

République algérienne démocratique et populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique
جامعة عين تموشنت بلحاج بوشعيب
Université –Ain Temouchent- Belhadj Bouchaib
Faculté des Sciences et de Technologie
Département de Biologie



Projet de Fin d'Etudes
Pour l'obtention du diplôme de Master en Sciences Biologiques
Domaine : Sciences de la nature et de la vie
Filière : Sciences biologiques
Spécialité : Microbiologie appliquée
Thème

**Evaluation de la contamination microbiologique de certains
produits de charcuterie cuits conditionnés : Cachir**

Présenté Par :

- 1) Melle. MERABET Maroua
- 2) MECHERNENE Nadjat

Devant le jury composé de :

Dr. CHIBANI HE	MCA	UAT.B.B (Ain Temouchent)	Présidente
Dr. LACHACHI M	MCB	UAT.B.B (Ain Temouchent)	Examinatrice
Pr. ZIANE M	Prof.	UAT.B.B (Ain Temouchent)	Encadrant

Année Universitaire 2024/2025

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Remerciements

Tout d'abord, nous remercions et louons Dieu Tout-Puissant pour ce dans quoi nous nous trouvons maintenant, après qu'Il m'a donné la force, le courage, la volonté et surtout la patience et la détermination pour pouvoir réaliser ce travail.

Premièrement : Ce travail n'aurait pas pu voir le jour et atteindre son objectif sans l'aide et la supervision du professeur « Mohammed ZIANE ». Nous le remercions pour la qualité exceptionnelle de son encadrement, sa patience, sa rigueur et ses efforts pour nous aider à réaliser ce mémorandum.

Nous remercions les jury Dr CHIBANI HE & Dr LACHACHI M, maîtres de conférences à l'université de Ain Témouchent

Nous remercions également les membres du laboratoire pour leur soutien.

Un grand merci à tous les professeurs et au personnel de la Faculté des Sciences, en particulier de Biologie.

Nos derniers remerciements vont à tous ceux qui ont contribué directement ou indirectement.

Maoua & Nadjet



Dédicace :

*Tout au début, je tiens à remercier Allah de m'avoir donné du
courage et de patience
afin de réaliser ce travail.*

*Je tiens à dédier mon travail à: Mes grands-parents pour leurs
prières leur gentillesse et leurs supplications pour moi Ma mère
B.C.W.L.H.K.A.I.B.I.D.H.P.S.I qui a œuvré
à ma réussite par son amour, son soutien et tout et les précieux
conseils et le courage qu'elle m'a donné Mon père
M.E.P.S.B.E.T.L.P.S.I.J qui peut être fier de
moi et trouve ici le résultat de longues années de sacrifices et qui a
été un pilier pour moi en m'aidant à réussir Ma sœur « Sefaa
» qui a été mon soutien et mon amie dans les moments difficiles
A mon oncle « Saïd Merabet » et mon oncle maternel «
Ali Bouazza Abid » qui n'ont jamais cessé d'être pour moi
un modèle de persévérance, de courage et de générosité*

A ma chère tante et mes chers oncles

*A toute mon honorable famille je présente cette dédicace J'offre
mes remerciements particuliers à tous mes professeurs du
département de microbiologie pour leurs efforts et leur travail
considérables*

*Et à tous ceux que j'aime, de près ou de loin, et sur tout ma
binôme M.E.H.E.R.A.N.E.N.A.S.I.J.E.T*

MERABET MAROUA





Dédicace

*Au nom d'Allah le tout Miséricordieux le très
miséricordieux.*

*Que Dieu ait pitié de mon père, grâce à qui j'ai atteint ce
point (que Dieu ait pitié de toi et t'accorde une place dans ses
cieux spacieux)*

*Pour me mettre sur le chemin de la vie et fait de moi ce que
je suis le paradis Rahman (ma chère mère) prolonge
Dieu dans sa vie.*

*À mes sœurs, qui ont eu un grand impact sur de nombreux
obstacles et difficultés (S.S.M.A. FOUAD et leurs
enfants) NADJE, MECHERNE ET
ABDELAN ET ILLIEN.*

*Pour mon oncle MECHERNE
ILLIEN et ses fils*

*À mon oncle S.A.S. ILLIEN
BOUCHE*

*À mon professeur, qui n'a émis aucune objection à ce qu'il
supervise notre travail, qui a un grand mérite dans ce
travail.*

*Et à tous les professeurs et amis distingués qui m'ont
accompagné dans ma carrière universitaire et qui m'ont aidé.
Surtout mon binôme Merabet maroua.*

MECHERNEN NADJET



Résumé

La viande de volaille est de plus en plus utilisée par les transformateurs en raison de sa haute valeur nutritionnelle (une source importante en protéines) et de son bon prix, ainsi il est riche en des matières premières animales de base. En effet, la transformation de la viande en produit carné nécessite toujours divers ingrédients et additifs.

Pour cela, notre travail a pour objectif de faire une étude sur la contamination microbiologique du cachir de poulet (Pâté). Cette étude consiste à déterminer les différents contaminants de cachir commercialisés dans la région de Ain Témouchent

Les résultats de la recherche des microorganismes dans le cachir La fabrication doit développer un produit qui doit répondre aux critères de formation et de caractéristiques stables, sain et salubre sans risque pour la santé du consommateur qui nécessite des analyses physicochimiques (ph, Aw, teneur de protéine, graisse) et microbiologique (la flore mésophile totale (FAMT), des coliformes fécaux, de Clostridium, des Staphylococcus aureus et salmonella)

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.

Mots clé Viande, cachir, poulet, pâté, qualité, physico-chimique, microbiologique.

يتزايد استخدام لحوم الدواجن من قبل المُصنِّعين نظرًا لقيمتها الغذائية العالية (مصدر مهم للبروتين) وسعرها الجيد، بالإضافة إلى غناها بالمواد الحيوانية الأساسية. في الواقع، يتطلب تحويل اللحوم إلى منتجات لحوم دائمة مكونات وإضافات متنوعة ولتحقيق هذه الغاية، يهدف عملنا إلى إجراء دراسة حول الجودة الفيزيائية والكيميائية و الميكروبيولوجية لباتيه الدجاج تتمثل هذه الدراسة في تحديد العملية التكنولوجية لإنتاجه، من المادة الخام إلى المنتج النهائي يجب على التصنيع تطوير منتج يلبي معايير التكوين والخصائص المستقرة والصحية والسلامة دون المخاطرة بصحة المستهلك، ويتطلب تحليلات فيزيائية وكيميائية (الرقم الهيدروجيني، ودرجة الحموضة، ومحتوى البروتين والدهون) وميكروبيولوجية (إجمالي النباتات المتوسطة (MTBF) ، والقولونيات البرازية، والمطثيات، والمكورات العنقودية الذهبية، والسالمونيل). من أجل تلبية طلب المستهلكين القوي في غضون فترة زمنية قصيرة نسبيًا مع الحفاظ على الصفات الحسية والصحية للمنتجات المنتجة أو حتى تحسينها

الكلمات المفتاحية: لحم، كاشير، دجاج، باتيه، جودة، فيزيائية، ميكروبيولوجية

Abstract

Poultry meat is increasingly used by processors due to its high nutritional value (an important source of protein) and its good price, as well as its richness in basic animal raw materials. Indeed, the transformation of meat into a meat product always requires various ingredients and additives. For this, our work aims to conduct a study on the physicochemical and microbiological quality of chicken pâté. This study consists of determining the technological process of its production, from the raw material to the finished product

Manufacturing must develop a product that meets the criteria of stable, healthy, and wholesome formation and characteristics without risk to consumer health, requiring physicochemical (pH, Aw, protein and fat content) and microbiological (total mesophilic flora (MTBF), fecal coliforms, Clostridium, Staphylococcus aureus, and Salmonella) analyses.

In order to satisfy strong consumer demand in a relatively short time while preserving or even improving the organoleptic and hygienic qualities of the products produced.

Keywords: Meat, cachir, chicken, pâté, quality, physicochemical, microbiological

I. Table des matières

Remerciements

Résumés

Sommaire

Liste des abréviations

Liste des figures

Liste des tableaux

Introduction.....	1
I. Généralité de la charcuterie.....	2
I.1 Définition	2
I.2 Historique.....	2
I.3 Typologie des produits de charcuterie :.....	2
I.4 La transformation de la viande en produit de charcuterie.....	3
I.5 Classification des produits de charcuterie :.....	3
I.6 Place de la charcuterie dans le Monde:.....	3
I.7 Généralités sur la Qualité Alimentaire :.....	4
I.7.1 Définition et critères de la qualité :.....	4
I.7.2 Qualité nutritionnelle.....	4
I.7.3 Qualité hygiénique	4
I.7.4 Qualité organoleptique	4
I.7.5 Qualité marchande.....	4
I.8 Qualite Microbiologique des Charcuteries:.....	4
I.8.1 Altérations microbiennes.....	5
I.8.2 Sources de contamination de la charcuterie	5
II. CACHIR.....	6
II.1 Définition	6
II.2 Type de Cachir :	6
II.3 Composition	7
II.3.1 La matière première	7

II.3.2	Les ingrédients	7
II.3.3	Les additifs	7
II.3.4	Boyaux	8
II.4	Caractéristique du cachir	8
II.4.1	Caractéristiques physicochimiques (Normes Algérienne 6157)	8
II.4.2	Caractéristiques microbiologiques	8
II.5	Commercialisation	8
II.5.1	Composition et valeurs nutritionnelles.....	8

III. Matériel et méthodes utilisés Erreur ! Signet non défini.

III.1.1 – Matériel

Erreur ! Signet non défini.

III.1.1 Milieux de culture et préparation

Erreur ! Signet non défini.

IV. III.1.3 – Méthodes utilisées 32

Bibliographie

Annexes

Introduction

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 19ème 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 de rechercher les différents microorganismes omniprésents dans le cachir.

I. Généralité de la charcuterie

I.1 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.

I.2 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 apparut vers le XVI^e siècle. Considérée comme une nourriture modeste, la charcuterie acquit ses lettres de noblesse à la fin du XIX^e 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...

I.3 Typologie 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:

I.4 La transformation de la viande en produit de charcuterie

Les charcuteries résultent de transformation complexes qui mettent en œuvre des modifications biochimiques (traitement de salaison), physiques (cuisson, séchage, ...) microbiologiques (acidification) qui conduisent à des caractéristiques recherchées de texture, d'arôme, de couleur en assurant simultanément un niveau élevé de sécurité.

I.5 Classification des produits de charcuterie :

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

- **Charcuteries**

I.6 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'affaires des produits de charcuterie atteint 6533 millions d'euros en 2012 (FICT, 2013).

I.6.1-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.

I.7 Généralités sur la Qualité Alimentaire :

I.7.1 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:

- Satisfacation: 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

I.7.2 Qualité nutritionnelle

La qualité nutritionnelle d'un aliment dépend surtout de la présence des nutriments (glucide, protéide, 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.

I.7.3 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.

I.7.4 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 saveur (arôme, saveur, l'odeur) et sa texture (résistance, consistance à la mastication).

I.7.5 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...

I.8 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 mon cytogènes, 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).

I.8.1 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 mon cytogènes, 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).

I.8.2 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).

II. CACHIR

II.1 Définition

La dénomination "Cachir" est réservée à des préparations cuites qui ne peuvent être composées d'autres éléments que des viandes rouges (bœuf, veau, mouton, cheval), avec l'addition des ingrédients et additifs autorisés" (Normes Algérienne 6157).

II.2 Type de Cachir :

Le cachir est un saucisson traditionnel algérien, généralement préparé à base de bœuf ou de poulet. Il est apprécié pour sa texture lisse et son goût délicat, et est souvent consommé en tranches dans des sandwichs ou en apéritif.

Il existe plusieurs variétés de cachir, qui se distinguent par leurs ingrédients et leurs assaisonnements : (<https://casp.m.dz>)

Type de Cachir	Description	Utilisation principale
Cachir de poulet	À base de viande de poulet, plus léger et moins gras.	Sandwichs, salades, repas légers.
Cachir de bœuf	Fabriqué à base de viande de bœuf ou de veau, goût plus corsé.	Plats chauds, grillades, boureks.
Cachir mixte	Mélange de viandes blanches et rouges.	Usage polyvalent.

Cachir aux olives	Intègre des morceaux d'olives vertes ou noires.	Très apprécié dans les sandwiches.
Cachir au fromage	Contient du fromage fondant à l'intérieur.	Pour les enfants ou les plats gratinés.
Cachir épicé (harissa)	Assaisonné avec des épices ou piments forts.	Pour ceux qui aiment le goût relevé.
Cachir aux légumes	Avec carottes, petits pois, voire poivrons.	Apport nutritionnel supplémentaire.
Cachir fumé	Subit un fumage pour un goût intense, inspiré de la charcuterie occidentale.	Plats chauds ou apéritifs.
Cachir végétarien	Sans viande, à base de protéines végétales.	Pour les régimes spécifiques.
Cachir artisanal	Préparé localement, souvent avec des recettes traditionnelles.	Goût authentique, qualité variable.

II.3 Composition

II.3.1 La matière première

Les viandes destinées à la préparation du cachir doivent être saines, conformes aux exigences en matière d'hygiène, estampillées, fraîches, réfrigérées ou congelées (CACQE, 2000 a).

II.3.2 Les ingrédients

Les ingrédients doivent être de bonne qualité et propre à la consommation humaine (CACQE, 2000 a).

II.3.3 Les additifs

Tout additif, pour être introduit dans une denrée alimentaire, doit avoir fait l'objet d'une autorisation d'emploi (Durand, 1999).

II.3.4 Boyaux

Les boyaux utilisés pour le conditionnement du cachir sont synthétiques, fabriqués à base de fibres de collagène (CACQE, 2000 a).

II.4 Caractéristique du cachir

Les viandes destinées à la fabrication du cachir doivent être issues d'animaux abattus au niveau des structures d'abattage contrôlées et agréées. Elles doivent être exemptes:

- d'abats et de tissus adipeux de réserve;
- de parties aponévrotiques, de plâis de saignées ;
- de parties tendineuses et de viandes de la tête (CACQE, 2000 a).

II.4.1 Caractéristiques physicochimiques (Normes Algérienne 6157) .

Quantité de muscle employé 50 % min;

- Humidité totale 52 % max;
- Humidité sur produit dégraissé 75 % max;
- Teneur en tendons, nerfs, aponévroses 05 % max;
- Teneur en Matière grasse totale 25 % max.

II.4.2 Caractéristiques microbiologiques

Le cachir doit répondre aux spécifications microbiologiques publiées dans l'arrêté du 24 janvier 1998.

II.5 Commercialisation

Le cachir ne doit pas être commercialisé à l'air libre ou sur la voie publique. Il doit être maintenu à une température ne dépassant pas les 8°C (CACQE, 2000 a) .

II.5.1 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.

III.1.1.1 Prélèvement des échantillons

Les analyses ont porté sur des produits finis (pâté et cachir) durant une période d'un mois (du 26 janvier au 10 avril). Les types d'échantillons analysés incluent : Pâté au fromage, Cachir à l'olive, Cachir épicé (har), Hot dog et Pâté kababé.

Un total de **33 prélèvements** a été effectué, chacun composé de 5 unités, selon un plan de prélèvement de type **n = 5**.

III.1.1.2 Préparation des échantillons

À l'aide de matériel stérile (pinces et scalpels), 8 à 10 g de produit sont pesés avec précision, puis mélangés à 40–44 mL d'eau peptonée stérile. La suspension est laissée à température ambiante (25 °C) pendant 5 minutes

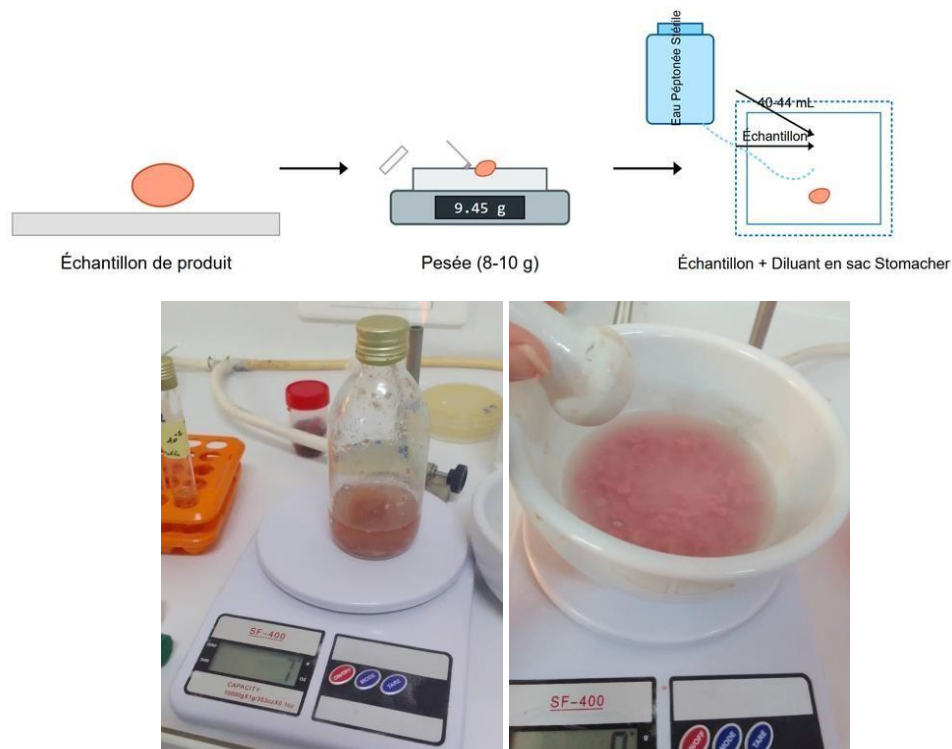


Figure 01 : Description des étapes de préparation de la dilution mère.

III.1.1.3 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, 8g-10g de l'unité additionnée

de 40mL et 44ml d'eau peptonnée pour le pâté au fromage et cachir à l'olive et cachir épicé (Har) et hot doge et paté kababe.

La solution au 1/10^{ème} (10⁻¹) préparée est dite solution mère. On laisse cette dernière à l'étuve de la température de 30°C pendant 24 heures pour permettre la revivification des germes.

On répartit stérilement 10ml d diluant de l'Eau Péptoné, 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. Un volume de 0,5 mL de chaque dilution était ensemencés sur les milieux suivants : PCA, Chapman, Bead parker, Mackonkey, Disoxychoco, EMB, VRBL, KingA, King B, Dichlorant, Mossel pour la recherche de différents microorganismes (Tableau 01). Il faut noter que la recherche de *Clostridium* sulfitoréducteur requis le traitement thermique (80°C/10 min) de la deuxième dilution mère préparée pour cette fin.

Pour l'ensemble de recherche, l'étalement était effectué en surface puis les cultures étaient incubées à 30°C.

Tableau 01 : Techniques utilisées pour rechercher et énumérer les microorganismes étudiés.

Microorganismes	Milieu Utilisé	Lecture et interprétation
Flore Aérobie Mésophile Totale	PCA (Plate Count Agar)	Ensemble des colonies
Dénombrement des coliformes et entérobactéries,	VRBL (Violet Red Bile Lactose)	
<i>Staphylococcus aureus</i>	Baird-Parker	
<i>Clostridium</i> sulfito-réducteur	Viande de foie	Colonie noir
<i>Entérobactéries</i> , notamment <i>Escherichia coli</i> .	EMB (Eosin Methylene Blue)	

Test de Galerie API 10S

Une suspension de 7 isolats à tester était préparée dans l'eau physiologique à raison de 0,5 McFarland. Ensuite, les tubes étaient remplis selon les instructions de l'inoculation (voir l'annexe ?????).



Figure 02 : Galeries API 10S.

Test d'orientation d'identification

Plusieurs tests de routines ont été effectués pour orienter l'identification de microorganismes à savoir :

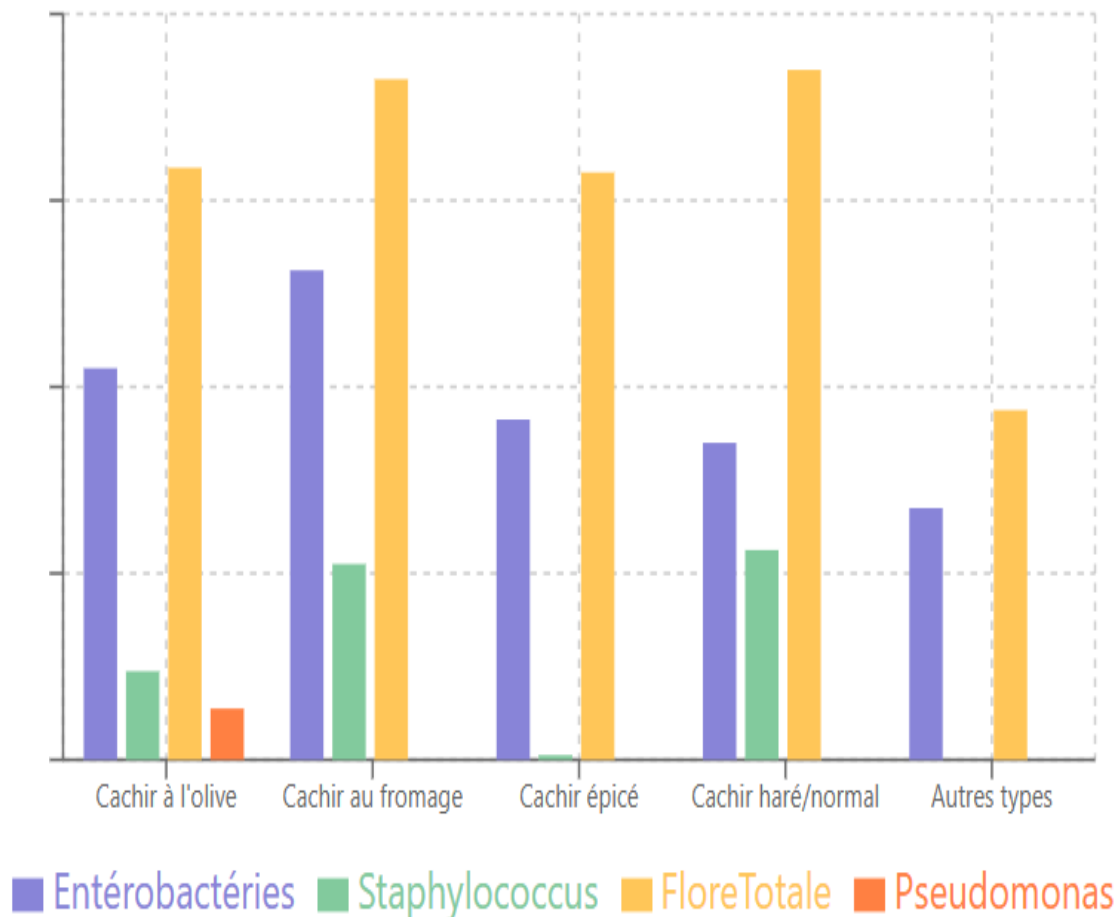
- Coloration de Gram ;
- Recherche de mobilité ;
- Recherche d'oxydase.

RESULTATS ET DISCUSSIONS

Résultats et discussion

Afin d'évaluer le niveau de sécurité sanitaire des produits finis de charcuterie cuit, **33 échantillons ont été collectés**, selon un plan d'échantillonnage représentatif, à partir de deux sources principales.

Les résultats montrent une hétérogénéité de fréquence de contamination (Figure N ???).



Pseudomonas

Les *pseudomonas* sont très peu présent dans les échantillons de cachir analysé. Seulement les cachir à l'olive qui est contaminé avec ces bactéries avec des concentrations 3 log ufc/g.

Les *Pseudomonas spp.* sont souvent responsables de l'altération des charcuteries, notamment par la production d'odeurs, de gaz et de modifications de la texture. Leur présence dans certaines de nos échantillons, bien que modérée, indique un début de dégradation

microbiologique généralement due à des écarts de température, un conditionnement imparfait ou une exposition à l'air.

Les normes algériennes recommandent une concentration inférieure à 10^2 – 10^3 UFC/g pour ces flores d'altération dans les produits cuits.

Les études de Raheliasoa (2006) et FICT (2010) confirment que ces microorganismes, bien que non pathogènes, compromettent la durée de vie des produits et leur qualité organoleptique (goût, odeur, texture).

Flore mésophile aérobie totale (FMAT)

Pour la flore totale mésophile, les bactéries se trouvent dans l'ensemble des échantillons analysés. La fréquence de contamination s'oscille entre 49 et 98%.

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.

Enterobacteriaceae

Quant aux *Enterobacteriaceae*, la fréquence varie entre 30 et 65%. Les concentrations en ces bactéries est dépendante de produits analysés. Une forte concentration (3 log ufc) est reporté pour le cachir en fromage. Tandis que la plus faible est constatée dans les échantillons de cachir épicés.

Des études telles que Aymerich et al. (2008) et Lopašovský et al. (2013) ont montré que la présence de coliformes dans les produits carnés est souvent due à une contamination croisée ou à une mauvaise hygiène des équipements ou du personnel.

Les *Enterobacteriaceae* constituent une large famille de bactéries à Gram négatif, facultativement anaérobies, comprenant plusieurs genres tels que *Escherichia coli*, *Salmonella*, *Klebsiella* et *Enterobacter*. Ces micro-organismes sont associés à la contamination fécale, aux altérations alimentaires, et peuvent inclure des pathogènes opportunistes. Dans le cadre de notre étude, les *Enterobacteriaceae* ont été recherchées à l'aide de milieux sélectifs tels que la gélose

VRBL et la gélose MacConkey, permettant d'évaluer la propreté des manipulations, ainsi que de détecter toute contamination postabattage ou croisée durant les étapes de transformation. L'analyse des différents échantillons (pâté au fromage, cachir épicié, cachir aux olives, etc.) a montré dans la majorité des cas l'absence de coliformes fécaux typiques, traduisant une bonne maîtrise de l'hygiène générale. Toutefois, certaines colonies caractéristiques d'Enterobacteriaceae non pathogènes ont été détectées dans quelques échantillons, ce qui pourrait indiquer une contamination secondaire due à des conditions de stockage inappropriées ou à des manipulations non conformes aux bonnes pratiques d'hygiène. La présence de ces bactéries, bien que non pathogènes dans notre cas, reste un indicateur d'hygiène insuffisante, d'autant plus qu'elles sont normalement détruites par la cuisson. Leur détection dans des produits prêts à cuire suggère donc une contamination post-cuisson, potentiellement via les équipements, les mains du personnel ou encore l'air ambiant dans les ateliers. Elle peut aussi résulter d'un refroidissement lent, favorisant leur prolifération.

Selon Khallaf et al. (2014), une telle contamination est souvent liée à l'absence de séparation stricte entre zones propres et sales, ou à une mauvaise gestion de la chaîne du froid. Aymerich et al. (2008) confirment également que *E. coli* et autres entérobactéries peuvent subsister dans les ateliers de transformation si les procédures de désinfection ne sont pas appliquées avec rigueur. Conformément aux exigences de l'arrêté du 24 janvier 1998 publié dans le Journal Officiel de la République Algérienne (JORA), les *Enterobacteriaceae* doivent être absentes dans 0,01 g des produits cuits prêts à consommer, ou être présentes à une concentration inférieure à 10^2 UFC/g pour les produits destinés à être cuits avant consommation.

Dans notre étude, les échantillons analysés respectaient en général ces normes, bien que la détection ponctuelle de ces germes révèle des failles isolées dans le processus de transformation ou de conditionnement. En conséquence, nous recommandons de renforcer les protocoles de désinfection, de contrôler rigoureusement la qualité microbiologique de l'eau de lavage, d'assurer une stricte séparation entre zones propres et zones contaminées, et surtout, de former le personnel à une manipulation hygiénique stricte des produits après cuisson.

Staphylococcus aureus

Le *Staphylococcus aureus* est une bactérie pathogène bien connue pour son implication dans les intoxications alimentaires, notamment lorsqu'elle produit des entérotoxines thermorésistantes. Les résultats obtenus montrent des niveaux très faibles de cette bactérie, bien inférieurs à la limite de 10^2 à 10^3 UFC/g fixée par le JORA.

Sa présence, même faible, peut être interprétée comme le résultat d'une contamination humaine post-cuisson, surtout dans des conditions d'hygiène insuffisante ou de refroidissement lent.

D'après **De Buyser (2003)**, cette bactérie se transmet souvent par contact direct avec la peau ou les voies respiratoires du personnel. **Metaxopoulos et al. (2003)** recommandent un strict respect des bonnes pratiques d'hygiène pour éviter sa prolifération.

Bacillus cereus sensu lato

Ces bactéries se trouvent dans l'ensemble des échantillons analysés. La figure ??? montre l'aspect macroscopique de colonies de *B. cereus sensu lato*.

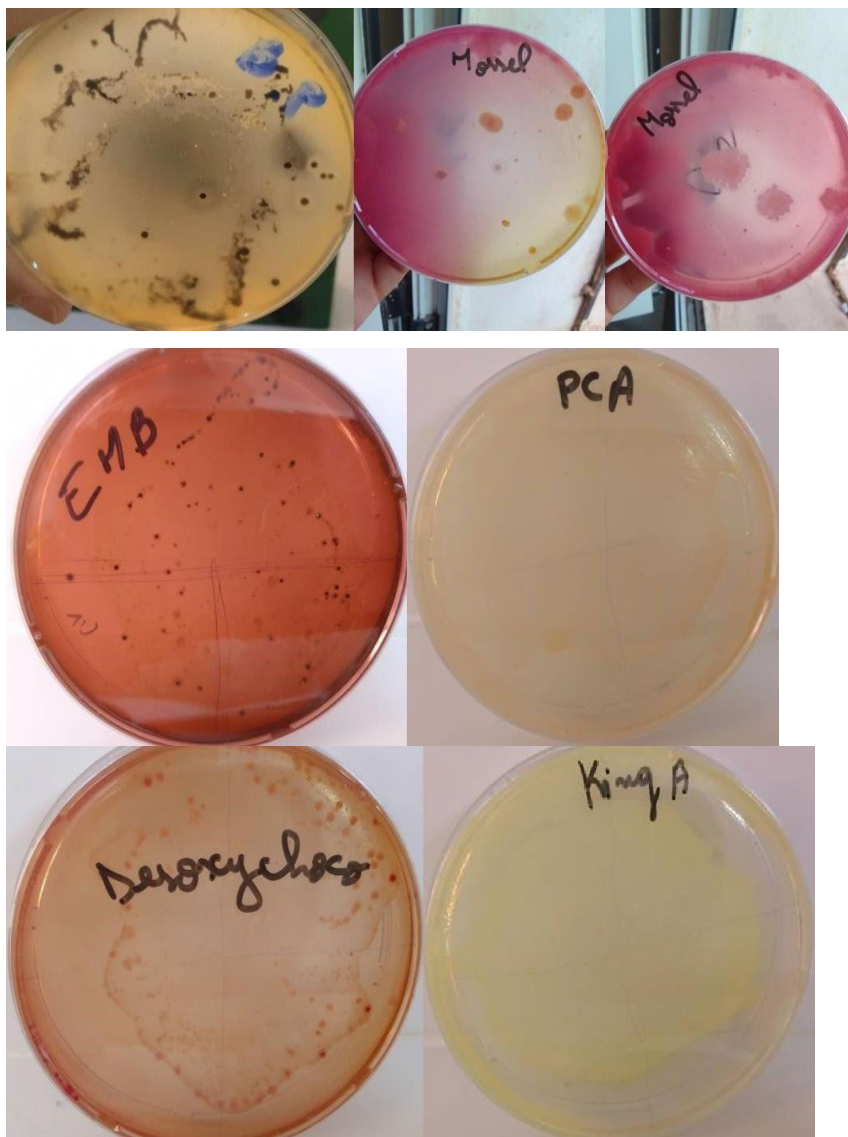


Figure ... : Aspect macroscopique de différentes colonies sur milieux sélectives.

***Clostridium* sulfitoréducteur**

Clostridium sulfito-réducteur est une bactérie sporulée, à Gram positif, strictement anaérobie, fréquemment impliquée dans les intoxications alimentaires liées aux produits carnés. Elle est capable de former des spores particulièrement résistantes à la chaleur, ce qui la rend difficile à éliminer lors des traitements thermiques insuffisants. Sa présence dans les charcuteries peut résulter d'un refroidissement trop lent après cuisson, d'un stockage à température inappropriée, ou encore d'une contamination croisée par des équipements, des mains ou des surfaces non désinfectées. Dans le cadre de notre étude, les analyses effectuées n'ont révélé aucune contamination par *C. perfringens* dans l'ensemble des échantillons testés (pâté au fromage, cachir aux olives, cachir épicé, etc.), ce qui témoigne d'un bon niveau d'hygiène et d'un respect adéquat des paramètres de cuisson et de refroidissement. Ce résultat est conforme aux exigences fixées par l'arrêté du 24 janvier 1998 du Journal Officiel de la République Algérienne (JORA), qui impose une limite maximale de 10^2 UFC/g pour les produits carnés. L'absence de ce germe reflète également une bonne gestion de la chaîne du froid et du conditionnement après cuisson. Toutefois, il demeure essentiel de maintenir une vigilance constante, notamment en assurant un refroidissement rapide des produits (inférieur à 10 °C en moins de 2 heures), un nettoyage rigoureux des équipements, ainsi qu'un contrôle microbiologique régulier des matières premières et des locaux. Selon Jouve (1998) et Khallaf et al. (2014), une défaillance dans ces étapes peut favoriser la germination des spores et le développement de toxines thermorésistantes, présentant un risque important pour la santé publique.

CONCLUSION

Conclusion

Le cachir poulet (pâté) est d'un des produits de charcuterie, obtenu suite à des préparations cuites composées de la viande, avec addition éventuelle des abats, des ingrédients et des additifs autorisés.

Vu sa composition (plus de 80% viande) donc sa richesse en protéine, le pâté est de bonne qualité nutritionnelle (protéine, lipides, sels minéraux).

Pour garantir aux consommateurs des produits de meilleure qualité et d'éviter le risque d'intoxication alimentaire, des analyses microbiologiques physico-chimiques doivent être effectuées, pour s'assurer que les produits préparés (pâté) présentent des qualités hygiénique et commerciale supérieurs

Les résultats montrent une forte contamination de cachir commercialisé dans les régions d'étude. Il contient l'ensemble de microorganismes indicateur d'hygiène.

Au terme de ce travail, nous recommandons l'autocontrôle périodique de process de fabrication et l'application rigoureuse de HACCP.

Références bibliographiques

ABACHI L., (2015) Marché de la volaille en Algérie le poids effarant des réseaux clandestins. Le soir d'Algérie.

AIT ADDI K, AIT OUFELLA (2015): étude des paramètres physicochimiques et microbiologiques du pâté de volaille en boîte métallique produit à l'unité ORAC de Aymerich T., et al. (2008). Microbial safety and hygienic conditions in cooked meat products. *Journal of Food Protection*.

Aymerich, T. et al. (2008). *Improving the safety of dry-cured sausages by Enterobacteriaceae monitoring*. J

BAILLY J,D, BRUGERE HET CHADRON H (2012): Microorganismes et Parasites des Viandes: les bovines, une analyse des dangers biologiques pour le consommateur appliquée à l'abattoir rencontre Recherche Ruminants. 13: 411-414

BELAID D.J., (2015): L'élevage avicole en Algérie. Collection Dossier Agronomique.

BENABDARRAHMANE H (2001): Appréciation de l'hygiène de l'abattoir de Constantine par l'évaluation de la microflore superficielle des carcasses bovines, Mémoire d'ingénieur INATAA, Université de Constantine, P3 PP8-10, P13,

BOUCHANANE KOUBI (2017): Essai de stabilité d'un produit carné type « cachir >>> produit parla sarl nouveau monde,p8, Université M'HAMED BOUGARA Boumerdès.

BOUDECHICHA H-R (2014): Khliia Ezir, un produit carné traditionnel Algérien préparation, caractérisation microbiologique, physico-chimique et sensorielle, Mémoire de Magister, Université de Constantine 1,135p.

BOURGEOIS C-M, LEVEAU J-Y (1991): Techniques d'Analyse et de Contrôle dans les Industries Agro-alimentaire, Le contrôle Microbiologique Technique et Documentation, 2eme ed, Lavoisier, Paris.

BOURGEOIS, C-M, MESCLE-J-F, et ZUCCA-J (1988): Microbiologie Alimentaire Aspect de la qualité et de la sécurité Alimentaire, Technique et Documentation 1ere éd, Lavoisier, Paris.

BRUNEL V.1, JEHL N. 1, DROUET L. 1, PORTHEAU M-C. (2019): viande de volailles sa valeur nutritionnelle présente bien des atouts.

C.L.V (2010): Valeurs Nutritionnelles des Viandes, Paris

Cahiers d'hygiène alimentaire.

CARDINAL P (2003): Lignes Directrices pour l'Interprétation des Résultats Analytique en microbiologie alimentaire, centre québécois d'inspection des aliments et de santé animale, Québec, 13-17.

CHEFTEL H, CHEFTEL J-C (1977): Introduction à la Biochimie et à la Technologie des Aliments, Tec et Doc, Ed, Lavoisier, Paris, pp 88-93.

CISSE M (1996): Thèse d'obtention de grade de docteur vétérinaire, Qualité bactériologique des carcasses de volailles préparées dans un abattoir moderne au Senegal, Université Cheikh Antadiop-Dakar, Page 24.

CIV, p 150

CIV-VIANDE.ORG (2019):. Connaître pour les Maîtriser de l'Eleveur au Consommateur,

CLINQUART A, LEROY B, DOTREPPE O, HORNICK J-L, DUFRASNE I-L ISTASSE
Codex alimentaire, (2003): Glossaire de Termes et Définitions (pour les résidus des médicaments vétérinaires dans les aliments), CAC/OMS 5-1993, Amendé en 2003, FAO/OMS, pp1-4.

Codex alimentaire, (2015): Norme pour le luncheon meat, CODEX STAN 89-1981. FAO/OMS.

COIBION-L (2008): Acquisition des qualités organoleptiques de la viande bovine adaptation à la demande du consommateur, p 7-25.

CUQ J-L, (2007): Microbiologie Alimentaire Contrôle Microbiologique des Aliments, département sciences et technologies des industries alimentaires, université montpellier, sciences et Techniques, Paris.

DARDENNE P. (2001): Développement de Systèmes Analytiques pour le Contrôle de l'authenticité de viandes certifiées, contrat np/42/022, rapport final, centre de recherches agronomiques de Gembloux, Pp 7-14

DAVID J. (2009): Attribution des cas de salmonelloses humaines aux différentes filières de production animale en France Adaptabilité et robustesse du modèle bayésien d'attribution par

typage microbiologique, (Thèse en Biologie et Agronomie). Agro Campus Ouest université Européenne de Bretagne, 216p.

De Buysse M.L. (2003). *Staphylococcus aureus* in foods. *Revue de Médecine Vétérinaire*.

DUPIN H. TRYMOLIERS J, SERVILLE Y, et JAQUOT R, (1984): Manuel d'Alimentation Humaine, Les Bases de l'Alimentation, Tome 2, Ed, Flammarion, Paris.

DURAND P, (1999): Ingrédients et Additifs, in « Technologie des Produits de Charcuterie et de Salaison », Tec et Doc, Ed, Lavoisier, Paris, pp 81.

FAVIER, IRELAND-RIPPERT, TOQUE, FEINBERG, (1995): Répertoire général des aliments Table de composition, 2^e édition, Ed TEC & DOCINRA, Paris, France.

FICT (2010). Fédération Française des Industriels Charcutiers Traiteurs :

FOSSE J, & MAGRAS C, (2004): Dangers Biologiques et Consommation des Viandes, Paris, Lavoisier, 220 p.

FOURNIER V, (2003): Conservation des Aliments-Conservation par le Froid CongélationSurgélation, Université Navale Québec. *Fragments. J Appl Microbiol.* 94, p321-329.

FRENOT M., VIERLING E. (2001): Biochimie des Aliments Diététiques du Sujet Bien Portant. Biosciences et Techniques. Ed; Doin, Paris.

GACEM et MANCER(2018): Contribution à l'étude de la qualité physicochimique et microbiologique du pâté de volaille en boyau produit à l'ORAC de Taboukert W. Tizi Ouzou

GANDEMER G. (1992): Les Lipides de la Viande Vers une Estimation Précise de leurs Apport Nutritionnels d

Guide qualité des charcuteries.

JORA (1998) – Arrêté fixant les normes microbiologiques pour les denrées alimentaires.

Khallaf, W. et al. (2014). *Microbiological safety of processed meat products*. *Meat Science Journal*.

JORA (1998), Normes relatives à la présence de *Staphylococcus aureus*.

JORA (1998), Spécifications microbiologiques.

JORA (1998), Spécifications sur les levures et moisissures.

L (2000): Les facteurs de production qui influencent la qualité de la viande des bovins Blanc Bleu belge, In L'élevage du Blanc Bleu Belge, Journée du Centre d'Excellence du Secteur agricole et son Management (CESAM), Mons, p19.

Lopašovský J., et al. (2013). Faecal contamination indicators in food safety control. *Meat Hygiene Review*.

Metaxopoulos J., et al. (2003). Occurrence and control of *S. aureus* in meat products. *Journal of Food Microbiology*.

Raheliarisoa H. (2006). Altération des produits carnés : causes et prévention.

TABOUKERT, mémoire Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou