

République Algérienne Démocratique et Populaire

Université Abdelhamid Ibn
Badis-Mostaganem
Faculté des Sciences de la
Nature et de la Vie



جامعة عبد الحميد بن باديس
مستغانم
كلية علوم الطبيعة و الحياة

DEPARTEMENT DE BIOLOGIE

MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDES

Présenté par : ABBAS Hakima Aicha

Pour l'obtention du diplôme de

MASTER EN BIOLOGIE

Spécialité : microbiologie fondamentale

THÈME

Analyse microbiologique des produits de charcuterie cachir pâté

Déposé le 30/09/2021

DEVANT LE JURY

Président	M. AIT Chaabane	MCA	U. Mostaganem
Encadreur	M. BAHRI Fouad	MAA	U. Mostaganem
Examineur	Mme CHIALI F.Z	MCB	U. Mostaganem

Année universitaire : 2020 / 2021

Remerciements

*Avant toute chose, je remercie « Allah » qui m'a donné la patience, le courage et la
Volonté de mener à terme ce modeste travail.*

*Paix et salut sur notre premier éducateur « سلم و عليه الله صلى محمد » le prophète
Pour ce qu'il a donné à l'humanité.*

*Je tiens aussi à présenter mes sincères remerciements à mes professeurs pour leur
Aide et leurs conseils.*

*Mes chers parents qui ont été toujours là pour moi, et qui m'ont donné un magnifique
Monde de labeur et de persévérance que dieu les protège.*

Mes remerciements s'adressent également à :

*Mr. Bahri notre promoteur pour avoir accepté d'encadrer
Ce travail et d'avoir dirigé cette étude*

*Par ses Conseils, ses encouragements, ses connaissances et sa patience tout au long
de notre Travail*

*Mes sincères remerciements s'adressent également aux membres du jury et
Examineurs de nous avoir fait l'honneur d'évaluer notre modeste travail.*

*Finalement, je remercie tous ceux ou celles qui ont contribués de près ou de loin à
L'accomplissement de ce mémoire de fin d'étude.*

Dédicace

Je dédie ce modeste travail à :

Mes grands-parents pour leurs prières et tendresses.

Mes parents :

Mon père, qui peut être fier de moi, et trouver ici le résultat de longues années de sacrifices et de privations en m'aidant pour réussir dans la vie. Puisse Dieu faire en sorte que ce travail porte son fruit ; Merci pour les valeurs nobles, l'éducation et le soutien permanent venu de toi

Ma mère, qui a oeuvré pour ma réussite, de par son amour, son soutien, tous les sacrifices consentis et ses précieux conseils, pour toute son assistance et sa présence dans ma vie, reçois à travers ce travail aussi modeste soit-il, l'expression de mes sentiments éternelles

Mon frère mohamed et ma soeur Amira qui n'ont cessé d'être pour moi des exemples de persévérance, de courage et de générosité

A mes oncles et mes tantes

A tous mes professeurs de départements de Biologie

A tous ceux qui ont contribué pour que ce projet soit possible

A tous ceux que j'aime de loin et de près.

Hakima....

Résumé

La viande de volaille (poulet) est de plus en plus consommée, en raison de sa haute valeur nutritionnelle (une source importante en protéines), ainsi utilisée en raison de son rendement et de son faible coût. La transformation de la viande du poulet en produit de charcuterie sain et salubre sans risques pour la santé du consommateur nécessite des analyses physico-chimiques et microbiologiques.

La présente étude consistait dans un premier temps à suivre le processus technologique de production du poulet et du pâté, depuis la matière première jusqu'au produit fini. Dans un second temps, nous avons réalisé le prélèvement des échantillons dans les lots, ensuite nous avons effectué des analyses physico-chimiques et microbiologiques au niveau de laboratoire de l'unité.

De cette étude, il ressort que les matières premières (PF, PCD) utilisées pour la fabrication du pâté montrent une différence négligeable dans la composition et la valeur nutritionnelle. Par contre les procédés de transformation (hachage, cuisson) ont un impact négatif sur la composition (perte en protéines, en eau et en matière grasse), mais leur impact est positif sur la stabilité bactériologique du produit.

Mots Clés : Pâté, viande de poulet, qualité, congelé-décongelée, transformation, stérilisation.

Abstract

Poultry meat (chicken) is increasingly consumed, due to its high nutritional value (an important source of protein), and used because of its efficiency and low cost. The transformation of chicken meat into a safe and healthy deli product without risk to consumer health needs physico-chemical and microbiological analyses.

Firstly in this study we presented the possibility to follow the technological process from raw material to finished product.

Secondly we realized sample collection in batches, then we performed physicochemical and microbiological analysis in the laboratory at the unit level.

Throughout this study, it appears that the type of raw material (CF, CFT) used to manufacture the block shows a significant difference in composition and nutritional value, against the effect of processing (chopping, cooking) which has a negative impact (loss of protein, water and fat) but also has a positive impact on the bacteriological stability.

Keywords: Pâté, chicken meat, quality, frozen-thawed, transformation, sterilization.

Liste des tableaux

Tableau N° 1: Composition chimique de viande de poulet en %	3
Tableau N°2: Teneur en acide aminé essentiels du poulet en mg pour 100 g de protéines.....	4
Tableau N° 3 : Teneur en acide gras de la viande du poulet, pourcentage en acide gras totaux.....	5
Tableau N° 4 : Composition en vitamines (mg) de viande de poulet (pour 100 g de fraction comestible)	5
Tableau N° 5 : Composition en sels minéraux de la viande de poulet, teneur pour 100g de partie comestibles	6
Tableau N° 6: La valeur nutritionnelle de 100 g de cachir Olive.....	24
Tableau N°7 : cachir olive	25
Tableau N°8: Composition nutritionnelle moyenne des charcuteries (pour 100g).....	29
Tableau N°9 :les sept unités d'aliment de bétail (U.A.B).....	36
Tableau N°10 : les cinq (05) filiales.....	37
Tableau N°11 :les trois filiales chair relevant du Groupe Avicole Ouest.....	38
Tableau N°12: des résultats de dénombrement des germes sur le cachir Pâté.....	55
Tableau N°13: des résultats de dénombrement des germes sur le cachir Pâté	56

Liste des figures

Figure 1 : Schéma d'illustration des dilutions décimales.....	44
Figure 2: Recherche et dénombrement de la FMAT sur le milieu PCA.....	46
Figure 3 : recherche et dénombrement des coliformes fécaux sur milieu VRBL.....	47
Figure 4: Recherche de <i>Staphylococcus aureus</i>.....	48
Figure 5 :recherche des salmonelles.....	50
Figure 6 : Recherche et dénombrement des <i>Clostridium</i>.....	52
Figure 7 : Identification Bactérienne	58
Figure 8 :Orientation Bactérienne	59

Liste des abréviations

CSR: Clostridium sulfito-reducteur.

CO₂ : Hydroxyde de carbone.

GAT: Germe aérobies mésophile totaux.

GN: Gélose Nutritive.

H₂O : Eau.

H₂S : sulfure de déshydrogène.

ISO : Organisation mondiale de normalisation.

JORA : Journal Officiel de la République Algérienne.

K cal : Kilo calorie.

mg : milligramme.

G.A .O :Le groupe Avicole de l'Ouest .

ORAC: Office Régional d'Avicole de Centre.

PCA : Plate Counte Agar.

PCD : Poulet Congelé-Décongelé.

Te : Température ambiante.

VF : Viande Foie.

ISO : Organisation Internationale De Normalisation.

OMS : Organisation mondiale de la santé.

VRBL : Milieu Lactosée Biliée Au Cristal Violet Et Au Rouge Neutre.

UFC : Unité Formant Colonie.

CB : cachir en boyau.

PB : pâté en boyau.

Sommaire

Résumé	
Liste des tableaux	
Liste des figures	
Liste des abréviations	
Introduction générale	1
Chapitre I : Généralités sur la viande de poulet	
I. 1 - Définition de la viande.....	3
I.2- Définition viande blanche.....	3
I.3 - Composition et valeur nutritionnelle.....	3
I.3.1- L'apport calorique.....	4
I.3.2- Eau.....	4
I.3.3-Protéines.....	4
I.3.4- Lipides.....	5
I.3.5- Glucides.....	5
I.3.6- Vitamines.....	5
I.3.7- Minéraux.....	6
I.4- Définition du poulet	6
I.5- Qualité du poulet de chair.....	7
I.5.1-Qualité nutritionnelle.....	7
I.5.2-Qualité sanitaire.....	7
I.5.3-Qualité organoleptique.....	8
I.5.4-Qualité technologique.....	9
I.6- Politique de production de viande blanche en Algérie	9
I.6.1- Essai d'évaluation des politiques publiques en matière d'aviculture.....	10
I.7- Contamination des viandes de poulet.....	13
I.7.1-Contamination profonde.....	13
I.7.2- Contamination superficielle	13
I.8 - La flore caractéristique du poulet de chair.....	13
I.8.1- Flore d'altération	13
I.8.2- Flore mésophile aérobie totale (FAMT)	13
I.8.3- Flore pathogène	15
I.9-Pathologie de volaille	17
I.9.1- Maladies oncogènes	17
I.9.2- Maladies respiratoires	17
I.9.3- Maladies virales	17
I.9.4-Maladies bactériennes	17
I.9.5- Maladies parasitaires	17
I.9.6- Maladies liées à la nutrition	18
I.10-Définitions du paté	18
I.10.1- Produits carnés.....	18
I.10.2-pâté.....	18
I.10.3- Les classes des produits carnés.....	18
I.11- Composition du pâté de volaille.....	20
I.11.1- Matières premières.....	20

I .11.2- Ingrédients et additifs	20
I.12- Microbiologie du pâté de volaille	23
I .13- Conservation du paté	23
I .14- Le cachir olive	24

Chapitre II : Les Charcuteries

II .1- La Charcuterie	27
II .1.1- Historique.....	27
II .1.2- Définition.....	27
II .1.3- Classification des produits de charcuterie	28
II .1.4-Composition et valeurs nutritionnelles	28
II .1.5- Place de la charcuterie dans le monde	29
II .2- Generalites sur la Qualite Alimentaire.....	30
II .2.1- Définition et critères de la qualité.....	30
II .2.2- Qualité nutritionnelle.....	30
II .2.3- Qualité hygiénique.....	30
II .2.4- Qualité organoleptique.....	30
II .2.5- Qualité marchande.....	30
II .3- Qualite Microbiologique des Charcuteries.....	31
II .3.1- Altérations microbiennes.....	31
II .3.2- Sources de contamination de la charcuterie.....	31

Chapitre III : Matériel et méthodes

III.1- Présentation de l'ORAVIO de Mostaganem	34
III.2- Matériel et méthodes utilisés	41
III.2.1- Matériel.....	41
III.2.2- Milieu de culture	42
III.3- Méthodes utilisées	43
IV- Résultats et discussion.....	54
Conclusion	61
Partie bibliographique	

Introduction générale

Introduction générale

Pendant des millénaires, le souci majeur de l'homme était de trouver et de conserver des aliments. C'est à partir de la fin du 19^{ème} siècle que la production de charcuteries a commencé à s'industrialiser.

De nos jours, la fabrication est assurée essentiellement par des entreprises industrielles spécialisées qui concilient l'aspect traditionnel des charcuteries et les plus récentes avancées scientifiques et technologiques. La nourriture dans le pays du tiers monde devient une préoccupation majeure.

La carence en protéines, constitue en fait l'un des facteurs les plus importants de la malnutrition, liée à la rareté des denrées protéiques, essentiellement les viandes.

Les viandes sont une source importante de protéines. Les protéines sont indispensables au fonctionnement de notre organisme.

Ce sont les principaux constituants de nos muscles et elles interviennent dans nombreuses fonctions du corps (CHEVALIER, 2006).

La viande de volaille dispose aujourd'hui d'une excellente image auprès des consommateurs des pays du Nord. Les industriels du secteur avicole proposent de plus en plus de produits de charcuterie à base de viande de volaille.

Ce secteur développe des marges très importantes et génère une croissance particulièrement dynamique. Les transformateurs ont basé leurs innovations sur l'originalité des produits et l'excellente image de la viande de volaille.

Les produits élaborés à base de viande sont nombreux (le pâté, cachère, saucisson...etc.), ces préparations sont obtenues à l'échelle industrielle après une succession d'opérations technologiques.

Ces produits étant périssables et très fragiles sur le plan microbiologique, ils doivent être conservés à des températures basses et congelés le plus vite possible afin de répondre aux normes de la qualité exigées par la législation Algérienne.

Afin de satisfaire la forte demande du consommateur dans un délai relativement court tout en préservant voire en améliorant sur les plans organoleptiques et hygiéniques les qualités des produits élaborés.

L'objectif du présent travail est l'analyse des produits de charcuterie cachir paté et déterminant la qualité du pâté et cachir

Chapitre I :

Généralité sur la viande de poulet

I. 1 - Définition de la viande

L'origine du mot viande vient du latin «vivenda qui sert à la vie ». La viande est constituée par l'ensemble de la chair des mammifères et des oiseaux que l'homme utilise pour se nourrir, c'est un produit hétérogène résultant de l'évolution *post-mortem* des muscles liées aux os (muscles squelettiques) essentiellement et à la graisse de la carcasse des animaux (FRAYSSE ET DARRE, 1990).

Selon le *Codex alimentarius* (2003), «c'est la partie comestible de tout mammifère». En 2005 le même *Codex alimentarius* en donne une autre définition : « la viande est toutes les parties d'un animal qui sont destinées à la consommation humaine ou ont été jugées saines et propres à cette fin».

I.2- Définition viande blanche

La viande blanche est une protéine animale présentant autant de qualités nutritives que la viande rouge (Ovine, Bovine, etc.) (BOUKHALFA, 2006). Il s'agit des viandes d'animaux de basse-cour (dinde, oie, faisan, poule, etc.) ainsi que la viande du porc.

I.3 - Composition et valeur nutritionnelle

La viande de poulet est particulièrement intéressante sur le plan nutritionnel, elle contient moins de gras et plus de protéines, que la viande de boucherie même maigres (SALVINI et *al*, 1998).

Selon VIERLING (2003), l'alimentation a un impact important sur la composition chimique de la viande. La composition chimique moyenne de la viande de poulet est donnée dans le Tableau I.

**Tableau N° 1 : Composition chimique de viande de poulet en %
(FRAYSSE et DARRE,1990).**

Eau	Protéines	lipides	Valeur calorique (kj /100g)
67	20	12	830

I .3.1- L'apport calorique

Il est en fonction des quantités des trois macronutriments qui composent l'aliment : protéines (4Kcal/g), les lipides (9 Kcal/g) et les glucides (4 Kcal/g), il est étroitement lié au lipide (HOINT-PRADIER et ASTIER-DUMAS, 1992).

Selon ROGER(2011), les lipides de la volaille sont pauvres en AG saturés, d'ailleurs les nutritionnistes s'accordent pour dire que l'équilibre des différents AG présent dans la volaille serait proche de l'équilibre parfait 25% d'AGS, 55% d'AGMI.

I .3.2- Eau

La viande maigre est plus riche en H₂O que la viande grasse D'après LEDRER(1977). La viande de poulet est constituée principalement d'environ 70% d'eau, les 3/4 du poids du muscle (ALAIS et LINDEN, 1997).

I .3.3-Protéines

La teneur de la viande de volailles en protéines est en moyenne de 16 à 22g et celle du poulet est d'environ 21g pour 100g de parties comestible (NILLUS *et al*, 1995). Ces protéines d'après GAHEY *et al* (2002), ont une teneur élevée en acides essentiels en proportion équilibrées et sont bien assimilés par l'organisme. Elle se caractérise par leur richesse en lysine (Tableau II), la viande représente ainsi la source la plus abondante en cet acide aminé, qui est à l'instar de la thréonine strictement indispensable.

La lysine est rare dans les céréales qui constituent la principale source alimentaire de nombreux humains (JACOTOT *et al*, 1983).

Tableau N° 2 : Teneur en acides aminés essentiels du poulet en mg pour 100 g de protéines (BRUNEL *et al*, 2008).

Acide aminé	Teneur	Acide aminé	Teneur
Lysine	8.96	Leucine	7.52
Méthionine	2.40	valine	4.80
Tryptophane	1.12	phénylalanine	4.48
Thréonine	4.16	Isoleucine	4.64

I .3.4- Lipides

Les viandes de volaille sont appréciées par les consommateurs et les spécialistes du corps médical car elles ont la réputation d'être pauvres en lipides et d'apporter des acides gras insaturés favorables à la santé. En effet la quantité des lipides varie selon les tissus, les muscles pectoraux blancs ou filet de poulet, sont moins riches en lipides (0,9%) que les muscles rouges de la cuisse (2,8%), la peau nettement grasse (LESSIRE, 2001).

La teneur en acide gras de la viande du poulet est indiquée dans le Tableau III.

Tableau N° 3 : Teneur en acide gras de la viande du poulet, pourcentage en acide gras totaux (COMBS, 2004).

Acide gras	Teneur
Acide gras saturé	32.0
Acide gras monoinsaturé	41
C 18 : 2 n-6	20.4
C 18 : 3 n-3	0.49
C 20 :4 n-6	3.64
Acide gras polyinsaturés	25.1

I .3.5- Glucides

La teneur en glucides est très faible, elle est d'ordre de 0,5% sous forme de glycogène.

I .3.6- Vitamines

La viande du poulet est riche en vitamine de groupes B (WATIER, 1992).

Le Tableau IV montre que la viande du poulet est très riche en Niacine, vitamine B₆, B₂ ainsi que la vitamine E, par ailleurs elle est moins pourvue en vitamine B₁₂ et D.

Tableau N° 4 : Composition en vitamines (mg) de viande de poulet (pour 100 g de fraction comestible) (DALLE ZOTTE, 2004)

Vit B1	Vit B2	Vit B6	Vit 12	Vit E	Vit pp	Vit D(µg)	Acide folique (µg)
0.06-0.12	0.12-0.22	0.23-0.51	0.4	0.13-0.17	4.7-13.0	0.2-0.6	8-14

I.3.7- Minéraux

La viande de poulet est riche en minéraux (Tableau). Elle renferme en moyenne 1.4 % (HENRY, 1992).

Selon **FRENOT et VIERLING (2001)**, la viande de poulet apporte 1 à 2 mg de Fer pour 100g de viande, elle est très pauvre en calcium de l'ordre de 10 mg pour 100 g, en moyenne, mais riche en phosphore et potassium.

Tableau N° 5 : Composition en sels minéraux de la viande de poulet, teneur pour 100g de partie comestibles (FRENOT et VIERLING, 2001).

Elément	potassium	sodium	phosphore	calcium	magnésium	Fer	zinc
Teneur En mg	50	80	200	12	37	1.8	0.85

I.4- Définition du poulet :

La viande de poulet est une viande blanche qui contient moins de graisses entre ses fibres musculaires. Ses derniers sont formés par des fibres blanches, appelées « fibres de contraction clonique rapide », dont la source d'énergie est issue du glycogène et non pas des graisses. Par conséquent, ces fibres ont un faible contenu en graisse neutre et une faible densité capillaire (faibles taux de myoglobine) et leur couleur avant cuisson est moins rouge que les autres viandes, d'où son nom de 'viande blanche'. La viande est réputée pour sa grande valeur nutritionnelle, puisqu'elle est digérée plus facilement que les viandes rouges. Sa composition peut varier en fonction des facteurs alimentaires et environnementaux, mais de forme générale nous pouvons dire qu'elle contient le même pourcentage de protéines que la viande de boeuf. Il s'agit d'une viande pauvre en graisses, qui ne contient aucun apport important d'hydrates de carbone, mais qui est riche en acide folique et en vitamine B3 indispensables au bon fonctionnement du cerveau. Elle est également riche en fer, zinc, phosphore et potassium, en minéraux essentiels nécessaires à notre développement et en particulier pour les personnes qui exercent une activité physique.(sac@uvesa.es).

I .5- Qualité du poulet de chair :

La recherche de la qualité au sens large est actuellement une préoccupation fondamentale pour l'industrie agroalimentaire. La qualité se définit à partir de système de référence: norme, labels, appellation ... etc. Elle s'obtient par l'application de procédures bien définies et maîtrisées.

La qualité d'une entité selon la définition ISO 8402 :« c'est définir l'ensemble des caractéristiques de cette entité (activité, produit ou organisme) qui lui confèrent l'aptitude à satisfaire des besoins exprimés et implicites en vue de son utilisation à la consommation et (ou) à la transformation». La qualité est l'aptitude du produit ou d'un service à satisfaire les besoins des utilisateurs.

Le souci majeur du consommateur est comment reconnaître la qualité. d'une autre façon, quel sont les critères de qualités d'un produit alimentaire ?

En ce qui concerne la viande blanche cette qualité regroupe plusieurs critères qui sont :

I .5.1-Qualité nutritionnelle

La viande est un élément qui apporte de nombreux nutriments indispensables à une alimentation équilibrée. C'est une source de protéines d'excellentes qualités car ces protéines contiennent 40% d'acides aminés essentiels.

Cet aliment apporte également des minéraux tels que le phosphore, le Fer...etc. et aussi des vitamines du groupe B.

La teneur lipidique est de 1 à 3 % dans les viandes blanches du poulet, cette viande est donc particulièrement intéressante à condition d'exclure la peau dont la teneur lipidique est élevée (VIERLING, 2003).

I .5.2-Qualité sanitaire

a) Microbiologique : la viande est un substrat favorable au développement des microorganismes pathogènes et qui peuvent produire des substances toxiques. Il s'agit donc d'un produit fragile, qui en raison du danger présenté par les altérations et la présence éventuelle de germes pathogènes doit être strictement surveillé. (GUIRAUD, 2004).

b) Toxicologique :

-Teneur en résidus (pesticides, produits de fabrication

- Teneur en médicaments (hormones, antibiotiques).

c)Pathologique :

-Teneur en acides gras saturés

-Présence de parasites.

I .5.3-Qualité organoleptique

Elle regroupe 3 composantes qui sont :

a. Aspect :

La couleur est chronologiquement le premier critère d'appréciation de la viande par le consommateur. C'est un facteur déterminant l'achat ou le rejet par ce dernier.

Le poulet présente une chair pâle et blanche en raison de l'absence de la myoglobine d'une part et de la graisse sous-cutanée qui laisse apparaître le muscle naturellement rose.

D'après SANTE *et al*, (2001), la couleur de la viande dépend de la concentration du pigment héminique ainsi que de son état physico-chimique du pH et de la structure de la viande qui influence la réflexion de la lumière.

b. Texture :

La texture correspond à la tendreté et la jutosité appréciées lors de la dégustation des viandes. La texture dépend du pouvoir de rétention en eau (lui-même résultant de l'évolution de la cinétique de chute du pH post-mortem), la tendreté apparaît comme un critère important du point de vue des consommateurs (MALTIN *et al*, 2003).

Elle traduit la facilité avec laquelle la viande se laisse couper ou broyer lors de la mastication. Concernant la tendreté, les viandes du poulet présentent les valeurs les plus faibles de cisaillement aux autres viandes.

La jutosité, quand a elle, est la capacité de la viande a libéré du jus a la mastication. Elle est liée en partie à son pouvoir de rétention d'eau et a sa teneur en lipides qui stimulent la sécrétion salivaire. (GIRARD *et al.*, 1988 ; FRAYSSE ET DARRE, 1990).

c. Flaveur

La flaveur est l'ensemble des propriétés gustatives et olfactives perçues au cours de la dégustation. La flaveur se développe au cours de la cuisson. La viande crue possède une faible odeur, un goût sanguin et une flaveur peu prononcée. Elle contient des précurseurs de la flaveur qui donneront naissance aux composés d'arômes lors de la cuisson par le biais de réactions chimiques complexes (IBERRAKEN, 2007).

Elle traduit le goût et l'odeur qui sont liés au taux et à la nature des lipides présents (LEBRET, 2004). Les acides gras libérés par l'hydrolyse des triglycérides et des phospholipides qui subissent une auto-oxydation conduisent à des aldéhydes et des cétones qui sont les composantes de la saveur. Les matières grasses ajoutées à l'aliment peuvent également modifier l'aspect de la carcasse et altérer la saveur de la viande (LESSIRE, 1995).

I .5.4-Qualité technologique :

C'est l'aptitude de la viande à subir une transformation pour la fabrication d'un produit carné élaboré. Pour la fraction maigre, cette qualité est liée au pouvoir de rétention en eau. Pour les tissus gras, très utilisés en fabrication de produits secs, l'aptitude à la transformation dépend de leur fermeté (qui résulte de la teneur en lipides et de leur composition en AG) et de la limitation de l'oxydation de ces AG pendant la conservation (LEBRET, 2004)

I .6- Politique de production de viande blanche en Algérie :

Au début des années 1970, les planificateurs algériens, devant le déficit important en protéines animales dans la ration alimentaire, ont décidé de miser sur l'aviculture intensive pour le combler, compte tenu du fait que celle-ci échappe aux contraintes climatiques et du fait de la rotation rapide de son cycle de production. Le développement de la filière avicole en Algérie a permis une augmentation sensible de la consommation de viande de poulet de chair. Cette dernière, est passée de 0,82 kg/hab/an en 1972 à 9,18 kg/hab/an en 1986 (FERNADJI, 1990) puis à 9,70 kg/hab/an. Comparativement à d'autres pays, l'Algérie reste, en matière de consommation, loin derrière les USA, le Brésil, et l'UE qui ont enregistré en 2003 respectivement 51,8 kg/hab/an, 34,20 kg/hab/an et 22,9 kg/hab/an. (OFIVAL, 2004).

I .6.1- Essai d'évaluation des politiques publiques en matière d'aviculture:

- **Jusqu'à la veille de la libéralisation de l'économie (1994) :**

De l'Indépendance à 1969, l'aviculture était essentiellement fermière. La production avicole reposait sur l'élevage familial et ne couvrait qu'une faible partie de la consommation, celle-ci étant d'environ 250g/hab/an de viande blanche (FERNADJI, 1990).

La faiblesse des performances enregistrées pendant la période 1969-1979 d'une part, la croissance démographique d'autre part, ont contraint les pouvoirs publics à adopter une autre stratégie pour faire face à la progression de la demande.

C'est ainsi que des réformes ont été mises en oeuvre au début des années 80 dont le but était la remontée des filières avicoles par l'implantation de l'ensemble des maillons industriels de la filière (sauf la production de grands parents). Ainsi, l'Office National d'Aliments du Bétail fut chargé de produire des aliments pour bétail alors que les autres fonctions furent attribuées à d'autres offices publics, qui s'appuyaient sur des coopératives avicoles de wilaya (COOPAWI) pour l'approvisionnement des éleveurs en intrants, pour la collecte des produits finis et pour l'assistance technique aux éleveurs. En outre, beaucoup de subventions ont été octroyées au secteur privé, par ailleurs encouragé par un taux de change très favorable à l'importation de biens d'équipement avicoles et de matières premières, une détaxation totale de l'activité avicole, des taux d'intérêt bancaires très bas (2%, 3,5% et 4% respectivement pour les crédits à long terme, moyen et court termes (ITPE, 1993). Cette stratégie a certes permis un accroissement de la consommation par tête de 1083% entre 1972 et 2004, mais elle a accentué le recours aux marchés mondiaux pour l'approvisionnement des entreprises en intrants industriels (inputs alimentaires, matériels biologiques, produits vétérinaires).

Après la libéralisation de l'économie et le Programme d'Ajustement Structurel (PAS) 1994 :

Les politiques suivies les réformes, imposées par le FMI et la Banque mondiale en 1994 dans le cadre du programme d'Ajustement Structurel, consistent à désengager l'état de la gestion directe de l'économie, à prendre des mesures tendant à freiner la croissance de la demande en produits importés, à privatiser le secteur économique public et à favoriser le secteur privé. Parmi les politiques structurelles demandées dans le cadre du PAS figure la privatisation des entreprises et offices publics. Ces derniers ne sont pas encore privatisés en 2006. Néanmoins, le secteur public avicole a été profondément restructuré:

démantèlement des offices régionaux, dont les unités de production sont transformées en entreprises commerciales filiales pour devenir société anonyme, intégration de toutes le

entreprises avicoles publiques dans un holding (Holding Agro-Divers) dont tout le capital social est détenu par l'Etat (Ferrah, 2005)

En Algérie, le processus de production du matériel biologique en est encore à un stade embryonnaire. Le segment de sélection/ multiplication des souches n'existe pas. Toutefois, on assiste à un déclin graduel des importations en intrants biologiques de base (œufs à couver). Cette situation s'explique par la mise en oeuvre progressive du processus de remontée de la filière, principalement par l'aviculture publique. La production locale en intrants biologiques est réalisée par des entreprises publiques et privées. Les premières dominent dans l'élevage des reproducteurs "chair" et les secondes dans l'accoupage "chair". La plus grande proportion de la production du secteur privé de reproducteurs "chair" (74%) provient de petites unités (capacité inférieure à 10 000 sujets), ce qui pose des problèmes en matière de niveau des coûts de production.

Il en va de même pour la production du secteur privé d'œufs à couver dont 70% sont issus de petites unités (capacité inférieure à 10 000 sujets). Les effets sur les segments production, transformation, distribution. De 1980 à 1990, la production de viande blanche a connu une croissance remarquable qui s'explique par les politiques suivies à l'époque en matière de production (exonération de impôts, faibles taux d'intérêts, facteurs de productions subventionnés et un pouvoir d'achat de la population relativement élevé). De 1990 à 1997, la production a régressé subissant les conséquences des réformes engagées (renchérissement des inputs, diminution de la consommation...).

A partir de 1997, elle reprend à la hausse jusqu'en 2001, mais sans atteindre son niveau de 1990. Les effets de la libéralisation et du PAS sur la structure de l'aviculture ne semblent pas avoir été remarquables du point de vue de la rationalisation des élevages, de la transformation et de la distribution. Ainsi, les résultats du recensement général de l'agriculture (RGA) réalisé en 2001, indiquent la présence de 12809 élevages de poulet de chair avec une moyenne de 3063 sujets par éleveur. Ils montrent une relative concentration des élevages dans l'espace puisque 58% des élevages et 68% du nombre total de sujets se trouvent dans 13 wilayas seulement (sur 48) dont 5 situées à l'Est du pays (Sétif, Bordj Bou Arréridj, Oum el Bouagui, Mila, Batna), 6 dans la région centre (Béjaïa, Tizi-Ouzou, Bouira, Boumerdés, Alger, Blida) et 2 à l'Ouest (Oran Tlemcen). La wilaya de Tizi-Ouzou dispose du plus grand nombre d'élevages de poulets de chair à l'échelle nationale avec 1229 unités.

Vient en deuxième position, la wilaya de Sétif avec 1142 unités. En terme de structure juridique, le secteur privé domine désormais dans l'élevage du poulet de chair avec une capacité de production de 230000 tonnes par an contre 13000 tonnes dans le secteur public.

L'industrie d'aval de la filière avicole est peu développée. L'activité d'abattage est accaparée par le secteur privé avec une capacité d'environ 179000 tonnes par an soit 54% des capacités totales. Ce secteur réalise une production d'environ 156000 tonnes par an de poulets abattus soit 92% de la production nationale. Les techniques mises en oeuvre par les abattoirs sont globalement rudimentaires (scarifiage, échaudage et plumaison réalisés manuellement) (OFAL, 2001). La découpe et la transformation des viandes avicoles restent aux stades embryonnaires tant au niveau des entreprises publiques que privées. Selon le Centre National du Registre de Commerce (CNRC), il existerait 230 opérateurs spécialisés dans la

fabrication des conserves des viandes blanches, généralement de toute petite taille. Le commerce de gros est peu concentré et donc sans doute à coûts élevés. 266 opérateurs privés (dont seulement 12% sont des personnes morales) interviennent au niveau des principales régions de production sur des places érigées en véritables bourses des produits avicoles (Boudouaou, El Harrach, Draa ben Khedda...) (OFAL, 2000).

I.7- Contamination des viandes de poulet:

I.7.1-Contamination profonde :

Elle est peu importante puisque les animaux sont normalement sains et abattus dans de bonnes conditions.

Cependant, certaines techniques doivent être correctement contrôlées, par exemple lors de la phase d'échaudage ; risque d'entrée d'eau polluée dans les systèmes respiratoires et circulatoires des animaux.

I.7.2- Contamination superficielle :

Chaque carcasse est recouverte de 103 à 104 germes /cm², les germes pouvant infestés les volailles sont : *Pseudomonas*, Entérobactéries, *salmonella*, staphylocoques dorés, *campylobacter*, *listeria* et *yersinia*. Les plus préoccupantes sont les salmonelles et les *campylobacter* (FREDOT, 2009).

I.8 - La flore caractéristique du poulet de chair :

I.8.1- Flore d'altération :

Les germes d'altération sont responsables de modifications d'aspect, de texture, de consistance ou de flaveur de la denrée alimentaire ainsi que d'une diminution de la durée de conservation. Parmi ces germes, nous retiendrons particulièrement les Entérobactéries, les levures et moisissures et *Pseudomonas* car ils sont en plus des indicateurs spécifiques d'aspects défectueux du processus de fabrication.

I.8.2- Flore mésophile aérobie totale (FAMT) :

Sont des bactéries aérobies mésophiles revivifiables après 72h d'incubation à 30°C dans un milieu de culture bien défini (CUQ, 2007). Elle reflète, d'après GUIRAUD (2003), la qualité microbiologique générale d'un produit alimentaire et permet d'en suivre l'évolution.

Le nombre de germes totaux, selon le même auteur, pourra donner une indication de l'état

de fraîcheur ou de l'état de composition du produit. D'après BOURGEOIS et LEVEAU (1991), une FMAT nombreuse indique que le processus d'altération microbienne est fortement engagé.

- **Coliformes fécaux :**

Les coliformes et les Entérobactéries sont également considérés comme critères d'hygiène des procédés (BOHAYCHUK et al ; 2009). Les Entérobactéries sont considérées comme un indicateur de contamination d'origine fécale et de contamination par l'environnement, en effet, de nombreuses espèces de ce groupe peuvent persister dans l'environnement. Des auteurs concluent également qu'E.coli est la flore majoritaire parmi les Entérobactéries présentes (GHAFIR et al ; 2008).

- **Pseudomonas :**

les Pseudomonas sont les principales bactéries psychrotrophes retrouvées dans les viandes. Leur présence au niveau des chaînes d'abattage et en particulier dans les chambres froides constitue une source permanente de contamination des viandes. Pseudomonas est principalement utilisé comme indicateur d'altération des viandes fraîches (GHAFIR et DAUBE, 2007).

- **Escherichia coli :**

La présence d'E.coli dans les aliments est considérée comme une indication de contamination fécale. Dans les filières de production carnée, la principale source de contamination des denrées alimentaires par E.coli est le tractus intestinal des animaux. Leur présence correspond à un défaut de la technique d'abattage, ou une contamination croisée, mais peut également être due à une contamination par les personnes manipulant les denrées alimentaires.

La contamination croisée et l'absence d'une étape de réduction de la contamination bactériennes des carcasses lors du processus d'abattage des volailles entraînent une contamination souvent élevée dans cette filière (GHAFIR et DAUBE, 2007).

- **Leveur et moisissures :**

Les levures et moisissures sont des agents importants de détérioration des aliments acides ou à faible activité d'eau. Les altérations résultant de leur croissance sont de nature sensorielle : couche visqueuse, développement de zones colorées à la surface des denrées, production d'acides et développement d'odeurs ou de goûts anormaux. Les mycotoxines qu'ils excrètent et présentes dans les aliments inspirent des préoccupations croissantes (CUQ, 2007;ROSSETetal;2009).

I .8.3- Flore pathogène :

Le pouvoir pathogène ou pathogénicité d'une bactérie est sa capacité de provoquer des troubles chez un hôte. Il dépend de son pouvoir invasif (capacité à se répandre dans les tissus et à y établir des foyers infectieux), et de son pouvoir toxigènes (capacité à produire des toxines).

On distingue deux catégories de bactéries pathogènes :

- Strictes ou spécifiques : Ces bactéries provoquent des troubles quel que soit le patient, sauf dans le cas des porteurs sains.
- Opportunistes : Ces bactéries provoquent des troubles lorsque les défenses immunitaires de l'hôte sont affaiblies (BECILA, 2009).
- **Salmonella :**

Les poulets de chair sont colonisés par les salmonelles durant leur croissance. La chair et la peau des carcasses sont fréquemment contaminées par *salmonella* pendant l'abattage et la transformation.

Les salmonelles appartenant à la famille des *Enterobacteriaceae* sont largement distribués à travers des habitats variés : sol ; eau ; aliments ; intestins de l'homme et des animaux. Leur propension à provoquer des maladies systémiques et intestinales chez les humains et les animaux ont fait d'elles des pathologies importants et en dépit de l'amélioration hygiénique dans l'industrie des aliments (DELHALLE et al ; 2008).

- **Staphylococcus aureus :**

S. aureus est l'espèce de staphylocoque la plus pathogène aussi bien chez l'homme que chez les animaux. Ce staphylocoque est non-mobile et se présente en coques de 0,5 à 1,5 µm de diamètre associés en paires ou en grappes appartenant à la famille des *Staphylococcaceae* (EL HADDAD, 2010).

Staphylocoque aureus d'après, CAPIR (2008), est l'espèce la plus importante en alimentation, outre les caractères généraux du genre, est aérobie, mésophile (température optimale de croissance 37°C, la température minimale de croissance est comprises entre 6 et 12°C), le germe est neutrophile (PH optimal de croissance 7 et le PH minimum de croissance il développe souvent des résistances aux antibiotiques, ce qui en fait actuellement l'un des germes les plus résistants.

- **Clostridium perfringens :**

Clostridium perfringens est un bâtonnet large (1 à 1,5 µm de diamètre), immobile, à extrémités carrées, sporule, à Gram positif.

C. perfringens cause de nombreuses maladies sévères chez les animaux notamment :

- Entérite nécrotique des jeunes porcelets et plus rarement des jeunes des autres espèces .
- Enter toxémies de l'ovine, bovine, et parfois autre espèce .
- Dysenterie de l'agneau .
- Entérite nécrotique des volailles.

Il n'y a pas de transmission directe documentée entre l'animal malade et l'homme (POUMEYROL et POPOFF, 2006).

- **Campylobacter :**

La plupart des *Campylobacter* sont assez peu pathogènes pour les animaux, qui les hébergent généralement de manière asymptomatique.

Campylobacter est fréquemment présent dans le tractus intestinal des poulets, porcs et bovins, mais en raison des techniques d'abattage de cette espèce, la viande de poulet est la principale source de contamination de l'homme (JORGENSEN et al ; 2002). A l'abattoir, la contamination des carcasses par *campylobacter* est diminuée après l'échaudage, mais la dissémination de la bactérie peut encore se produire, en particulier au cours des processus de plumaison et d'éviscération (FIGUERA et al ; 2009), il est donc nécessaire d'identifier les points critiques où la contamination pourrait être réduite afin d'obtenir un produit de poulet de bonne qualité microbiologique.

- **Listéria monocytogenes :**

Listeria est une bactérie ubiquiste, tellurique, très largement répandue dans l'environnement, et qui possède de grandes capacités de résistance dans le milieu extérieur (1 à 2 ans dans le sol et plusieurs années si le prélèvement est conservé en réfrigération).

Les infections à *L. monocytogenes* sont sérieuses mais « rares ». De nombreuses personnes ingèrent assez fréquemment de petites quantités de *L. monocytogenes* sans qu'aucun symptôme n'apparaisse (CATTEAU, 2006).

I .9-Pathologie de volaille :

I .9.1- Maladies oncogènes :

Elles provoquent l'apparition de tumeurs cancéreuses, responsables de forte mortalité.

I .9.2- Maladies respiratoires :

D'origines virales telles que la bronchite infectieuse, laryngotrachéite infectieuse, l'encéphalite infectieuse aviaire ou la variole aviaire.

I .9.3- Maladies virales :

Les maladies virales monofactorielles sont dues à un agent étiologique (ou causal) essentiellement les virus.

Le virus multiple dans la cellule hôte qui se vide et meurt, entraînant des symptômes et lésions.

Les maladies virales les plus rencontrées chez les volailles sont :

- les herpes viroses aviaires ou la maladie de Marek.
- Les réoviroses aviaires ou l'arthrite du poulet.
- La splénomégalie du poulet.
- Maladie de Gumboro.

(LEMIERE, 2003).

I .9.4-Maladies bactériennes :

Les maladies bactériennes sont liées aux pouvoir pathogène des bactéries qui provoquent des perturbations de l'équilibre physiologique d'un organisme et qui, à partir de là, en altérant l'état de santé.

I .9.5- Maladies parasitaires :

Les Maladies dues aux parasites présentent lourdement sur les productions avicoles. Ils touchent particulièrement les jeunes animaux en provoquant des maladies occultes, parfois mortelles, surtout économiques (DIDDIER, 2001). Les parasites rencontrés majoritairement dans les productions de volailles sont : les coccidies (causant les coccidioses), les oxyures, les ascaris. Mais il ne s'agit pas à ce jour de dangers avérés pour l'homme (ITAV, 2010).

Ont trouve aussi des maladies provoqué par des parasites externe comme les poux et les acariens (Dr Aain, 2006).

I .9.6- Maladies liées à la nutrition :

Beaucoup de maladies des volailles sont liées à la qualité de la nutrition. La sélection de nombreuses souches à croissance rapide, à besoins alimentaires précis et important sont corrélés à l'amélioration des performances.

Ces aliments servent à couvrir tous les besoins en nutriments des volailles mais les défauts de qualité des matières (céréales, tourteaux, etc.), les erreurs de fabrication, les aléas du stockage, les contaminations et déprédation diverses (moisissures, mycotoxines, insectes, rongeurs,) définissent toute une pathologie nouvelle.

Parmi ces maladies on citera :

- Le pica
- L'ascite de poulet
- Le syndrome de mort subite.

(DIDDIER, 2001).

I .10-Définitions du paté :

I .10.1- Produits carnés:

selon l'article 2 de l'arrêté du 26 juillet 2000 JORA N° 54.(2000) relatif aux règles cuites « on entend par produits carnés les préparations cuites, composées de viandes rouges, de viandes de volailles ou de gibiers et leurs abats, à l'exclusion du porc, du sanglier et des espèces protégées, additionnées des additifs et ingrédients autorisés ».

I .10.2-pâté:

selon la norme algérienne 6156 soumise à l'enquête publique et administrative, la dénomination « pâté » réservée à des préparations cuites qui ne peuvent être composées d'autres éléments que la viande avec addition éventuelle des abats des ingrédients et des additifs autorisées.

I .10.3- Les classes des produits carnés:

d'après l'arrêté cité ci-dessus, les produits carnés sont classés selon leur type de traitement et de conservation en deux catégories:

Les produits stable à la température ambiante: sont les conserves, mis à la consommation dans les réceptions rigides hermétiquement et fermés et soumis après fermeture à un traitement thermique de nature à garantir la stabilité du produit à la température ambiante

- Les produits non stables à la température ambiante: sont soumis à un traitement thermique avant leur emballage, ils doivent toujours être entreposés, transportés, commercialisés et mis en vente sous réfrigération.

I .11- Composition du pâté de volaille:

I .11.1- Matières premières:

Le pâté de volaille est composé majoritairement de poulet plus de 80% ayant les caractéristiques suivantes : viande saine; conforme aux exigences en matière d'hygiène réfrigérée ou congelée (CHERTEI et CHEFTEI. 1977).

I .11.2- Ingrédients et additifs :

La transformation de la viande en produits de charcuterie à toujours fait appel, en plus de matières premières animales de base, à divers ingrédients et additifs (MULTON, 2002) Selon l'article 3 de décret exécutif n° 05-484 du 22 décembre 2005, JORA N° 83 (2005) relatif à l'étiquetage et à la présentation des denrées alimentaires, on entend par ingrédient, «toute substance, y compris les additifs alimentaires utilisés dans la fabrication ou préparation d'une denrée alimentaire et encore présente dans le produit fini éventuellement sous une forme modifiée », et par additif alimentaire, on entend « toute substance qui n'est pas normalement consommée en tant que denrée alimentaire en soi et n'est pas normalement utilisée comme ingrédient caractéristique d'un aliment, qu'elle ait ou non une valeur nutritive, et dont l'addition intentionnelle à la denrée alimentaire dans un but technologique ou organoleptique, à une quelconque étape de la fabrication, de la transformation, de la préparation, du traitement, du conditionnement, de l'emballage, du transport ou de stockage de cette denrée entraîne ou peut entraîner directement ou indirectement son incorporation ou celle de ses dérivés à la denrée ou peut affecter de toute autre façon les caractéristiques de cette denrée ».

- Eau :

Pour DURAND (1999), l'eau est ajoutée aux pâtes sous forme de Saumure en tant que dissolvant de certains ingrédients ou additifs ; sel, sucre, nitrites ; J.C.CHEFTEL et H.CHEFTEL (1977), indiquent qu'elle est aussi ajoutée sous forme de Glace pour éviter un échauffement lors du broyage.

- Le sel :

Est l'ingrédient principal des charcuteries, outre le goût salé qu'il apporte aux produits, DURAND (1999), constate que ses fonctionnalités sont multiples :

- D'un point de vue technologique, l'une des fonctions principales du chlorure de sodium correspond à la solubilisation des protéines des fibres musculaires (Myofibrilles favorisant ainsi l'expression de leurs propriétés technologiques,

- augmenter la capacité de rétention en eau (PRE) réduit la perte à la cuisson des protéines (GIRARD, 1988).
- Rôle bactériostatique : DURAND (1999), indique que, le sel baisse l'activité de l'eau du produit et freine la multiplication des microorganismes à des concentrations Suffisantes.

- Les sucres :

Saccharose, lactose, glucose, les dérivés de l'amidon sont les plus utilisés en charcuterie, leur rôle, selon GIRARD (1988), est de renforcer le pouvoir réducteur de nitrite en nitrate pour colorer la surface des pâtés. Les sucres sont aussi capables de fixer de fortes quantités d'eau sous réserve de ne pas servir de nutriments aux microorganismes (DURAND, 1999).

- Les nitrites :

CUQ et LORIENT (1992), constatent que, les nitrites dans les semi-conserves, jouent un rôle de conservateur, sont des agents bactériostatiques inhibant la formation de toxine par *Clostridium botulinum*. Le même auteur, indique que les nitrites modifient aussi la couleur par formation des dérivés aromatiques.

Les colorants :

Sont utilisés pour renforcer la coloration du pâté, ils sont rouges et solubles dans l'eau (DURAND 1999).

- Les épices :

D'après DURAND (1999), la norme AFNOR V 00-001, définit les épices comme «les produits végétaux naturels ou mélanges de ceux-ci ; exempts de matière étrangère, utilisés pour donner de la saveur et de l'arôme, et pour assaisonner les aliments».

Les épices utilisés dans la fabrication du pâté sont : poivre noir, cumin, carvi et le grain d'anis.

- Ail :

Contribue à la saveur finale du produit, en plus d'un effet bactériostatique non négligeable (DURAND 1999).

- Fécule de pomme de terre :

Elle est utilisée selon VIERLING (2004), comme agent épaississant pour ses propriétés liantes et gélifiantes, par formation d'empoise en présence d'eau, au cours de chauffage, elle modifie la consistance du produit en le rendant plus ferme.

- Boyaux :

On appelle boyau, d'après JUILLARD (1999), une enveloppe cylindrique permettant la mise en forme et la protection de certains produits de charcuterie crue, cuite ou ayant subi une maturation-dessiccation, l'auteur a distingué plusieurs sortes de boyaux utilisés en charcuterie (pâté en boyau) :

- Boyaux artificiels : sont en fibre animale, constitués de fibre de collagènes obtenus par traitement physicochimique du derme des bovins.
- Boyaux synthétiques : sont élaborés à de substances cellulosiques ou de polymères de synthèse.

Le boyau donne une forme au produit de charcuterie mais il doit aussi, d'après le même auteur, avoir certaines qualités pour ne pas entraver les modifications engendrées par les traitements que subit le produit au cours de processus de fabrication :

- Imperméabilité à la vapeur d'eau : pour ne pas avoir aucune perte à la cuisson.
- Elasticité et rétractabilité : elles permettent au boyau de suivre l'évolution du volume du produit au cours du processus de fabrication : dilatation pendant la cuisson, rétraction pendant le refroidissement.
- Adhérence au produit : il ne doit pas y avoir d'air qui puisse s'introduire entre le boyau et la pâte.

I.12- Microbiologie du pâté de volaille :

Les variations qui existent en matière de microbiologie des carcasses de volailles vont être partiellement responsables des variations qui existent en matière des produits transformés. En effet, la qualité microbiologique des produits transformés est liée à la qualité initial des carcasse de façon telle qu'il a été possible de cerner l'origine des carcasses utilisées dans la fabrication des produits transformés, en fonction de leur microbiologie propre, par ailleurs, vont intervenir les techniques de transformation, l'hygiène des manipulations, par le conditionnement et les conditions de stockage (LAHELLEC et al.; 1996).

D'après MARTIN (1999), le pâté constitue un milieu favorable à la multiplication des microorganismes notamment par :

- Une teneur en eau assez élevé.
- Des conditions favorables à ces multiplications (PH entre 5,4 et 6,2, température positive au cours des différentes phases technologiques).

I .13- Conservation du paté :

Les microorganismes agissent par leur présence physique et par leur métabolisme. Les produits carnés sont pour les microorganismes une source de nutriment et leurs composants seront directement utilisés ou souvent métabolisés après hydrolyse partielle comme source de carbone ou d'azote .

La qualité microbiologique des produits transformés est liée à la qualité initiale des carcasses de façon telle qu'il à été possible de cerner l'origine des carcasses utilisées dans la vont intervenir les technique de transformation, l'hygiène des manipulations, par le conditionnement et les conditions de stockage (LAHELLEC et *al*, 1996).

D'après MARTIN (1999), le pâté constitue un milieu favorable à la multiplication des microorganismes notamment par :

- Une teneur en eau assez élève
- pH entre [5.4 - 6.3]
- Une température positive au cours des différentes phases technologiques.

La valeur bactériologique est la qualité première des conserves, l'appertisation conduit selon NILLUS *et al*, (1995), à une stérilisation dite « commerciale » où tous les germes pathogènes (*Salmonella*, *Clostridium perfringens*, *Clostridium botulinum* et *Staphylocoques*) sont éliminés. Seules demeurent d'après FOGEL *et al*, (2004), les formes sporulées de bactéries thermorésistantes, cependant, ces formes de résistance ne peuvent se développer dans le produit dans les limites de conservation appliquées.

I .14- Le cachir olive :

Ce produit, incontournable, résume toute la tradition charcutière algérienne .c'est un produit de qualités faits à bas de viande de volaille de premier choix fabriquer sous les conditions d'hygiène imposés par les autorités aux ensembles des métiers de transformation des viandes. Le cachir est fait à base de boeuf ou de poulet, et il est souvent assaisonné d'épices, d'olives.

Le mélange d'épices donne une saveur et un arôme unique. Il est possible d'ajouter d'autres ingrédients tels que des olives, des champignons, du Thon, etc. (www.doscadesa.es)

Tableau N°6 : La valeur nutritionnelle de 100 g de cachir Olive.
(www.cavir-dz.com)

Protéines	10.65g
Lipides	10.28g
Glucides	6 .1g
Valeur énergétique	158 Kcls

Tableau 7 : cachir olive

Présentation :	Saucisses cuit à base de viande de volaille additionnée d'olive.
Utilisation prévu :	<ul style="list-style-type: none"> - Consommation directe. - Préparations culinaires (pizza, repas spéciaux...).
Poids :	<ul style="list-style-type: none"> - 2 kg - 1 kg - 500 g - 180 g
Emballage :	Boyaux Artificiels.
Composition :	<ul style="list-style-type: none"> - Viande de poulet ; - Eau ; - Huile végétale ; - Olives vertes ; - Amidon de maïs ; - Sel nitrite (0,6% de nitrite de sodium) - Glucose ; - betterave ; - Protéine de soja ; - Mélange d'épices ; - extrait d'arômes (Di et Tri phosphates, glutamate monosodique, dextrose, soja, épices, erythorbate de sodium, acide citrique, oignons); - Stabilisants (polyphosphate de sodium-2000 mg/kg) - Antioxydants (citrate de sodium-BPF) - Gélifiants, épaississants (sin 407-410) ; - Additifs alimentaires - Exhausteur de goût (sin621) ; - Agent conservateur (sin250) ; - Colorant (rouge allura AC -25mg/kg).
Traitement subit :	<ul style="list-style-type: none"> - Cuisson
Durée de conservation :	<ul style="list-style-type: none"> - 02 mois après date de fabrication
Conditions de transport et de distribution :	<ul style="list-style-type: none"> - Respecter chaine du froid et temps de séjour.
Données analytiques :	<ul style="list-style-type: none"> - Humidité totale : 60% au maximum - Humidité sur produit dégraissé : 80% au maximum
Instruction d'utilisation :	<ul style="list-style-type: none"> - Conserver au froid

Chapitre II :

Les charcuteries

II .1- La Charcuterie :

II .1.1- Historique

Les techniques utilisées pour fabriquer des produits de charcuterie remontent à des temps anciens. En fait, pour conserver la viande, les Romains utilisaient les techniques de salage et de fumage en prenant le sel comme agent de conservation.

A l'origine, le porc est la principale source de viande des ménages. La viande de porc est la seule utilisée en charcuterie. C'est pourquoi, une loi nommée « porcella » a été adoptée aux temps des Romains afin de définir la manière d'élever, de tuer et de préparer le porc (Anonyme, 2016).

Le terme de charcuterie vient de « chaircuitier » (de « chair » et de « cuit ») et apparu vers le XVIe siècle. Considérée comme une nourriture modeste, la charcuterie acquit ses lettres de noblesse à la fin du XIXe siècle et grâce à un parisien Louis-François Drone, surnommé le « Carême de la charcuterie », elle a été introduite dans les repas de gala. La fabrication de charcuterie s'est alors répandue dans le monde entier, surtout en Europe (Italie, France, Portugal...), et elle est devenue un art culinaire en gastronomie.

Actuellement, outre un mode de conservation de la viande, la fabrication de produits de charcuterie a pour but de varier le goût et la présentation de celle-ci. Par la suite, la fabrication s'est élargie à l'utilisation de la viande de boeuf, de volaille, de mouton....

II .1.2- Définition

Par définition, les charcuteries sont des produits alimentaires traités à base de viande. Dans ces produits, la viande peut être crue et fermentée ou cuite. Elle peut aussi être salée, fumée ou séchée. Ainsi, d'autres ingrédients entrent dans la composition des charcuteries (épices, additifs alimentaires...). Différents produits ont pour origine la transformation de la viande, certains sont consommés en l'état tels que le jambon cuit, les saucissons, les rillettes, la mortadelle et d'autres après cuisson comme les saucisses crues... (FICT, 2010) .

De nos jours, le mot charcuterie revêt une signification plus large et désigne les produits finis de transformation de la viande mais il désigne également l'industrie productrice et le lieu où l'on vend ces produits.

II .1.3- Classification des produits de charcuterie :

Les produits de charcuterie sont classés en deux grandes catégories (UPSV, 2014):

- La préparation de viande: toutes les saucisses crues (saucisses merguez, saucisses à rôtir), viande marinée et épicées (escalopes marinées/épicées, ragoût mariné/épicé

- Les produits à base de viande qui sont répartis en 5 groupes:

- Charcuteries échaudées: mortadelles, cervelas, saucisse de Francfort

- Produits de salaison cuits: jambon cuit, jambon d'épaule
- Produits de salaison crus: à consommer crus (jambon cru), à consommer cuit (lard à cuire et à rôtir)
- Charcuteries crues: ferme à la coupe (salami, salametti...), à chair tartinable (mettwurst, teewurst), à maturation interrompue (saucisson sec, boutefas)
- Charcuterie à chair cuite: saucisse grise, fromage de tête, langue en gelée

II .1.4-Composition et valeurs nutritionnelles

La matière première utilisée pour la fabrication de charcuterie est la viande. Elle peut avoir diverse origine (boeuf, porc, mouton, volaille, veau, gibier...) et le type de viande utilisé dépend de son origine. Le maigre de boeuf, le lard de porc et les abats sont les principaux types de viande transformés en charcuterie. Outre la viande, des épices et d'autres ingrédients entrent dans la fabrication des charcuteries comme:

- des agents liants et de textures: amidon, farine, gelée, œuf
- des agents de conservation: nitrite de sodium, le nitrate de potassium
- des antioxydants: acide ascorbique, acide érythorbique
- des exhausteurs de goût: acide glutamique

Par rapport aux différentes familles d'aliments, les produits de charcuterie font partie de la famille des produits carnés. Ils renferment un bon nombre de nutriments et sont une excellente source de protéines animales, de zinc, de fer, de vitamine B, de phosphore et de potassium, magnésium (FICT, 2010; Raheliasoa, 2006). La composition nutritionnelle moyenne des charcuteries est donnée dans le tableau 1. Cette composition varie selon le type de produit.

Le tableau N°8: Composition nutritionnelle moyenne des charcuteries (pour 100g)

Energie et Nutriments	Teneur
Energie	100-400Kcals
Eau	30-70g
Glucides	1g
Protéines	20g
Lipides	3-40g
Cholestérol	70g
Sodium	5g
Fer	1mg
Vitamine B	0.5µg

Source: CRMA-Limousine

II .1.5- Place de la charcuterie dans le Monde :

La charcuterie joue un rôle considérable dans le monde entier tant sur le plan alimentaire qu'économique. Elle montre l'évolution de l'art gastronomique mondial par le biais de l'utilisation de technologies modernes. Considérée comme aliments prêt-à-manger, pour certains produits, la charcuterie facilite l'accessibilité des produits carnés par la population dans tous les pays du monde. Les entreprises de charcuterie constituent une source économique importante. En France, selon le communiqué de presse FICT en 2013, le chiffre d'affaire des produits de charcuterie atteint 6533 millions d'euros en 2012 (FICT, 2013).

• La Production de Charcuterie a Madagascar

A Madagascar, les viandes de boeuf, de porc et de volaille sont les plus utilisées pour la fabrication de charcuterie (Rambolarimanana, 2012). Les additifs alimentaires utilisés en charcuterie sont presque tous des produits importés. La majorité de la fabrication de charcuterie à Madagascar est artisanale. Ces produits de transformation peuvent être achetés sur les marchés publics des grandes villes, dans les grandes surfaces et les épiceries mais ils sont aussi vendus par des marchands ambulants (Andriamandroso, 2014).

Des dizaines d'entreprises artisanales de charcuterie sont connues à Madagascar, leur impact économique n'est pas déterminé.

II .2- Generalites sur la Qualite Alimentaire :

II .2.1- Définition et critères de la qualité :

La qualité est l'ensemble des propriétés et des caractéristiques d'un produit qui lui permettent de satisfaire les besoins exprimés ou implicites des consommateurs (norme NF X 50-120). Un produit est dit de qualité si les critères de la qualité connue sous le nom « règles 4S » sont atteints:

- **Satisfaction**: capacité d'un produit à satisfaire les saveurs (aspect, goût, odeur);
- **Santé**: un aliment naturel et sain enrichi en vitamines et sels minéraux;
- **Sécurité**: absence de microorganismes pathogènes et leurs toxines, absence d'additifs toxiques, absences de contaminants naturels;
- **Service**: facilité d'utilisation

II .2.2- Qualité nutritionnelle

La qualité nutritionnelle d'un aliment dépend surtout de la présence des nutriments (glucide, protide, sels minéraux, vitamines) et de l'énergie qu'il peut apporter. Pour

répondre aux besoins de l'organisme, l'énergie et les nutriments apportés par un produit alimentaire doivent être en quantité et en qualité suffisantes.

II .2.3- Qualité hygiénique

La qualité hygiénique se réfère à l'assurance de la sécurité et de la salubrité de l'aliment. Elle est conditionnée par l'absence de contaminants naturels, par l'absence d'additifs toxiques et par l'absence de microorganismes pathogènes et leurs toxines.

II .2.4- Qualité organoleptique

La vue, le toucher, le goût, l'odorat constituent quatre de nos organes de sens pour connaître, décrire et apprécier la qualité organoleptique d'un aliment. La qualité organoleptique d'un produit est caractérisée par l'apparence (forme, couleur, aspect), par la flaveur (arôme, saveur, l'odeur) et sa texture (résistance, consistance à la mastication).

II .2.5- Qualité marchande

La qualité marchande est relative à la fabrication, la conservation, la présentation, l'étiquetage et le rapport « qualité-prix » d'un produit. Elle peut être aussi déterminée par différents facteurs comme la cuisson (traitements culinaires et technologiques), l'ajout d'additifs, la valeur nutritionnelle...

II .3- Qualité Microbiologique des Charcuteries :

La qualité microbiologique fait partie de la qualité hygiénique d'un produit alimentaire. Selon Jouve en 1998, la qualité microbiologique des aliments constitue un élément déterminant de leur aptitude à satisfaire les besoins des consommateurs, pour ce qui se réfère en particulier à la salubrité et à la valeur d'usage.

Pour les industries de charcuterie, la qualité et la sécurité sont importantes (Zorpas *et al*, 2010). Les soucis et défis sont principalement de nature biologique et comprennent surtout des bactéries pathogènes comme *Salmonella*, *Listeria monocytogènes*, *Campylobacter*, *Escherichia coli O157:H7* et *Staphylococcus aureus*. Pour cela, la mise en application de la bonne pratique d'hygiène et la surveillance microbienne continue sont une nécessité absolue. (Khallaf *et al*, 2014).

II .3.1- Altérations microbiennes

Dans les conditions favorables, les aliments riches en nutriments comme les produits de charcuterie deviennent un champ de prolifération microbienne. Les produits peuvent être contaminés par des germes d'altération, pathogènes et par des flores indicatrices d'hygiène. Si les

germes sont saprophytes comme *Pseudomonas*, *Streptomyces*, *Flavobacterium*..., il y a une altération de la qualité marchande.

Les caractères organoleptiques et nutritionnels des produits sont aussi concernés par cette altération. Ces germes peuvent modifier la composition du produit, son goût, son odeur, son aspect, sa couleur ainsi que sa structure et sa texture. Si les germes sont pathogènes, *Escherichia coli* O157, *Salmonella*, *Listeria monocytogenes*, *Campylobacter*..., il y a une altération de la qualité d'hygiène et parfois marchande. Ces germes sont à l'origine de maladies à risque pour la santé du consommateur (Khallaf *et al*, 2014).

II .3.2- Sources de contamination de la charcuterie

La contamination microbienne touche la plupart des denrées alimentaires consommées dans le monde (Lopašovský *et al*, 2013). Elle peut se produire à tous les stades de transformation. Les sources de contamination peuvent être très diverses. Pour la fabrication de charcuterie, les contaminants peuvent provenir:

- **De la viande:** qui est le constituant de base de la charcuterie. La viande, un aliment riche en nutriments, offre un environnement propice à la prolifération des microorganismes d'altération et pathogènes d'origine alimentaire. Elle peut être contaminée par les germes de la paroi intestinale des animaux après abattage et découpage des carcasses, par les germes des cuirs et poils des animaux ainsi que par les germes de l'environnement (du sol, de l'eau et de l'air). Les germes les plus rencontrés dans les viandes sont: les Entérobactéries (*Salmonella*, *Escherichia coli*), les *Staphylococcus*, les *Clostridium*, les *Pseudomonas* (Aymerich *et al*, 2008).
- **De l'usine de transformation:** le personnel, les surfaces de travail, les matériels et équipements, l'air et l'eau sont aussi des sources de contamination possibles. Le degré de contamination des surfaces de travail dans les usines constitue donc un facteur de risque important (Metaxopoulos *et al*, 2003).
- **Des lieux de commercialisation:** contamination croisée entre les produits vendus, la présence ou non des emballages, le lieu de stockage, le manipulateur ou personnel commercial peuvent être à l'origine de contamination du produit (Lopašovský *et al*, 2013).

Chapitre III :

Matériel et Méthodes

III.1- Présentation de l'ORAVIO de Mostaganem :

PRESENTATION DU G.A.O

Le groupe Avicole de l'Ouest (G.A.O./O.R.A.V.I.O.) est une Spa, filiale du Groupe Industriel O.N.A.B. créée suite à l'ouverture du capital de l'ex E.P.E. / O.R.A.V.I.O. à l'ex E.P.E. / O.N.A.B. , par AGEX du 10.01.1998.

Le capital social du Groupe Avicole de l'Ouest - O.R.A.V.I.O. est de 2,703 Milliards de DA, réparti entre le Groupe Industriel O.N.A.B. et la S.G.P. PRODA respectivement de 68,43 % et 31,57 %.

La gestion du Groupe est assurée actuellement par un Conseil d'Administration depuis le 09 avril 2013, composé de cinq (05) membres statutaires.

Les activités principales du Groupe sont comme suit :

- Production et commercialisation des aliments de bétail.
- Production et commercialisation des facteurs de production avicoles.
- Production - Abattage - transformation et commercialisation des viandes blanches.

L'organisation de la Direction Générale du Groupe est basée sur une combinaison de Divisions par spécialisation. L'organigramme du Groupe est articulé autour de six (06) Divisions opérationnelles et de deux (02) cellules :

- Division Administration Générale et Ressources Humaines.
- Division Contrôle de Gestion.
- Division Consolidation et Analyse.
- Division Aliment.
- Division Aviculture et Santé.
- Division Etude et Développement.
- Assistant Audit interne.
- Cellule Commerciale, chargé de la stratégie commerciale
- Structure juridique.

Le Groupe emploie environ **2.079** travailleurs (toutes catégories confondues).

- ✓ Gestion directe ... : 546
- ✓ Filiales avicoles : 1.382
- ✓ Fermes Pilotes : 151

Le Groupe assure les activités principales suivantes :

- ✓ La fabrication et la commercialisation des aliments de bétail,
- ✓ La production et la commercialisation des facteurs de production avicoles,
- ✓ L'abattage, la production, la transformation et la commercialisation des viandes blanches et dérivés.

Le Groupe assure **la gestion directe de sept (07) unités d'aliment de bétail (U.A.B.)**, implantées dans six (06) Wilayas de l'Ouest, d'une capacité de production globale horaire de 94 tonnes/heure, soit une capacité de production annuelle de 174.000 tonnes tout aliments confondus, dont 90% destinés aux l'aliments pour volaille. Le reste des capacités, soit 10% est réservé aux aliments ruminants et divers (notamment dindes).

Tableau N°9 :les sept unités d'aliment de bétail (U.A.B)

U.A.B.	Wilaya d'implantation
SIDI BRAHIM	SIDI BEL ABBES
MOSTAGANEM	MOSTAGANEM
BENI YAHI	MOSTAGANEM
REMCHI	TLEMCEN
OUED TLELAT	ORAN
BOUGTOB	EL BAYADH
RAHOUIA	TIARET

Le Groupe assure également la gestion directe :

- d'une Unité Centrale de Prestations et d'Approvisionnement (U.C.P.A.), pour le compte des U.A.B. et Filiales, chargés essentiellement des opérations d'importation et de transit des équipements rentrant dans le cadre du programme d'investissement du Groupe et des facteurs de production (les reproducteurs) pour le compte des filiales.
- d'une pharmacie centrale de vaccins et produits vétérinaires.
- d'un Laboratoire d'Autocontrôle spécialisé dans les analyses physico-chimiques, bactériologiques, sérologiques, parasitologies et hygiéniques pour le compte des filiales et des UAB du Groupe.

Les six U.A.B. disposent d'une capacité globale de stockage de 32.000 tonnes (céréales 20.000 tonnes – farineux 12.000 tonnes) leur assurant en moyenne une couverture de 30jours.

La charge utile totale de transport mobilisable dont dispose les huit U.A.B. est de 190 tonnes assurant 04 % des approvisionnements effectués ; le reste est assuré par le recours aux transporteurs tiers.

Le Groupe assure également **la gestion des portefeuilles de cinq (05) filiales.**

Tableau N°10 : les cinq (05) filiales

Filiales	Wilaya d'implantation	Activité
S.A.O.	ORAN.	Œuf à couvrir chair-Poussin chair-Poulet de chair-Poulet abattu-Produits transformés.
REMCHAVI	TLEMCEN.	Œuf à couvrir chair-Poussin chair-Poulet de chair-Poulet abattu-Produits transformés.
MOSTAVI	MOSTAGANEM.	Œuf à couvrir chair-Poussin chair-Poulet de chair-Poulet abattu-Produits transformés.
MOSTAPONTE	MOSTAGANEM.	Œuf à couvrir ponte Poussin ponte et Poulette démarrée.
AVICAB	SIDI BEL ABBES.	Poulette démarrée Œuf de consommation.

Les capacités annuelles de production des cinq (05) Filiales est comme suit :

- 40 Millions d'œufs à couvrir chair.
- 34 Millions de poussins chair.
- 5,03 Millions de poulet de chair, pour une production annuelle de 7.000 tonnes de viandes blanches (P.P.C. : Poulet Prêt à Cuir).
- 18.000 tonnes de viandes blanches.
- 1.250 tonnes de produits élaborés (charcuterie).
- d'une capacité de stockage froid : en négatif : 850 tonnes.
en positif : 312 tonnes.
- 18 Millions d'unité d'œufs à couvrir ponte.
- 4,2 Millions de poussins ponte.
- 2,599 Millions de poulettes démarrées.
- 45 Millions d'œufs de consommation

Les trois **Filiales chair** relevant du Groupe Avicole Ouest disposent de **9 marché avicole**, disposant d'une capacité totale de **froid négatif** de **680 tonnes** (3.180 M³).

Tableau N°11 :les trois filiales chair relevant du Groupe Avicole Ouest

Filiales	Abattoirs	Wilaya d'implantation
S.A.O.	ZAHANA	MASCARA
	HASSI BOUNIF	ORAN
REMCHAVI	AIN KIHHEL	AIN TEMOUCHENT
	SIDI BRAHIM	SIDI BEL ABBES
MOSTAVI	BOUGUIRAT	MOSTAGANEM

Le Groupe assure également **la gestion des portefeuilles de six (06) fermes pilotes** qui lui ont été rattaché, à savoir :

- EURL Chérif Eddine (Sougueur).
- EURL Sidi Belatar (Mostoganem).
- SPA Mekerra (Sidi Bel Abbès).
- SPA Si Menouar (Chlef).

- SPA Si Zidane (Sidi Bel Abbès).
- SPA Sidi Abdelli (Tlemcen).

Ces fermes pilotes ont une surface agricole utile de (SAU) totale de 3.997 Ha et emploient 151 agents, et leurs activités principales sont :

- La céréaliculture (Blé, Orge, Avoine, Maïs grain).
- La culture des légumes secs (lentilles, pois chiche).
- L'oléiculture.
- Les élevages avicoles et ovins.

MISSIONS PRINCIPALES DU G.A.O.

Parmi les missions qu'assure le Groupe :

1- La sécurité alimentaire :

Cette mission consiste à mettre à la disposition du **citoyen** de la **protéine animale** à base de **viande blanche** de **qualité** et à **prix abordable**.

Le niveau de **consommation** actuel est de **9 à 10 Kg/Habitant/an**.

L'objectif visé à l'**horizon 2014** est d'atteindre les **16 Kg/Habitant/an**.

2- La régulation du marché :

Le Groupe a mis, en place une opération spécifique dite **triangulaire** qui consiste à mettre à la **disposition de l'éleveur** :

- ✓ La **fourniture** de **poussin chair** de **qualité** et **prix étudié**,
- ✓ La **fourniture** d'**aliments chair** de **qualité** et **prix étudié**,
- ✓ La **récupération** de **poulet de chair vif** avec **prix stimulant**.

Dans le même ordre d'idée et sur programme arrêté en commun accord entre le Ministère de l'Intérieur et le M.A.D.R., le Groupe envisage de **développer un réseau de distribution**, à raison de **deux points de vente par commune**.

La mission du Groupe consiste à l'**approvisionnement** de l'ensemble de ces points de vente en **poulet et ses dérivés**.

Programme SYRPALAC :

Ce programme ayant été élargi aux viandes blanches, la constitution de **10.000 tonnes** de viandes blanches a été décidée par les pouvoirs publics, dont **3.300 tonnes** confiées à notre Groupe, pour répondre aux besoins des citoyens durant le mois sacré du **ramadhan**

III.2- Matériel et méthodes utilisés :

III.2.1- Matériel

Le matériel disponible au niveau de laboratoire de (G.A.O/O.R.A.V.L.O) mostaganem, qui nous a permis d'effectuer notre travail est constitué de :

Appareillage :

- Balance de précision
- Bec benzène
- Mixeur
- Bain marie
- Etuves (30C°,37C°,40C°)

Verreries de laboratoire :

- Fioles
- Tubes à essai
- Pipettes de précision graduées
- Boîtes de pétri stériles
- Pipettes pasteur stériles

Instruments de prélèvement :

- Ciseaux
- Pincés
- Ecouvillons stériles

Milieux biologiques et réactifs :

- Eau distillée
- Tryptone sel eau TSE
- Tellurite de potassium
- Solution d'Alun de fer et sulfite de sodium
- Réactifs de Kovac
- Huile de vaseline
- Alcool

III.2.2- Milieu de culture :

- Tryptone sel eau (TSE)
- Gélose standard avec glucose, plant count agar (PCA) : gélose pour le dénombrement de la flore totale.
- Gélose viande foie
- Gélose hypersalé manitolée ou rouge de phénol (CHAPMAN) : Gélose pour l'isolement des *Staphylococcus*.
- Gélose saccharose salcine H₂S Hektoen : Gélose pour l'isolement des salmonelles.
- Gélose Tryptone sulfite Néomycine (TSN) : Gélose pour le dénombrement des *Clostridium perfringens*.
- Milieu Giolitti cantoni : Milieu d'enrichissement pour les *Staphylococcus*.
- Milieu Rappaport : Milieu d'enrichissement pour les Salmonelles.
- Eau peptonnée exempte d'indole.

III.2.3- Méthodes utilisées :

III.2.3.1 -Prélèvement des échantillons

A fin d'atteindre nos objectifs, des analyses microbiologiques des produits finis (pâté et cachir) ont été réalisées au niveau de(G.A.O / O.R.A.V.L.O)de Mostaganem durant les un mois de notre stage (Avril, Mai).

Pour le pâté en boyau et cachir en boyau, on a prélevé des échantillons en suivant le plan n=3. En tous 30 prélèvements, composé chacun de 3 unités de boudins, afin de détecter la présence ou l'absence des différents germes.

III.2.3.2 - Préparation des échantillons pour l'analyse :

Prise d'essai :

Cette opération se réalise dès l'arrivée au laboratoire :

Pour le pâté et le cachir en boyau : on prépare stérilement les échantillons, à l'aide d'une pince et de scalpel stériles, on prélève 10g du produit (pâté ou cachir) à l'aide d'une balance de précision puis rajouté 90ml du diluant TSE. On laisse la solution mère obtenu pendant 15 à 30 Mn à température de laboratoire (25°C).

III.2.3.3 - Préparation de la solution mère :

A l'aide d'un matériel stérilisé (coton, pince), dans des conditions d'asepsie, tout en respectant les recommandations du J.O.R.A (1994), on prélève :

- 10g de l'unité additionnée de 90ml de TSE pour le pâté en boyau et en boyau en fromage et le cachir en boyau.

La solution au 1/10^{ème} (10⁻¹) préparée est dite solution mère. On laisse cette dernière à la température ambiante pendant 30 minutes pour permettre la revivification des germes.

III.2.3.4 - Préparation des dilutions décimales

On répartit stérilement 9ml d diluant de TSE (bouillon Eau Tryptone Soja), dans une série de tubes, après avoir homogénéisé par agitation, la suspension on en transfert 1ml dans le tube n°1, on en transfert 1ml dans le tube n°2 à l'aide d'une autre pipette. Effectuer la même opération pour obtenir les dilutions (10⁻³ ,10⁻⁴). Dans ce cas, nous disposons d'une solution mère et ces dilutions décimales, comme la montre la figure ci après.

A la lecture, le chiffre trouvé est multiplié par le dénominateur de la fraction de dilution utilisée pour obtenir le nombre de germes par gramme de produit.

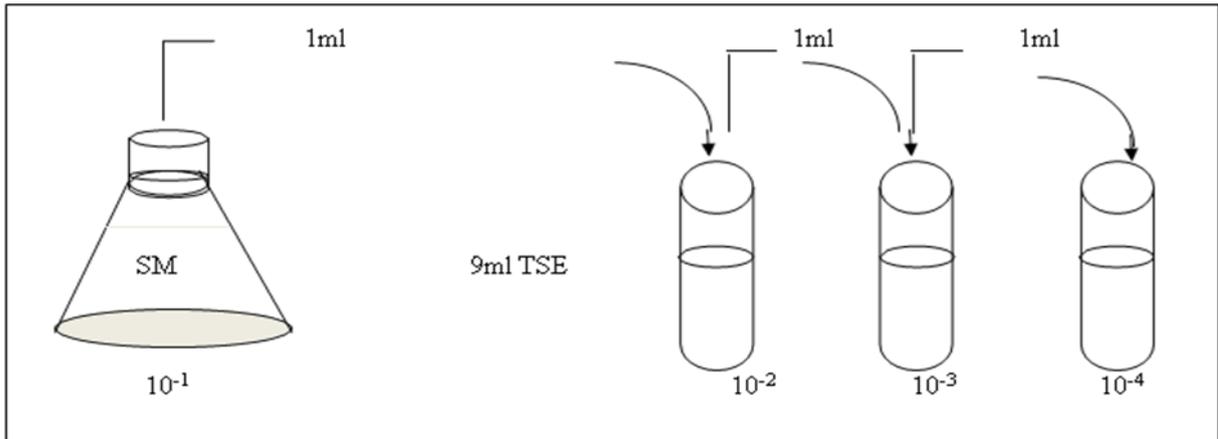


Figure 1 : Schéma d'illustration des dilutions décimales

III.2.3.5 - Analyses microbiologiques :

En microbiologie alimentaire, il est plus important de rechercher l'absence ou la présence de germes, ainsi que leur nombre, que de déterminer l'espèce ou la variante comme en bactériologie clinique. Il s'agit donc, dans ce travail de mettre en évidence l'absence ou la présence des germes, et d'être à mesure de dire si le produit est conforme ou non aux normes. Cette considération nous a conduits à une simple recherche de groupe de bactéries.

Les analyses microbiologiques effectuées portent sur : la recherche et le dénombrement de la flore mésophile aérobie totale (FMAT), de coliformes fécaux (CF), de *Clostridium -sulfito -réducteur* (CSR), *Staphylococcus aureus* (SA), et *salmonella*.

III.3- Recherche des germes à incidence technologique :

III.3.1- Dénombrement de la flore mésophiles aérobie totales (FMAT) :

Le dénombrement des microorganismes à 30°C ou FMAT constitue un test de salubrité générale. Ainsi, cette flore renseigne sur l'efficacité des procédés de traitement du produit tout le long de la chaîne de fabrication.

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

Milieu de culture :

Le milieu utilisé pour le dénombrement de la flore totale est la gélose standard pour dénombrement ou Plate Count Agar (PCA). Elle est utilisée en double couches ; technique qui permet d'éviter l'envahissement de la surface de la boîte de Petri par les germes mobiles comme *Proteus*.

• Mode opératoire :

1ml de solution prélevé aseptiquement de chaque tube de dilution à l'aide de pipettes stériles et couler dans une boîte de Petri stérile. Ensuite, 10 à 15ml de PCA sont coulés après avoir été préalablement fondus et ramenés à la température de 45°C. On homogénéise le contenu en effectuant des mouvements circulaires et de « va-et-vient » en forme de « 8 » sur une surface fraîche et horizontale pour permettre à l'inoculum de se mélanger à la gélose, puis la deuxième couche de PCA, en général plus mince, est coulée après solidification de la première. Une fois la deuxième couche solidifiée, les boîtes de Petri ainsiensemencées sont incubées à l'étuve (couvercle vers le bas) à 30°C pendant 72h, puis soumises à une lecture.

• Lecture :

La lecture porte sur les boîtes de Petriensemencées et ne tient compte que des colonies situées entre les deux couches de PCA ; Pour être fiable, le dénombrement de la flore mésophile totale ne doit concerner que les boîtes de Petri contenant entre 30 et 300 colonies.

Le nombre de germe par gramme de produit est alors obtenu en multipliant le nombre de colonies rapporté à 1ml, par le dénombrement du titre de la solution utilisée.

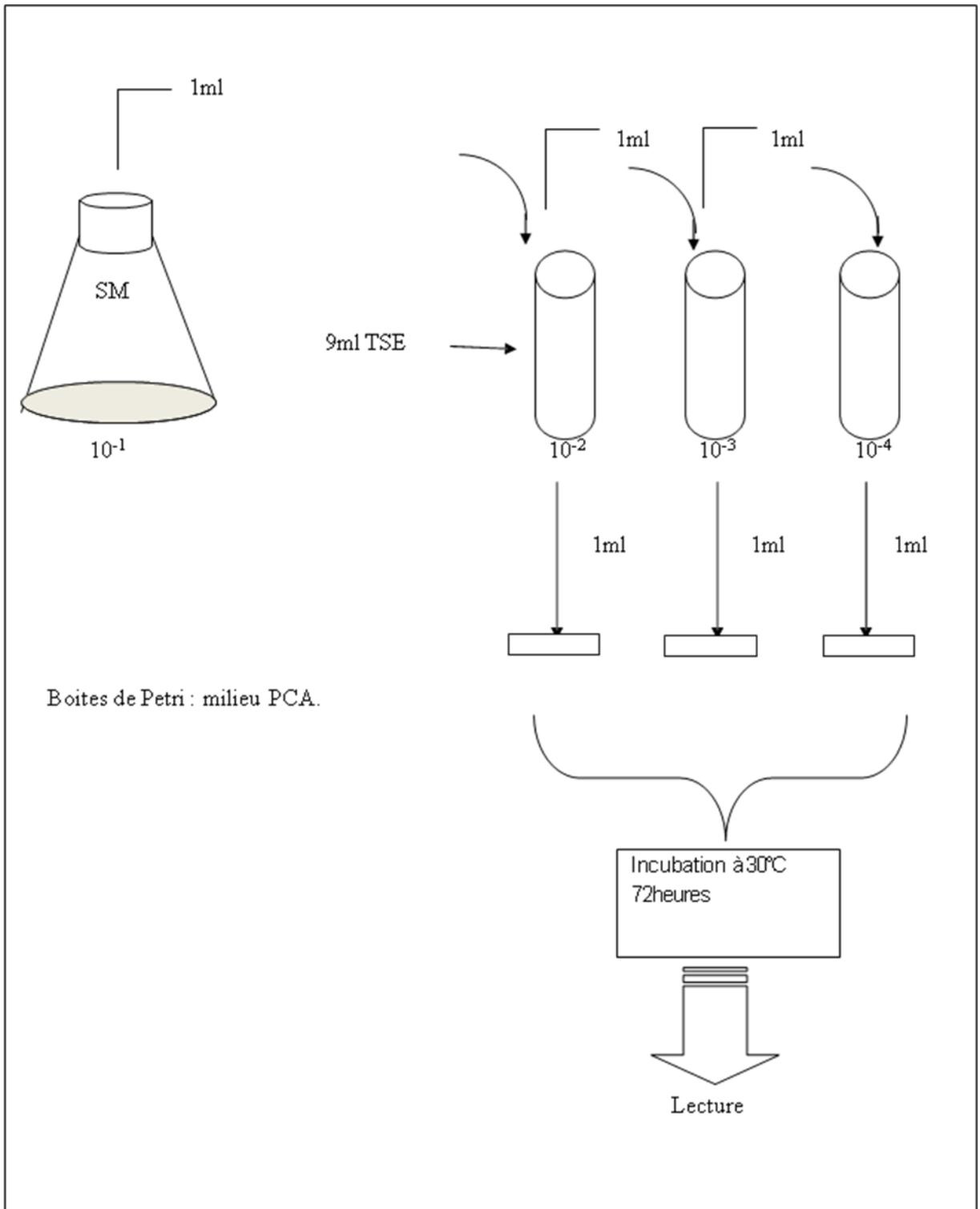


Figure 2: Recherche et dénombrement de la FMAT sur le milieu PCA

III.3.2- Recherche des indicateurs de contamination fécale (coliformes fécaux) :

Ils sont systématiquement recherchés dans les produits de viande afin d'apprécier le niveau de propreté des manipulations par le personnel. Les coliformes fécaux se distinguent par leurs caractères supplémentaires de se multiplier à 44°C.

- **Milieux de culture** : le milieu de culture utilisé est le VRBL.

- **Mode opératoire** :

Les coliformes fécaux sont isolés et dénombrés sur un milieu gélosé sélectif ; le VRBL en double couche. On porte aseptiquement 1ml des dilutions décimales allant de 10^{-1} et 10^{-2} dans des boîtes de Pétri vides préparées et numérotées à cet usage. On complète avec environ 15ml de gélose VRBL.

Après solidification de la deuxième couche de gélose, les boîtes sont à l'étuve et incubées à 44°C pendant 24 à 48h pour les coliformes fécaux.

- **Lecture** :

La lecture consiste à dénombrer des colonies violacées d'un diamètre de 1mm environ.

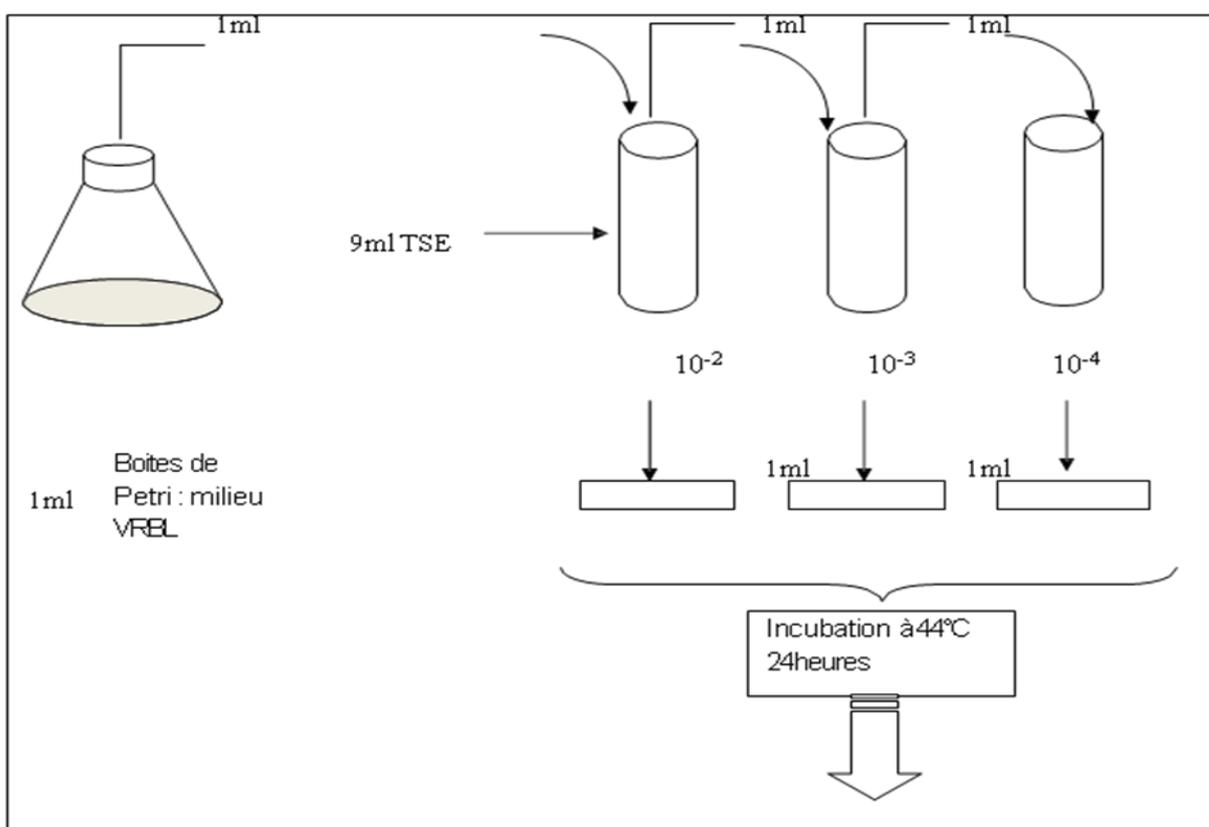


Figure 3 : recherche et dénombrement des coliformes fécaux sur milieu VRBL

III.3.3-Recherche des germes pathogènes :

- **Recherche de *Staphylococcus aureus* :**

Staphylococcus aureus est une coque à Gram positif de 0,5 à 1µm de diamètre, non sporulé, immobile, aéro-anaérobie facultatif, possédant une catalase. Il se caractérise par la production de pigments, d'une caogulase, d'un facteur agglutinant lié à la paroi ayant une affinité pour le fibrinogène et de nombreuses autres enzymes et toxines responsables de sa virulence (DE BUYSER, 2003).

- **Enrichissement :**

L'enrichissement est une étape de revivification qui consiste d'introduire 1ml de la solution mère et de chacune de ses dilutions dans des tubes stériles contenant chacun 15ml de milieu Giolitti additionné de Tellurite de potassium. Après homogénéisation l'incubation se fait à 37°C pendant 24h.

- **L'isolement :**

Les tubes ayant virés au noir seront considérés positifs et la confirmation faite su gélose Chapman. Le milieu est préalablement coulé en boîte de Petri. Après solidification, 0,1ML de la solution mère est ensemencée en surface par étalement à l'aide d'un étaloir en verre les boîtes ensemencées sont ensuite retournées et incubées à 37°C pendant 24h. Après ce délai, on dénombre, les colonies de taille moyenne, lisses, brillantes, pigmentées en jaune.

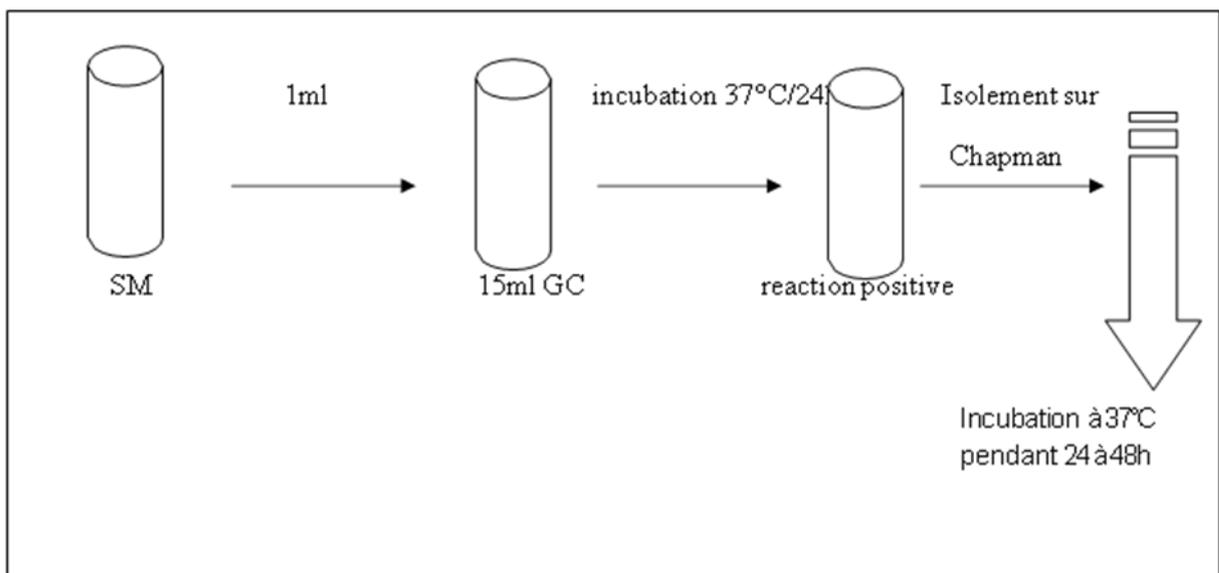


Figure 4: Recherche de *Staphylococcus aureus*

III.3.4- Recherche de salmonelles :

Salmonelles appartiennent à la famille des *Enterobacteriaceae* du genre salmonella, sont des bactéries de forme allongée, flagellé, Gram négatif, jamais sporulées, parfois en capsule et présentant les caractères suivants :

- Poussant facilement sur le milieu ordinaire, aérobies facultatifs, fermentant le glucose.
- Mobiles avec une ciliature péritriche, oxydase négative et réduisant les nitrates nitrites.

Sur un milieu gélosé, les colonies formées sont larges, épaisses, blanc-grisâtre et en forme de coupole (CASTAGNOS, 2003).

• Principe :

La recherche de salmonelles se fait dans 25g de viande dans 225ml de TSN pour la préparation de la solution mère.

La recherche s'effectue en quatre étapes.

• Technique :

- Pré-enrichissement :

Il consiste à incuber, à 37°C pendant 24h, le reste de la solution mère ayant servi à l'ensemencement des germes étudiés. Il permet la récupération des Salmonelles stressées.

- Enrichissement :

Cette étape à pour but de poursuivre la multiplication sélective des salmonelles et minimiser la croissance d'autre bactéries. 0,1ml de la solution mère pré-enrichie sont portés dans des tubes contenant 9ml de milieu Rappaport, puis ils sont incubés à 37°C pendant 24h.

- Isolement :

Après 24heures d'enrichissement, une goutte du contenu des tubes est prélevée et étalée en stries sur une gélose Hektoen préalablement coulée et séchée dans des boites de Petri.

- Lecture :

Elle consiste à dénombrer les colonies qui apparaissent vertes à centre noir de taille réduite.

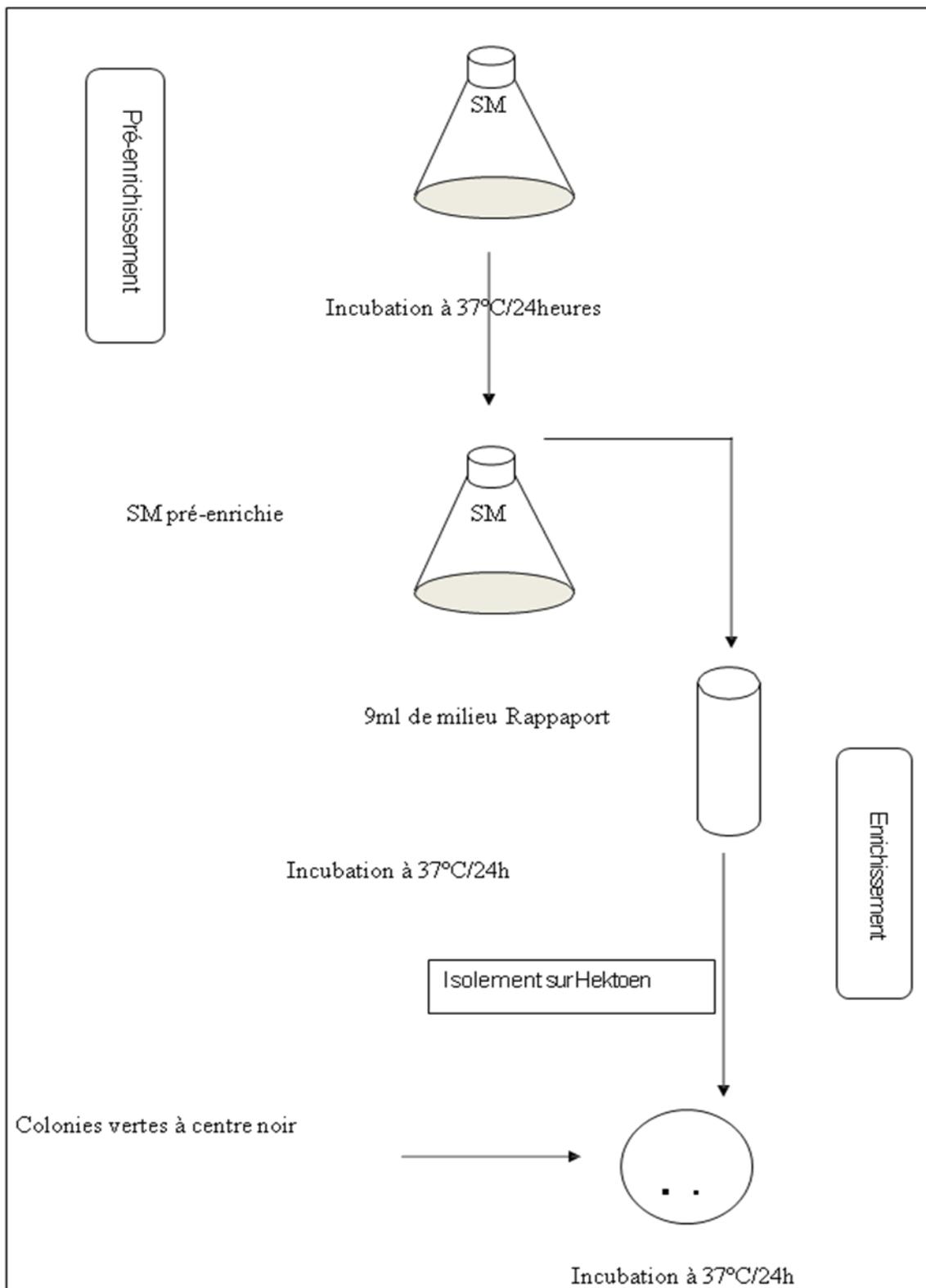


Figure 5 :recherche des salmonelles

III.3.5- Recherche et dénombrement des *Clostridium-Sulfito-Réducteur*(CSR) :

Les CSR sont des anaérobies stricts, se présentent sous forme de bactéries Gram positives. Il s'agit de la flore qui résiste à la chaleur et qui peut être apportée par les matières fécales des animaux, les mains des ouvriers ou par l'environnement. Cette recherche permet d'apprécier l'importance de la contamination qui est due aux conditions hygiéniques défectueuses lors de l'abattage.

Leur capacité à sporuler leur confère une grande résistance. Les spores des CSR constituent généralement des incidences de contamination ancienne (DENNAÏ et al ; 2001)

- **Principe :**

Les CSR se développent en 24 à 48 heures sur une gélose Viande Foie ou gélose Trypticase-Sulfite-Néomycine (TSN) en donnant des colonies typiques réduisant le sulfite de sodium (Na_2SO_3) qui se trouve dans le milieu, en sulfure qui en présence de Fe^{2+} donne FeS (sulfure de fer) de couleur noire.

- **Technique :**

Dans des tubes stériles, 1ml des solutions mères ou des dilutions décimales est introduit (4 tubes ; 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} et 10^{-4}). Ces tubes sont placés dans un bain marie pendant 10 mn à 80°C , afin de détruire toutes les formes végétatives des *Clostridium* éventuellement présentes et activer les formes sporulées. Immédiatement à la sortie du bain marie, ces tubes sont refroidis à 45°C , sont répartis dans les tubes. Agiter le mélange obtenu doucement pour éviter la formation de bulles d'air. Après solidification, les tubes sont incubés à 46°C pendant 24 à 48 h en anaérobiose qui est obtenue par l'adjonction d'huile de vaseline à chaque tube.

7. Lecture :

Elle consiste à dénombrer les colonies qui apparaissent en noir dans les tubes. Et le nombre trouvé multiplié par l'inverse de la dilution.

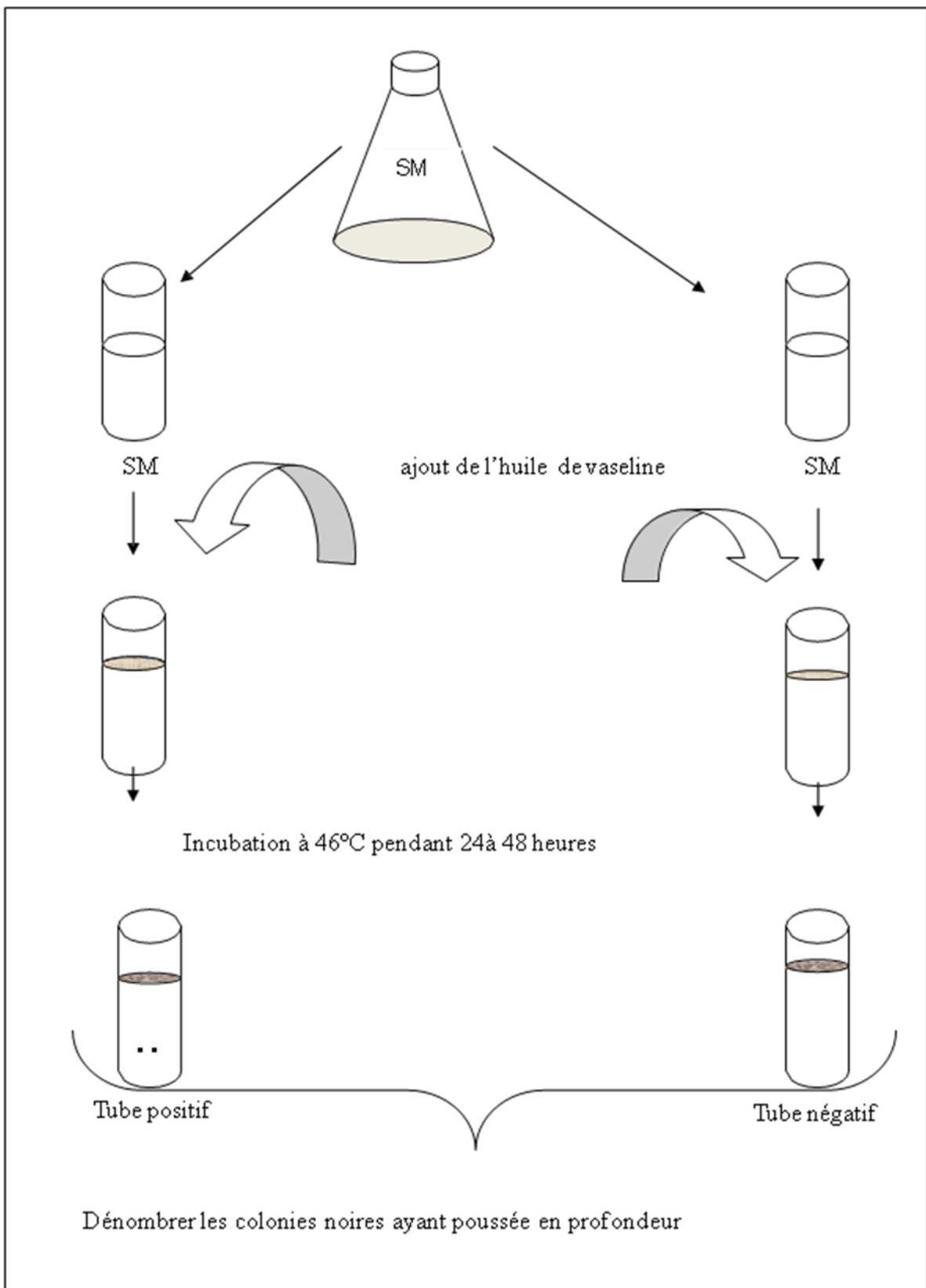


Figure 6 : Recherche et dénombrement des *Clostridium*

Résultats et discussion

IV- Résultats et discussion :

Durant notre stage (un mois) effectuée à l'unité de l'ouest (G.A.O/O.R.A.V.L.O) , nous avons suivi la production en stade final de trois produits en boudin.

Pour déterminés leur qualité, des analyses microbiologiques ont été effectuées sur les produits fini destinés à la commercialisation ; le pâté en boyau, le pâté en boyau au fromage et le cachir. Les résultats sont exprimés en nombre d'unité formant par gramme de viande (UFC/g)

L'interprétation des résultats, la qualité de la viande est déterminée après une comparaison de nos résultats aux critères microbiologiques relatifs aux volailles comme :

- La réglementation algérienne, normes fixées par le Journal Officiel de la République Algérienne (JORA).
- Nous avons opté pour un plan d'échantillonnage de trois classes, ce plan est basé sur la reconnaissance de 3catégories d'échantillons en fonction de leur niveau et nature de contamination : celle inférieure ou égale a m, celle comprise entre m et le seuilcelle supérieure à M.
 - m : fixé par JORA, 1994.
 - M : seuil limite au-delà duquel les résultats ne sont pas considérés acceptables sans que le produit soit dangereux.

La qualité des échantillons est considérée comme :

- Acceptable si les valeurs déterminées sont inférieurs à :
 - $m' = 3m$ lors de numérotations en milieu solide
 - $m' = 10m$ lors d'emploi de milieu liquide
- Médiocre si les valeurs déterminées comprises entre :
 - 3m et 10m en milieu solide
 - 10m et 30m en milieu liquide
- Inacceptable si des valeurs supérieures à M sont observées
 - Parfois l'échantillon est qualifié d'une qualité satisfaisante si les valeurs déterminées Sont inférieures

N° : 67 Pâté

du : 31 /03/2021

N° : 68 cachir

Reçu le : 01-04-2021

Tableau N°12: des résultats de dénombrement des germes sur le cachir Pâté :

		N :67					N :68				
		A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
A.S.R	UFC/5 10 ⁻² ml	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	UFC/g	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GT	UFC/10 ⁻⁵ ml	2	8	4	5	3	0	1	0	2	0
	UFC/g	2.10 ⁵	8.10 ⁵	4.10 ⁵	5.10 ⁵	3.10 ⁵	0	10 ⁵	0	2.10 ⁵	0
CF	UFC/10 ⁻¹ ml	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	UFC/g	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Staphylocoques	Gioliti	-	-	+	-	-	+	-	+	-	+
	UFC/10 ⁻¹ ml	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Salmonella	SFB	RG					RG				
	HEKTOEN	L+S					L-S				

Tous les échantillons analysés possèdent une qualité bactériologique satisfaisante pour tous les germes dénombrés (flore ≤m), donc le pâté en boyau est de qualité bactériologique satisfaisante.

N° : 69 Pâté

du : 10 /04/2021

N ° : 70 cachir

Reçu le : 13-04-2021

Tableau N°13: des résultats de dénombrement des germes sur le cachir Pâte :

		N :69					N :70				
		A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
A.S.R	UFC/5 10 ⁻² ml	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	UFC/g	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GT	UFC/10 ⁻⁵ ml	1	9	3	5	0	3	2	0	3	0
	UFC/g	10 ⁵	9.10 ⁵	3.10 ⁵	5.10 ⁵	0	3.10 ⁵	2.10 ⁵	0	3.10 ⁵	0
CF	UFC/10 ⁻¹ ml	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	UFC/g	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Staphylocoques	Giolitti	-	-	+	-	+	+	-	+	-	+
	UFC/10 ⁻¹ ml	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Salmonella	SFB	RG					RG				
	HEKTOEN	L+S					L-S				

Tous les échantillons analysés possèdent une qualité bactériologique satisfaisante pour tous les germes dénombrés (flore ≤m), donc le pâté en boyau est de qualité bactériologique satisfaisante.

IV.1-Les analyses microbiologiques des échantillons

IV.1.1- Coliformes fécaux

Les coliformes fécaux sont absents dans tous les échantillons des produits analysés. CUQ (2007), indique que, la résistance des coliformes fécaux aux conditions défavorables comme la cuisson est faible. CARDINAL (2003), montre que, l'absence des coliformes fécaux dans les aliments indique un traitement thermique efficace.

IV.1.2-Clostridium Sulfito-Réducteur

Notre analyse a révélé l'absence totale de CSR dans la totalité des produits, donc nos résultats sont conformes à la norme requise : absence de CSR (3.10^3).

Mes microorganismes anaérobies sulfito-réducteurs à 46°C sont retrouvés dans l'aliment lorsqu'il y a eu un défaut de maîtrise des températures lors de la production (défaut de refroidissement, séjour à température ambiante, non respect de la chaîne du froid...), des mauvaises conditions de stockage, des contaminations croisées ou un défaut d'hygiène du personnel. Son absence dans l'aliment témoigne d'une bonne maîtrise des températures, des conditions de stockage, du respect de la marche en avant et de l'hygiène du personnel.

IV.1.3-Salmonelles

Notre étude a révélé l'absence totale de salmonella dans la totalité des échantillons, donc nos résultats sont conformes à la norme requise : absence de salmonelle dans 25 grammes de produit.

B. hesnon
Kheirellah.

MILIEUX DE CULTURE
Bactériologie

Enterobacteriaceae	MILIEUX LIQUIDES POUR											
	MILIEU "URÉE-INDOLE"			"MANITOL" MOBILITÉ			MILIEU HAJNA-KLIGLER					
	urée	T.D.A.	indole	mobilité	manitolo	gaz glucose	lactose	O.N.P.G.	H ₂ S	L.D.C.	O.D.C.	A.D.H.
<i>S. typhi</i>	-	-	-	+	+	-	-	-	+ faible	+	-	-
<i>S. paratyphi A</i>	-	-	-	+	+	+	-	-	-	+	+	-
<i>S. arizona SE III</i>	-	-	-	+	+	+	d	+	+	+	d	-
<i>Citrobacter</i>	-	-	-	+	+	+	d	+	+	+	d	-
<i>Edwardsiella</i>	-	-	+	+	-	+	-	-	+	+	+	-
<i>Escherichia coli</i>	-	-	+	+	+	+	d	+	-	d	d	-
<i>Alkalescens dispar</i>	-	-	+	-	+	-	-	d	-	d	d	-
<i>S. dysenteriae</i>	-	-	d	-	-	-	-	d	-	-	-	-
<i>S. boydii flexneri</i>	-	-	-	-	-	-	-	d	-	-	+	-
<i>S. sonnei</i>	-	-	-	-	+	-	-	d	-	-	+	-
<i>Proteus vulgaris</i>	+	+	+	+	-	+	-	-	+	-	-	-
<i>Proteus mirabilis</i>	+	+	-	+	-	+	-	-	+	-	+	-
<i>Proteus rettgeri</i>	+	+	+	+	+	d	-	-	-	-	+	-
<i>Proteus morozani</i>	+	+	+	+	-	+	-	-	-	-	+	-
<i>Levinea</i>	-	-	+	+	+	+	-	+	-	-	+	-
<i>Y. enterocolitica</i>	+	-	d	+22 -37	+	-	-	+	-	-	+	-
<i>Y. pseudotuberculosis</i>	+	-	-	+22	+	-	-	+	-	-	-	-
<i>K. pneumoniae</i>	+	-	-	-	+	+	+	+	-	+	-	-
<i>K. oxytoca</i>	lent +	-	+	-	+	+	+	+	-	+	-	-
<i>K. ozaenae</i>	d	-	-	-	+	d	-	+	-	d	-	-
<i>K. rhinoscleromatis</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>E. cloacae</i>	-	-	-	+	+	+	-	+	-	-	+	+
<i>E. agglomerans</i>	-	-	-	+	+	d	d	+	-	-	+	-
<i>Hafnia alvei</i>	-	-	-	+	+	+	-	+	-	+	+	-
<i>Serratia marcescens</i>	-	-	-	+	+	d	-	+	-	+	+	-
et liquefactions	-	-	-	+	+	d	-	+	-	+	+	-

Figure 7 : Identification Bactérienne

Conclusion

Conclusion :

Notre travail a porté sur une étude de la qualité microbiologique des produits de charcuterie issue de G .A.O. Les analyses microbiologiques des prélèvements sur deux types de produits : pâté en boyau, et cachir portent sur la recherche et le dénombrement de la flore mésophile totale (FAMT), des coliformes fécaux, de *Clostridium sulfito-réducteur* et la mise en évidence des *Staphylococcus aureus* et *Salmonella*.

Les résultats microbiologiques effectués, ont révélé , aucun échantillon n'a été contaminé par CSR, coliformes fécaux et *salmonella staphylococcus*.

Aussi, il est important de noter que cette étude a permis de démontrer que quel que soit le type de produit testé, les différents germes ont évolué de façon presque identique.

Il serait souhaitable d'effectuer d'autres études afin de mieux préciser l'impact de transformation et des ingrédients sur la charge microbienne tout au long de processus de fabrication.

Ainsi que d'autres études, concernant les constituants du pâté de volailles (ingrédients, eau et épices) avant et après le hachage et la cuisson, et l'effet de ces derniers sur les qualités organoleptiques s'avèrent de très grande importance.

,ce travail montre que les produits de charcuterie fabriqués à Antananarivo ville et ses périphéries sont majoritairement impropres à la consommation et constituent un danger puisqu'ils sont susceptibles de provoquer des infections alimentaires. Cependant, les souches pathogènes isolées des produits de charcuterie que nous avons étudiés sont très sensibles.

Enfin, la viande de volaille est de plus en plus utilisée par les transformateurs, on voit apparaître de nouveaux produits élaborés sur le marché, il serait intéressant de poursuivre les études pour déterminer leur qualité microbiologique et nutritionnelles, car la part de ces produits accroît de jour en jour.

Références bibliographiques

- **Anonyme (2016)**. Les Fromages de Suisse. Association charcuterie et fromages de Suisse
- BOUKHALFA L. (2006)**. L'aviculture en Algérie. Journées Sur la Grippe Aviaire (Batna le15-16/03/2006).
- BRUNEL V., JEUL N., DROUET L. & PORTHEAU MC. (2008)**. Viande de Volailles : sa valeur nutritionnelle présente bien des atouts.
- BECILA A. (2009)**. Prévention des altérations et des contaminations microbiennes des aliments p90. bu.Umc.edu.dz./Thèse/agronomie/BE c5412-pdf. Consulté le : le 10 / 07 / 2015.
- CUQ J.L ET GUILBERT S. 1992**. Cuisson et conservation des aliments dans l'alimentation et nutrition humaine. CIV.SA. Paris.
- CUQ J.L. 2007**. Microbiologie Alimentaire, contrôle microbiologique des ALIMENTSSTIA
- COMBS L. (2004)**. Valeur Nutritionnelle de la Viande de Lapin. Productions Animales .
- CHEVALIER J. (2006)**. Viande Charcuteries et Abats. Consulté le : 15 / 07 / 2015.
- CATTEAU M. 2006**. Fiche de description de danger transmissible par les aliments : *listeria monocytogenes*.
- DELHALLE L., DE SADELEER L et BOLLAERTS K. 2008**. L'évaluation quantitative du risque microbiologique : revue de trois modèles liées à Salmonella dans les aliments.
- DIDIER V. 2001** .maladies de volaille.2eme éd.
- DALLE ZOTTE A. (2004)**. Le Lapin Doit apprivoiser le Consommateur : AvantageDiététique. Viande Produits Carnés .
- EL HADDAD. L. 2010**. Caractérisation des phages de *Staphylococcus aureus* .Mémoire présenté à la Faculté des études supérieures de l'Université Laval dans le cadre du programme de maîtrise en Microbiologie pour l'obtention du grade de Maîtrise des Sciences (M. Sc.). QUEBEC .
- **FICT**. Rentabilité, Emploi et Exportation inquiètent les entreprises de l'industriecharcutière. Communiqué de presse. Paris, le 18 juin 2013.
- FIGUEROA G., TRONCOSO M., LOPEZ C., RIVAS P. et TORO M. 2009**.
- FRAYSSE J.L. & DARRE A. (1990)**. Produire des Viandes : Sur Quelques Bases
- **FICT 2010**. Charte collective d'engagements volontaires de progrès nutritionnels de la FICT pour les principales charcuteries produites et consommées en France. Version grand public. www.sante.gouv.fr/IMG/pdf/FICT.pdf (consulté le 20/05/15)
- **FICT 2010**. Charte collective d'engagements volontaires de progrès nutritionnels de la FICT pour les principales charcuteries produites et consommées en France. Version grand public. www.sante.gouv.fr/IMG/pdf/FICT.pdf (consulté le 20/05/15)
- FERRAH A 2005**. "Aides publiques et développement de l'élevage en Algérie, contribution à une analyse d'impact 2000-2005 "GREDAAL., Alger.

- GHAFFIR Y. et DUABE G. 2007.** Le point sur les méthodes de surveillance de la contamination microbienne des denrées alimentaires d'origine animale. Formation continue- articles De Synthèse. *Ann. Méd. Vet.* .
- GHAFFIR Y. CHINA B. DIERICK K. DE ZUTTER L. et DUABE G. 2008.** Hygiene indicator microorganisms for selected pathogens on beef, pork, and poultry meats in Belgium, *Journal of Food Protection* .
- GAEY Y., BAUCHART D., HOCQUETTE T.F. & CULIOLI T. (2002).** Valeur Diététique et Qualités Sensorielles des Viandes de Ruminants. Incidence de l'alimentation des Animaux. INRA, Production animale.
- GUIRAUD J. 2003.** Microbiologie des Principaux Produits Alimentaires. 2eme Ed, DUNOD, Paris.
- GIRARD.J.P, DENOYER.G. Et MAILLARDT. 1988.** Le Hachage : La Restructuration des pâtes Fines ; in « Technologie des viandes et des produits carnés Tec et Doc .Ed, Lavoisier, paris .
- HENRY M (1992).** Les Viandes de Boucherie : In « Alimentation et Nutrition Humaine ». Edition : ESF.
- HOINT- PRADIER F. & ASTIER- DUMAS M. (1992).** Densités Caloriques et Nutritionnelles des Aliments. Centre de Recherche Foch, Université René Descartes In «Aspect Nutritionnels des Constituants des Aliments Influences des Technologies». Editions,
- ITVA 2010.** Guide de bonnes pratiques d'hygiène et d'application des principes HACCP pour les petites structures d'abattage de volailles, de lagomorphe, et de rongeurs.
- JORGENSEN F., BAILEY R., WILLIAMS S., HENDERSON P., WAREING D.R., BOLTON F.J., FROST J.A., WARD L. et HUMPHREY T.J..2002.** Prevalence and numbers of Salmonella and Campylobacter spp. On raw, whole chickens. Université de Liège.
- JACOTOT B., LEPARCOT J.C., COLL. (1983).** Aliment : In Nutrition et Alimentation, Edition, Masson, .
- LESSIRE M. (2001).** Matières Grasses Alimentaires et Composition Lipidique des Volailles. Productions Animales .
- LEMIER S. 2003.** Malades de Gumboro du poulet Standard : immunodepression, vaccination. BP7F-44153 ACCENIS cedex.
- LAHELLE C. C.ALVAT G. et. COLIN P. 1996.** Viandes de volailles, Aspect de la qualité et de la Sécurité Alimentaire. Techniques et documentation 2eme Ed, Lavoisier, paris.
- **MARTIN.J.L. 1999.** La cuisson ; in « Technologie des produits de charcuterie et de Salaison ». Tec et Doc. Ed, Lavoisier, paris
- NILLUS P., FORRAT C. & APPFELBAUM M. (1995).** Diététique et Nutrition. Editions, Masson, Paris.

- OFIVAL. 2004.** *"Le marché des produits avicoles dans le monde"*. Rapports 2002 à 2004, Alger
- POUMEYROL M. et POPOFF M. 2006.** Fiche de description de danger microbiologique transmissible par les aliments : *Clostridium perfringens*. Agent de toxiinfection alimentaire. AFFSA. .
- ROSSET P, BEAUFORT A, CORNU M, POUMEYROL G. 2009.** La chaîne du Froid en Agroalimentaire. Cahier de Nutrition et de Diététiques. Paris : (synthèses biologiques).
- **Rambolarimanana H. (2012).** Etude de faisabilité technico-économique d'une unité de charcuterie à base d'agneau: cas de mortadelle et confis de viande d'agneau. *Département Industries Agricoles et Alimentaires. Madagascar, Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques Antananarivo*. Ingénieur agronome .
- SAC@UVESA.ES** Définition de la viande de poulet.
- SALVINI S., PRPINEL M., GNAGNARELLA P., MAISONNEUVE P. & TURRINIA. (1998).** Banca dati di composizione degli alimenti per studi epidemiologici in Italia, Ed,Istituto Superiore di Oncologia.
- **UPSV (2014).** Code des usages pour des viandes et des produits carnés de qualité. Version
- VIERLING E. (2003).** Les viandes : In «Aliment et boissons : Filières et produits». Sciences des aliments. Biosciences et technique, 3eme Editions, Doin, CRDP d'Aquitaine.
- VIERLING E. et LEYREL G. 2001.** Microbiologie et toxicologie des aliments : Hygiène et sécurité Alimentaires. 2emeEdition. Doin, Bordeaux.
- WATIER B. (1992).** Vitamines et Technologie Alimentaires: in « Aspects Nutritionnels des constituants des aliments : Influence des Technologies ». Editions, Lavoisier, Paris.