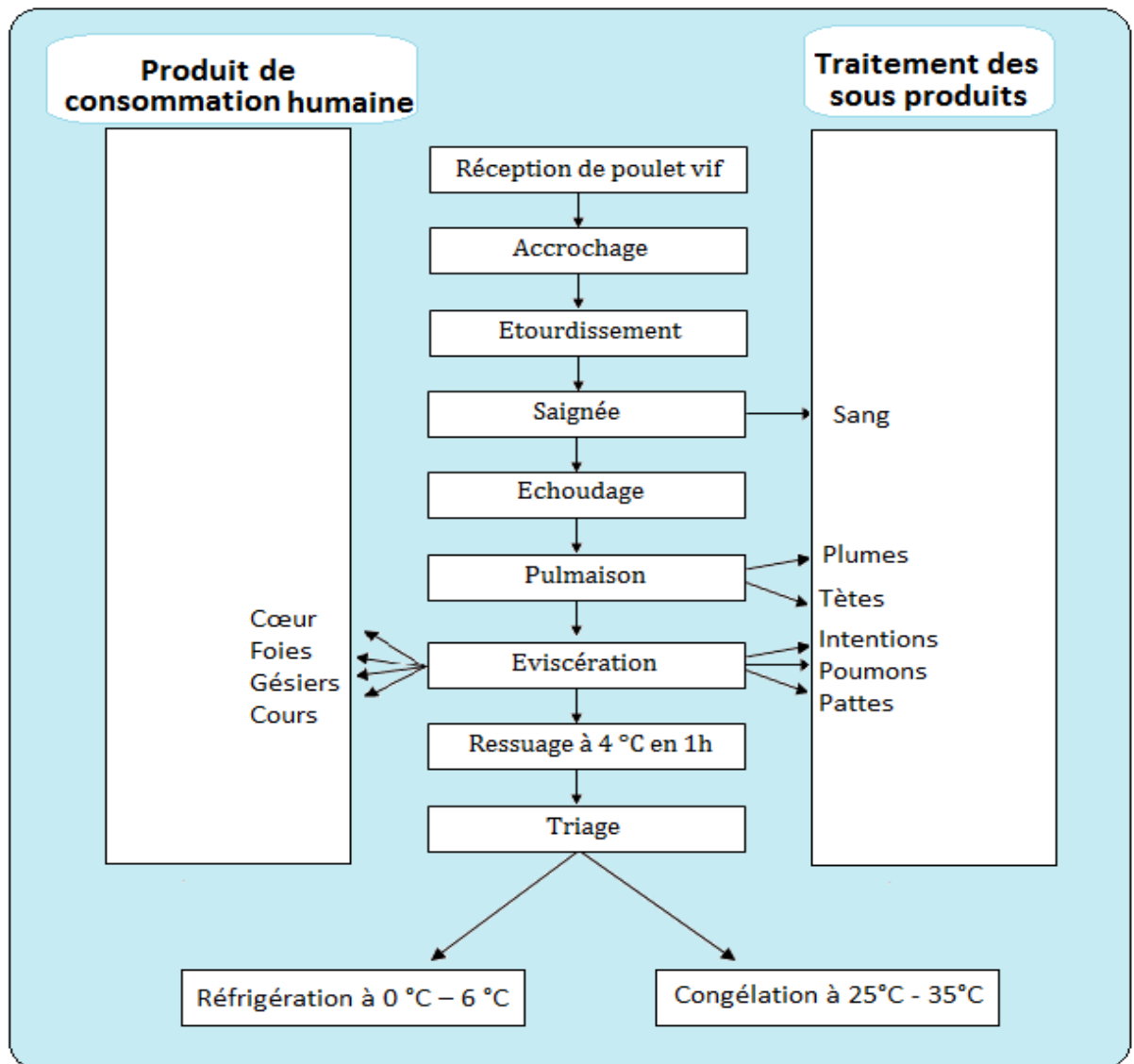


Figure N° 01 : Diagramme de processus technologique de l'abattage de poulet (CHAMA et ZEROUALI, 2007)

4. Composition biochimique de la viande de volailles

La viande de volaille, aliment de grande valeur nutritionnelle par sa richesse en eau, en protéines (20 à 30 %) et surtout par le fait qu'elle apporte les acides gras essentiels ; ceux ne pouvant être synthétisés par l'organisme humain (60 % d'AGPI tels EPA et DHA sont caractéristiques des viandes de volailles) ; tout en étant d'un apport, en lipides et cholestérol, assez limité (2 à 3 % selon l'espèce considérée)

Elle est également une source intéressante de potassium, de phosphore, de fer et de vitamines du groupe B, notamment la vitamine B12 antianémique (GEAY et *aL.*, 2002)

Les constituants chimiques les plus variables des viandes de volailles sont l'eau, les protéines et les lipides, la teneur de ces derniers est très relative et est fonction du sexe, de types de muscle et de l'espèce aviaire (tableau n° 01).

Tableau N° 01 : Composition moyenne des viandes de différentes espèces aviaires (en %)
(BADRAOUI, 2016)

Espèce aviaires		Humidité	Proteines	Lipides	Matières M	callagène
poulet	Escalope sans peau	73-75	23-24	0,9-2	0,8-1,2	1,5-2,5
	Cuisse sans Peau	71-74	18-20	3-5	0,8-01	05-08
	Peau	35-40	09-12	26,9	0,4-0 ,6	47-56
Dinde	Escalope	73-75	24-25	0,5-01	0,8-1 ,4	1,5-2,5
	Cuisse sans peau	72-75	20-22	02-03	0,8-1,4	4,5-7,6
	Peau	34-44	09-13	34	0.4-0,6	47-66
Canarde barbier	Escalope sans peau	73-75	20-22	1,5-2,5	1,3-1,5	4,5
	Cuisse sans peau	73-75	20-21	4,5-5,5	1,3-1,5	16-17
	Peau	19-24	6-8	70-75	0,4-0,7	45-65

5. Les muscles de viande

5.1. Définition du muscle

C'est une structure anatomique faite de cellules spécialisées regroupées en faisceaux (point de vue de l'anatomie, en physiologie il s'agit de loges), capable de contractions et de décontractions et génératrice de mouvements, (ZIANE, 2007).

5.2. Les différents types de muscle

Chez les vertébrés, il existe trois types de muscles: i) ; les muscles lisses qui entrent dans la constitution des parois des viscères creux et des vaisseaux ii) ; le muscle cardiaque qui constitue la paroi musculaire du cœur iii) : les muscles squelettiques (ou striés) qui s'insèrent sur le squelette par des tendons et apparaissent striés à l'examen microscopique. La fonction principale de ces derniers est la production de force de mouvement par un mécanisme spécifique: la contraction musculaire. Ils permettent donc la conversion d'énergie chimique (sous la forme d'adénosine triphosphate, ATP) en énergie mécanique. (EADMUSIK., 2008).

Les muscles squelettiques représentent environ 40 % du poids vif de l'animal et sont constitués à 75 % d'eau, 18-20 % de protéines et 2,5 % de lipides (tableau n° 2). (EADMUSIK., 2008).

La structure macroscopique du muscle squelettique est illustrée dans la **figure 2**. On y voit que les muscles squelettiques sont composés de nombreux faisceaux de fibres musculaires entourées par un tissu conjonctif nommé **épimysium**. Chaque faisceau musculaire est séparé des autres par un tissu conjonctif appelé **périmysium**. Le faisceau musculaire est donc composé de fibres musculaires qui sont elles-mêmes entourées par une mince gaine de tissu conjonctif appelé **endomysium** . (EADMUSIK., 2008).

Tableau N° 02: Composition chimique principale du muscle (EADMUSIK., 2008).

Composés	%
1. Eau	75
2. Protéines	19
(a) Myofibrillaires	11,5
Myosine	5,5
Actine	2,5
Autres	3,5
(a) Sarcoplasmiques	5,5
Glycéraldéhyde phosphate déshydrogénase	1,2
Aldolase	0,6
Créatine Kinase	0,5
Autre enzymes glycolytiques	2,2
Myoglobine	0,2
Hémoglobine et autres	0,6
1. Lipides	2,5
Triglycérides, Phospholipides	2,5
2. Hydrocarbures	1,2
Dont le glycogène	0,1
5. Sels minéraux (Substances non protéiques)	2,3
Potassium	0,35
Sodium	0,05
Calcium, zinc et traces	0,03
Magnésium	0,02

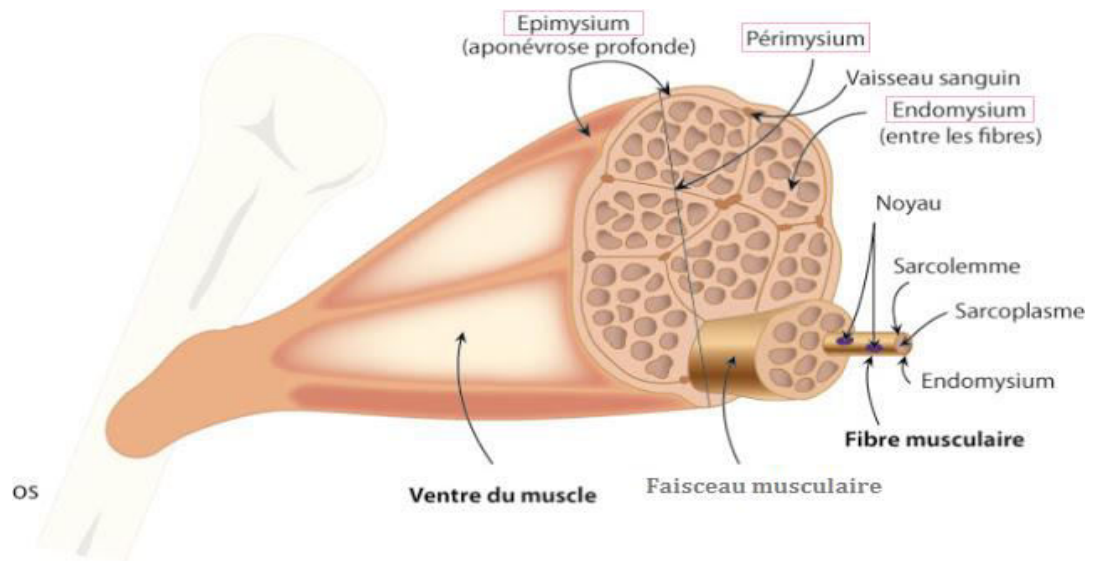


Figure N° 2 : La structure macroscopique du muscle squelettique (AIDE, 2017)

La fibre musculaire striée (10 à 100 μm de diamètre) **figure 3** est entourée d'une membrane formée par l'association de la membrane plasmique et d'une épaisse lame basale riche en glycoprotéines et en fibres conjonctives : l'ensemble forme le sarcolemme .Le sarcolemme délimite le sarcoplasme, cytoplasme de la cellule musculaire. (EADMUSIK., 2008).

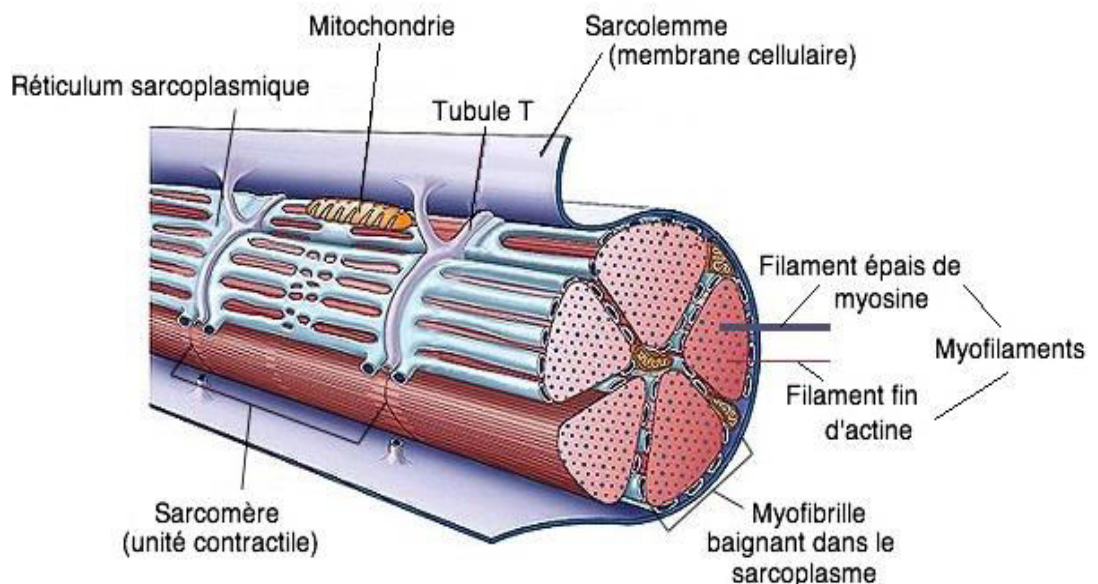


Figure N° 3 : les fibres musculaires striée (AIDE, 2017)

La fibre musculaire est un élément plurinucléé et est occupée par de très nombreuses myofibrilles.

En microscopie optique, les myofibrilles (1 à 2 μm de diamètre) apparaissent striées transversalement et sont formées de sarcomères : des éléments cylindriques de 2 μm de long disposés bout à bout et séparés par les stries Z (**figure 4**). Les bandes A (Anisotrope) sont biréfringentes et chacune d'elles occupent le centre du sarcomère alors que les bandes I (Isotrope) chevauchent les stries Z et s'étendent sur deux sarcomères contigus. Enfin, au milieu de la bande A, une zone plus claire constitue la bande H (EADMUSIK., 2008).

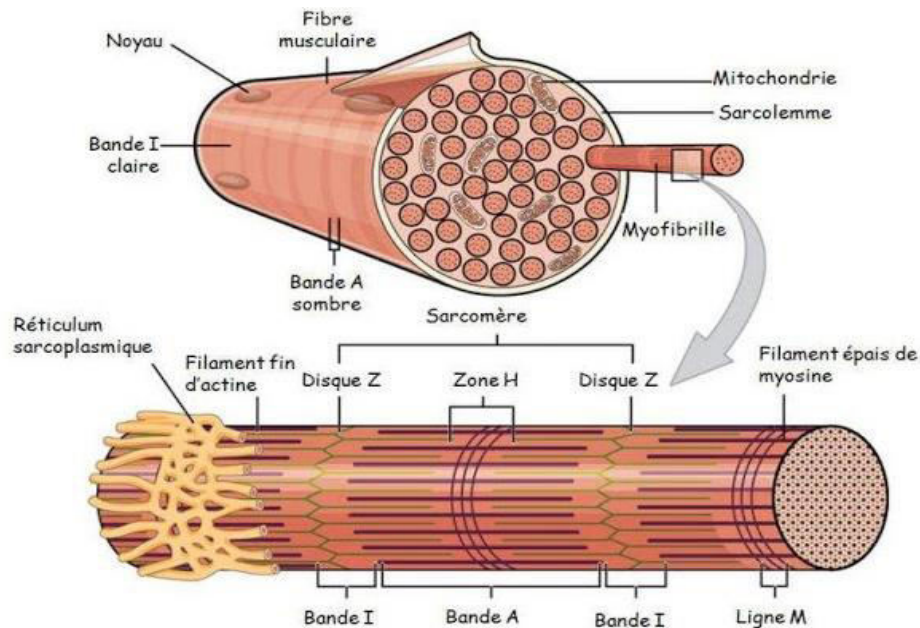


Figure N° 4 : structure de myofibrille (AIDE, 2017)

6. l'hygiène dans la filière viande

L'hygiène alimentaire est l'ensemble de toutes les mesures et les pratiques visant à garantir la salubrité des denrées alimentaires, depuis la préparation, à la transformation, au conditionnement, au transport jusqu'à la distribution aux consommateurs. C'est aussi l'ensemble des soins apportés aux locaux, aux équipements et à l'hygiène du personnel (CHEFTEL *et al.*, 1992).

Le poulet et la dinde destinés à la consommation humaine doivent être produits dans des conditions d'hygiène parfaites, régulièrement inspectés du point de vue qualité, conservation, transport, pour être un produit sain, durable, exempt de lésion pathologique (DEHBI, 2002).

CHAPITRE II

LA QUALITE DE LA VIANDE DE VOLAILLES

La qualité de la viande de volailles

1. Concept de la qualité

La notion de qualité peut se définir selon la norme **ISO 9001** comme «*l'ensemble des propriétés et caractéristiques d'un produit ou service qui lui confèrent l'aptitude à satisfaire des besoins exprimés ou implicites*». En d'autres termes, la qualité est la satisfaction du client ou de l'utilisateur.

2. Les critères de la qualité des viandes

Pour le consommateur, la perception de qualité de viande englobe les caractéristiques suivantes:

- La qualité hygiénique, qui concerne la sécurité du consommateur.
- La qualité nutritionnelle, qui rend compte de la valeur nutritive des viandes.
- La qualité organoleptique, qui recouvre les propriétés sensorielles des viandes et qui est à l'origine des sensations de plaisir associées à sa consommation.
- La qualité technologique, qui détermine l'aptitude d'une viande à servir de matière première pour la fabrication d'un produit carné élaboré. **(BELHAMRI ET ELMEDDAH, 2006).**



Figure N°05 : Caractéristique de qualité de la viande **(BOUDECHICHA H, 2014)**

2.1. Qualité hygiénique ou sanitaire

Cette qualité est primordiale, la viande doit être consommée dans des conditions de sécurité quasi absolue. Ces conditions sont les suivantes :

- ✓ teneur limitée en flore microbienne totale et absence de flore pathogène.
- ✓ absence de toxicité de provenance : médicamenteuse (hormones et antibiotiques), substance résiduelle (pesticides et fongicides), bactérienne (toxines) et de toutes autres substances dangereuses pour la santé.

Néanmoins, la viande peut être contaminée à différentes étapes de la chaîne de transformation, la première règle à respecter est la maîtrise de la chaîne de froid, cependant d'autres facteurs peuvent également influencer la qualité hygiénique (sanitaire) tel que PH. (LEYRAL et VIERLING, 2001)

2.2. La qualité nutritionnelle

C'est la capacité d'un aliment à couvrir les besoins nutritionnels (physiologiques) d'un être humain ; Cette caractéristique de base concerne les nutriments contenus dans l'aliment, tel que les protéines, les matières grasses, les fibres, les vitamines.

Les viandes de volailles contiennent un grand nombre de nutriments qui participent à la couverture des besoins nutritionnels liés à la croissance et au maintien de l'organisme en parfaite santé. Elles constituent la source de protéines, de vitamines, de minéraux et d'oligo-éléments les moins chers qui existent sur le marché (TOURAILLE, 1994).

2.3. Qualité organoleptique

Les caractéristiques organoleptiques des viandes regroupent les propriétés sensorielles à l'origine des sensations de plaisir associées à leur consommation. Ce sont la couleur, la saveur (ensemble complexe de sensations perçues par le goût et l'odorat lorsque le morceau de viande est en bouche), la jutosité, et la tendreté. (CLINQUART et *aL.*, 2000 et HOCQUETTE et *aL.*, 2005).

2.3.1. La couleur

Chez les volailles de même que chez les autres espèces, la couleur de la viande fraîche ou cuite est un critère très important dans la décision d'achat par le consommateur. Cette couleur est souvent considérée par le consommateur comme un indicateur de fraîcheur et de qualité globale de la viande (**FLETCHER, 1999**).

La couleur de la viande de volaille est très variable et dépend des caractéristiques métaboliques et contractiles du muscle. A titre d'exemple, le muscle pectoral frais présente une couleur rose pâle (**LENGERKEN et AL., 2002**) alors que les muscles frais de la cuisse montrent une couleur rouge un peu foncée (**PAPINAHO et AL., 1996**). La couleur de la viande se caractérise généralement par sa chromaticité (pigment héminique : principalement la myoglobine, l'hémoglobine et le cytochrome c) et par sa luminosité de surface (influencée par le pH et la structure du muscle).

La chromaticité dépend de l'état physico-chimique du pigment, ainsi que de la concentration en pigment héminique qui est dépendante des facteurs biologiques (facteurs liés à l'animal : l'espèce, le type génétique, l'âge, le sexe et le type du muscle), alors que la luminosité dépend essentiellement des facteurs extrinsèques (les conditions de pré-abattage et les manipulations après abattage) (**MUGLER ET CUNNINGHAM, 1972 ; FRONING, 1995 ; SANTE et AL., 2001**). (Tableau n° 03).

Tableau N° 03: effet de l'espèce, du type de muscle, du sexe et de l'âge de l'animal sur la teneur de la viande en myoglobine « couleur » (MILLER, 1994).

Age	Espèce	Type de muscle	Teneur en myoglobine (mg/g de viande)
08 semaines	Poulet mâle	Viande blanche	0.01
26 semaines	Poulet femelle	Viande blanche	0.10
Jeune	Dinde	Viande blanche	0.12
08 semaines	Poulet femelle	Chaire brune	0.40
26 semaines	Poulet mâle	Chaire brune	1.50
24 semaines	Dinde mâle	Chaire brune	1.50
Jeune	Agneau	Viande rouge	2.50
3 ans	Bœuf	Viande rouge	4.60
Agé	Bœuf	Viande rouge	16-20

2.3.2. La tendreté

C'est l'aptitude de la viande à se laisser facilement découper, déchirer et broyer pendant la mastication, la tendreté de la viande dépend de deux éléments constitutifs du muscle. D'une part, le collagène, constituant essentiel du tissu conjonctif, cette protéine très résistante confère au muscle sa dureté de base. D'autre part les myofibrilles qui subissent, au cours de la maturation de la viande une désagrégation naturelle sous l'effet des enzymes libérées et activées par l'acidification du muscle, ce qui provoque un attendrissement du muscle (SZCZEZNAK, 2002 ; EVART GEORGEL, 2008).

Dans la viande crue maturée, le collagène est l'agent principalement responsable de la dureté, tandis que dans la viande cuite, sous l'action de la chaleur, ce constituant est progressivement solubilisé, alors que la résistance des myofibrilles augmente rapidement (**GIRARD, 1986**).

Facteurs influençant la tendreté

Il faut noter que l'origine des différences de tendreté observées se situe au niveau de la répartition, des caractéristiques et de l'évolution du collagène et des myofibrilles et cela en fonction de deux séries de facteurs :

- des facteurs intrinsèques liés à l'animal.
- des facteurs extrinsèques liés à la technologie appliquée depuis l'abattage jusqu'à la cuisson, en passant par les conditions de conservation (**ROSSET, 1992**).

2.3.3. La flaveur

D'après **FORTIN et DURAND (2004)** la flaveur se définit par l'ensemble des perceptions olfactives et gustatives perçues en consommant un produit, la flaveur de la viande est déterminée par sa composition chimique et les changements apportés à celle-ci lors de la maturation et ensuite la cuisson (**MONIN, 1991**). Selon **VIERLING (2008)**, il existerait plus de 650 composés chimiques volatils ou non volatils responsables des impressions olfactives et gustatives des viandes. La flaveur traduit le goût et l'odeur qui sont liés aux taux et à la nature des lipides présents dans le morceau de viande (**LEBRET, 2004**).

La flaveur est influencée par divers facteurs: l'espèce, la race, l'âge, le sexe, le mode d'élevage et l'évolution post mortem. (**ROSSET et al., 1978**).

2.3.4. La jutosité ou la succulence

La jutosité est l'aptitude du muscle à rendre son jus lors de la mastication. Cette caractéristique est intéressante pour le consommateur. Elle représente le caractère plus ou moins sec de la viande consommée.

On distingue la jutosité initiale, qui est perçue au premier coup de dent, et la jutosité soutenue. La première est surtout liée à la quantité d'eau libérée lors de la mastication, la seconde est plutôt en relation avec la stimulation de la salivation due à la présence de lipides dans la viande.(**BOUT et GIRARD ,1988**).

Le facteur essentiel influençant la jutosité est la capacité de rétention en eau du muscle. Le pH de la viande est également déterminant pour la jutosité, une viande à pH bas ayant tendance à perdre son eau et donc à être sèche alors qu'une viande de pH élevé aura une très bonne rétention d'eau et présentera une jutosité supérieure (**MONIN,1988**) ceci tant pour les viandes blanches que les viandes rouges (**TOURAILLE ,1994**).

2.4. La qualité technologique ou marchande

La viande doit répondre aux critères essentiels attendus par le consommateur autres que ceux d'ordre strictement alimentaires tel que l'aptitude à la conservation, qui se traduit par la durée de vie de l'aliment après l'achat dans des conditions de conservation déterminées, la commodité d'emploi par la facilité de stockage (réfrigération) et opération de préparation facile et de courte durée (**TOURAILLE, 1994**).

CHAPITRE III

MICROBIOLOGIE DE LA VIANDE DES VOLAILLES

Microbiologie de la viande des volailles

1. Contamination des viandes

La succession des opérations d'abattage offre une multitude de possibilités de contacts directs (retournement du cuir) et indirects (via le matériel, les hommes) entre les masses musculaires et les éléments contaminés. Chacun de ces contacts entraîne le dépôt de nombreux germes en surface des carcasses. Lors de l'éviscération, le contenu du tube digestif peut souiller la carcasse par l'un de ses deux orifices (rectum et oesophage) ou par blessure accidentellement par le couteau du sacrificateur. Le dépouillement de la carcasse est une opération très délicate. Elle est la plus contaminante. En effet, cette opération exige une manipulation simultanée du cuir et des masses musculaires d'où un risque d'ensemencement de la viande par les mains et les outils (couteaux) (FOURNAUD et AL., 1978 et CARTIER, 1997). La microflore des viandes est composée essentiellement de germes saprophytes. La contamination par les germes pathogènes n'apparaît que rarement (CARTIER, 2007).

1.1. Contamination *Ante-mortem*

Une grande partie des germes de contamination de la viande avant la mort proviennent de l'animal et du cuir (peau et poils). Ils sont porteurs de microorganismes variés, en particulier *Escherichia Coli*, *Staphylococcus aureus* et *Streptocoques fécaux*. Ces germes peuvent provenir aussi des matières fécales, du sol et de l'eau (VIERLING, 2003).

1.2. Contamination *Post-mortem*

La contamination post mortem résulte généralement du contact avec des mains, des vêtements, des matériels ou des installations sales. Elle est due aussi au fait que l'essentiel des germes est apporté au cours de l'abattage et au cours de la préparation des carcasses. Certains germes pathogènes, saprophytes du tube digestif peuvent contaminer les muscles, d'où la nécessité de l'éviscération précoce et des mesures limitant le stress d'abattage qui favorise ce passage.

Une contamination initiale aussi faible que possible, un respect rigoureux des règles d'hygiène et une application continue du froid assure une bonne consommation du point de vue sanitaire (VIERLING, 2003).

2. Origine de la contamination de la viande

Les sources de contamination microbienne de la viande sont diverses et d'importance inégale. Différents facteurs sont à l'origine de cette contamination. Selon l'origine de la contamination, les microorganismes peuvent être endogènes ou exogènes (**GOUDIABY, 2005**).

2.1. Origine exogène

Les opérations d'abattage (retournement du cuir, l'éviscération) le matériel et le personnel, chacun de ces contacts entraîne le dépôt de nombreux germes en surface des carcasses (**HAMAD, 2009**).

a- Personnel

Lors de l'abattage, le personnel est susceptible de contaminer les carcasses par ses mains sales, ses vêtements mal entretenus, son matériel de travail, l'eau et par le sol. Sur la chaîne d'abattage, le risque de contamination est élevé, où le personnel peut être mené à être en contact avec la carcasse et les matières contaminantes (habillage, éviscération) (**SCIONNEAU, 1993 ; CARTIER, 2007**).

b- Infrastructure et équipements

Les surfaces des locaux (sols, murs, plafonds), équipements (treuil de soulèvement, crochets, arrache cuir..) ainsi que le matériel (couteaux, haches, bacs, seaux ...) s'ils sont mal conçus, peuvent être source de contamination (**HAMAD, 2009**). Les sols et les murs avec des crevasses et des fissures, difficiles à nettoyer, les outils et les surfaces de travail mal nettoyées constituent une source certaine de contamination (**CARTIER, 2007**).

c- Milieu d'abattage

- Eau

L'eau est abondamment utilisée dans les abattoirs mais son utilisation n'est pas sans effet néfaste car elle peut constituer une source de multiplication de germes, surtout dans les endroits humides, non nettoyés régulièrement. L'eau non potable est une source importante de contamination puisqu'elle est un vecteur privilégié de nombreux parasites et germes pathogènes (**ANDJONGO, 2006**).

- **Sol**

Le sol est une importante source des micro-organismes. On y trouve, les algues microscopiques, les bactéries et les champignons. (CUQ, 2007 A).

- **L'air**

L'atmosphère des abattoirs est polluée par les déplacements des animaux et du personnel, la manutention du cuir lors de la dépouille et les viscères maintenus dans le hall d'abattage (HINTON *et al.*, 1998 ; FOURNAUD, 1982;).

L'air peut se charger des microorganismes responsables d'altérations voire des maladies. En effet, les poussières et les particules véhiculées par l'air sont susceptibles de contaminer les surfaces de travail ainsi que les carcasses. Elles peuvent provenir du sol, des tenues du personnel et des murs (ANDJONGO, 2006).

Le degré de pollution dépend de plusieurs facteurs, comme le désigne **la figure** ainsi que le nombre de personnes présentes et le nombre d'animaux abattus (NICOLLE, 1986).

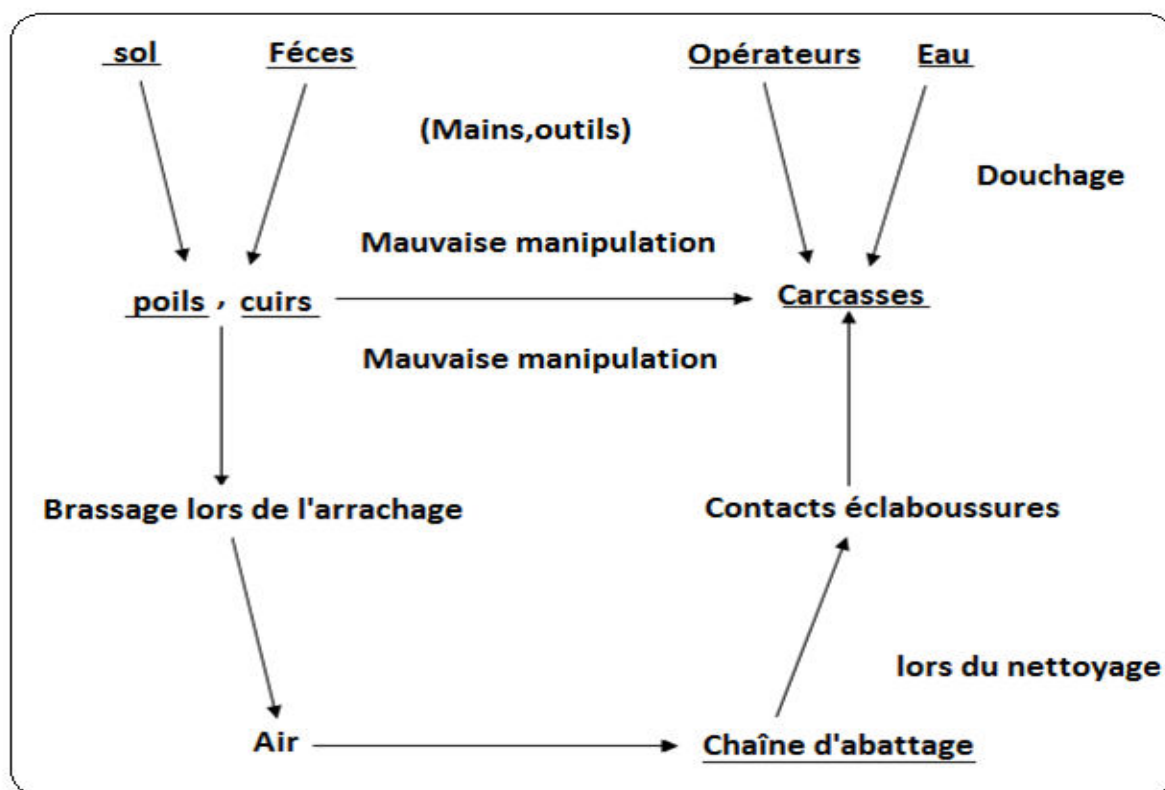


Figure N° 06 : Mécanisme de contamination superficielle des carcasses à l'abattoir (NICOLLE, 1986).

2.2. Origine endogène

Les microorganismes contaminants proviennent de l'animal à partir duquel l'aliment est produit. Les appareils digestif et respiratoire et le cuir des animaux sont un réservoir à microorganismes. Ces éléments constituent 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 microaérophiles (*Entérocoques*, *Campylobacter*). Ils contaminent le muscle lors de l'éviscération et de découpe de la carcasse. Le passage de bactéries de l'intestin vers le sang est relativement fréquent chez les animaux de boucherie (**CUQ, 2007 b**). Les germes du tractus intestinal sont éliminés dans les fèces et peuvent ainsi être disséminés dans la nature (**CARTIER, 2007**).

b- Flore du cuir et des muqueuses

La peau, ainsi que les muqueuses des animaux sont des barrières efficaces contre les germes. Ces derniers demeurent à leurs surfaces et s'y accumulent. La contamination des cuirs provient en grande partie des fèces, du sol et de la poussière (**CARTIER, 2004; CUQ, 2007 b, LOUBAMBA, 2012**).

La contamination des cuirs provient en grande partie, du sol et de la poussière. C'est un vecteur de la contamination pour la carcasse elle-même, par contact ou par l'intermédiaire du matériel de travail pour les autres carcasses et pour l'air ambiant. Ces derniers deviennent ainsi à leurs tours vecteurs. Les cuirs sont porteurs de nombreux germes tels : *Escherichia coli* et les coliformes (*Aerobacter*, *Enterobacter*, *Serratia*, *Klebsiella*) (**CARTIER, 2007**).

c- Flore des voies respiratoires

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

3. Les facteurs influençant la charge bactérienne de viande de volailles

La viande fraîche, du fait de sa richesse en nutriments, de son PH (proche de 7), de son humidité élevée, constitue un milieu de culture très favorable pour la plupart des micro-organismes, ce milieu est favorisé par des facteurs intrinsèques et extrinsèques

3.1. Facteurs intrinsèques :

- **Activité de l'eau (Aw)**

L'eau libre est indispensable pour le développement des microorganismes. L'exigence en cette eau varie avec les espèces, les groupes et les genres. Elle mesure en fait la disponibilité en eau libre dans le milieu où se trouve la microflore. D'une manière générale, plus l'Aw est élevé, plus la croissance de la microflore est intense. La plupart des bactéries ont un optimum de croissance autour de 0,990 à 0,995 (**MESCLE, et ZUCCA, 1988**).

Les microorganismes sont classés en fonction de l'activité de l'eau en trois groupes :

- les germes mésophiles
- les germes xérophiles
- les germes hygrophiles (**ROZIER et AL., 1985**)

- **PH**

Après l'abattage de l'animal le pH du muscle décroît progressivement et passe de sa valeur physiologique de 7.0 à 7.2 à une valeur voisine de 5.3 à 5.8 selon l'espèce animale considérée et au sein d'une même espèce, selon le muscle considéré (**HARKATI, 2007**). Les bactéries se développent sur des milieux dont le pH varie de 4,5 à 9 avec un optimum de 6,5 à 7,5. On observe que leur vitesse de croissance se trouve réduite par tout abaissement de ce paramètre (**MESCLE, et ZUCCA, 1988**).

Dans la viande de volailles le pH conditionne la croissance de quelques microorganismes est Indiqué dans le tableau (**tableau n° 04**) :

Tableau N° 04 : PH optimum et limites de croissance des micro-organismes dans la viande de volaille (GORDON, 1979)

BACTERIES	PH MINIMUM	PH OPTIMUM	PH MAXIMUM
GRAM+	-	-	-
<i>Staphylococcus sp</i>	4.0	6.8 -7.5	9.8
<i>Clostridium botulinium</i>	4.7	-	8.5
<i>Clostridium perfringens</i>	-	6.0-7.6	8.5
<i>Clostridium sporogens</i>	5.0	-	9
GRAM-	-	-	-
<i>Escherichia coli</i>	4.3	6.0-8.0	9-10
<i>Salmonella sp</i>	4.5	6.0-7.5	8-9
<i>Pseudomonas sp</i>	5.6	-	8

- **Potentiel d'oxydo-réduction (rH)**

Après la mort de l'animal, le muscle ayant des réserves en oxygène présente un potentiel d'oxydo-réduction profond, positif et élevé (+ 250mv) ce qui est favorable à la multiplication des germes aérobies (CRAPLET , 1966), ensuite, les réserves en oxygène n'étant plus renouvelées par le sang, le potentiel d'oxydo-réduction profond diminue, favorisant ainsi le développement des germes anaérobies de la putréfaction (BOURGEOIS et AL.,1996)

Selon leur mode métabolique, on reconnaît différentes catégories de micro-organismes :

- **Aérobies stricts** : Ne peuvent croître qu'en présence d'oxygène ;
- **Micro-aérophiles** : Bien qu'exigeant de l'oxygène, affectionnent les milieux peu oxygénés ;
- **Anaérobies stricts** : Ne se développent qu'en l'absence d'oxygène ;
- **Aérobies anaérobies facultatifs** : Se développent quel que soit le potentiel d'oxydoréduction du milieu.

- **Facteurs nutritionnels**

La plupart des microorganismes se développant sur les viandes car ils y trouvent l'ensemble des nutriments nécessaires pour leur croissance. 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)).

3.2. Facteurs extrinsèques

- **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).

Dès l'abattage, la carcasse doit être réfrigérée, la chaîne de froid ne doit pas être interrompue. Les conditions de stockage influencent la composition de la flore microbienne d'un aliment (CHEFTEL H, 1977).

La majorité des microorganismes prolifèrent à des températures moyennes supérieures ou égales à +20°C. Alors que la température de la carcasse est voisine de +38 à +40°C en fin d'abattage (GOUDIABY, 2005). D'après ROZIER et AL., (1985), la température de croissance des bactéries est indiquée dans le tableau.

- **L'humidité ambiante**

Une viande conservée dans une atmosphère ayant une humidité relative trop élevée (supérieure à 95%) favorise le développement intense d'une microflore de surface des viandes. Tandis que celle entreposée en ambiance sèche se conserve plus longtemps. (BOURGEOIS et LEVEAU, 1991).

4. Germe responsable des contaminations de viande des volailles

4.1. Flore aérobie mésophile totale (FTAM)

La flore aérobie totale est constituée d'un ensemble de microorganismes variés correspondant aux germes banales de contamination. Ces germes n'agissent pas sur l'aliment et n'ont de répercussion du point de vue qualitatif (altération du produit) et hygiénique (santé de consommateur) qui au-delà d'une certaine quantité.

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. Ce dénombrement se fait à 30°C ce qui permet de dénombrer trois grands types :

- Flore thermophile : température optimale de croissance à 45°C.
- Flore mésophile : température optimale de croissance à 20°C à 40°C.
- Flore psychrophile : température optimale de croissance à 20°C.

Bien que pour la plupart des espèces, ces bactéries ne soit pas dangereuses pour la santé, leur détection dans les aliments traduit une altération. Elle amoindrit la quantité intrinsèque de la denrée (gout, odeur, aspect). (BOUHAYA et CHERAF, 2009)

4.2. Les coliformes thermo-tolérants (Fécaux)

On appelle les coliformes thermo-tolérant, les coliformes capable de se développer à 44°C, cette catégorie inclut essentiellement *E. coli* ce qui se traduit parfois par l'appellation « Escherichia coli présomptifs ».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 péritriches, Gram négatifs, anaérobies facultatifs, non sporulés, oxydase négative, mesurant de 2 à 4µm de long et d'un diamètre d'environ 0,6µm.

La présence d'*E. Coli* dans les aliments et l'eau est considérée comme une indication de contamination fécale (NAHDI, 2016)

4.3. Les anaérobies sulfitoréducteurs à 46°C

Les anaérobies sulfitoréducteurs, ou des *Clostridium sulfitoréducteurs*, ou encore de *Clostridium perfringens*. Tous ces germes ont un point commun, ce sont classiquement définies comme des bactéries de la famille des *bacillaceae* à gram positif de forme bacillaire (gros bacille), se présentant seul ou en paires, anaérobies stricts, sporulés, immobiles, catalase négatif, réduisant les nitrates en nitrites, fermentant le lactose avec production de gaz.

Son aptitude à sporuler lui confère une grande thermorésistance. Ce sont des bactéries mésophiles avec une température optimale de croissance à 45°C, son activité de l'eau (Aw) minimale est d'environ 0.94 (BOUHAYA et CHERAF, 2009)

Clostridium sulfitoréducteurs est une bactérie ubiquitaire, présente dans le sol mais aussi dans la flore intestinale de l'homme et des animaux. Les contaminations des aliments sont donc fréquentes. (BOUHAYA et CHERAF, 2009)

4.4. *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus est un germe de la famille des *Micrococcaceae*. Il s'agit de cocci à coloration de Gram positive, souvent disposés en grappe, non sporulés, coagulase positive. Capable de produire une toxine. Ce germe est présent en faible nombre, sur l'animal vivant. Mais par la suite, il est disséminé sur l'ensemble de la carcasse, notamment lors de l'habillage. Au total, non sporulés, immobiles catalase positif, oxydase positif et ont un métabolisme respiratoire fermentatif.

Cette espèce fait partie des bactéries aéro-anaérobies facultatives, mais préférant le métabolisme aérobie. C'est un germe mésophile, capable de se multiplier entre 4 °C et 46 °C, de manière optimale à 37 °C, pour un pH allant de 5 à 9, avec un optimum de 7,2 à 7,6 et une Aw de 0,86 en aérobiose et 0,90 en anaérobiose (NAHDI, 2016).

4.5. *Salmonella*

Les bactéries du genre *Salmonella* appartiennent à la famille des *Enterobacteriaceae*. Genre regroupant de petits bacilles, Gram négatif habituellement mobiles par des cils péritriches mais des mutants immobiles peuvent exister et *S. Gallinarum* est toujours immobile. Ces bactéries mesurent 0,7 à 1,5 µm de diamètre, pour 2 à 5 µm de longueur et sont aéro-anaérobies facultatives, oxydase négatives et nitrate réductase positives. Elles sont mésophiles, capables de se développer à des températures comprises entre 5,2 °C et 47 °C et de manière optimale entre 35 et 37 °C, à des pH compris entre 4,5 et 9 et une Aw supérieure à 0,93.

Les caractéristiques spécifiques sont :

- L'absence de fermentation de lactose et de saccharose.
- L'absence d'uréase et de tryptophane désaminase.
- L'absence de production d'indole et d'acétoïne

Les salmonelles peuvent être d'origine animale notamment dans les volailles, ou d'origine humaine. Elles prolifèrent dans le tube digestif des animaux ou des sujets atteints et sont éliminées dans les matières fécales (NAHDI, 2016).

5. Risque liés à l'altération des viandes de volailles

5.1. Généralité sur l'altération des viandes de volailles

Les aliments y compris le poulet et la dinde peuvent être les agents de transmission de divers micro-organismes infectieux ou de leurs métabolites, susceptibles de provoquer des intoxications chez l'homme.

Selon **LABARER et MALLARET (1998)** l'aliment peut jouer.

- Soit un rôle actif en étant le siège d'une multiplication microbienne ou d'une production de toxines ;
- Soit un rôle passif en étant un simple vecteur de micro-organisme

On parle d'intoxication carnée lorsque le consommateur tombe malade après avoir ingéré de la viande toxique. La viande toxique est une viande infectée de microbes déjà vivants sur l'animal souillé de bactéries pendant et après l'abattage par des manipulations, altérée par la décomposition (fermentation, putréfaction), empoisonnée par des substances chimiques (pesticides, fongicides) (**DEBROT et CONSTANTIN, 1993**).

➤ Intoxication

Une intoxication alimentaire est l'ensemble des accidents résultant de l'ingestion d'un aliment contaminé par des micro-organismes pathogènes (**VIRLING , 1997**). Toutefois des germes non pathogènes peuvent, s'ils se multiplient abondamment, produire des substances toxiques spécifiques pouvant favoriser un pouvoir infectieux : ceci peut se produire in vivo mais souvent le plus souvent en dehors de l'organisme, par exemple dans un aliment qui devient toxique. Par ailleurs, des endotoxines peuvent, après lyse des micro-organismes, contribuer à la toxicité (**GUIRAUD, 1998**)

➤ Intoxination

Les intoxications sont provoquées par la consommation de produit contenant des toxines protéiques libérées par la croissance des bactéries protéiques, qui sont la cause des manifestations pathologiques (botulisme, intoxication staphylococcique) (**JOFFIN , 1985**)

➤ **Toxi – infection**

Des micro-organismes vivants, présents dans l'aliment, provoquent par leur multiplication dans l'individu d'abord, et éventuellement par la production de toxines protéiques ou glucido-lipidoprotéiques, les manifestations pathologiques (*salmonella*, *shigella*) (**JOFFIN, 1985**)

Une toxi-infection alimentaire collective (TIAC) est définie comme l'apparition d'au moins deux cas similaires d'une symptomatologie, en général gastro-intestinal, dont on peut rapporter la cause à une même origine alimentaire (**VIERLING, 1997**)

5.2. Les micro-organismes responsables d'intoxication alimentaire

Tous les types d'intoxications alimentaires sont susceptibles d'être provoquées par les viande, ce pendant dans la pratique on ne trouve avec une certaine fréquence que les cinq agents suivants : *clostridium botulinum*, *staphylococcus aureus*, *clostridium perfringens*, *salmonella*, et amines toxiques (**ROSSET, 1978**)

5.2.1. Salmonelles

Les salmonelles sont responsables d'environ un tiers des cas de toxi-infections alimentaires collectives d'étiologie connues et déclarées.

Les salmonelles agissent principalement par leur pouvoir invasif (**LEYRAL et VIERLING 1996**). Elles produisent une endotoxine liée à la bactérie qui attaque la voie gastro-intestinale (**FERIAL, 1988**).

Le tableau clinique observé en cas de salmonella est celui d'une gastro-entérite aigue fébrile avec diarrhée, douleur abdominales, nausées et vomissements, céphalées et malaise générale, tout rentre dans l'ordre en 2 à 3 jours, une semaine au maximum. chez les jeunes enfants ou les personnes âgées, le tableau clinique peut être beaucoup plus sévère et évoluer parfois vers la mort (**SUTRA et AL., 1998**).

5.2.2. Campylobacter

Les *campylobacter* jouent peut être un rôle peu différent de celui des *salmonella*, ils sont opérants d'avantage lors des diarrhées sporadiques, alors que les salmonelles jouent pleinement leur rôle dans les toxi-infections alimentaires (**BOURGEOIS et AL.,1996**)

D'après **JOUE et AL. (1998)**, deux types des toxines sont produits par les *campylobacter* :

- **Une entérotoxine** : fréquemment sécrétée chez les souches isolées de patients atteints de diarrhées, elle semble néanmoins spécifiques à certaines souches ;
- **Des cytotoxines** : deux cytotoxines ont été mise en évidence :
 - La Cytoléthaldistensing toxine (CLTD14).
 - Une cytotoxine monomérique de 68 KDa.

Quelque soit la forme épidémiologique de la Campylobactériose , la porte d'entrée des *campylobacter* est digestive , donc l'ingestion d'un nombre variable qui peut être très faible de cellules viables déclare la maladie (**JOUE et AL .,1998**).

5.2.3. *Escherichia coli*

Sa présence est un indice d'une contamination fécale récente dans l'aliment. C'est un hôte commun de l'ingestion de l'homme et des animaux, dans certaines conditions, il peut acquérir un pouvoir pathogène (**LECLERC et MOSSEL,1989**).

LABARER et MALLARET , (1998) déclarent quatre types de souches selon leur pouvoir pathogène :

- *Escherichia coli* entéro-invasif EIEC ;
- *Escherichia coli* entéro-hémorragique EHEC ;
- *Escherichia coli* entéro-pathogène EPEC ;
- *Escherichia coli* entéro-toxinogène ETEC ;

Le pouvoir pathogène est induit par des facteurs d'adhésion et/ou par la production d'entérotoxine selon **LECLERC et MOSSEL (1989)**, ces entérotoxines sont de deux types :

- L'une de poids moléculaire élevé et thermolabile (Toxine LT) ;
- L'autre de poids moléculaire relativement bas et thermostable (Toxine ST) .

5.2.4. *Staphylococcus aureus*

C'est la seconde cause de toxi-infections alimentaires déclarées (**PILET ET AL.,1987**), Elle synthétise sa toxine lorsqu'elle est présente dans les produits alimentaires (**LEVEAU ET AL .,2001**). Un chauffage ou un réchauffage lent et doux à température limitée et pendant une durée prolongée est dangereux (**BOURGEOIS et AL., 1986**), et aux enzymes protéolytiques du tube digestif (**ROZIER et AL ., 1981**).

La croissance de *staphylococcus aureus* est inhibée par les compétitions microbiennes ou ralentie par l'activité métabolique d'autres bactéries (**BOURGOIS et AL., 1996**). Après un court délai d'incubation (2-4 h) les signes apparaissent brusquement (**LEYRAL et VIERLING ,1996**), les symptômes sont variés : nausées , vomissements , douleurs abdominales , diarrhées , céphalée , chute de tension artérielle , hyper mobilité intestinale , la maladie est rarement mortelle Le nombre de germes nécessaires pour qu'il y ait danger d'intoxication est l'ordre de 10^5 à 10^6 germes /g (**GUIRAUD,1998**).

Les carcasses des mammifères peuvent être contaminées par *S.aureus* au moment de l'abattage des animaux. Les toxi-infections à *S.aureus* sont en réalité des intoxications dues à l'ingestion d'aliments dans lesquels une souche de *S.aureus* s'est multipliée et à produit une ou plusieurs entérotoxines .

5.2.5. Clostridium botulinum

D'après **ROZIER et AL. (1981)**, *Clostridium botulinum* se présente sous deux formes :

- **Sporulée** : hautement thermorésistante, ce qui explique leur survie dans les produits ayant subis un traitement thermique au-dessus de 100°C ;
- **Végétative** : le botulisme apparait seulement dans les aliments conservés.

BRUNET-LOISEAU (1988), signale que l'aliment en cause doit réunir certaines conditions :

- Un milieu strictement anaérobie ;
- Un milieu non acide PH à 4.5 ;
- Une température comprise entre $+10^{\circ}\text{C}$ et $+48^{\circ}\text{C}$.

La maladie, désignée botulisme, peut résulter selon **BOURGOIS et AL. , (1996)** :

- De l'ingestion de neurotoxine préformée dans un aliment ou s'est développée la bactérie : il s'agit d'une intoxication, parfois désignée intoxication ;
- De l'ingestion de neurotoxine préformée dans l'aliment et de bactéries et spores également présentes dans l'aliment, celle-ci vont franchir la barrière gastrique et s'implanter dans l'intestin ou elles produiront leur neurotoxine ; il s'agit alors d'une toxi-infection.

5.2.6. *Clostridium perfringens*

Clostridium perfringens est un hôte normal de l'intestin chez l'homme , c'est un germe ubiquiste , que l'on peut rencontrer dans beaucoup d'aliment , à base de viande ou dans d'autre produits riches en protéines (**LECLERS et MOSSEL ,1989**) . c'est l'espèce bactérienne qui produit le plus grand nombre de toxines et d'enzymes (**SUTRA et AL.,1998**), elle secrète une entérotoxine ; thermostable , libérée lors de la sporulation (**FERIAL ,1988**) , sensible aux acides et aux enzymes protéolytiques (**LECLERC et MOSSEL ,1989**).

En fonction des exotoxines produites par le *clostridium perfringens*, on distingue cinq formes A, B, C D E ; la plupart des souches incriminées dans les T.I.A. appartiennent au groupe « A » (**ROZIER et AL ., 1981**).

PARTIE II
EXPERIMENTALE

CHAPITRE I

Matériel et méthode

Matériel et méthode

1. Objectif d'étude

Notre étude avait pour objectif :

- ✓ Evaluer la qualité des viandes de volailles (poulet et dinde) vendues dans les boucheries de la wilaya de Blida, selon les critères nationaux.
- ✓ Mettre en application les différentes techniques acquises au cours du mon cursus universitaire

2. Lieu et période d'étude

Notre étude a été réalisée au sein de laboratoire d'hygiène de la wilaya de Blida, durant trois mois (mars – avrils- mai) 2016/2017 sur des échantillons de viande de poulet, et dinde exposés à la vente auprès des différentes boucheries dans la même wilaya.

3. Matériel

3.1. Matériel biologique : La présente étude a porté sur 60 échantillons de viandes de volailles crues (30 échantillons de viande de poulet et 30 échantillons de viande de dindes).

3.2. Matériel de prélèvement : le matériel utilisé est constitué par des sachets stériles étiquetés ; sur lequel j'ai été cité le site et la date de prélèvement, l'heure et le nom de l'unité, et Le transport vers laboratoire doit se faire dans une glacière contenant des carboglaces.

3.3. Matériel du laboratoire : il s'agit des équipements d'un laboratoire de microbiologie alimentaire, les milieux de cultures, les réactifs et les additifs utilisés qui sont rapportés en annexes (Annexes I).

Selon le journal officiel de la République Algérienne (J.O.R.A) N° 35 de 27 mai 1998, en recherche les germes spécifiques et en utilisant le plan à 2 et à 3 classe (Annexe V).

But : Les analyses microbiologiques ont pour but de rechercher les germes responsables de toute éventuelle altération des produits étudiés et assurer la qualité microbiologique afin de satisfaire les besoins de consommateur.

4. Méthodes

4.1 .Préparation de la suspension mère et des dilutions décimales

✚ Suspension mère

- Prélever 25g de chaque échantillon de viande fraîche puis introduire l'échantillon dans un sachet stérile de type « STOMACHER »
- Ajouter 225ml d'TSE stérile
- Homogénéiser dans un STOMACHER pendant deux minutes
- La suspension obtenue a été directement versée dans un flacon stérile portant toutes les mentions du sac STOMACHER.

Cette suspension constitue alors la dilution mère (DM) qui correspond donc à la dilution 1/10 ou 10^{-1}

A partir de cette suspension ont été effectuées les différentes dilutions décimales qui serviront pour les dénombrements et la recherche des germes

✚ Dilution décimale

- Introduire ensuite aseptiquement à l'aide d'une pipette pasteur en verre graduée et stérile 1ml de la DM dans un tube à vis stérile contenant au préalable 9 ml de TSE : cette dilution sera alors au 1/100 ou 10^{-2} .
- Introduire à la suite 1 ml de la dilution dans un tube à vis stérile contenant au préalable 9 ml du même diluant : cette dilution est sera alors 1/1000 ou 10^{-3} .

Ces dilutions serviront à la recherche des germes suivant :

- Germes aérobies mésophiles totaux à 30°C.
- Coliformes fécaux.
- *Staphylococcus aureus*.
- Clostridium sulfito-réducteurs à 46°C .

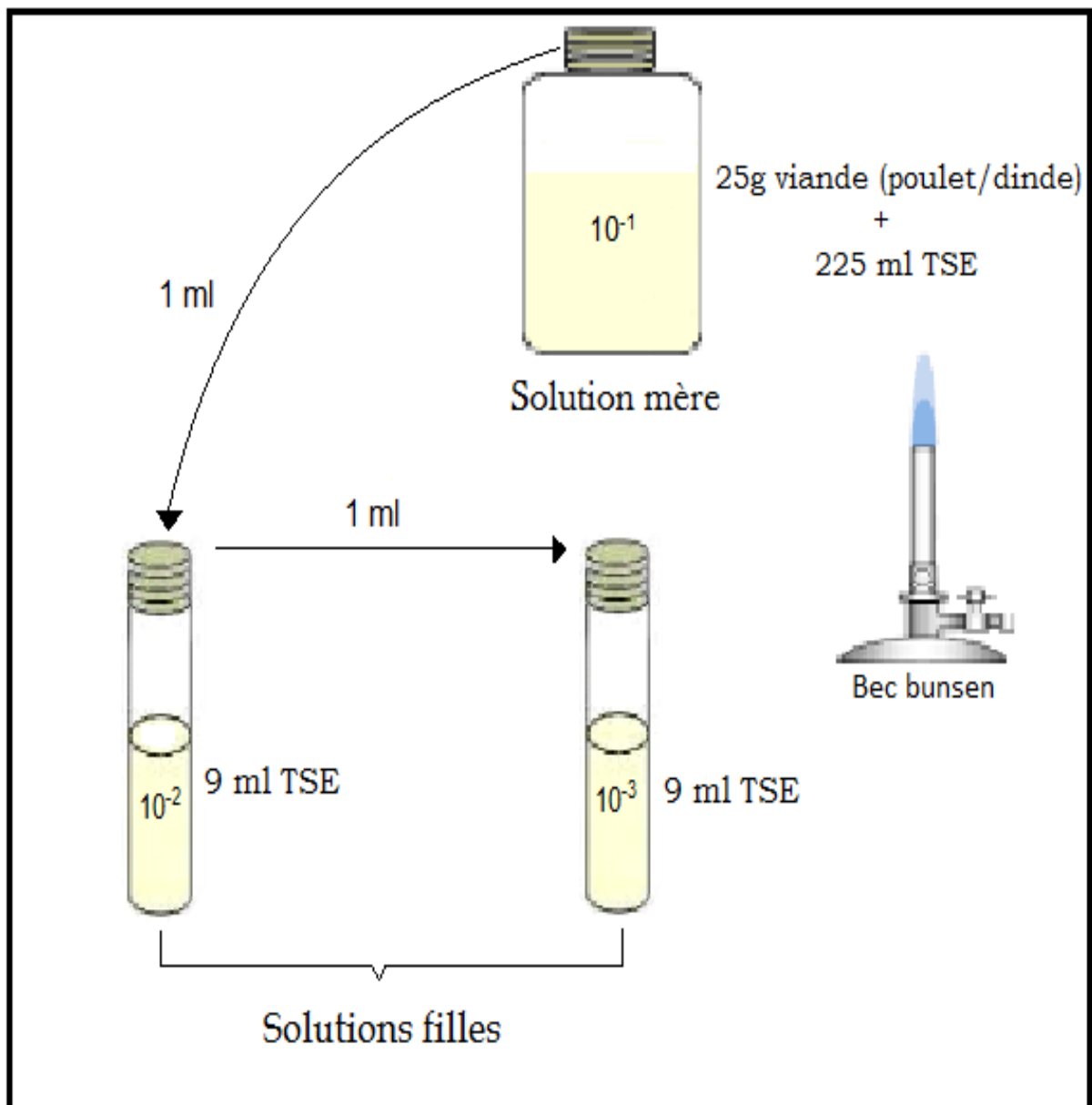


Figure N° 07 : Préparation des déluions décimales

4.2. Recherche et dénombrement de la flore aérobie mésophile totale à 30°C (FAMT)

Préparation du milieu

-Au moment de l'emploi un flacon de gélose TGEA est fondu , et refroidi dans un bain d'eau à 45°C , le milieu est prêt à l'emploi.

Ensemencement

-A partir de la solution mère (10^{-1}) et des dilutions décimales allant de (10^{-2} et 10^{-3}) et à l'aide d'une pipette pasteur porter aseptiquement 1ml dans une boîte de pétri vide préparée à cette usage et numérotée .

- Compléter ensuite avec environ 20 ml de TGEA prêt à l'emploi .

- Repartir dans les boîtes en faisant forme de 8 pour permettre à l'inoculum de se mélanger à la gélose utilisée.

- Laisser solidifier sur la paillasse, puis rajouter une deuxième couche d'environ 5ml de la même gélose. Cette double couche à un rôle protecteur contre les contaminations diverses (l'envahissement des colonies en surface).

Incubation

-les boîtes seront incubées couvercle en bas pendant 72heures à une température de 30°C, en effectuant des lectures chaque 24heures (24, 48,72h).

Lecture

-Les colonies des GAMT se présentent sous forme lenticulaire en masse avec une couleur blanchâtre.

Dénombrement

-Il s'agit de compter toutes les colonies ayant poussé sur les boîtes en tenant compte des facteurs suivantes :

- Ne dénombre que les boîtes contenant entre 15 et 300 colonies.
- Multiplier toujours le nombre trouvé par l'inverse de sa dilution.
- Faire ensuite la moyenne arithmétique des colonies entre les différentes dilutions.

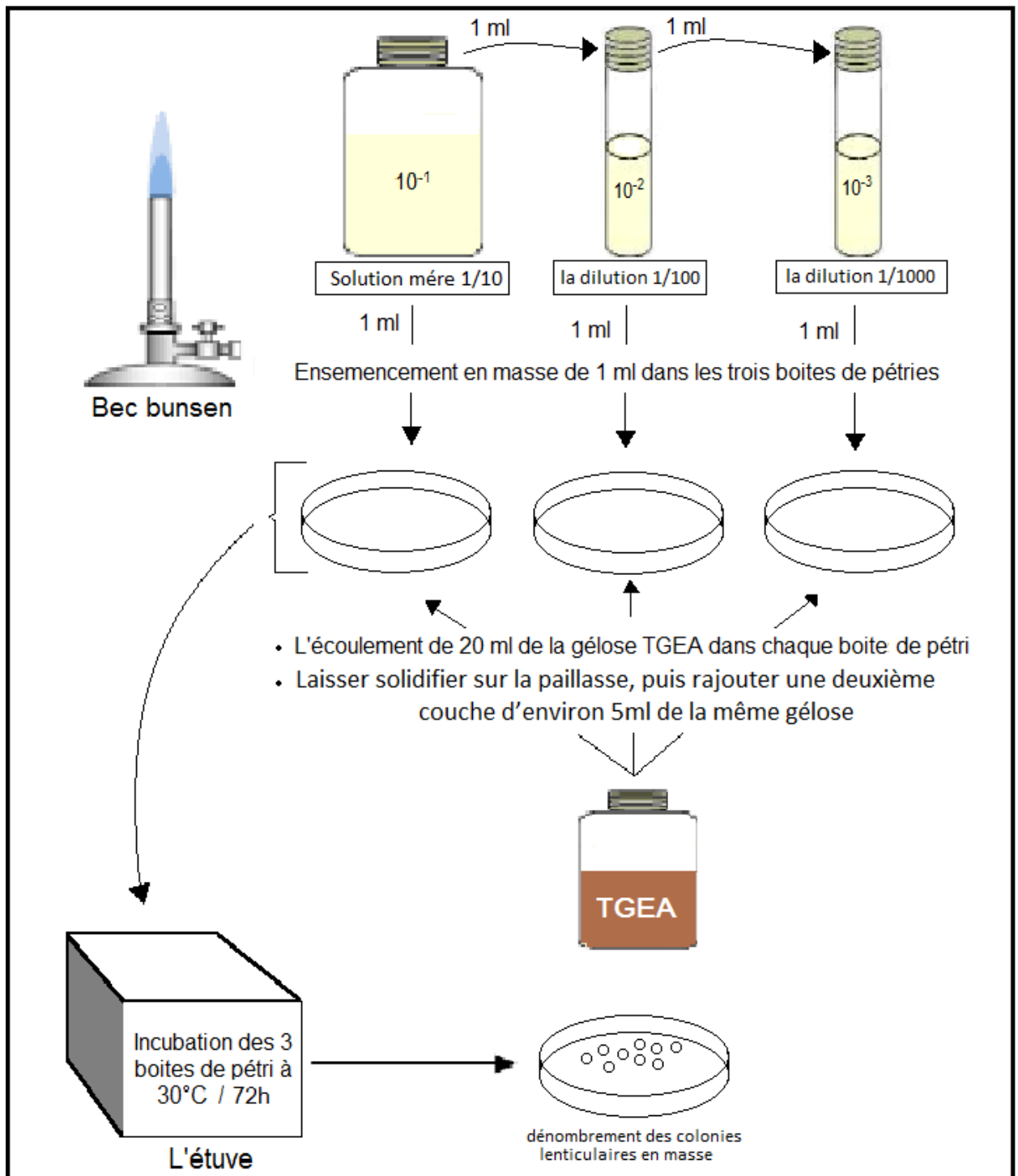


Figure N° 08 : Technique de recherche et dénombrement des GAMT

4.3. Recherche et dénombrement des Coliformes fécaux

Dénombrement en milieu liquide

Le milieu liquide (VBL) est réparti à raison de 10ml par tube munis au préalable d'une cloche de Durham.

La technique en milieu liquide fait appel à deux test consécutifs à savoir :

- **Test de présomption** : réservé à la recherche des coliformes totaux.
- **Test de confirmation** : appelé encore test de Mac Kenzie , réservé à la recherche des coliformes thermotolérants « fécaux » à partir des réactions positives du test de présomption

1. Test de présomption

-Préparer dans un portoir une série de tubes contenant le milieu sélectif (VBL) à raison de trois tubes pour chaque dilution.

- A partir des dilutions décimales 10^{-3} à 10^{-1} , porter aseptiquement 1ml dans chacun des trois tubes correspondant à une dilution données.

-Chassez le gaz présent dans les cloches de durham et bien mélangé le milieu et l'inoculum.

Incubation

-L'incubation se fait à 37°C pendant 24-48 heures.

Lecture

-Sont considérés comme positifs les tubes présentant à la fois :

- Un dégagement gazeux (supérieur au 1/10 de la hauteur de la cloche),
- Un trouble microbien accompagné d'un virage du milieu au jaune (ce qui constitue le témoin de la fermentation du lactose présent dans le milieu).

2. Test de confirmation = Test de Mac Kenzie :

-Les tubes de VBL trouvés positifs lors du dénombrement des coliformes totaux feront l'objet d'un repiquage à l'aide d'une anse bouclée (ou pipette pasteur) dans à la fois :

- Un tube de VBL muni d'une cloche ;
- Un tube d'eau peptonée exempte d'indole (EPI).

-Chassez le gaz présent dans les cloches de durham (VBL) et bien mélangé le milieu et l'inoculum.

Incubation

-L'incubation se fait cette fois –ci à 44°C pendant 24heure.

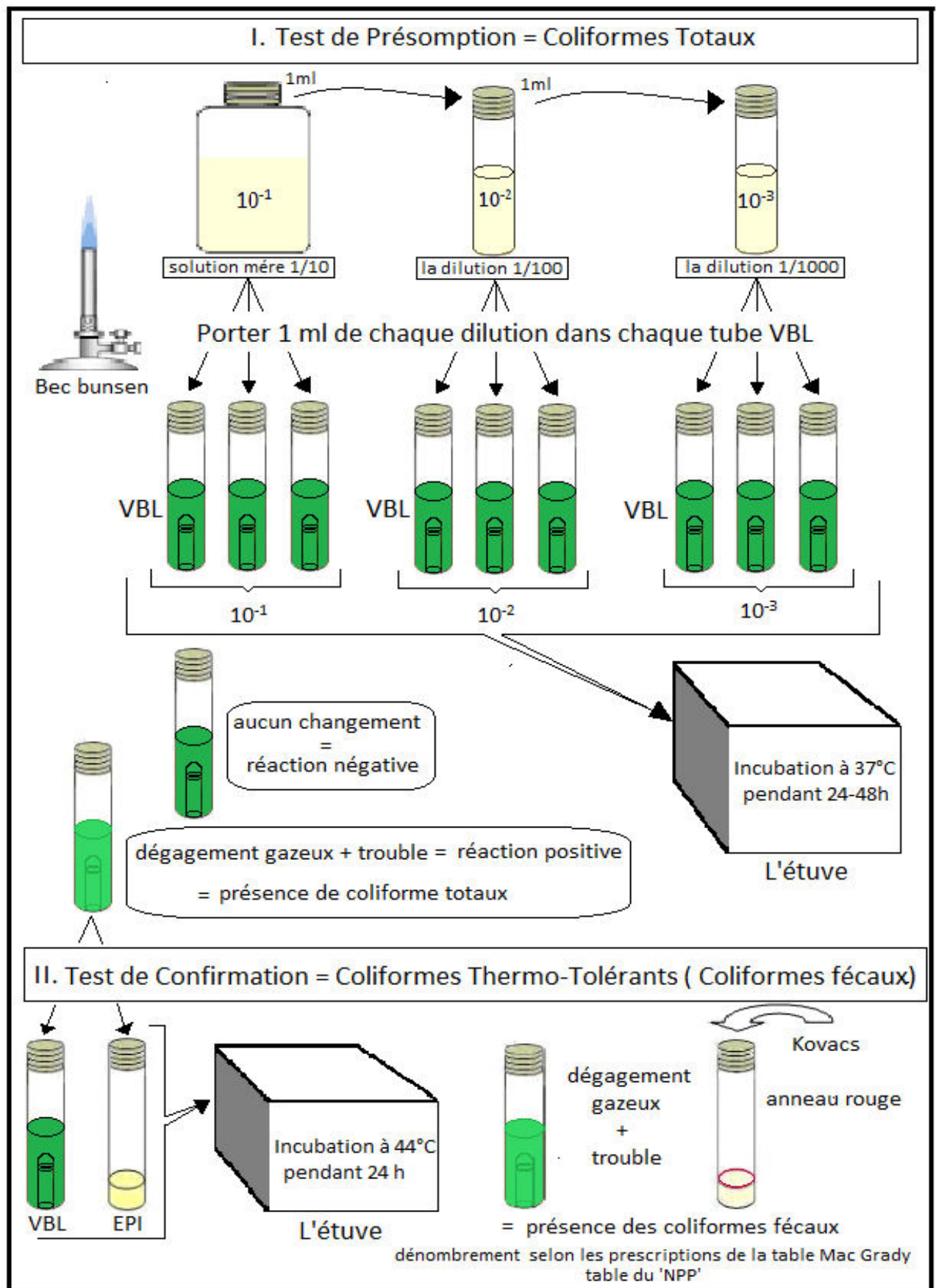
Lecture

-Sont considérés comme positif , les tubes présentant à la fois :

- Un dégagement gazeux dans les tubes de VBL avec un trouble microbien ;
- Un anneau rouge en surface, témoin de la production d'indole par E.coli après adjonction de 2 à 3 gouttes du réactif de kovacs dans le tube d'eau peptonée exempte de l'indole (EPI).
- La lecture finale s'effectue également selon les prescriptions de la table de Mac Grady en tenant compte du fait que E.Coli est à la fois producteur de gaz et d'indole à 44°C .

Dénombrement

-Le dénombrement S'effectue selon les prescriptions de la table Mac Grady (annexe III)



FigureN° 09 : Technique de recherche et dénombrement des coliformes fécaux

4.4. Recherche et dénombrement des Clostridium sulfito-réducteurs à 46°C

Préparation du milieu

-Au moment de l'emploi faire fondre un flacon de gélose Viande foie, le refroidir dans un bain d'eau à $45 \pm 1^\circ\text{C}$ puis ajouter une ampoule d'Alun de Fer et une ampoule de Sulfite de Sodium ; Mélanger soigneusement et aseptiquement ; Le milieu est ainsi prêt à l'emploi, mais il faut le maintenir dans une étuve à $45 \pm 1^\circ\text{C}$ jusqu'au moment de l'utilisation.

Ensemencement

-Chauffer les tubes contenant les dilutions 10^{-1} et 10^{-2} du produit à tester à 80°C pendant 8 à 10 minutes.

- refroidir immédiatement (choque thermique) sous l'eau de robinet. Afin de détruire les formes végétatives et d'activer et garder uniquement les formes sporulées.

- à partir de ces dilutions, porter aseptiquement 1ml de chaque dilution en double et le mettre dans deux tubes à vis stérile.

- Ajouter environ 15ml de gélose VF prête à l'emploi, dans chaque tube.

- Mélange sans faire de bulles d'air puis laisser solidifier sur la paillasse pendant 30 minutes.

L'incubation

-Ces tubes seront incubés à une température de 46°C pendant 16, 24 ou plus tard 48 heures.

Lecture

-Il faut repérer toute colonies noire ayant poussé en masse et d'un diamètre supérieur à 0.5 mm. Dans le cas où il n'y a pas de colonies caractéristique ré-incuber les tubes et effectuer une deuxième lecture au bout de 48 heures.

Dénombrement

- Dénombrer les colonies dans les tubes contenant moins de 30 colonies caractéristiques.

- Le dénombrement S'effectue selon les prescriptions de la table Mac Grady (annexe V)

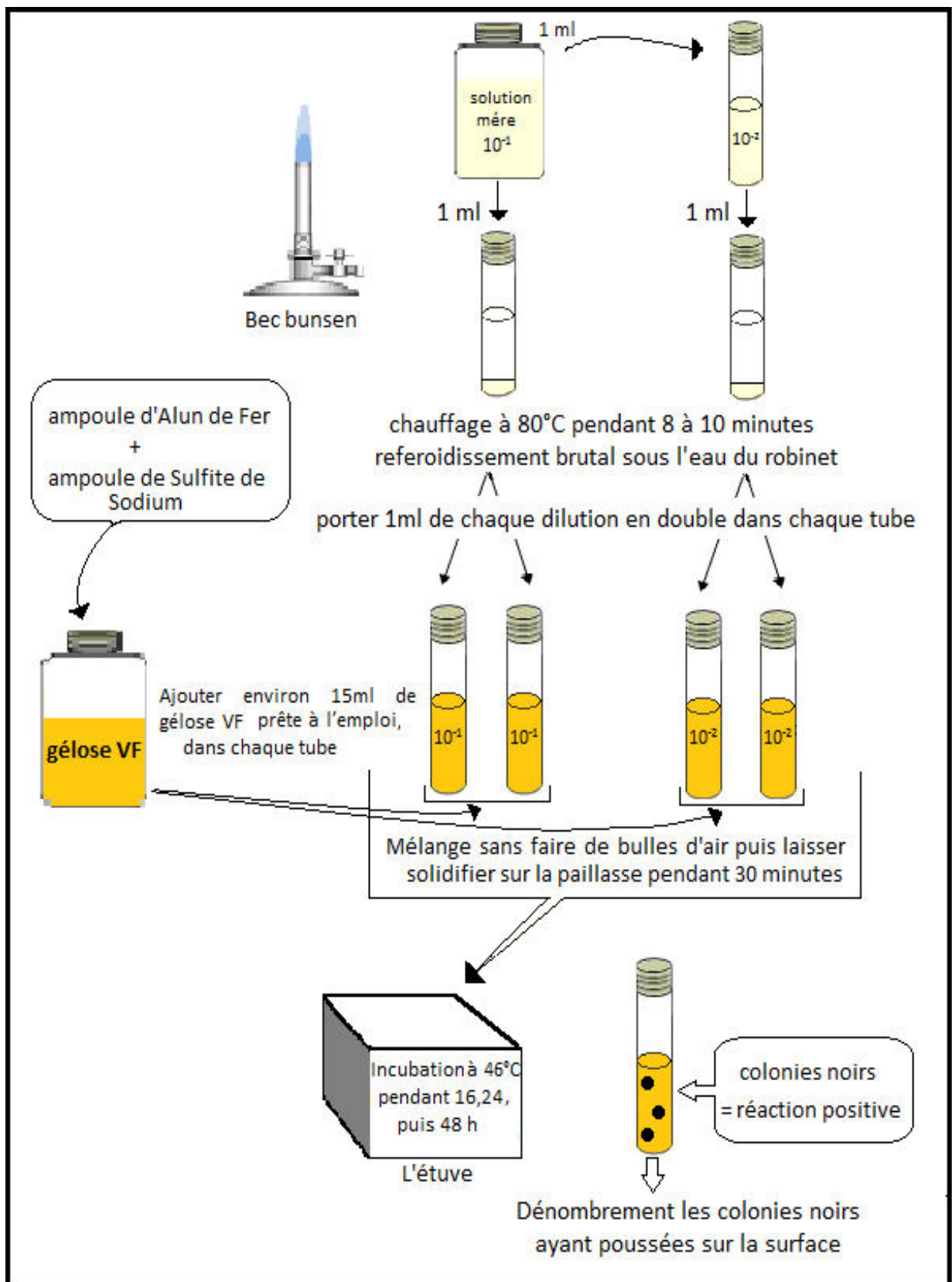


Figure N° 10 : Technique de recherche et dénombrement des des clostridium sulfito-réducteurs à 46°C

4.5. Recherche et dénombrement des staphylococcus aureus :**Préparation de milieu d'enrichissement**

-Au moment de l'emploi, ouvrir aseptiquement le flacon contenant le milieu de Giolitti Cantoni (GC) pour y ajouter une ampoule de Tilurite de potassium qui sert comme un indicateur et un inhibiteur des autres germes. Mélanger soigneusement et aseptiquement. Le milieu est alors prêt à l'emploi.

Encemencement

-A partir des dilutions décimale retenues , porter aseptiquement 1 ml par dilution dans un tube à vis stérile .

- Ajouter par la suite environ 15ml du milieu d'enrichissement qui est déjà prêt à l'emploi

- Bien mélanger le milieu et l'inoculum .

Incubation

- Les tubes seront incubés à 37°C pendant 24 à 48 heures.

Lectures

-Seront présumés positif , les tubes ayant virés au noir

Isolement

-Les tubes récupérés de l'incubation feront l'objet d'une confirmation par l'isolement sur gélose chapman préalablement fondue pour s'assurer qu'il s'agit bien d'un développement de S.aureus .

-A partir de chaque tube on doit porter 0.1 ml a la surface d'une ou de deux boites de pétri contenant de la gélose préalablement séchée.

-Etaler a l'aide d'un étaleur.

Incubation

-Les boites de chapman ainsi ensemencées seront incubées à 37°C pendant 24 à 48 heures.

Lecture et dénombrement

- Après l'incubation ,repérer les colonies suspectes à savoir les colonies jaunâtre de taille moyennes ,lisses, brillantes,pigmentées au jaune poussés à la surface de milieu chapman L'apparition des colonies jaunes (dorées) indiquant le résultat de la dégradation du mannitol

Pour s'assurer qu'il s'agit bien un développement de S.aureus , il faut effectuer :

Identification biochimique

- L'identification est observée sur au moins cinq colonies qui seront soumises au test de la catalase et coagulase ;
- Si l'un de ces deux testes est positif on conclut définitivement que les colonies caractéristiques comptées sont S.aureus .

Test de catalase (à l'aide de l'eau oxygénée)

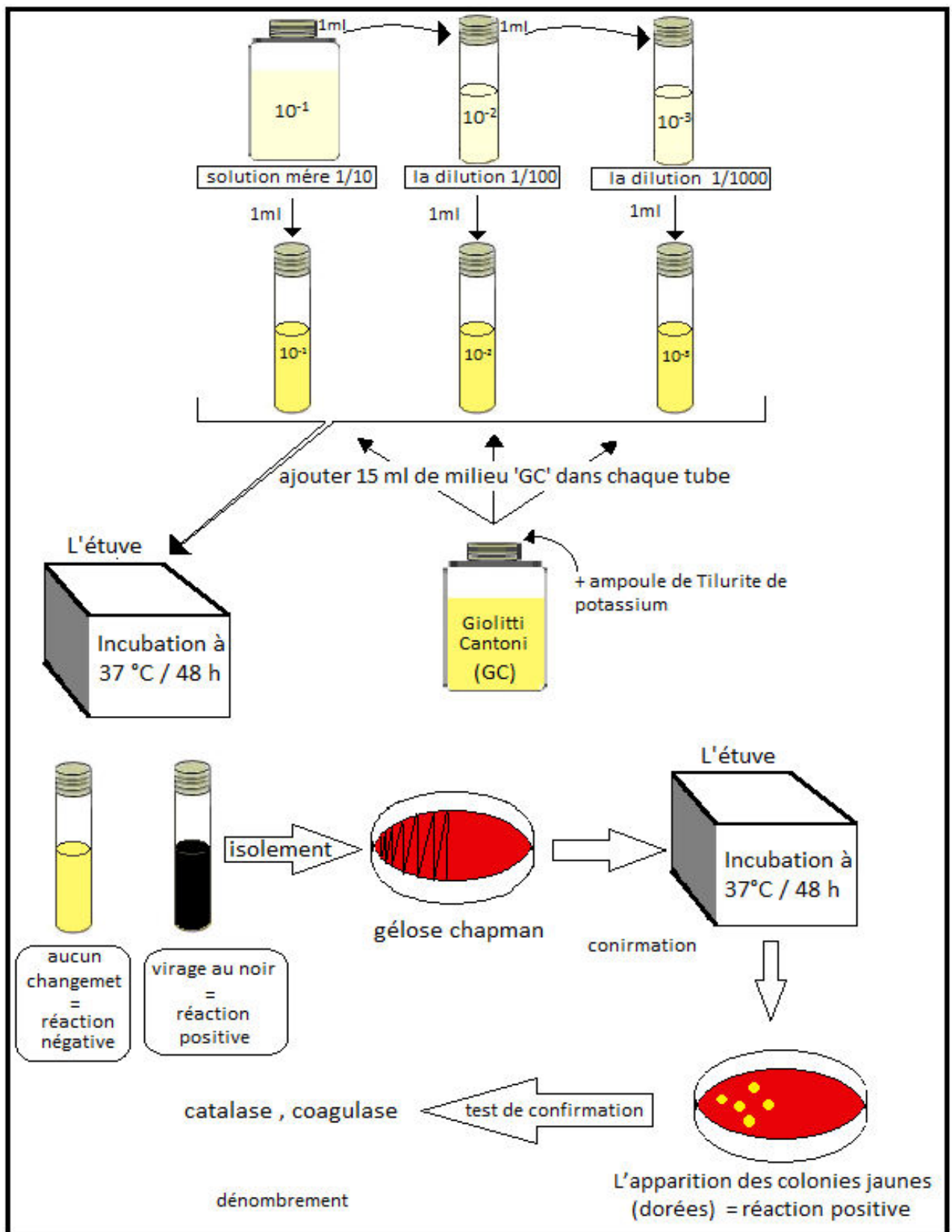
- On prélève un fragment de la colonie suspecte , on la dépose sur une lame en verre , on ajoute 2 goutte de peroxyde d'hydrogène (H₂O₂) . une efferverscence accompagnée d'un dégagement de gaz témoigne de la présence de catalase.

Test de coagulase (à l'aide de plasma de lapin)

- Ripiquer la colonie suspecte dans un tube contenant un bouillon nutritif ou BHIB , puis incuber à 37°C pendant 24 à 48 heures.
- A partir de chacun des cultures incubées ,0.5ml sont ajoutées a un petit tube stérile à hémolyse qui contient 0.5ml de plasma de lapin , l'ensemble est mélangé puis porté à l'incubation à l'etuve à 37°C pendant 24heures ,Le test est considéré positive si le coagulum occupe plus des trois quart du volume initiale .

Dénombrement

Ne retenir pour le dénombrement que les boites renfermant au maximum 150 colonies caractéristiques et/ou non caractéristiques au niveau de deux dilution successives . il faut qu'une des boites renferme au moins 15 colonies ; le nombre de colonies caractéristiques est multiplié par l'inverse de la dilution



FigureN° 11 : Technique de recherche et dénombrement des staphylococcus aureus

4.6. Recherche et dénombrement des salmonelles

La recherche des salmonelles nécessite une prise d'essai à part .

Jours 1 : Pré- enrichissement

-Prélever 25g de viande (poulet / dinde) à analyser dans un flacon stérile contenant 225ml de TSE .

- Incubation à 37°C pendant 18 à 24heures .

Jours 2 : Enrichissement primaire

-L'enrichissement doit s'effectuer sur milieu sélectif à savoir :Bouillon au sélénite de sodium simple concentration (SFB.S/C) reparti à raison de 10 ml par tube plus 2 à 3 gouttes d'additif SFB ou un disque d'additif SFB .

- Transférer aseptiquement 1 ml du milieu du pré-enrichissement dans un tube de SFB (SFB I)

- Incubation à 37°C pendant 24 heures .

Jours 3 : Isolement primaire et enrichissement secondaire

-L'absence du virage vers la couleur rouge brique implique l'absence des salmonelles. Dans le cas contraire c'est-à-dire virage vers la couleur rouge brique on effectue à partir de milieu SFB :

- D'une part d'un isolement primaire sur gélose Hektoen (H1) préalablement fondue, refroidie et additionnée d'une ampoule de 5 ml d'additif Hektoen puis coulée en boîtes.
- D'autre part d'un enrichissement secondaire (SFB II), qui consiste à ensemercer 1 ml de milieu d'enrichissement primaire SFB I et l'introduire dans un tube contenant 10 ml de SFB + l'additif.

- Dans les deux cas , l'incubation se fait donc à 37°C pendant 24 heures .

Jours 4 : Lecture

S'il y'a virage des tubes SFBII au rouge, nous réalisons un isolement secondaire sur Hektoen (H II) de la même façon précédente. Nous effectuons les mêmes opérations jusqu'à arriver à SFB III et Hektoen III. Les boites des pétriensemencées et les tubes de SFB préparés seront incubés à chaque fois à 37°C pendant 24 heures.

Les salmonella se présentent de la façon suivante :

Sur gélose Hektoen : les colonies caractéristique sont de 1 mm de diamètre, lisses de couleur gris bleu verdâtre avec ou sans centre noir.

L'identification biochimique

-Pas de résultats positifs pas d'identification biochimique.

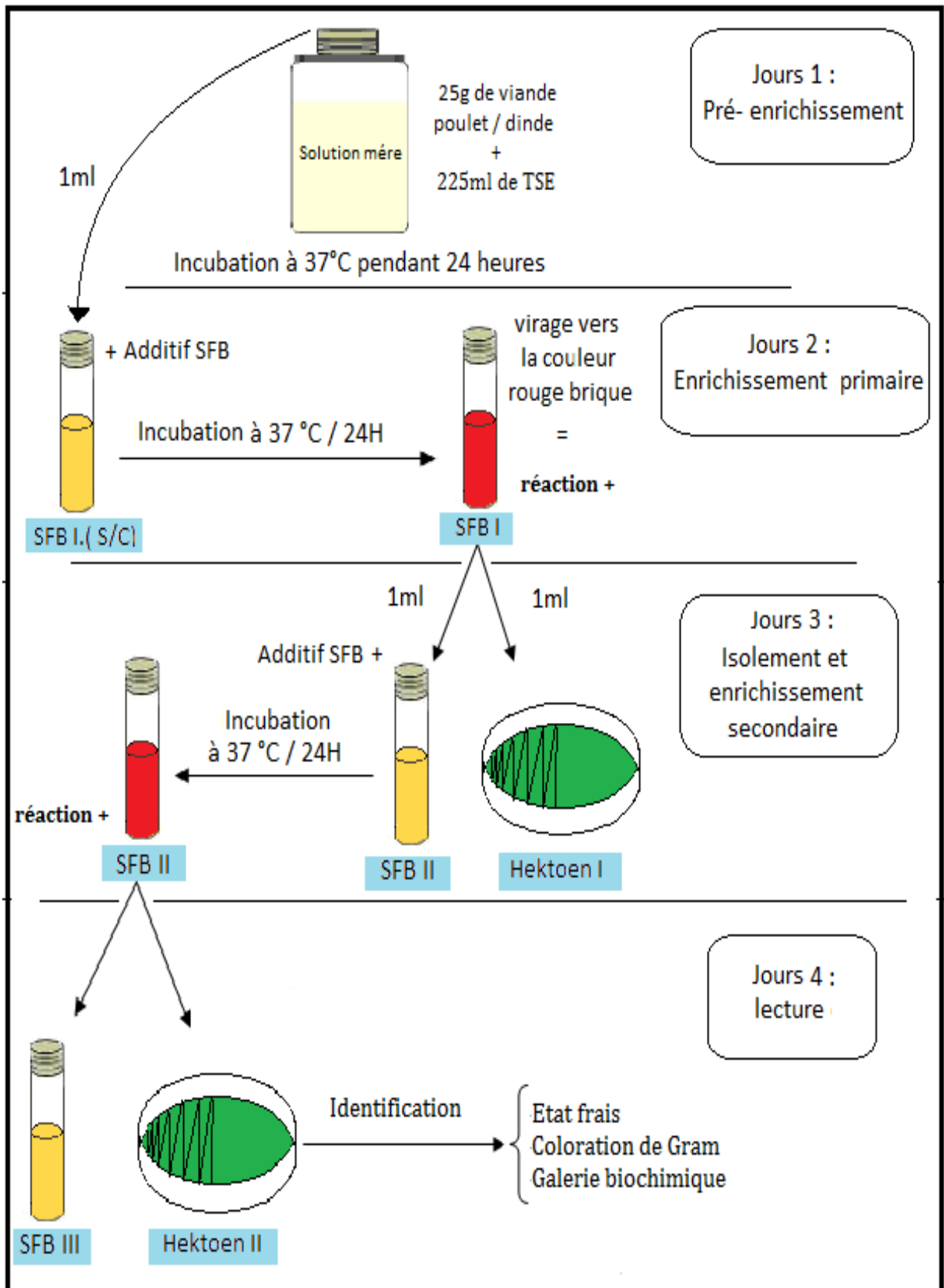


Figure N° 12 : Technique de recherche et dénombrement des salmonelles

4.7. Interprétation des résultats

Pour interpréter nos résultats nous avons utilisé deux plans

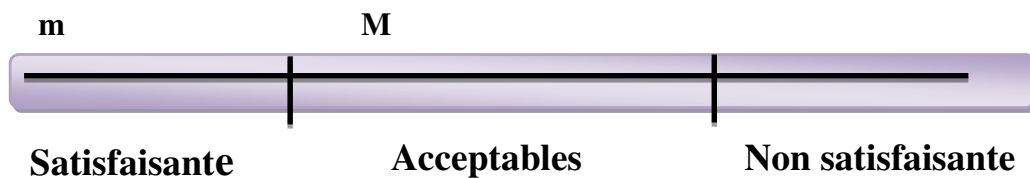
4.7.1. Plan à trois classes

Ce plan est désigné parce que les résultats des examens interprétés sur cette base permettent de fixer trois classes de contamination, à savoir :

- *Celle inférieure ou égale au critère « m » ;
- *Celle comprise entre le critère « m » et le seuil « M » ;
- *Celle supérieure au seuil « M ».

Les critères qualitatifs « m » et « M », sauf autre indication, expriment le nombre de germes présents dans un gramme (g) d'aliment et dans 25 grammes d'aliment pour les *Salmonella* et les *Listeria monocytogenes*.

- m : seuil au-dessous duquel le produit est considéré comme étant de qualité satisfaisante. Tous les résultats égaux ou inférieurs à ce critère sont considérés comme satisfaisants ;
- M : seuil limite d'acceptabilité au-delà duquel les résultats ne sont plus considérés comme satisfaisants, sans pour autant que le produit soit considéré comme toxique ;
- $M = 10 m$ lors du dénombrement effectué en milieu solide ;
- $M = 30 m$ lors du dénombrement effectué en milieu liquide
- n : nombre d'unités composant l'échantillon ;
- c : nombre d'unités de l'échantillon donnant des valeurs situées entre « m » et « M ».



4.7.2. Plan à deux classes

Ce plan donne des résultats permettant de déterminer 2 classes de contaminations. Ce type de plan n'accepte aucune tolérance et correspond le plus souvent aux conclusions :

- ✚ *absence dans* (le résultat est bon et le produit jugé satisfaisant)
- ✚ *présence dans* (le résultat est mauvais et le produit est déclaré impropre à la consommation).

Ce plan est applicable aux contaminations par les *Salmonella* et *Listeria monocytogenes* en particulier.

CHAPITRE II

Résultat et discussion

Résultat et discussion

Les résultats des analyses microbiologiques portant sur les 30 échantillons de viande de poulet et les 30 échantillons de viande de dinde sont rapportés en annexes (annexe III) et (annexe IV).

1.viande de poulet

1.1. Résultat de l'analyse microbiologiques de viande de poulet

Le taux de contaminations des échantillons de viande de poulet est rapporté dans le tableau n° 05

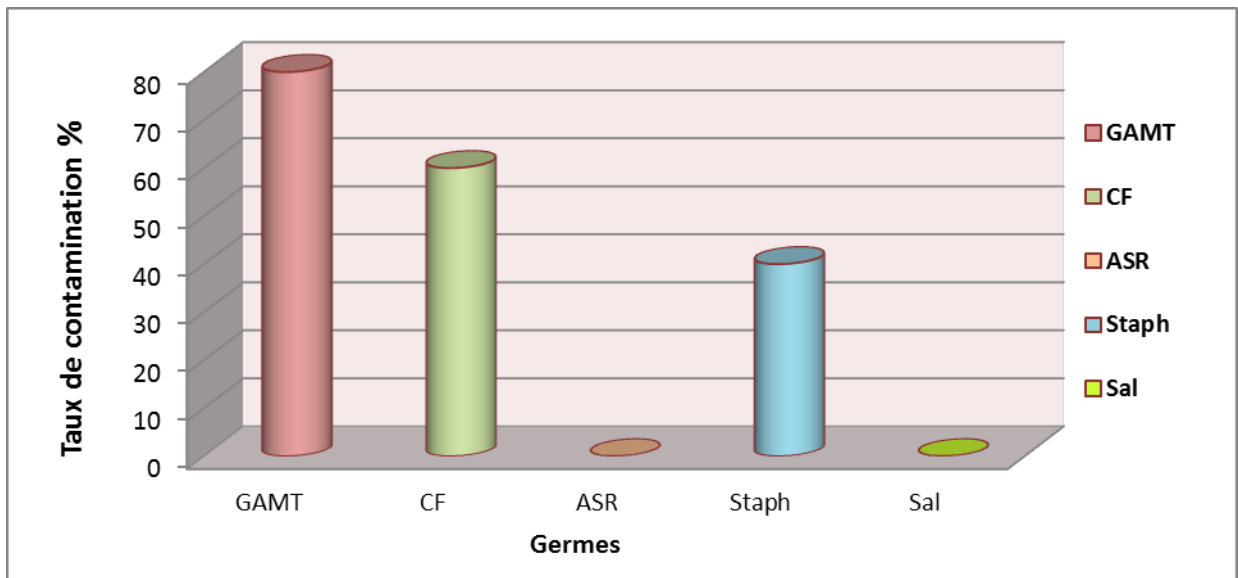
Tableau N° 05 : les résultats des analyses bactériologique de la viande de poulet.

Germes recherchés	N	Echantillons positifs	Pourcentage
<i>Aérobies mésophiles</i> à 30°C	30	24	80%
<i>Coliformes fécaux</i>		18	60%
<i>Clostridium sulfito-réducteurs</i> à 46°C		00	00%
<i>Staphylococcus aureus</i>		12	40%
<i>Salmonella</i>		00	00%

Les résultats des analyses bactériologiques ont révélés que :

- ✓ 80% d'échantillons renferment la flore aérobie mésophiles à savoir 24 échantillons sur 30.
- ✓ 60% d'échantillons referment les *Coliformes fécaux* à savoir 18 échantillons sur 30.
- ✓ 40% d'échantillons renferment les *Staphylococcus aureus* à savoir 12 échantillons sur 30.
- ✓ les *Clostridium sulfito-réducteur* et les *Salmonelles* sont absents.

Ces résultats sont représentés dans le graphe suivant :



GAMT : germes aérobies mésophiles totaux, CF : coliformes fécaux, ASR : anaérobies sulfite-réducteurs, Staph : Staphylococcus aureus, Sal : Salmonelles

Figure N°13: Représentation graphique des résultats bactériologiques de viande de poulet

1.2. Classement des échantillons de viande de poulet analysés par rapport aux normes

La législation Algérienne recommande la recherche de certains germes pour l'évaluation de la qualité hygiénique et sanitaire des viandes de volailles (Tableau n° 06)

Tableau N° 06 : Normes pour volailles désossées crues, rôtis crus, escalopes crues panées ou non (J.O.R.A n° 35/98) (cas de poulet).

Gammes recherchés	Normes
<i>Aérobies mésophiles</i> à 30°C	$5 \cdot 10^5$ germes/g
<i>Coliformes fécaux</i>	10^3 germes/g
<i>Clostridium sulfite-réducteurs</i> à 46°C	$5 \cdot 10^2$ germes/g
<i>Staphylococcus aureus</i>	30 germes/g
<i>Salmonella</i>	Absence

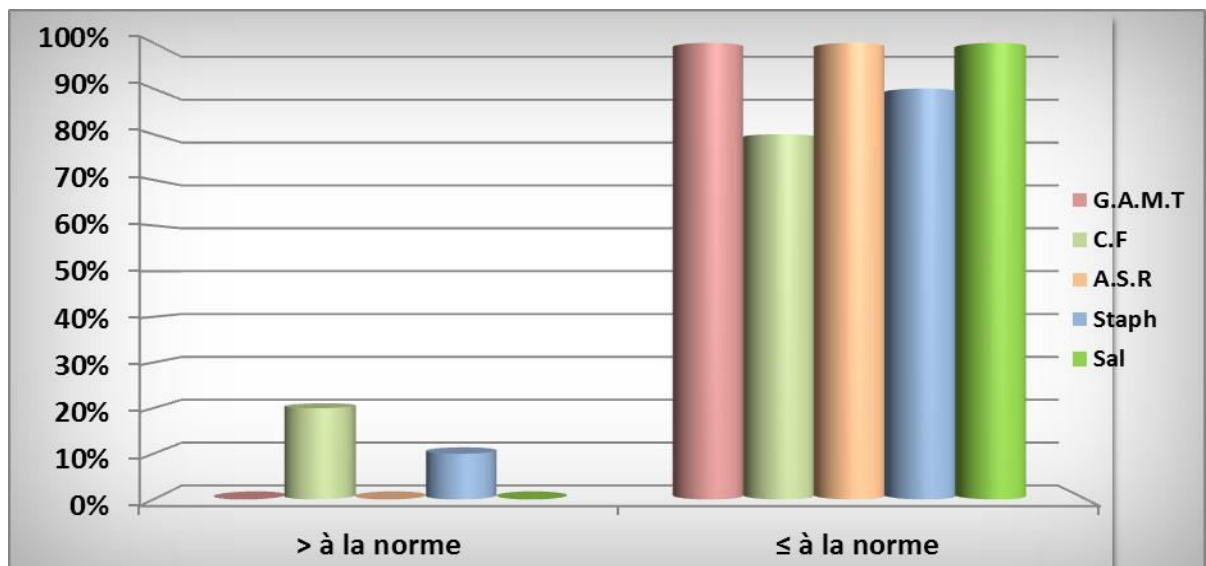
Les résultats du classement par rapport à chaque norme figurent dans le tableau n° 07.

Tableau N° 07 : comparaison des résultats des analyses bactériologiques de viande de poulet par rapport aux normes décrites dans le J.O.R.A n° 35/98 des volailles désossées crues, rôtis crus, escalopes crues panées ou non.

Germes recherchés	Echantillons			
	> à la norme	%	≤ à la norme	%
GAMT à 30°C	00	00%	30	100%
<i>C.fécaux</i>	09	30%	21	70%
C.S.R	00	00%	30	100%
<i>S.aureus</i> à 46°C	06	20%	24	80%
<i>Salmonella</i>	00	00%	30	100%

Le classement de résultats des analyses effectuées a montré que le nombre des germes trouvés est inférieur aux normes décrites dans le J.O.R.A à l'exception des Coliformes fécaux et *Staphylococcus aureus* avec 30% et 20% qui dépassent la norme.

Les données de tableau n° 07 sont représentées dans le graphe suivant



GAMT : germes aérobies mésophiles totaux ,CF : coliformes fécaux ,ASR : anaérobie sulfite-réducteurs ,Staph :staphylococcus aureus ,Sal : salmonelles

Figure N° 14 : Représentation graphique du classement des échantillons de viande, de poulet par rapport aux normes

L'interprétation des résultats pour l'évaluation de la qualité des échantillons analysés se fait après le calcul de M.

- M= 10 m si le dénombrement a effectué en milieu solide
- M=30m si le dénombrement a effectué en milieu liquide

Tableau N° 08: le calcul de M pour chaque germe (cas de poulet).

Germes recherchés	m	M
G.A.M.T à 30°C	5. 10 ⁵ germes/g	5. 10 ⁶
C.fécaux	10 ³ germes/g	3.10 ⁴
C.S.R	30 germes/g	9.10 ²
<i>S.aureus</i> à 46°C	5. 10 ² germes/g	5. 10 ³
Salmonella	Absence	00

Après le calcul de M , j'ai classé les 30 échantillons selon 03 critères :

- Satisfaisants : quand le nombre de germe est inférieur à **m**.
- Non satisfaisant : quand le nombre de germe est inférieur à **M**.
- Acceptable : quand le nombre de germes est compris entre **m** et **M**

Tableau N° 09: Classement des échantillons de viande de poulet selon la qualité.

Qualité	Nbre d'échantillons	%
Satisfaisante	18	60
Acceptable	12	40
Non satisfaisante	00	00

Les résultats montrent que :

- ✓ 60 % d'échantillons sont de qualité satisfaisante et 40 % sont de qualité acceptable.

Ces résultats sont représentés dans le graphe suivant :

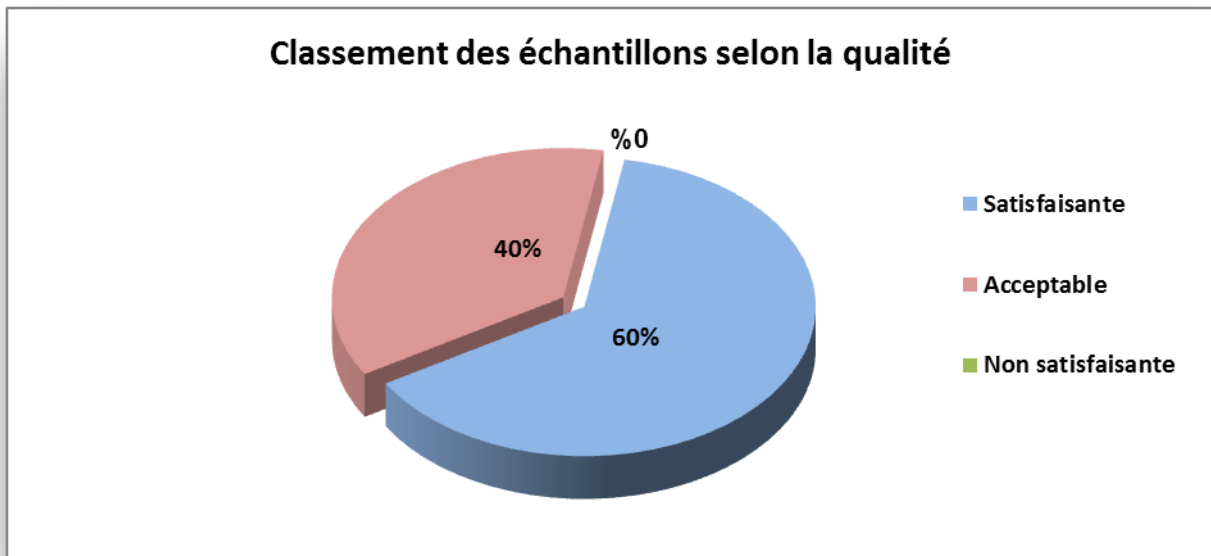


Figure N° 15: Classement des échantillons de viande de poulet selon la qualité

2.viande de dinde

2. 1.Résultat de l'analyse microbiologique de viande de dinde

Les résultats des analyses bactériologiques des 30 échantillons de viande de dinde sont rapportés en annexe (annexe)

Le taux de contaminations des échantillons de viande de dinde est rapporté dans le tableau n°10

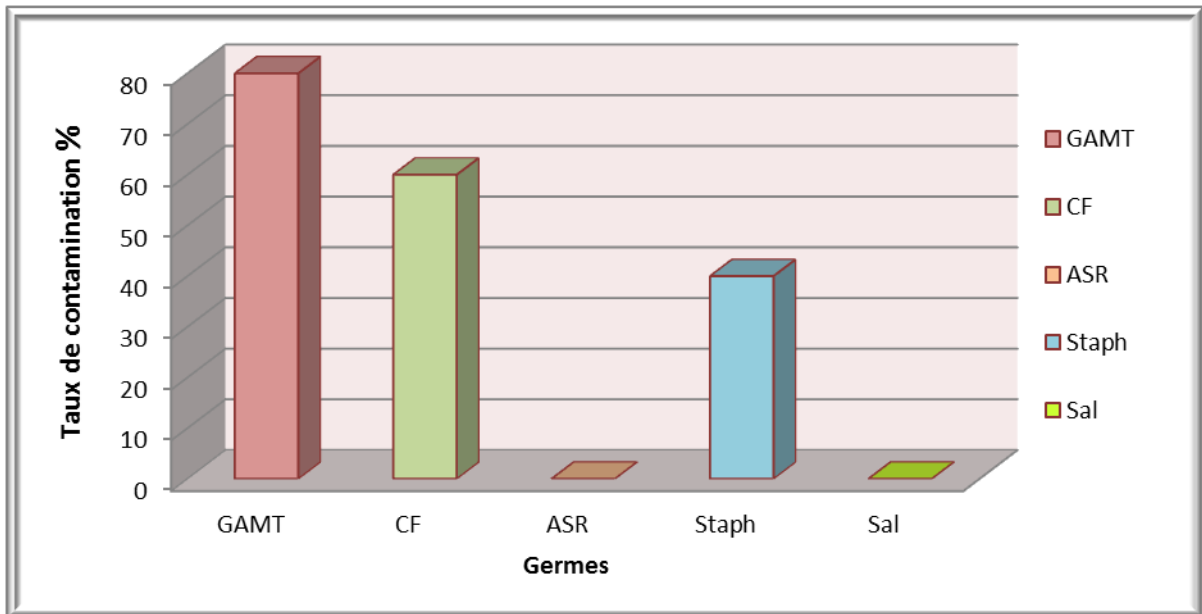
Tableau N° 10 : Taux de contamination des échantillons de la viande de dinde.

Germes recherchés	N	Echantillons positifs	Pourcentage
G..A.M.T à 30°C	30	21	70%
<i>Coliformes fécaux</i>		15	50%
<i>Clostridium sulfito-reducteurs</i> à 46°C		00	00%
<i>Staphylococcus aureus</i>		09	30%
<i>Salmonella</i>		00	00%

Les résultats des analyses bactériologiques ont révélés que :

- ✓ 70% d'échantillons renferment la flore aérobie mésophile à savoir 21 échantillons sur 30
- ✓ 50% d'échantillons renferment les *Coliformes fécaux* à savoir 15 échantillons sur 30.
- ✓ 30% d'échantillons renferment les *Staphylococcus aureus* à savoir 09 échantillons sur 30.
- ✓ les autres germes sont absents.

Ces résultats sont représentés dans le graphe suivant :



GAMT : germes aérobie mésophile totaux ,CF : coliformes fécaux ,ASR : anaérobie sulfite-réducteurs ,Staph :staphylococcus aureus ,Sal : salmonelles

Figure N° 16 : Représentation graphique des résultats bactériologique de viande dinde

2. 2. Classement des échantillons de dinde analysés par rapport aux normes

La législation Algérienne recommande la recherche de certains germes pour l'évaluation de la qualité hygiénique et sanitaire des viandes de volailles (tableau n° 11)

Tableau N° 11 : Normes pour volailles désossées crues, rôtis crus, escalopes crues panées ou non (J.O.R.A n° 35/98) (cas de dinde).

Germes recherchés	Normes
Aérobies mésophiles à 30°	5. 10 ⁵ germes/g
Coliformes fécaux	10 ³ germes/g
Clostridium sulfito-reducteurs à 46°C	5. 10 ² germes/g
<i>Staphylococcus aureus</i>	30 germes/g
Salmonella	Absence

Les résultats du classement des échantillons analysés par rapport aux normes dans le tableau n°12

Tableau N° 12 : Comparaison des résultats des analyses bactériologiques de viande de dinde par rapport aux normes décrites dans le J.O.R.A n° 35/98.

Germes recherchés	Echantillons			
	>à la norme	%	≤ à la norme	%
G.A.M.T à 30°C	00	00%	30	100%
C.fécaux	06	20%	24	80%
C.S.R	00	00%	30	100%
S.aureus à 46°C	03	10%	27	90%
Salmonella	00	00%	30	100%

Le classement des résultats des analyses effectués a montré que le nombre des germes trouvé est inférieur aux normes décrites dans le J.O.R.A. à l'exception des Coliformes fécaux et *Staphylococcus aureus* avec 20% et 10% qui dépassent la norme.

Les données de tableau n° 12 sont représentées dans le graphe suivant

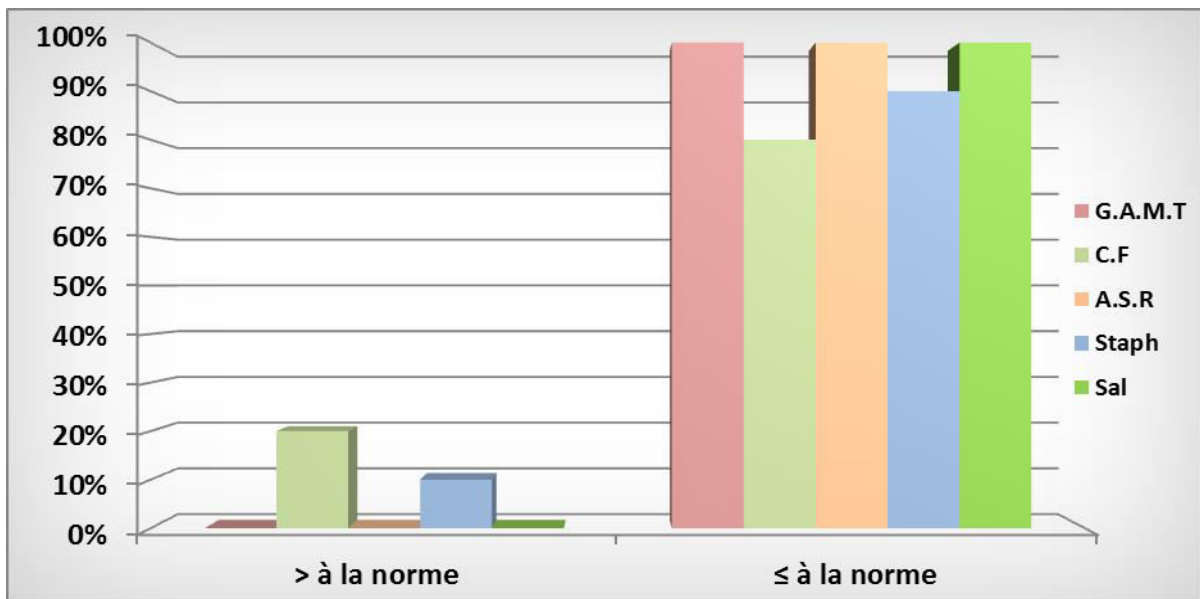


Figure N°17: Représentation graphique du classement des échantillons de viande de dinde analysés par rapport aux normes

Ces résultats sont exprimés selon 03 critères :

- Satisfaisants : quand le nombre de germe est inférieur à **m** .
- Non satisfaisant : quand le nombre de germe est inférieur à **M** .
- Acceptable : quand le nombre de germes est compris entre **m** et **M**

Tableau N° 13 : Calcul de M pour chaque germe (cas de dinde).

Germes recherchés	m	M
G.A.M.T à 30°C	$5 \cdot 10^5$ germes/g	$5 \cdot 10^6$
C.fécaux	10^3 germes/g	$3 \cdot 10^4$
C.S.R	30 germes/g	$9 \cdot 10^2$
S.aureus à 46°C	$5 \cdot 10^2$ germes/g	$15 \cdot 10^3$
Salmonella	Absence	00

Après le calcul de M, j'ai classé les 30 échantillons selon leur qualité à (Satisfaisants, Non satisfaisant ou Acceptable).

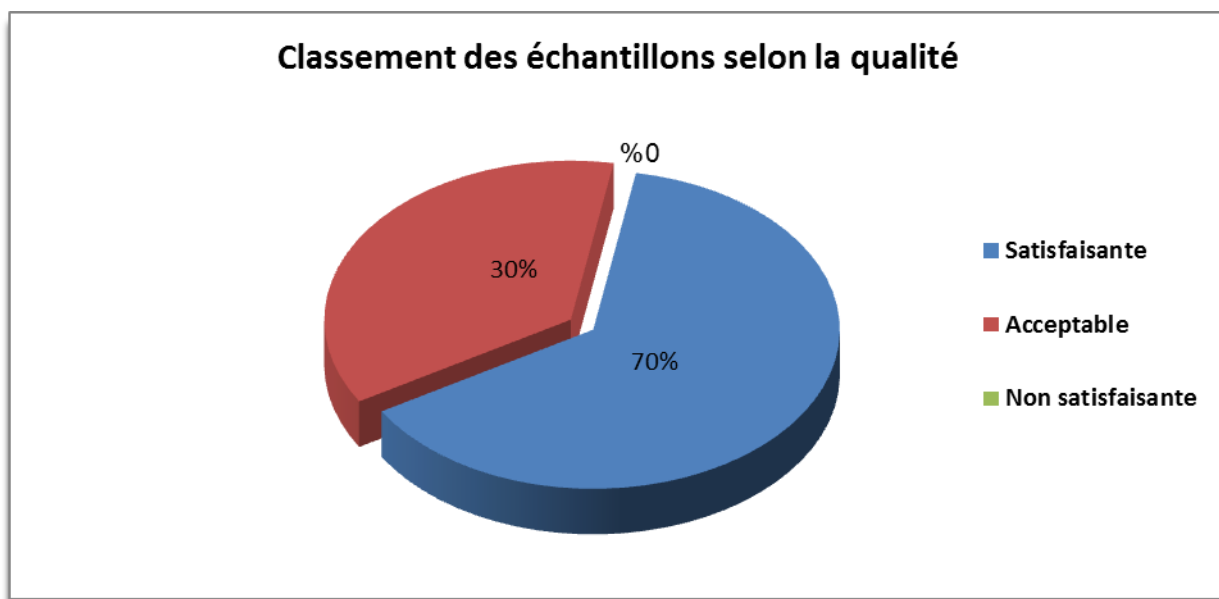
Tableau N° 14 : Classement des échantillons de viande de dinde selon la qualité.

Qualité	Nbre d'échantillons	%
Satisfaisante	21	70
Acceptable	09	30
Non satisfaisante	00	00

Les résultats montrent que :

- ✓ 70% d'échantillons sont de qualité satisfaisante et 30 % sont de qualité acceptable.

Ces résultats sont représentés dans le graphe suivant :

**Figure N° 18** : Classement des échantillons de viande de dinde selon la qualité

3. Interprétation et discussion des résultats des analyses microbiologiques

L'interprétation des résultats des analyses bactériologique se fait conformément à l'arrêté interministériel du 27 Mai 1998 paru sur le Journal Officiel de la république Algérien (J.O.R.A) N° 35/98, fixant les critères microbiologique des principales denrées alimentaires, en tenant compte de seuil maximum.

L'objectif de ce travail est de contribuer à étudier le degré de contamination bactérienne des viandes de poulets et dindes vendues dans certaines boucheries dans la wilaya de Blida, Sur la base de ce document nous avons recherché les germes comme indicateur de l'hygiène globale et *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* et *Escherichia coli* comme germes pathogènes indicateurs de la qualité sanitaires.

Dans notre travail de recherche, nous sommes parvenus à des résultats approximatifs sur la présence des micro-organismes dans les échantillons de poulet et dinde prélevés, c'est pour cette raison, nous jugeons bon de traiter et discuter ces résultats simultanément en se basons sur le critère de comparaison qui est "le taux contamination ". Par conséquent, ces résultats sont résumés comme suit :

L'analyse microbiologique des 30 échantillons de viande de poulet ont révélés que 80 % des échantillons contiennent des germes totaux (GAMT), tandis que l'analyse des 30 échantillons de viande de dinde a montré que 70 % des échantillons contiennent ces germes ,malgré qu'ils sont présents dans les échantillons de viande de poulet et dinde mais avec des valeurs réduites, noté que cette flore n'a pas dépassé le seuil de $5 \cdot 10^5$ germes/g.

Le pourcentage élevé des échantillons contiennent des germes totaux (GAMT) est peut-être dû aux contaminations des carcasses à leur sortie de l'abattoir d'une part et des contaminations liées aux modes de transport, au mode de conservation (absence de froid) et aux manipulations (découpes et autres) d'autre part.

En effet, la flore totale est un critère usuel d'hygiène des procédés dans les abattoirs. D'après **J.MARTIN (2007)**, leur mise en évidence dans les aliments signifie la recontamination des aliments et/ou conservation inadéquate ou trop longue. Il est très probable que ces germes proviennent aussi des instruments et ustensiles de coupe (hachoirs, couteaux) qu'utilise le commerçant ou les germes peuvent proliférer à température ambiante.

Pour les coliformes fécaux sont présents dans 60% des échantillons de poulet analysés avec 30% qui dépassent le seuil de 10^3 , tandis que dans la viande de dinde les coliformes fécaux sont présents dans 50 % des échantillons analysés avec 20% qui sont excéder la norme requise qui égale 10^3 .

La contamination par les coliformes fécaux est révélatrice de mauvaises conditions d'hygiène et particulièrement indicatrices de contaminations fécales et par conséquent de défauts survenus lors de l'éviscération ou des comportements non hygiéniques des manipulateurs, vu que les coliformes sont des bactéries saprophytes du tube digestif de l'homme (**BASEL ET al ., 1983**).

Pour les *Staphylococcus aureus* sont présents dans 12 des échantillons de poulets analysés soit un taux de 40 %, parmi lesquels 20 % dépassent le taux de $5 \cdot 10^2$ germes/g, tandis que dans les échantillons de dinde sont présents dans 09 des échantillons analysés soit un taux de 30% parmi lesquels 10% dépassent le taux de $5 \cdot 10^2$ germes/g.

L'origine des *Staphylococcus aureus* est le plus souvent les mains du personnel et le non-respect des conditions d'hygiène (**BOURGEOIS, 1996**). Lors de la manipulation des produits alimentaires, généralement les commerçants n'utilisent aucune protection. Mais citer que nous avons remarqué lors de cette étude l'utilisation de sachets en plastique en guise de gant par certains commerçants.

Nous n'avons pas enregistré la présence des *Clostridium sulfitoréducteurs*, et confirmé aussi l'absence totale des *Salmonelles* dans les échantillons analysés pour les deux volailles (poulet et dinde).

Après la recherche et le dénombrement des différents germes et flore, nous avons évalué la qualité des échantillons de poulet analysés. Il en ressort que 60 % sont de qualité satisfaisante et les 40 % restants sont de qualité acceptable. Tandis que pour les échantillons de dinde analysés il en ressort que 70 % sont de qualité satisfaisante et les 30 % restants sont de qualité acceptable pour la viande de dinde.

Alors on peut dire qu'il existe un manque et insuffisance d'hygiène au niveau des abattoirs des volailles, mais sans crainte et sans risque pour la santé vu que le nombre des germes retrouvés reste inférieure aux seuils indiqués dans le journal officiel de la république algérienne, quoique nous avons noté l'absence totale des *Clostridium sulfitoréducteurs*, et des *salmonelles* qui sont considérés comme germes pathogènes et qui agissent par leurs présence et non pas par leurs nombre.

Dans certains pays l'adoption des bonnes pratiques et le système HACCP a permis une certaine maîtrise de l'hygiène et de contrôle des points critiques au niveau des abattoirs des volailles

Afin d'améliorer la sécurité sanitaire et la qualité hygiénique des viandes de volaille (poulet et dinde), l'application de bonnes pratiques d'hygiène (BPH) ainsi que la mise en place des principes HACCP au niveau des abattoirs avicoles est une nécessité absolue. Il faut par ailleurs obliger les abattoirs avicoles à adopter des plans de maîtrise sanitaire.

CONCLUSION

Conclusion

La consommation de viande de volaille (poulet et dinde) en Algérie reste le premier choix pour la majorité de la population algérienne par rapport aux autres types de viandes, en vue de son prix raisonnable, de plus de son goût appréciable et de sa valeur nutritionnelle. Cependant, en raison même de sa richesse en nutriments, la viande constitue un terrain très favorable à la plupart des contaminations microbiennes ce qui peut provoquer des risques sur la santé des consommateurs. Le présent travail a permis de donner une évaluation chiffrée de cette contamination microbienne, l'évaluation a été réalisée par la recherche et le dénombrement des germes décrits dans le journal officiel de la république algérienne.

Le travail effectué sur les 30 échantillons de viande de poulet a montré que 80% des échantillons analysés sont contaminés par les germes indicateurs d'hygiène, 60% sont contaminés par les *coliformes fécaux* et 40% par les *staphylococcus aureus*, nous avons noté que les autres germes sont totalement absents, après le dénombrement de ces germes et par l'utilisation de journal officiel de la république algérienne nous avons pu conclure que 60% des échantillons étaient de qualité satisfaisante, et 40% étaient de qualité acceptable.

Pour le travail analytique sur les 30 échantillons de viande de dinde, il nous a révélé que 70% des échantillons analysés sont contaminés par les germes indicateurs d'hygiène, 50% par les *coliformes fécaux*, et 30% par les *staphylococcus aureus*, nous avons noté toujours l'absence des autres germes, en appliquant le journal officiel j'ai pu conclure que 70% étaient de qualité satisfaisante et 30% étaient de qualité acceptable.

La viande de poulet et de dinde peut constituer un risque potentiel pour la santé publique surtout lorsque la cuisson n'est pas faite à haute température (>65°C), cette température reste l'arme absolue de la maîtrise de la plupart des contaminations microbiennes. Heureusement que les habitudes culinaires algérienne se basent sur une bonne cuisson de la viande.

Finalement, il faut noter que le contrôle de la filière peut contribuer à la diminution des risques de contamination des viandes. Il s'agira alors de respecter l'hygiène au niveau des élevages, la prophylaxie médicale et le contrôle de la qualité des aliments. Des études ultérieures sur l'ensemble de la filière (élevage, abattage ...) pour comprendre les mécanismes de

disséminations des germes surtout pathogènes pourront être intéressantes pour éviter les cas d'intoxications alimentaires d'origine aviaire.

L'Etat devrait jouer un rôle pivot par le financement de centres d'abattage équipés et favorisé la promotion de la formation des abatteurs.

Le personnel doit avoir une maîtrise des différents processus de l'abattage. Il doit porter des tenues spécifiques, des gants, des masques et des coiffes pour éviter la contamination soit directement ou indirectement.

Les services de contrôle (Services d'hygiène, de commerce et de santé) doivent faire des contrôles périodiques avec des prélèvements et prendre les décisions nécessaires en cas de manque d'hygiène.

❖ A

ABAZ, RAHMANI., (2014) - *Synthèse bibliographique sur les facteurs impliqués dans la tendreté de la viande*. Mémoire. Licence., Université Kasdi Merbah, Département des sciences Biologique, Ouargla, 55P.

AIDE, (2017)-<https://www.foruminfirmier.com>, (consulté le 20/05/2017).

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.

❖ B

BADRAOUI K., (2016)- Evaluation de la qualité nutritionnelle et organoleptique des viandes blanches : cas de la Dinde (Meleagris gallopavo).mémoire de master en agronomie, universite abou bekr belkaid- tlemcen, p12.

BASEL M R., RICHTER E R., BANWART G J., (1983)- Monitoring Microbial Numbers in Food by Density Centrifugation. Applied Environment Microbiological. Volume 45(3), p 1156-1159.

BELHAMRI, ELMEDDAH., (2006) - *Caractéristiques biochimiques et nutritionnelles de la viande de dindons de chair commerciaux : cas de la région de Mostaganem*. Mém. Ing., université de Mostaganem, département d'agronomie. Mostaganem, 60P.

BOUDECHICHA H., (2014)- *Khliia Ezir*, un produit carné traditionnel Algérien : préparation, caractérisation microbiologique, physico-chimique et sensorielle, Magistère en sciences alimentaires, Institut de la Nutrition, de l'Alimentation et des Technologies Agro-Alimentaires I.N.A.T.A.A.

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 Agro-Vétérinaires et Biologiques .p23.

BOUKHALFA.,(2006) -L'aviculture en Algérie. Journées sur la grippe aviaire (Batna les 15-16/03/2006).

BOURGEOIS C M ., MESCLE J.F ., ET ZUCCA J .,(1996)-Microbiologie alimentaire Tome1 : aspects microbiologique de la sécurité et de la qualité des aliments, Paris : Tec et Doc,1996.P314-326.

BOURGEOIS C. M. et LEVEAU J. Y., (1991)-Techniques d'analyse et contrôle dans les industries agro-alimentaire. 2ème Ed. Lavoisier. P 454.

Références bibliographiques

BOURGEOIS CM., MESCLE JF., ZUCCA J., (1996)-Microbiologie alimentaire : Aspects Microbiologiques de la sécurité et de la qualité des aliments. Tome I .Editions Lavoisier, p 241-251.

BOURGEOIS CM., MESCLE JF., ZUCCA J., (1996)-Microbiologie alimentaire : Aspects Microbiologiques de la sécurité et de la qualité des aliments, Paris : Tec et Doc, 1996. P314-326

BOUT J., GIRARD J.P., (1988)- Lipides et qualités du tissu musculaire, facteurs de variation. Journ. Rech. Porcine, 20, 271-278.

BRUNET T, LOISEAU D (1988)-Hygiène et restauration. Les guides pratiques des C.H.R : Café, hôtels, restaurants ; 4^{ème} édition : B.P.L. P 5-55-128-148

❖ C

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.

CARTIER., (1997)- Importance, origine et mode d'appréciation de la contamination salmonellique de la carcasse des Bovins. Examen de 222 vaches de réforme. Viandes et

CHAMA M et ZEROUALI A ., (2007) - contribution a l'évaluation microbiologique du galantine a base de volailles au niveau de l'unité .SAC.SPA, mémoire de technicien supérieure en agro-alimentaire, institue national spécialisé de formation professionnels en industrie agro-alimentaire Blida, P6-7-8.

CHEFTEL J.C., CHEFTEL H ., BESANÇON P., (1992)- introduction à la biochimie et à la technologie des aliments, Paris, 1992, P289.

CHEFTEL JC ., CHEFTEL H., BESANÇON P ., (1977) - Introduction à la biochimie et à la technologie des aliments. Tome 1.Édition. Lavoisier Paris

CHOUGUI.,(2015) - *Technologie et qualité des viandes*. Université Abderrahmane Mira, Département des Sciences Alimentaires, BEJAIA, 63P.

CLINQUART A., LEROY B., DOTREPPE O., HORNICK J.L., DUFRASNE 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.

CLINQUART, FABRY, CASTEELS., (1999) - La viande. Chapitre la viande et les produits de viande dans notre alimentation, page 141-161.

CRAPLET C., (1966)-La viande de bovins .Tome I .Ed Vi,gnot frère, Paris p 7 486.

Références bibliographiques

CUQ J. L., (2007) a-Microbiologie Alimentaire : Les relations microorganismes /aliments / consommateurs, Département Sciences et Technologies des Industries Alimentaires 4^{ème} année. Université Montpellier II Sciences et Techniques du Languedoc. p 2 - 17.

CUQ J. L., (2007) b. Microbiologie Alimentaire : Contrôle microbiologique des aliments, Département Sciences et Technologies des Industries Alimentaires 4^{ème} année. Université Montpellier II Sciences et Techniques du Languedoc p 103, 104.

❖ D

DEBROT et CONSTANTIN., (1993)-Hygiène et production de la viande Paris INRA ,1993 .P 108.

DEHBI M., (2002)- production et consommation du poulet de chair dans l'Algérois, Mémoire de docteur vétérinaire, Ecole nationale de vétérinaire ENS, 2002, Alger.

DELCENSERIE V.,CHINA B., GAVINI F., BEERENS H., DAUBE G., (2002)-Article de synthèse proposition pour un nouveau standart indicateur de la contamination d'origine fécale dans les aliments : les genre Bifidobacterium . Manuscrit déposé le 11/06/02 Ann. Méd. Vét .,2002,146,279 -293 formation continue.

DENNAÏ N.,KHARRATI B.,EL YACHIOUI M., (2001) - Appréciation de la qualité microbiologique des carcasses de bovins fraîchement abattus. Ann. Méd. Vét., 2001, 145, 270-274.des viandes. INRA productions animales, 17(2) ,79-91.

❖ E

EADMUSIK S., (2008) Effets de la vitesse de glycolyse post mortem du muscle de dinde Une analyse biochimique et protéomique, thèse de doctorat en science agronomique, université de Toulouse.

EVART GEORGEL C., (2008)-Bibliographie critique des méthodes instrumentales de la mesure de la tendreté de la viande bovine. Compte rendu final n° 17 08 32 0 28. Département d'Elevage et Qualité. Service Qualité des viandes. Paris.

❖ F

FERIAL M L.,(1988).Flore Microbienne des aliments. Risque sanitaire: toxi-infection alimentaire .Ministère chargé de la santé, Direction général de la santé .Guide Technique. P 51-54

FLETCHER., (1999) - Color Variation in Commercially Packaged Broiler Breast Filets. J. Appl. Poult. Res. 8 : 67-69.

FORTIN J. & DURAND N., (2004)-De la Perception à la Mesure Sensorielle .La Fondation des Gouverneurs, Québec.

FOSSE ., (2003) - *Les dangers pour l'homme liés à la consommation des viandes. Evaluation de l'utilisation des moyens de maîtrise en abattoir.* Thèse de l'Ecole nationale vétérinaire de NANTES, page 24-46.

Références bibliographiques

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, pages: 109-119.

FOURNAUD J., GAFFINO G., ROSSET R ., et JACQUET R., (1978)-Contamination microbienne des carcasses a l'abattoir. Ind. Aliment. Agric., 95, 4 : 273- 282.

FRONING ., (1995)-Color of Poultry Meat. Poultry and Avian Biol. Rev.

❖ G

GEAY, BAUCHART, HOCQUETTE, CULIO ., (2002) - Valeurs diététiques et qualité sensorielles des viandes de ruminants, incidence de l'alimentation des animaux. INRA Pord Anim, 15-35-52.

GIRARD J.P et VALIN C., (1988)- Technologie de la viande et des produits carnés. APRIA,INRA, Lavoisier technique et documentation .Paris. pp01.p280.

GIRARD, RANDRIANARIVO, DENOYER.,(1986)- Les lipides animaux dans la filière viande Ed APRIA vol (2) : 172P.

GORDON R.F., (1979)-Pathologies des volailles. Ed. Maloine, P259.

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., (1998) -Microbiologie alimentaire. Tome 2.ED.DUNOD.652 P.

❖ H

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.

HARKATI., (2007)-Étude des paramètres biologiques intervenant dans l'attendrissage

HINTON MH., HUDSON W R., et MED G C., (1998)-The bacteriological quality of British beef carcasses sampled prior to chilling, Meat Sci., 50, p265-271.

HOCQUETTE J.F., CASSAR-MALEK I., LISTRAT A., JURIE C., JAILLER R., PICARD B., (2005)-Evolution des recherches sur le muscle des bovins et la qualité sensorielle de leur viande. II : Influence des facteurs d'élevage sur les caractéristiques musculaires. *Cah. Agric*, 14, 365-372.industries agro-alimentaire. 2ème Ed. Lavoisier. P 454.

❖ I

ISO : <https://www.iso.org/home.html>, (consulté le 18/04/2017)

❖ J

JOFFIN C, 1985. Microbiologie alimentaire. ED. Centre régional de documentation. 172 P.

Références bibliographiques

JOUVE J.L, SUTRA L et FEDERICHI M . ,1998). Manuel de bactériologie alimentaire .Ed. Polytechnica, Pari .P 186-209.

❖ L

LABARER et MALLARET M.R.(1998) Médecine générale la revue de praticien tome 12- N°430, du 21 septembre 1998.

LEBRET B, (2004)-Conséquences de la rationalisation de la production porcines sur les qualités

LECLERC H et MOSSEL D.A.A ,1989. Microbiologie : le tube digestif, l'eau et les aliments. Ed : Doin. P394.

LEMAIER J. R., (1982) - description et caractères généraux des principales étapes de la filière viande. P 17.

LENGERKEN, MAAK, & WICKE., (2002) - Muscle Metabolism and meat quality of Pigs and Poultry. Veterinarija Ir Zootechnika. 20 : 82-86.

LEVEAU J.Y , LARPENT J.P , et BOUI M ,(2001) . Sécurité microbiologique des procédés alimentaires. Ed. Technique de l'ingénieur .18 P.

LEYRAL G et VIERLING E ,1996. Microbiologie et Toxicologie des aliments : hygiène et sécurité alimentaire. Ed : Dom. P 89-92, 112-113.

LEYRAL G., et VIERLING E., (1997). Microbiologie et toxicologie des aliments. Editions Doin, p 54, 55, 81, 82, 82.

LEYRAL G., et VIERLING E., (2001)- Microbiologie et Toxicologie des aliments « Hygiène et sécurité alimentaire » 3^{ème} édition

LOUBAMBA., (2012)-Contribution à l'étude du ressuage des carcasses bovines aux abattoirs de dakar : aspects technologiques et hygiéniques, Thèse : Méd. Vét.: Dakar p 5

❖ M

MARCHANDIN H., (2007)- Physiologie bactérienne, Cours Bactériologie. Faculté de Médecine Montpellier – Nîmes p 1- 3.

MESCLE 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

MILLER.,(1994) - *Quality characteristics in muscle, poultry and sea food technology.* Ed Kinsman, DM, Kotula AW and Breidenstein. Chapman et hall, New York P 29 :363-332.

MONIN G., (1988)- Evolution post-mortem du tissu musculaire et conséquences sur les qualités de la viande de porc. Journ. Rech. Porcine, 20, 201-214.

MONIN., (1991)- Facteurs biologiques des qualités de la viande des bovines. INRA Productions Animales, 4(2), 151-160.

Références bibliographiques

MORISSETTI M., (1971)-Public health aspect of food processing. In : Hygiène et technologique de la viande fraîche, Edition du CNRS. p 105 -108.

MUGLER & CUNNINGHAM., (1972) - Factors Affecting Poultry Meat Color – A Review. World's Poultry Sci. J. 28 : 400-406. naturel de la viande ovine et leurs relations au facteur type de muscle p 5, 12

❖ N

NAHDI S, (2016)- *Caractérisation des bactéries Psychrotrophes de deux types aliments (Viande de Volaille et de Poisson Sardine*, mémoire de master en Sciences Biologiques, Université des Frères Mentouri Constantine. Faculté des sciences de la nature et de la vie, Constantine, P 18-19.

NICOLE B., (1986)-Etude bibliographique de la contamination superficielle des carcasses dans les abattoirs. Thèse de doctorat vétérinaire. Ecole nationale vétérinaire d'Alfort, p 83.

❖ P

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.

PIERRE J., (1998), Hygiène et propreté des surfaces en milieu agro-alimentaire : produits humides. Collection Guide pratiques. p 25.

PIERRE J., (1998), Microbiologie alimentaire. Ed Dumod. Paris. p16.

PILET C., BOURDON J.I., TOMA B., MARCHAL N., BALBASTER C ET PERSON J.M.,(1987). Bactériologie médicale et vétérinaire systématique bactérienne. P30-35.Prod. Carnés, 14, p 35-38.

❖ R

ROSSET M R., ET LINGER P., (1978)-la couleur de la viande .Actualités scientifiques et techniques en industries agro-alimentaires. 22eme Edition APRIA Paris .P 1-3.

ROSSET R., (1978)-L'Hygiènes dans l'alimentation collectif où les 3 règles et les 10 commandements de la lutte anti TIAC. Cuisine collective P 29-30.

ROSSET R., (1988)-Autres viandes et produits camés. Microbiologie alimentaire. Aspect microbiologique de la sécurité et de la: qualité alimentaire. Tec. & Doc, APRIA, vol. L, 237-250.

ROSSET R., (1992) -Les méthodes de décontamination des viandes dans traitement divers dans l'hygiène et technologie e la viande fraîche .CNRS .Paris .pp 193-197.p352.

ROZIER J., CARLIER V., ET BOLNOT F., (1981)- Bases microbiologique de l'hygiène des aliments. Ecole National de vétérinaire. ALFORT.P 95-120

ROZIER.,CARLIER .,BOLNOT F., (1985)- Base Microbiologique de l'hygiène des aliments.- Paris : S.E.P.A.I.C.-230p.

❖ S

Références bibliographiques

SANTE, FERNANDEZ, MONIN & RENO., (2001)- Nouvelles Méthodes de Mesures de la Qualité des Viandes de Volaille. INRA Prod. Anim. 14 : 247-254.

SIONNEAU O., (1993)-La contamination microbienne superficielle des carcasses des bovins : Origine, prévention et décontamination. Thèse de doctorat vétérinaire de Lyon. p 2-11.

SUTRA L., FEDRIGHI M et JAUVE J.L.,(1998)- Manuel de bactériologie alimentaire .ED.Polytechnica.P32-116

SZCZEZNAK A.S .,(2002) -Texture is a sensory property .*Food Quality and Preference.* 13,215-225.

❖ T

TOURAILLE C., (1994)-Incidences des caractéristiques musculaires sur les qualités organoleptiques des viandes. Renc Rech. Ruminant's .p 169, 176.

TOURAILLE C., (1994)-Incidences des caractéristiques musculaires sur les qualités organoleptiques des viandes. Renc Rech. Ruminant's .p 169, 176.

❖ V

VIRLING E., (2003)-Les viandes dans l'aliment et boissons. CRDP. France .pp58-78.p170.

VIRLING .,(1997)- microbiologie et toxicologie des aliments : hygiène et sécurité alimentaire .Ed. DOIN.P 272.

VIRLING., (2008) - Aliments et boissons : Filières et produits. Biosciences et techniques. 3^{ème} Ed. Paris.

❖ Z

ZIANE. R., (2007) -Physiologie. Chapitre Le muscle et son fonctionnement, page, 4. 1^{ère} édition. caratome.free.fr/Formations/FCun/Physio5.pdf (Consulter le 02-08-2008).

ANNEXE I

Matériels du laboratoire utilisé

✚ Matériel de pesée:

- Balance Electronique De Précision
- Bocal Servant De Réceptacle Du Prélèvement De Viande Lors De La Pesée.

✚ Matériel De Stérilisation:

- Autoclave
- Four Pasteur.

✚ Matériel D'incubation:

- Trois Etuves (Mettler) Réglées A Trois Températures Différentes : 30°C ,37°C, 44°C.

✚ Matériel D'analyse Bactériologique:

- Milieux De Culture
- Réactifs
- Boites De Pétri
- Pipettes Graduées
- Pipettes Pasteur
- Tubes A Essai
- Erlenmeyers
- Eprouvettes
- Stomacher

✚ Divers Matériels:

- Bec Bunsen
- Bain-Marie (Mettler)
- Pincés,
- Ciseaux
- Marqueurs
- Glacière
- Sachets Stomacher
- Ethanol A 90°C
- Porte Tubes (Portoirs)
- Papier Aluminium Stérile.
- Réfrigérateur.

✚ Milieux de culture utilisés

Milieu TSE (Tryptone Sel Eau) :

- Tryptone :1.0g.
- Chlorure de sodium (Na Cl) :8.5g.
- Eau distillée :1000ml.
- PH= 7.0

EPI (Eau peptonée exempte d'indole) :

- Peptone exempte d'indole :15g
- NaCl (PH = 7) :5g

Le Milieu VBL (Bouillon lactose au vert brillant et à la bile) :

- Peptone de viande.....10 g.
- Lactose :10 g
- Bile de bœuf desséché :20 g.
- Mélange sel biliaire :1,5 g.
- Vert brillant : 0,0133 g.
- Eau distillée :1000 ml.

Milieu GC (Giolliti Cantoni) :

- Tryprone10g.
- Extrait de viande de bœuf05g.
- Extrait de levure05g.
- Mannitol.....20g.
- Chlorure de lithiums.....05g.
- Chlorure de sodium.....05g.
- Glycine.....1.5g.
- Pyruvate de sodium.....03g.
- Eau distillée1000ml.
- PH=7.4

Milieu SFB (Bouillon au sélénite cystine) :

- Peptone de caséine05g
- L – mannitol0.01g
- Lactose.....04g
- Phosphate de sodium.....10g
- Sélénite de sodium04g
- Eau distillée.....1000g
- PH final 7,00

Milieu TGEA (Tryptone, Glucose Extrait Agar) :

▪ Peptone de caséine :.....	5g
▪ Extrait de levure :.....	30g
▪ D-glucose :.....	1g
▪ Agar-Agar :.....	15g
▪ Eau distillée :.....	1000ml

Agar Viande Foie (VF)

▪ Base viande –foie :.....	20 g
▪ Glucose :.....	0.75 g
▪ Amidon :.....	0.75 g
▪ Sodium sulfite :.....	1.2 g
▪ Fer citrate ammoniacal :	0.5 g
▪ Sodium carbonate :	0.67 g
▪ Agar – agar :.....	11 g
▪ Eau distillée :.....	1000 ml

Gélose Hektoen :

▪ Peptone.....	12g
▪ Extrait de levure	03g
▪ NaH ₂ PO ₄	0.6g
▪ Hyposulfite de sodium.....	05g
▪ Sel biliaires.....	09g
▪ Citrate de fer ammoniacal.....	1.5g
▪ Salicine.....	02g
▪ Lactose	12g
▪ Saccharose.....	12g
▪ Fuschine acide.....	0.04g
▪ Bleu de bromothymol	0.064g
▪ Agar –agar	13g
▪ Eau distillée.....	1000g.
▪ PH final :7.6	

Milieu de Chapman :

▪ Peptone :.....	11 g.
▪ Extrait de viande de bœuf :.....	1,0 g.
▪ Chlorure de sodium :.....	75,0 g.
▪ Mannitol :.....	10,0 g.
▪ Rouge de phénol :.....	0,025 g.
▪ Agar-agar :.....	15,0 g.
▪ Eau distillée :.....	1000ml.
▪ pH = 7,4	

Réactifs et additifs

Réactifs de kowacs

- Paradiméthylamino benzaldéhyde.....3-5 g
- Alcool isoamylique75ml
- Acide chlorhydrique concentré.....25ml

Tellurite de potassium

- Tellurite de potassium.....1g
- Eau distillée100g

Alun de fer

- Alun de fer.....5g
- Eau distillée.....100g

Sulfite de sodium

- Sulfite de sodium1g
- Eau distillée100g

ANNEXE II

Table de MAC – GRADY ou table du nombre le plus probable (NPP)

Nombre caractéristique	Nombre de micro-organisme
000	0.0
001	0.3
010	0.3
011	0.6
020	0.6
100	0.4
100	0.7
102	1.1
110	0.7
111	1.1
120	1.1
121	1.5
130	1.6
200	0.9
201	1.4
202	2.0
210	1.5
211	2.0
212	1.5
220	2.0
221	3.0
222	3.5
223	4.0
230	3.0
231	3.5
232	4.0
300	2.5
301	4.0
302	6.5
310	4.5
311	7.5
312	11.5
313	16.0
320	9.5
321	15.0
322	20.0
323	30.0
330	25.0
331	45.0
332	110.0
333	140.0

ANNEXE III

Résultats de Recherche et dénombrement de viande de poulet frais

Date de prélèvement	N°	GAMT	CF	CLOS	S. aureus	Salmonelles
26/02/2017	1	3×10^3	$0,3 \times 10^3$	Abs	12×10^2	Abs
	2	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs
	3	1×10^3	Abs	Abs	Abs	Abs
05/03/2017	4	2×10^3	Abs	Abs	Abs	Abs
	5	$0,2 \times 10^3$	$0,2 \times 10^3$	Abs	13×10^2	Abs
12/03/2017	6	$1,6 \times 10^3$	Abs	Abs	Abs	Abs
	7	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs
19/03/2017	8	6×10^3	$0,45 \times 10^3$	Abs	Abs	Abs
	9	3×10^3	$0,25 \times 10^3$	Abs	11×10^2	Abs
26/03/2017	10	$0,16 \times 10^3$	Abs	Abs	Abs	Abs
	11	$6,4 \times 10^3$	$1,1 \times 10^3$	Abs	30×10^2	Abs
02/04/2017	12	Abs	$0,3 \times 10^3$	Abs	$2,16 \times 10^2$	Abs
	13	$7,9 \times 10^3$	$1,1 \times 10^3$	Abs	$1,6 \times 10^2$	Abs
09/04/2017	14	$0,7 \times 10^3$	Abs	Abs	Abs	Abs
	15	$8,1 \times 10^3$	$1,4 \times 10^3$	Abs	16×10^2	Abs
16/04/2017	16	$0,6 \times 10^3$	$0,45 \times 10^3$	Abs	$1,8 \times 10^2$	Abs
	17	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs
	18	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs
23/04/2017	19	$0,8 \times 10^3$	$1,1 \times 10^3$	Abs	1×10^2	Abs
	20	40×10^3	$0,14 \times 10^3$	Abs	Abs	Abs

30/04/2017	21	Abs	$0,45 \times 10^3$	Abs	1×10^2	Abs
	22	11.2×10^3	Abs	Abs	Abs	Abs
	23	23.2×10^3	Abs	Abs	Abs	Abs
07/05/2017	24	8×10^3	$1,1 \times 10^3$	Abs	Abs	Abs
	25	7.2×10^3	Abs	Abs	Abs	Abs
14/05/2017	26	13×10^3	$1,1 \times 10^3$	Abs	45×10^2	Abs
	27	9.7×10^3	$1,4 \times 10^3$	Abs	30×10^2	Abs
	28	9×10^3	$1,1 \times 10^3$	Abs	Abs	Abs
21/05/2017	29	0.6×10^2	0.3×10^3	Abs	Abs	Abs
	30	10×10^3	$1,4 \times 10^3$	Abs	Abs	Abs

ANNEXE IV

Résultats de Recherche et dénombrement de viande de dinde frais

Date de prélèvement	N°	GAMT	CF	CLOS	S. aureus	Salmonelles
26/02/2017	1	1.2x10 ³	Abs	Abs	Abs	Abs
	2	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs
	3	0.1 x10 ³	0.45 x 10 ³	Abs	2 x 10 ²	Abs
05/03/2017	4	0.2 x10 ³	Abs	Abs	Abs	Abs
	5	Abs	0.2 x 10 ³	Abs	Abs	Abs
12/03/2017	6	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs
	7	0.5 x10 ³	Abs	Abs	Abs	Abs
19/03/2017	8	0.2x10 ³	Abs	Abs	Abs	Abs
	9	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs
26/03/2017	10	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs
	11	0.4x10 ³	0.75 x 10 ³	Abs	16 x 10²	Abs
02/04/2017	12	0.1 x10 ³	Abs	Abs	Abs	Abs
	13	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs
09/04/2017	14	3x10 ³	1.1 x 10³	Abs	Abs	Abs
	15	1.5x10 ³	1.4 x 10³	Abs	Abs	Abs
16/04/2017	16	0.1x10 ³	Abs	Abs	Abs	Abs
	17	Abs	Abs	oui	Abs	Abs
	18	1.8x10 ³	1.1 x 10³	Abs	Abs	Abs
23/04/2017	19	0.7 x10 ³	Abs	Abs	Abs	Abs
	20	Abs	0.045 x 10 ³	Abs	1.3 x 10 ²	Abs

30/04/2017	21	1.7×10^3	Abs	Abs	Abs	Abs
	22	Abs	0.03×10^3	Abs	4.2×10^2	Abs
	23	28×10^3	1.1×10^3	Abs	Abs	Abs
07/05/2017	24	0.2×10^3	0.3×10^2	Abs	2.5×10^2	Abs
	25	8.2×10^3	1.1×10^3	Abs	Abs	Abs
14/05/2017	26	6.1×10^3	0.2×10^3	Abs	30×10^2	Abs
	27	0.8×10^3	Abs	Abs	Abs	Abs
	28	1.4×10^3	0.45×10^3	Abs	45×10^2	Abs
21/05/2017	29	0.68×10^3	0.2×10^3	Abs	1×10^2	Abs
	30	36×10^3	1.4×10^3	Abs	1.16×10^2	Abs

ANNEXE V

Critères microbiologique des volailles

Aouel Safar 1419 27 mai 1998		JOURNAL OFFICIEL DE LA REPUBLIQUE ALGERIENNE N° 35		13
TABLEAU III				
CRITERES MICROBIOLOGIQUES DES VOLAILLES ET DE LEURS PRODUITS DERIVES				
PRODUITS	n	c	m	
1. Volailles entières réfrigérées, congelées ou surgelées :				
— <i>Salmonella</i>	5	0	absence (1)	
— antibiotiques	1	0	absence	
— sulfamides	1	0	absence	
2. Volailles désossées crues, rôtis crus, escalopes crues panées ou non :				
— germes aérobies à 30° C	5	2	5.10 ⁵	
— coliformes fécaux	5	2	10 ³	
— <i>Staphylococcus aureus</i>	5	2	5.10 ²	
— clostridium sulfito-réducteurs à 46° C	5	2	30	
— <i>Salmonella</i>	5	0	absence	
— antibiotiques	1	0	absence	
— sulfamides	1	0	absence	
3. Rôtis cuits entiers ou tranchés, escalopes et paupiettes cuites :				
— germes aérobies à 30° C	5	2	3.10 ⁵	
— coliformes fécaux	5	2	10	
— <i>Staphylococcus aureus</i>	5	2	10 ²	
— clostridium sulfito-réducteurs à 46° C	5	2	10	
— <i>Salmonella</i>	5	0	absence	
4. Abats crus :				
— germes aérobies à 30° C	5	3	5.10 ⁶	
— coliformes fécaux	5	3	10 ³	
— <i>Staphylococcus aureus</i>	5	3	5.10 ²	
— clostridium sulfito-réducteurs à 46° C	5	3	30	
— <i>Salmonella</i>	5	0	abs/g	

(1) Absence de *Salmonella* dans 25 grammes de muscles pectoraux.