

N° d'ordre : 45

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

People's Democratic Republic of Algeria

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministry of Higher Education and Scientific Research



معهد العلوم البيطرية

Institute of Veterinary  
Sciences

جامعة البليدة 1

University Blida - 1



Mémoire de Projet de Fin d'Etudes en vue de l'obtention du  
**Diplôme de Docteur Vétérinaire**

**Qualités physico-chimique et microbiologique  
d'un produit de charcuterie**

Présenté par

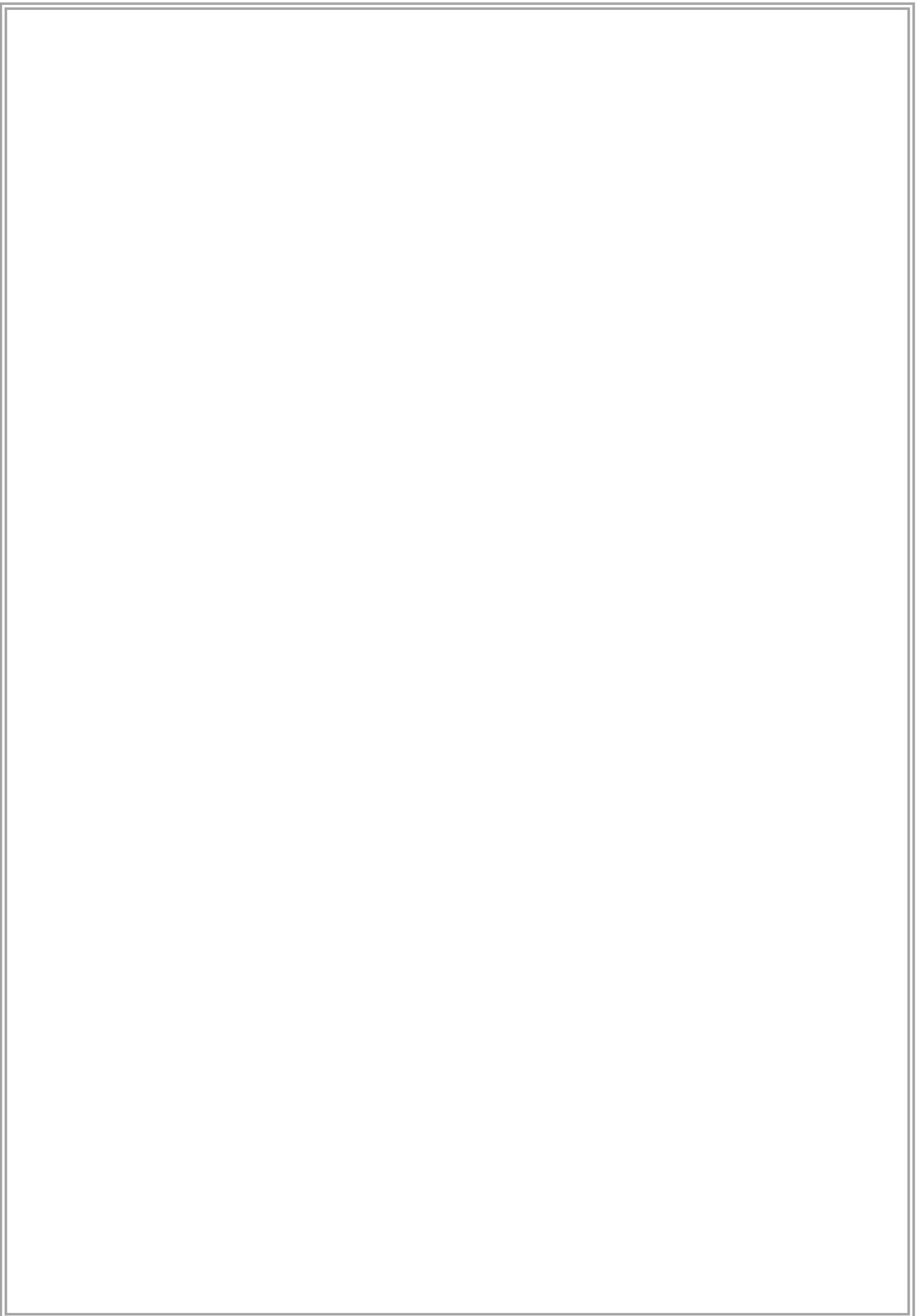
**KHOUNI Sara**

Soutenu le : 28/06/2025

**Présenté devant le jury :**

<b>Président</b>	<b>Merdja Salah Eddine</b>	<b>MCA</b>	<b>ISV / Université de Blida - 1</b>
<b>Examineur</b>	<b>Abdellaoui Lynda</b>	<b>MCA</b>	<b>ISV / Université de Blida - 1</b>
<b>Promotrice</b>	<b>Hezil Nadia</b>	<b>MCB</b>	<b>ISV / Université de Blida - 1</b>
<b>Co-promotrice</b>	<b>Baazize-Ammi Djamil</b>	<b>Professeur</b>	<b>ISV / Université de Blida - 1</b>

Année universitaire : 2024 / 2025



## REMERCIEMENTS

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

*Paix et salut sur notre premier éducateur, Mohammed (صلى الله عليه وسلم), le Prophète, pour tout ce qu'il a apporté à l'humanité.*

*Au terme de ce travail, je tiens à exprimer mes sincères remerciements et mon profond respect à Mme Hezil Nadia, mon encadrante, pour avoir accepté de m'accompagner tout au long de cette étude, pour sa disponibilité, ses conseils avisés, qui m'ont permis de mener à bien ce projet. J'adresse également mes sincères remerciements à ma co-promotrice, Mme Baazize-Amami Djamilia.*

*Je remercie vivement Mme Abdellaoui Lynda d'avoir accepté d'évaluer mon travail, qu'elle trouve ici, le témoignage de ma profonde considération.*

*Mes sincères remerciements à Mr Merdja Salah Eddine qui m'a fait l'honneur de présider le jury.*

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

*Je tiens à remercier chaleureusement les gérants de l'entreprise ainsi que l'ensemble du personnel de l'unité AMMOUR, et plus particulièrement Mme Khadija Ammour, qui m'a généreusement offert l'opportunité d'effectuer mon travail au sein de cette unité, et qui m'a apporté son aide précieuse tout au long de ce projet.*

*J'adresse mes plus vifs remerciements à toute personne qui a participé à la réalisation de ce travail.*

*Je remercie également tous mes proches pour leur soutien constant et leurs encouragements.*

**DÉDICACES**

*Je dédie ce modeste travail à :*

**Mes grands-parents** pour leurs prières et tendresses.

**À mon père**

*Celui dont la fierté est ma plus grande récompense,*

*Toi qui as su, par tes sacrifices silencieux et tes privations, m'ouvrir le chemin vers la réussite,  
Je veux que tu saches que chaque étape franchie ici est le fruit de ton amour inconditionnel et  
de ton soutien indéfectible.*

*Puisse Dieu bénir ce travail, qu'il soit à la hauteur de tout ce que tu as donné pour moi.*

*Merci du fond du cœur pour les valeurs nobles que tu m'as transmises, pour ton éducation  
rigoureuse et pour ta présence constante,*

*Tu es pour moi un pilier, une source d'inspiration et de force.*

**À ma mère,**

*Mon refuge, mon guide, ma lumière dans les moments d'obscurité,*

*C'est ton amour infini, ton appui sans faille et tous les sacrifices que tu as consentis qui m'ont  
porté jusqu'ici.*

*Tes précieux conseils et ta présence constante ont été le souffle qui a nourri ma détermination.  
Recevoir ce modeste travail, c'est recevoir aussi un peu de toute ta tendresse et de ta patience.*

*Je te rends grâce, aujourd'hui et toujours, pour tout ce que tu as fait pour moi.*

*À mes frères **Hacene** et **Hocine**, et à ma sœur **Maria**, qui n'ont cessé d'être, pour moi, des  
modèles de persévérance, de courage et de générosité. Votre soutien silencieux mais constant a  
toujours été une source d'inspiration.*

*A mes oncles et mes tantes*

*A mes amis et mes cousines et cousins*

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

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

*Sara*

## RÉSUMÉ

La viande, en tant qu'aliment de base d'origine animale, occupe une place essentielle dans l'alimentation humaine grâce à sa richesse en nutriments, notamment en protéines. Avec l'évolution des industries agroalimentaires et le changement des habitudes de consommation, les produits de charcuterie issus de la transformation des viandes occupent désormais une position importante sur le marché.

Dans ce contexte, notre travail a pour objectif d'évaluer la qualité du Cachir, un produit carné transformé, à travers des analyses physico-chimiques et microbiologiques. La problématique réside dans la nécessité de s'assurer que ce type de produit respecte les normes sanitaires et de qualité en vigueur, afin de garantir sa salubrité pour le consommateur.

Les méthodes utilisées comprennent le dosage de l'humidité, du pH et de la teneur en aponévroses pour la partie physico-chimique, ainsi que le dénombrement des principaux germes (coliformes, clostridium, salmonelles et staphylocoques) pour l'analyse microbiologique.

Les résultats obtenus montrent une absence totale des germes pathogènes recherchés, ce qui confirme la conformité microbiologique du produit aux normes algériennes. Du point de vue physico-chimique, le Cachir présente un pH de 5,9, une teneur en humidité de 53,53% et une teneur en aponévroses de 0,0009 %, toutes inférieures aux limites réglementaires nationales.

En conclusion, le Cachir analysé présente une qualité microbiologique et physico-chimique satisfaisante, le rendant propre à la consommation humaine conformément aux exigences des normes algériennes.

**Mots-clés :** *analyses physico-chimiques, microbiologiques, charcuterie, Cachir, qualité.*

## ملخص

تُعدّ اللحوم غذاءً أساسيًا ذا أصل حيواني، وتحتل مكانة جوهرية في التغذية البشرية بفضل غناها بالعناصر الغذائية، لا سيما البروتينات. و مع تطور الصناعات الغذائية وتغير العادات الاستهلاكية، أصبحت منتجات اللحوم المصنّعة – الناتجة عن تحويل اللحوم – تحتل حاليًا مكانة مهمة في السوق.

وفي هذا السياق، يهدف عملنا إلى تقييم جودة منتج لحمي مصنّع وهو "الكاشير"، وذلك من خلال تحاليل فيزيائية-كيميائية وميكروبيولوجية. ونكمن الإشكالية في ضرورة التأكد من مطابقة هذا النوع من المنتجات للمعايير الصحية ومعايير الجودة المعمول بها، لضمان سلامة المستهلك.

شملت الطرق المستخدمة قياس نسبة الرطوبة، ودرجة الحموضة (pH)، ونسبة الأوتار والأغشية الليفية ضمن التحاليل الفيزيائية-الكيميائية، بالإضافة إلى التعداد الميكروبيولوجي لأهم الجراثيم الممرضة مثل القولونيات، الكلوستريديوم، السالمونيلا، والمكورات العنقودية.

أظهرت النتائج غيابًا تامًا للجراثيم الممرضة المستهدفة، مما يدل على مطابقة المنتج من الناحية الميكروبيولوجية للمعايير الجزائرية. أما من الناحية الفيزيائية-الكيميائية، فقد سجّل الكاشير درجة حموضة بلغت 5.9، ونسبة رطوبة تقدر بـ 53.53%، ونسبة ألياف (أوتار وأغشية) تقدر بـ 0.0009%، وكلها تقع تحت الحدود التنظيمية المسموح بها وطنيًا. في الختام، يتمتع الكاشير المدروس بجودة ميكروبيولوجية وفيزيائية-كيميائية مرضية، تجعله صالحًا للاستهلاك البشري، ووفقًا لمتطلبات المعايير الجزائرية.

**الكلمات المفتاحية :** التحاليل الفيزيوكيميائية، الميكروبيولوجية، اللحوم المصنّعة، الكاشير، الجودة.

**ABSTRACT**

Meat, as a staple food of animal origin, plays an essential role in human nutrition due to its richness in nutrients, particularly proteins. With the development of the agri-food industry and changes in consumer habits, charcuterie products — derived from processed meat — now occupy an important position in the market.

In this context, the objective of our work is to evaluate the quality of cachir, a processed meat product, through physico-chemical and microbiological analyses. The core issue lies in the need to ensure that such products comply with current health and quality standards, in order to guarantee consumer safety.

The methods used include the measurement of moisture content, pH, and aponévrosis content as part of the physico-chemical analysis, as well as the enumeration of major microorganisms such as coliforms, clostridiums, salmonella, and staphylococci in the microbiological assessment.

The results show a total absence of the targeted pathogenic germs, confirming the microbiological compliance of the product with Algerian standards. From a physico-chemical standpoint, the cachir displayed a pH of 5.9, a moisture content of 53.53%, and an aponévrosis content of 0.0009%, all below the national regulatory limits.

In conclusion, the analyzed cachir presents satisfactory microbiological and physico-chemical quality, making it suitable for human consumption in accordance with Algerian standards.

**Keywords:** *analyses physico-chemical ,microbiological , charcuterie, cachir,, quality.*

## Sommaire

REMERCIEMENTS

DÉDICACES

RÉSUMÉ

ملخص

ABSTRACT

SOMMAIRE

LISTE DES TABLEAUX

LISTE DES ABRÉVIATIONS

INTRODUCTION

1

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

3

CHAPITRE I : LA VIANDE

4

1. Définition

4

2. Caractéristiques

4

3. Classification

4

3.1. Les viandes rouges

4

3.2. Les viandes noires

4

3.3. Les viandes blanches

5

4. Importance de la viande dans l'alimentation

5

5. La composition générale de la viande

5

5.1. Protéines

5

5.2. Les lipides

6

5.3. Les glucides

6

5.4. Les vitamines

6

5.5. L'eau

6

6. Qualités de la viande

6

6.1. Qualité nutritionnelle

6

6.2. Qualité sanitaire

6

6.3. Qualité organoleptique

7

7. Conditions de la prolifération des microorganismes de la viande

8

7.1. Activité de l'eau (aw)

8

7.2. Potentiel d'oxydoréduction positif et élevé (+250mv)

8

7.3. Ph	9
7.4. Température	9
7.5. Humidité du milieu	9
CHAPITRE II : LES PRODUITS CARNÉES ET CHARCUTERIES	10
1. Les produits carnés	10
1.1. Définition	10
1.2. Classification	10
2. Les charcuteries	11
2.1. Historique	11
2.2. Définition	11
2.3. Classification	12
2.4. Composition	12
2.4.1. Matière première	13
2.4.2. Les Ingrédients	13
2.4.3. Les Additifs de conservation	13
2.4.4. Boyau	14
2.4.5. Clip	15
2.5. Qualité alimentaire des produits de charcuterie	15
2. 5.1. La qualité nutritionnelle	16
2. 5.2. La qualité hygiénique	17
2. 5.3. La qualité organoleptique	17
2. 5.4. La qualité technologique	18
2. 5.5. La qualité marchande	18
2.5.6. La qualité microbiologique	18
2.5.7. Source de contamination	18
2.6. La place du secteur charcuterie dans la réglementation algérienne	19
PARTIE EXPÉRIMENTALE	20
PARTIE EXPÉRIMENTALE	21
1. Matériel et méthodes	21
1.1. Information sur l'échantillon	21
1.2. Préparation de l'échantillon pour l'analyse	21
1.3. Préparation de la suspension mère	22
1.4. Préparation des dilutions décimales	23

1.5. Dénombrement germes aérobies à 30°C : (la flore mésophile totale)	23
1.6. Dénombrement et recherche <i>d'Escherichia coli</i> à 44°C	24
1.7. Dénombrement des <i>Staphylococcus aureus</i> à 37°C	24
1.8. Dénombrement de <i>Clostridium</i> à 46°C	25
1.9. Dénombrement des <i>Salmonelles</i> à 37°C	26
2. Analyse physico-chimique	28
2.1. Préparation de l'échantillon	28
2.2. Détermination de la teneur en eau (Humidité) : Méthode par étuvage	28
2.3. Mesure de Ph	29
2.4. Test aponévrose	30
2. RÉSULTATS	31
1. Résultats des analyses microbiologiques	31
2. Résultats des analyses physico-chimiques	33
3. DISCUSSION	35
CONCLUSION	38
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES	39
Annexe A	46
Annexe B	47
Annexe C	50
Annexe D	51

## Liste des figures

Figure 1 : La croix des « 4 S » (Mainguyp, 1989).	<b>13</b>
Figure 2: Prélèvement d'un échantillon (photographie originale).	<b>21</b>
Figure 3: Préparation de la suspension mère (photographie originale).	<b>22</b>
Figure 4: Préparation des dilutions décimales (photographie originale).	<b>22</b>
Figure 5: Incubation des germes totaux à 30°C (photographie originale).	<b>23</b>
Figure 6: Ajout du bouillon glucose-citrate (photographie originale).	<b>24</b>
Figure 7: Ajout du milieu VF (photographie originale).	<b>25</b>
Figure 8: Incubation des tubes et des boites ensemencées à 37°C (photographie originale).	<b>26</b>
Figure 9 : Mesure d'échantillon à l'aide d'une balance analytique (photographie originale).	<b>28</b>
Figure 10: Mettre l'échantillon dans une étuve (photographie originale).	<b>28</b>
Figure 11: mesurage du pH à l'aide d'un pH-Mètre et Bandelette pH (photographie originale)	<b>29</b>

**Liste des tableaux**

Tableau 1: Composition biochimique moyenne de la viande rouge (Rosset et al, 1984).	<b>05</b>
Tableau 2: Classification des produits carnés selon les techniques de transformation appliquées (Heinz et Hautzinger, 2007).	<b>12</b>
Tableau 3: Conservateurs minéraux et organiques (Multon ,1984 ; Pujol 2004).	<b>15</b>
Tableau 4: Résultat du dénombrement de la flore totale aérobique mésophile (FTAM).	<b>33</b>
Tableau 5: Résultat du dénombrement d' <i>Escherichia coli</i> .	<b>34</b>
Tableau 6: Résultat de la recherche de <i>Staphylococcus aureus</i> .	<b>34</b>
Tableau 7: Résultat de la recherche de <i>Clostridium botulinum</i> .	<b>35</b>
Tableau 8: Résultat de la recherche de Salmonella.	<b>35</b>
Tableau 9: résultat de humidité totale	<b>36</b>
Tableau 10: Résultats du Ph	<b>36</b>
Tableau 11: Résultat de la teneur en tendons, nerfs et aponévroses.	<b>37</b>

**LISTE DES ABRÉVIATIONS**

**HIDAOA:** Hygiène et Inspection des Denrées Alimentaires d'Origine Animale

**CACQE:** Centre Algérien du Contrôle de la Qualité et de l'Emballage

**CFU:** Colony Forming Units

**CRA:** la capacité de rétention d'eau

**CSR :** Clostridium sulfito-réducteurs

**FTMA :** flore totale aerobie mesophile

**GC:** GIOLITTI-CONTONI

**HT :** Humidité Totale

**ISO:** Organisation internationale de normalisation

**JORA:** Journal officiel de la République Algérienne

**Na Cl:** sodium chlorure

**PCA:** PLATE COUNT AGAR

**Ph:** le potentiel hydrogène

**PR:** potentiel redox

**T° :** Température

**TSE:** TRYPTONE SEL EAU

**UPSIV:** Union Professionnelle Suisse de la Viande

**VF:** gélose viande/foie

**VRBG:** VIOLET RED BILE GLUCOSE

**Aw :** Activité de l'eau

## INTRODUCTION

Depuis l'Antiquité, les protéines d'origine animale ont occupé une place essentielle dans l'alimentation humaine. À l'époque préhistorique, l'homme primitif se nourrissait principalement de la viande qu'il chassait pour sa survie. Aujourd'hui encore, dans les sociétés modernes, la viande reste un aliment indispensable, en raison de sa richesse en nutriments essentiels, nécessaires à une alimentation équilibrée (Chougui, 2015).

Pour de nombreux pays à travers le monde et depuis plusieurs siècles, les produits carnés traditionnels reflètent une partie intégrale du patrimoine gastronomique et alimentaire (Leroy, 2013 ; Campos, 2013).

Parmi ces produits, les charcuteries occupent une place particulière. Ce sont des produits élaborés à l'échelle industrielle à travers différentes étapes technologiques. Cependant, en raison de leur nature périssable et de leur grande sensibilité microbiologique, ils nécessitent une conservation rigoureuse à basse température et une réfrigération rapide, afin de respecter les normes de qualité définies par la réglementation algérienne et d'éviter toute altération. (Ouaked et Morakeb, 2016).

Les charcuteries sont très appréciées pour leur diversité, leur qualité nutritionnelle et leurs qualités organoleptiques. Toutefois, elles constituent des milieux favorables au développement de nombreux micro-organismes pathogènes capables de provoquer des toxi-infections et des intoxications alimentaires. Ces contaminations peuvent entraîner une altération des qualités marchandes des produits et avoir des conséquences graves sur la santé des consommateurs (Rai et *al.*, 2018). En effet, ces aliments peuvent être contaminés à différents stades de leur production, transformation, transport ou manipulation par des agents potentiellement dangereux pour la santé. Notre environnement est également source d'agents chimiques, physiques et biologiques qui peuvent compromettre la salubrité des aliments et ainsi constituer un risque pour la santé publique (Panisset et *al.*, 2003).

Dans le but de garantir aux consommateurs des produits sûrs et de qualité, tout en réduisant les risques d'intoxication alimentaire liés à une éventuelle contamination ou mauvaise manipulation, il est primordial d'assurer un suivi rigoureux de la qualité microbiologique et physico-chimique de ces produits (Ouaked et Morakeb, 2016).

L'objectif de ce travail est de faire une analyse physico- chimique et microbiologique sur le produit de charcuterie 'cachir'

Notre travail comprend deux parties :

- La première est consacrée à la synthèse bibliographique, elle traite des généralités sur la viande et les produits carnés, les charcuteries et en particulier ces caractéristiques et sa qualité.
- La deuxième porte sur une partie expérimentale et l'interprétation des résultats, suivis d'une conclusion générale

## **PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE**

# CHAPITRE I

## LA VIANDE

### 1. Définition

Le terme "viande" tire son origine du latin vivenda, signifiant « ce qui sert à la vie ». Elle désigne l'ensemble des chairs provenant des mammifères et des oiseaux consommés par l'homme. Il s'agit d'un produit hétérogène issu des transformations post-mortem des muscles squelettiques (muscles attachés aux os) et de la graisse de la carcasse (Frayssé et Darre, 1990).

Selon le Codex Alimentaire, la viande est définie comme « toutes les parties d'un animal destinées à la consommation humaine ou reconnues comme saines et propres à cet usage » (Codex Alimentaire, 2011)

La filière viande regroupe les différentes étapes permettant de transformer progressivement les animaux de boucherie vivants en produits alimentaires. Ce processus comporte trois phases principales. Lors de la première transformation, on obtient la carcasse et le cinquième quartier (abats et sous-produits). La deuxième transformation consiste à découper les carcasses en morceaux de viande destinés à la consommation fraîche ou à la fabrication de produits de boucherie, tout en séparant les déchets (os, graisses, aponévroses). Enfin, la troisième transformation permet d'obtenir un produit fini par l'application d'un procédé de traitement thermique (Lemaire, 1982).

### 2. Caractéristiques

Les viandes se distinguent par une grande hétérogénéité. Elles sont essentiellement composées de muscles striés squelettiques, mais contiennent aussi d'autres tissus en proportions variables selon l'espèce, la race, l'âge, l'alimentation et la zone anatomique concernée, notamment les tissus conjonctifs, adipeux, voire les os et la peau (Staron, 1982).

### 3. Classification

Classées selon la couleur :

#### 3.1. Les viandes rouges

La viande provenant d'animaux domestiques (bœuf, veau, porc, mouton, chèvre, cheval) et sauvages (sanglier, chevreuil, baleine) (Guiraud, 1998).

#### 3.2. Les viandes noires

C'est-à-dire le gibier (à plumes, à poils) qui est très peu consommé et ne soulève donc pas de soucis nutritionnels.

Rouges ou blanches, les viandes n'ont pas toutes les mêmes caractéristiques alimentaires (Guiraud, 1998).

### 3.3. Les viandes blanches

Sont le porc, le veau, les volailles (canard, dinde, oie, pintade, poulet) et le lapin (Guiraud, 1998).

### 4. Importance de la viande dans l'alimentation

La viande constitue un élément fondamental de l'alimentation humaine. Reconnue pour sa haute valeur nutritionnelle, elle représente une source importante de nutriments indispensables à la croissance et à la santé, à condition d'être intégrée dans un régime alimentaire équilibré. Elle apporte de l'énergie, des protéines, des acides aminés essentiels, des lipides, ainsi que des micronutriments tels que le zinc, le fer, le phosphore, le sodium, le sélénium, et les vitamines A, B12, l'acide folique et la niacine (Chikwanhaa, 2017 ; Wood et *al.*, 2017).

### 5. La composition générale de la viande

La composition du muscle est variable entre les animaux et chez un même animal d'un muscle à l'autre (Stetzeret *al.*, 2006). La composition biochimique moyenne de la viande est indiquée dans le tableau 01.

Tableau 1: Composition biochimique moyenne de la viande rouge (Rosset et al, 1984).

Composition biochimique moyenne de la viande rouge	
Composants	Moyennes
Eau	75%
Protéines	15,5%
Lipides	3%
Glucides et Catabolites	1%
Substances azotes non protéiques	1,5%
Composés minéraux	1%

selon Abdelouahab, (2001) et Harley ; et *al.*, (2003) La viande contient :

#### 5.1. Protéines

La viande contient en moyenne 20% de protéines :

- Canards, gibiers : 22%.
- Chevaux, poulets : 21%.
- Foie, Turquie : 20 %.

- Veau : 19%.
- Bœuf, agneau, rognons : 17 %.
- Agneau, porc, langue : 16%

## 5.2. Les lipides

La teneur en lipides varie selon : les espèces, le fragment, l'âge, l'état engraissement

- Viande très maigre : moins de 10%.
- Viandes mi- grasses : 10% à 20%.
- Viande grasse : 20% à 30%.

## 5.3. Les glucides

La viande a une teneur en glucides négligeable : 1 %. Le glycogène, qui se transforme rapidement en acide lactique à l'abattage.

## 5.4. Les vitamines

La viande contient l'ensemble des vitamines du groupe B, ainsi que d'autres vitamines telles que les vitamines A, D, E, K2 et H, bien que ces dernières soient présentes en quantités moins importantes.

## 5.5. L'eau

La viande maigre est plus riche en H<sub>2</sub>O que la viande grasse

## 6. Qualité de la viande

### 6.1. 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 (Vlerling, 2003).

### 6.2. Qualité sanitaire

#### 6.2.1. 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).

#### 6.2.2. Toxicologique

-Teneur en résidus (pesticides, produits de fabrication)

-Teneur en médicaments (hormones, antibiotiques) (Hamdani,A et Ouchen,Z ., 2018).

### **6.2.3. Pathologique**

-Teneur en acide gras saturé

-Présences de parasites (Hamdani,A et Ouchen,Z ., 2018).

### **6.3. Qualité organoleptique**

L'aspect (couleur, persillé), la texture (tendreté, jutosité) et la flaveur des viandes résultent d'interactions complexes entre le type génétique, le type sexuel et l'âge des animaux, leurs conditions d'élevage ainsi que les conditions d'abattage et de transformation des viandes (Lebret et Picard,2015).

#### **6.3.1. Couleur**

La couleur est la première caractéristique perçue par le consommateur. C'est souvent la seule dont il dispose pour choisir la viande au moment de l'achat. Car la couleur de la viande influence les décisions d'achat plus que tout autre facteur de qualité. De plus, les consommateurs utilisent à tort ou à raison la décoloration comme un indicateur de la nature et de la détérioration éventuelle de la qualité du produit (Smith et *al*, 2000).

Un des facteurs les plus importants est la couleur car c'est un indicateur de la fraîcheur du produit. Généralement, une couleur rouge-pourpre est associée à un produit frais tandis qu'une couleur brune est plutôt associée à un produit moins frais (Ngapo et *al*, 2007).

La vitesse de chute du pH était un bon prédicteur de l'évolution de la couleur au cours du stockage de la viande de dinde. 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 (Santé et *al* 1996).

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 (Santé et *al*, 2001).

#### **6.3.2. Flaveur**

La flaveur est l'ensemble des propriétés gustatives et olfactives perçus 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).

### **6.3.3. Tendreté**

La tendreté joue un rôle important dans l'acceptabilité de la viande par le consommateur (Rosset, 1984). Elle est la facilité avec laquelle la viande est coupée et broyée au cours de la mastication (Vierling, 2003). La tendreté représente souvent un critère de qualité, mais elle peut varier beaucoup d'un morceau à l'autre. L'origine des différences de tendreté observées se situe au niveau de la répartition, des caractéristiques et de l'évolution du calogène et des myofibrilles (Huff-Lonergan et *al.*, 1999) et cela en fonction de deux séries de facteurs :

- Des facteurs intrinsèques liés à l'animal : l'espèce, la race, le sexe et l'âge.
- Des facteurs extrinsèques liés à la technologie appliquée depuis l'abattage jusqu'à la cuisson, en passant par les conditions de conservation (Rosset, 1982)

### **6.3.4. Jutosité**

La jutosité ou succulence d'une viande est une qualité organoleptique perçue au cours de la mastication dont le facteur essentiel est le pouvoir de rétention d'eau du muscle (hydratation), qui se traduit par la faculté de la viande à conserver sa propre eau ou de l'eau ajoutée, ce qui est en relation avec la force de liaison de l'eau aux protéines de la fibre musculaire (Henry, 1992 ; Rosenvold et *al.*, 2001).

## **7. Conditions de la prolifération des microorganismes de la viande**

L'évolution, tant qualitative que quantitative, de la flore microbienne de la viande est étroitement liée aux propriétés physicochimiques du muscle ainsi qu'aux conditions de conservation après l'abattage (Benaïssa, 2011).

La viande fraîche constitue un milieu riche en nutriments, favorable à la croissance des microorganismes. Toutefois, cette prolifération dépend de plusieurs facteurs, notamment l'activité de l'eau, le pH, la température, la teneur en oxygène et la concentration en substrats disponibles (Bourgeois et *al.*, 1996 ; Leyral et Vierling, 1997).

### **7.1. Activité de l'eau (*a<sub>w</sub>*)**

L'activité de l'eau de la viande fraîche se situe entre 0.98 et 0.99. Elle est favorable à la multiplication de toutes les espèces microbiennes (Bourgeois et *al.*, 1996).

Par contre de nombreuses moisissures et levures sont très sensibles à une diminution de l'activité de l'eau (Leyral et Vierling, 1997).

### **7.2. Potentiel d'oxydoréduction positif et élevé (+250mv)**

Après la mort de l'animal, les réserves en oxygène présentes dans le muscle favorisent le développement microbien. Selon leur mode de métabolisme, différents types de microorganismes peuvent se développer. On distingue notamment les aérobies stricts, issus

d'une contamination exogène superficielle de la viande, tels que *Pseudomonas*, *Micrococcus* et *Vibrio* (Craplet, 1966 ; Marchandin, 2007). On retrouve également des microorganismes microaérophiles, qui nécessitent un potentiel d'oxydoréduction intermédiaire pour croître, comme les *Lactobacillus* (Leyral et Vierling, 1997). À l'opposé, les anaérobies stricts, comme les *Clostridium*, se développent uniquement en absence totale d'oxygène (Cuq, 2007).

Par ailleurs, des microorganismes aérobies-anaérobies facultatifs, tels que les Staphylocoques et les Coliformes, peuvent également coloniser la viande. Ces bactéries se multiplient généralement plus rapidement en présence d'oxygène, à l'exception de celles produisant de l'acide lactique, dont la croissance reste comparable en conditions aérobies ou anaérobies (Leyral et Vierling, 1997).

### **7.3. pH**

Après l'abattage, le pH de la viande chute pour atteindre des valeurs comprises entre 5,5 et 5,7. Cette diminution freine considérablement le développement des microorganismes (Beaubois, 2001).

Parmi ces derniers, les bactéries sont les plus sensibles à l'acidité, suivies par les levures, puis les moisissures. La croissance optimale des levures et des moisissures se situe généralement dans une plage de pH allant de 5 à 6. Toutefois, certaines espèces peuvent se développer à des pH aussi bas que 3, tandis que d'autres tolèrent des valeurs allant jusqu'à 8 (Fournier, 2003). En ce qui concerne les bactéries, leur croissance idéale s'observe dans un intervalle de pH compris entre 5,6 et 7,5. Néanmoins, des exceptions existent : les bactéries acétiques et lactiques, par exemple, peuvent se développer dans des milieux très acides, avec des pH inférieurs à 3,5 (Bourgeois et *al.*, 1996).

### **7.4. Température**

La température est le facteur le plus important dans le stockage de la viande. Le maintien continu de la viande à des températures voisines de 0°C limite la multiplication des germes d'altération et des germes pathogènes (Bourgeois et *al.*, 1996 ; Leyral et Vierling, 1997).

### **7.5. Humidité du milieu**

Dans une atmosphère humide, des microorganismes tels que *Pseudomonas*, *Acinetobacter*, *Alcaligenes*, *Flavobacterium* ainsi que les entérobactéries trouvent des conditions favorables à leur développement. Une humidité excessive accentue la prolifération des germes présents à la surface des produits (Bourgeois et Leveau, 1991).

## CHAPITRE II

### LES PRODUITS CARNÉES ET CHARCUTERIES

#### 1. Les produits carnés

##### 1.1. Définition

Le terme produits carnés comprend aussi bien les préparations de viande que les produits à base de viande fraîche riche en tissus adipeux et conjonctive mélangée avec divers ingrédients, obtenus après transformation (Jimenez et *al.*, 2001). Les produits carnés sont des produits dans lesquels les caractéristiques de la viande fraîche sont modifiées par l'utilisation d'une ou plusieurs opérations unitaires telles que le broyage, la fermentation, l'assaisonnement et le traitement thermique (Mikami, 1990; Crews, 2011).

Toutefois, en raison de la complexité de la fabrication, les procédés de transformation, les méthodes de préservation et même les différents ingrédients ajoutés; il est extrêmement difficile de regrouper les produits carnés disponible sur le marché (Dawood, 1995, Warfield et Tume, 2000).

##### 1.2. Classification

Les produits carnés sont divisés en deux catégories selon le mode de transformation et de conservation :

- Les produits carnés stables à température ambiante.
- Produits carnés instables à température ambiante (J. O n° 54, 2000).

Les produits carnés font référence aux produits qui modifient les caractéristiques de la viande fraîche en utilisant une ou plusieurs opérations unitaires telles que le broyage, la fermentation, l'assaisonnement et le traitement thermique. Les produits à base de viande sont définis comme des produits essentiellement constitués de viande fraîche mélangée à divers ingrédients, et ces produits sont obtenus après transformation (Mikami, 1990; Jimenez et *al.*, 2001)

Cependant, en raison de la complexité de la fabrication, des méthodes de transformation, des méthodes de conservation et même de l'ajout de différents ingrédients, il est très difficile de classer les produits carnés sur le marché (Dawood, 1995; Warfield et Tume, 2000).

Long et al. (1999) ont divisé les produits carnés en viande coupée froide (crue, précuite, cuite), saucisse, charcuterie, (de bœuf, porc, agneau et volaille) et conserves.

Pearson et Gillet (1999) classent les produits carnés en tant que viandes salées, viandes fumées et viandes cuites, simplifiant ainsi le regroupement.

Heinz et Hautzinger (2007) ont classé ces produits en cinq catégories en fonction des techniques de transformation (Salage, séchage, fumage et fermentation):

Les produits de viande transformés ont été classés en cinq grands groupes comme indiqué dans le tableau 02.

**Tableau 2:** Classification des produits carnés selon les techniques de transformation appliquées (Heinz et Hautzinger, 2007).

Viandes salées non séchées	Viandes fumées	Viandes séchées non fermentées	Viandes fermentées demi- séchées / séchées	Viandes cuites et/ou confites dans la graisse
corned beef	Jambon fumé	Kaddid	Salami	Pâté, cachir, mortadelle

Les charcuteries, quant à elles, constituent une catégorie spécifique de produits carnés. Elles correspondent à des viandes généralement cuites, précuites ou transformées, qui sont ensuite conditionnées et conservées au froid. Elles incluent des produits tels que le jambon, les pâtés, les saucisses ou encore les mortadelles (Paule, 2006).

## 2. Les charcuteries

### 2.1. Historique

La pratique de la charcuterie remonte à des temps forts anciens, où le salage, le fumage étaient les seuls moyens disponibles pour conserver efficacement de la viande sans glace ni source de froid type réfrigérateur. Ce sont les Romains qui mirent en pratique une certaine façon d'accommoder les viandes et, plus précisément, celle de porc. Cette viande, il est vrai, se prête bien au salage et au fumage. En France, la profession de charcutier a eu du mal à s'imposer. Ce n'est qu'au XVe siècle que les charcutiers obtinrent le droit d'être les seuls à vendre de la viande de porc crue, cuite ou apprêtée. Ils durent attendre le XVIe siècle pour avoir l'autorisation de tuer eux-mêmes les cochons. Jusqu'alors, ils achetaient cette viande aux bouchers. Le terme apparu vers le XVIe siècle dérive de « chair cuite ». C'est en 1475 à Paris, que la corporation des charcutiers devint autonome et distincte de celle des bouchers qui conservaient le privilège de vendre des chairs fraîches (Berthoud, 2011).

### 2.2. Définition

Étymologiquement le terme « chairs-cuites » Dans son sens actuel, il représente des produits provenant de la transformation des viandes, d'où la nécessité de connaître ces constituants, sa

conservation ainsi que ces critères et cela pour avoir un produit de bonne qualité (Iberraken et Maouche, 2007).

Les produits de charcuterie et les salaisons entrent dans la définition des produits à base de viande. Ils sont consommés en l'état, éventuellement après cuisson ou réchauffage ou entrent dans la garniture de plats cuisinés.

Selon Paule (2006) Les produits à base de viande sont :

- Les produits transformés qui ont été élaborés à partir de viande ou avec de la viande qui a subi un traitement, tel que la surface de coupe à cœur permet de constater disparition des caractéristiques de la viande fraîche.
- Les plats cuisinés à base de viande correspondant à des préparations culinaires, cuites ou précuites, conditionnées et conservées par le froid.

### **2.3. Classification**

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

#### **2.3.1. Préparations de viande**

Viande crue transformée sans traitement thermique, mais assaisonnée ou marinée :

Saucisses crues : merguez, saucisses à griller.

Viandes marinées / épicées : escalopes ou ragoûts marinés, souvent épicés.

#### **2.3.2. Les produits à base de viande**

Ils sont répartis en cinq groupes:

- **Charcuteries échaudées**

Produits légèrement chauffés, sans cuisson complète (ex. : saucisses de Francfort, mortadelle).

- **Produits de salaison cuits**

Viande salée puis entièrement cuite (ex. : jambon blanc cuit, rôti).

- **Produits de salaison crus**

À consommer crus : jambon cru.

À consommer cuits : lard (lardons) à cuire ou à rôti.

- **Charcuteries crues**

Ferme à la coupe : salami, salametti.

À chair tartinable : mettwurst, teewurst.

À maturation interrompue : saucisson sec, boutefas.

- **Charcuteries à chair cuite**

Viande cuite puis formée (ex. : saucisse grise, fromage de tête, langue en gelée) .

### **2.4. Composition**

### **2.4.1. Matière première**

La viande, la graisse et les autres pièces de carcasse utilisées comme matières premières pour la fabrication des produits à base de viande proviennent principalement des espèces animales domestiques comme des bovins et des volailles (Heinz et Hautzinger, 2007).

### **2.4.2. Les ingrédients**

#### **2.4.2.1. Eau**

Est un élément indispensable de diverses manipulations et préparations des produits carnés. L'eau utilisée doit être potable et jouant divers rôles technologiques : elle favorise la dissolution des composants hydrosolubles et la formation des émulsions (Vierling, 2003).

#### **2.4.2.2. Sel**

Selon Bouchanane et Koubi (2017) Le sel de cuisine (Na Cl) est un ingrédient le plus important pour les produits carnés, possède des propriétés technologiques importantes:

- L'influence sur le goût de viande.
- Agent de conservation.
- Action sur le pouvoir de rétention d'eau .

#### **2.4.2.3. Sucres**

Sucre saccharose, lactose, glucose, et les dérivés de l'amidon sont les plus utilisés en charcuterie, leur rôle selon Girard (1988), est de renforcer le pouvoir réducteur du 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).

#### **2.4.2.4. Epices**

La norme AFNOR V 00-001, définit les épices comme « les produits végétaux naturels ou mélange de ceux –ci ; exempts de matières étrangères, utilisés pour donner de la saveur et de l'arôme, et pour assaisonner les aliments » (Durand, 1999).

#### **2.4.2.5. Ail**

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

#### **2.4.2.6. Les arômes**

L'arôme est constitué de certaines molécules aromatiques volatils sont des hydrocarbures (le plus souvent de nature terpénique), ou des composés possédant un ou plusieurs groupements fonctionnels : alcool, éther, aldéhyde, cétone, ester, acide, thiol, sulfure, amine, amide et divers hétérocycles). Le terme arôme ne doit être confondu avec celui de goût, On rassemble

l'ensemble des sensations gustatives (saveur, pseudo chaleur) et sensations olfactives (arome perçue par voie rétro-nasale) sous le terme de goût. On rajoute dans l'aliment des arômes pour améliorer ou modifier celui qui existe (Martin, 2006).

### 2.4.3. Les additifs de conservation

L'utilité des conservateurs est d'allonger la durée de conservation des denrées périssables. Leur autorisation se traduit par leur inscription sur une liste officielle, Ils existent sous formes des substances minérales et de substances organiques (Multon ,1984 et Pujol et Dupuy, 2004 ; Leveau et *al.*, 2007). Les principaux conservateurs minéraux et organiques utilisés en charcuterie sont rapportés dans le tableau 03.

**Tableau 3:** Conservateurs minéraux et organiques (Multon ,1984 ; Pujol 2004).

Nature de l'agent conservateur	Domain d'utilisation	Intérêt
Agents conservateurs minéraux (nitrates et nitrites, acide borique, anhydride sulfureux et sulfites...)	Industries agro-alimentaires	Sanitaire (inhibition de la croissance du Clostridium botulinum et des bactéries anaérobies)
Conservateurs organiques (l'acide citrique, l'acide lactique, l'acide ascorbique....)	Industries agro-alimentaires	-Sanitaire (antibactérienne antifongique) et organoleptiques (acidifiants) -Elaboration de la flaveur. -Elaboration de la couleur rose des produits de la charcuterie.

En Algérie l'application d'additifs dans les produits alimentaires destinés à la consommation humaine est réglementée par la loi n° 09/03 du 25/02/2009 relative à la protection du consommateur et à la répression des fraudes. (J. O n°15, 2009).

Le décret exécutif n°92/25 du 13/01/1992 relatif aux conditions et aux modalités d'utilisation des additifs dans les denrées alimentaires (J. O n° 5,1992).

### 2.4.4. Boyaux

On appelle boyau, d'après Juillard (1999) Le boyau est une enveloppe cylindrique, qui permet la mise en forme et la protection de certains produits de charcuterie, qu'ils soient crus, cuits ou ayant subi une maturation par dessiccation. Il donne une forme au produit, mais doit également posséder des qualités spécifiques pour ne pas entraver les transformations provoquées par les différents traitements que subit le produit au cours du processus de fabrication. Une fois le boyau rempli (poussé) avec la préparation, le produit subit une série de traitements tels que l'étuvage, le fumage, le séchage ou la cuisson. Ces opérations entraînent

des modifications qualitatives et quantitatives importantes, et la présence du boyau ne doit en aucun cas gêner ces transformations.

### **Caractéristiques du boyau**

- ▶ 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) (Juillard, 1999).

Selon Hamdani et Ouchen (2018), il existe différents types de boyaux. :

- 1. Les boyaux naturels** : dérivés des tractus digestifs des animaux comme les ovins et les bovins.
- 2. Les boyaux naturels fabriqués** : il s'agit de boyaux naturels dont le diamètre a été uniformisé par l'assemblage de plusieurs éléments entre eux.
- 3. Les boyaux synthétiques en fibres animales** : ils sont fabriqués à partir de fibres de collagène dérivées de traitements physico-chimiques effectués sur le derme bovin (c'est la partie de la peau des bovins qui se trouve sous le cuir).
- 4. Les boyaux synthétiques** : ils sont fabriqués à partir de matières cellulosiques ou de plastique en pâte.

#### **2.4.5. Clip**

Le clip est un métal que l'on enroule autour du boyau pour en fermer les extrémités. Son premier objectif est d'offrir au charcutier une solution simple rapide et sécurisante pour remplacer le ficelage manuel. Le clip une fois fermé, doit assurer l'étanchéité et l'hermétisme du saucisson. il doit donc rester parfaitement fermé, ne pas s'ouvrir lors de la cuisson ou de séchage (Daoudi, 2006).

Le choix du clip est important. il convient de définir le type de clip en fonction du type de boyau utilisé.

##### **2.4.5.1. Clip S.**

Les clips S (cavalier) à section ronde ou rhomboïde conviennent en principe à tous les boyaux

##### **2.4.5.2. Clip Oméga**

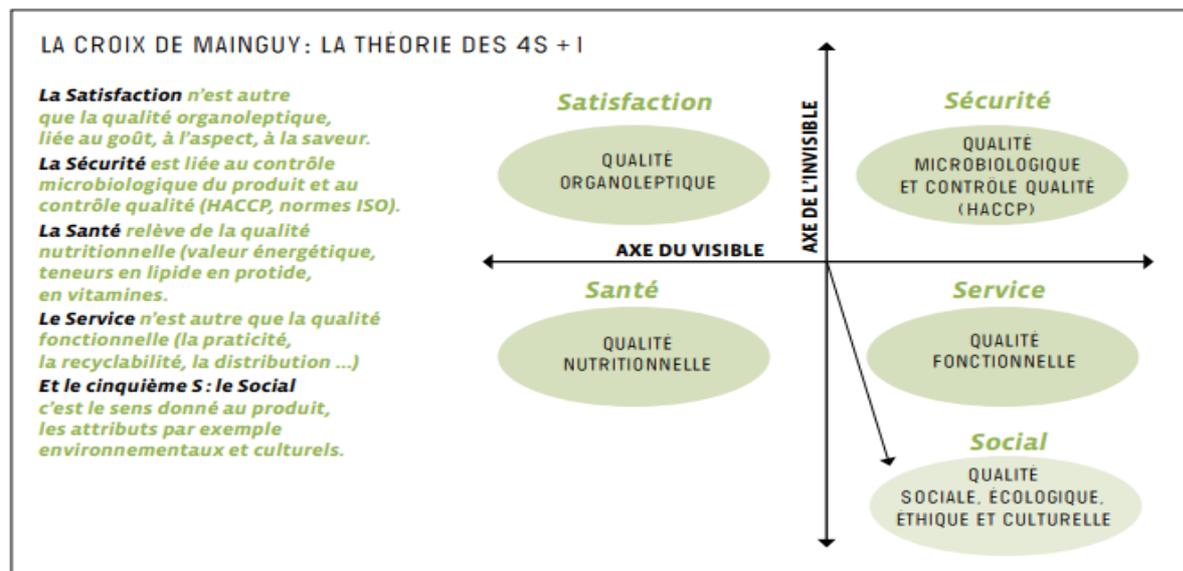
Les clips oméga sont exclusivement réservés au clippage de saucissons en boyaux artificiels et synthétiques (Daoudi, 2006).

## 2.5. Qualité alimentaire des produits de charcuterie

La qualité est l'aptitude d'un produit ou d'un service à satisfaire les besoins exprimés ou implicites de l'utilisateur. Pour la viande et les produits carnés, la notion de la qualité est complexe ; elle englobe une multitude de propriétés différentes pouvant être influencées par le producteur, le transformateur et le consommateur (Elrammouz, 2005).

Selon Mainguyp (1989), un produit est considéré comme étant de qualité lorsque les critères définis par la règle des "4S" sont respectés :

- 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.



**Figure 1 :** La croix des « 4 S » (Mainguyp, 1989).

### 2.5.1. La qualité nutritionnelle

La charcuterie comme le Cachir est l'aptitude à apporter l'énergie et les substances alimentaires en quantité et qualité satisfaisantes pour répondre aux besoins alimentaires de consommateur (Sablonniere, 2001).

Doivent avoir selon le CACQE (Centre Algérien du Contrôle de la Qualité et de l'Emballage), les caractères nutritionnels suivants:

- Une digestibilité élevée :
- Un apport en protéines de bonne valeur biologique.
- Un apport élevé en vitamines B.
- Un apport en fer.

- Un apport lipidique variable selon le produit.
- Un apport énergétique très dépendant de la qualité des lipides.

Le rapport nutritionnel le plus souvent conseillé est celui qui englobe les trois constituants (protéines 10%, lipides 35% et glucides 55%). Ceci nous permet de intégrer le pâté dans n'importe quel repas (Durand, 1999).

### **2.5.2. La 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 (Multon, 1994). Des mesures visant à garantir la qualité hygiénique qui doivent être prises à tous les stades de la production de ces produits fragiles (préparation, transformation, fabrication, conditionnement, stockage, transport, distribution, gestion et finalement la commercialisation (Durand, 1999 ; Sablonniere, 2001).

### **2.5.3. La qualité organoleptique**

Constitue l'ensemble des propriétés perceptibles par le consommateur : la couleur, la tendreté et la flaveur.

#### **2.5.3.1. La tendreté**

C'est la facilité avec laquelle le produit se laisse facilement couper et broyer lors de la mastication. Paradoxalement, la tendreté est souvent exprimée par la dureté. Elle constitue un facteur très important dans la qualité organoleptique de ces produits de nature facilement tranchable (Jouve, 1996).

#### **2.5.3.2. La flaveur**

La flaveur de pâté est liée d'une part à la nature des lipides utilisés et d'autre part aux différents ingrédients et épices rentrant dans la composition de ces produits (Durand, 1999 ; Geay et *al.*, 2002).

### **2.5.4. La qualité technologique**

Selon Multon (1994) Elle recouvre différents aspects :

- L'aptitude à la conservation : qui se traduit par les deux durées de vie du pâté :
- La durée de vie après achat, dans les conditions de stockage requises.
- La durée de vie après l'ouverture de l'emballage.
- Commodité d'emploi : signifie la facilité de stockage (réfrigérateur, emballage à fermeture facile).

- Aspect économique : le prix de vente, en général d'autant plus élevé que les qualités alimentaires sont meilleures

- **2.5.5. La qualité marchande**

La qualité marchande regroupe l'ensemble des facteurs assurant la commercialisation correcte de ces denrées alimentaires très périssables. Une mauvaise qualité marchande se traduit par une altération des qualités organoleptiques des produits alimentaires (Derozier, 2005).

- **2.5.6. La qualité microbiologique**

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 (Jouve, J., 1998).

La qualité et la sécurité sont essentielles pour les industries de la charcuterie. L'assurance qualité de l'ensemble du processus est essentielle pour l'acceptabilité des consommateurs, tandis que l'assurance de la sécurité est obligatoire pour la protection de la santé publique. Les soucis et défis sont principalement de nature biologique et comprennent surtout des Certaines espèces de *Clostridium* comme *C. perfringens* et *C. Botulinum* (viande en conserve, anaérobiose), *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).

- **2.5.7. Sources de contamination**

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).

## **2.6. La place du secteur charcuterie dans la réglementation algérienne**

Les produits de charcuterie et de salaison doivent être conformes à trois grands types de réglementation:

- Arrêté du 09 juin 2004 modifiant et complétant l'arrêté du 26 juillet 2000 relatif aux règles applicables à la composition et à la mise à la consommation des produits carnés cuits (J. O n°15, 2004).
- Décret exécutif n° 16-299 du 23 novembre 2016 fixant les conditions et les modalités d'utilisation des objets et des matériaux destinés à être mis en contact avec les denrées alimentaires ainsi que les produits de nettoyage de ces matériaux. (J. O n°69, 2016).
- Décret exécutif n°13-378 du 09 novembre 2013 fixant les conditions et les modalités relatives à l'information du consommateur (J. O n°58, 2013).

## **PARTIE EXPERIMENTALE**

## ETUDE EXPERIMENTALE

L'**objectif** de ce travail est de faire une analyse physico- chimique et microbiologique sur le Produit de charcuterie 'Cachir'. Pour répondre à cet objectif, nous avons réalisé :

- ❖ Analyse physico-chimique a porté sur la détermination de la teneur en aponévrose, en humidité, et du pH
- ❖ Analyse microbiologique selon le journal officiel N°39 de deux juillet 2017 sont :
  - La flore mésophile aérobie à 30°C
  - *Escherichia coli*
  - Les staphylocoques à coagulase positive (*Staphylococcus aureus*),
  - Les anaérobies sulfito-réducteurs (*Clostridium botulinum*),
  - Les salmonelles

### Lieu et période de l'étude

La présente étude a été menée au sein de l'entreprise Ammour, spécialisée dans la transformation des produits carnés. Elle s'est déroulée sur une période de 15 jours, s'étalant du 20 avril au 5 mai 2025.

## 1. Matériel et méthodes

### 1.1. Information sur l'échantillon

Dans le cadre de ce travail expérimental, l'échantillonnage a porté sur le produit fini, le protocole suivi par l'entreprise est le suivant :

Le nombre d'échantillons pris pour la recherche était de 05 échantillons pris au hasard dans le lot produit , de ces derniers 03 échantillons ont été broyés et mélangés afin d'obtenir une pâte homogène sur laquelle on a pris les 25 g à partir desquels on a réalisé l'ensemble des tests microbiologiques, le reste de cette pâte une partie a été gardé jusqu'à l'arrivée des résultats au cas où il serait nécessaire de refaire un test ou d'en ajouter un autre ; l'autre partie a été utilisée pour les tests physicochimiques. Les 02 autres échantillons l'un a servi à un plateau témoin et l'autre est gardé dans la chambre d'échantillonnage et servira aux tests de stabilité.

Nom du produit : Cachir

N° Lot : 033

Gamme de poids : 200g

Poids de l'échantillon : 25g

Date d'analyse : 5 mai 2025

Date de production : 5 mai 2025

Date limite de consommation : 5 juillet 2025.

Condition de conservation : 4 C°

### 1.2. Préparation de l'échantillon pour l'analyse

- Les analyses se font une journée après la production et le même jour que le test gustatif sur le produit préparé ; dans des conditions de conservation idéale (Il est conservé dans un réfrigérateur hermétiquement fermé à une température qui ne dépasse pas les 5°C).
- Le transport des échantillons se fait dans des glacières contenant des accumulateurs de froid maintenues à 4°C.
- Enregistrement de l'échantillon dans un registre.
- Elle doit être réalisée dans des conditions d'asepsie rigoureuses pour éviter d'introduire et de compter faussement, les germes de l'environnement, donc pour éviter de condamner à tort les denrées à analyser. L'ouverture de la boîte doit se faire dans une zone stérile créée par la flamme du bec bunsen. La pailleuse doit être nettoyée soit à l'alcool soit à l'eau de javel avant et après les manipulations. Pour cela l'emballage doit être soigneusement nettoyé et désinfecté à l'alcool (Flamber le boyau avec de l'alcool).
- A l'aide d'un matériel stérilisé (couteau, coton et pince), dans des conditions d'asepsie entre deux becs bunsen, couper les boyaux.
- On a prélevé aux différents points (extrémités et centre).



Figure 2: Prélèvement d'un échantillon (photographie originale)

### 1.3. Préparation de la suspension mère

Pour cette analyse 25g de Cachir sont aseptiquement prélevés sous la hotte dans un sachet Stomacher stérile.

Dans un erlenmeyer de 250ml on ajoute 225 ml de TSE sur la pâte de l'échantillon déjà obtenue après broyage, cette suspension constitue alors la solution mère (SM) qui va servir à l'ensemble du reste des étapes.



**Figure 3:** Préparation de la suspension mère (photographie originale)

À partir de cette suspension mère, des dilutions décimales successives sont préparées. Ces dilutions sont ensuite utilisées pour : Le dénombrement des microorganismes éventuellement présents dans l'échantillon et la recherche spécifique de certains germes pathogènes.

#### **1.4. Préparation des dilutions décimales**

À l'aide d'une pipette stérile, 1 ml de la suspension mère (SM) est prélevé puis transféré dans un tube stérile contenant 9 ml de TSE. Cette étape permet d'obtenir une dilution 1/10 ou  $10^{-1}$ . Ensuite, en utilisant une nouvelle pipette stérile, 1 ml de la dilution  $10^{-2}$  est prélevé et introduit dans un tube stérile contenant 9 ml de TSE. La dilution ainsi obtenue correspond à 1/100 ou  $10^{-2}$ . La dilution 1/1000 ou  $10^{-3}$  est préparée de la même manière, en transférant 1 ml de la dilution  $10^{-3}$  dans un tube stérile contenant 9 ml de TSE.



**Figure 4:** Préparation des dilutions décimales (photographie originale)

#### **1.5. Dénombrement germes aérobies à 30°C : La flore mésophile totale**

- A partir du mélange préparé (solution mère), prendre aseptiquement 1 ml dans une Boîte de pétri vide préparée à cet usage et numérotée

- Compléter ensuite avec environ 15ml de gélose PCA fondue puis refroidie à 47°C;
- Faire ensuite des mouvements circulaires et de va-et-vient en forme de << 8 >> pour permettre à l'inoculum de se mélanger à la gélose
- Laisser solidifier sur paillasse ;
- Incubation à 30°C pendant 72h.



**Figure 5:** Incubation des germes totaux à 30°C (photographie originale)

#### **1.6. Dénombrement et recherche d'*Escherichia coli* à 44°C**

- A partir du mélange retenu, transférer 1 ml d'échantillon dans une boîte de pétrie stérile, préalablement préparée et numérotée pour cet usage
- Ensuite couler dans la boîte de pétrie environ 15ml de gélose VRBG
- Mélanger soigneusement le milieu et laisser le mélange se solidifier sur une paillasse
- Lorsque le milieu est solidifié, couler environ 4ml de la même gélose.
- Laisser solidifier à nouveau
  - Placer les Boîte de pétri retournées dans une étuve à 44 °C pendant 24h.

#### **1.7. Dénombrement des *Staphylococcus aureus* à 37°C**

- À partir des dilutions décimales allant de  $10^{-2}$  à  $10^{-4}$  transférer aseptiquement à l'aide d'une pipette stérile 1 ml de chaque dilution dans des tubes à vis stériles numérotés.
- Ajouter dans chaque tube 0,1 ml d'une solution stérile de tellurite de potassium à 1%.

##### **a. Enrichissement**

- Ajouter 15 ml du bouillon GC dans chaque tube, et bien homogénéiser.
- Incuber les tubes, à 37°C pendant 24 h.

##### **c. Lecture**

On distingue deux cas de figure :

- Si les tubes restent dans leur couleur initiale : ils sont considérés comme négatifs (L'échantillon est exempt des staphylococcus).
- Si les tubes noircissent, ils seront considérés comme positifs et on passe à la prochaine étape de l'isolément.



**Figure 6:** Ajout du bouillon glucose-citrate (photographie originale)

#### **d. Isolement pour la confirmation**

- Isoler dans des boites de pétri stériles et numérotées, les tubes considérés comme positifs sur milieu Chapman préalablement fondu au bain marie et refroidi à 42°C.
- Incuber les boites, à 37°C pendant 24 heures.

#### **Lecture**

Il faut dénombrer les colonies lisses, brillantes, bombées, de taille moyenne et de couleur jaune doré, caractéristiques de la fermentation du mannitol.

#### **1.8. Dénombrement de *Clostridium botulinum* à 46°C.**

- À partir des dilutions décimales allant de  $10^{-2}$  à  $10^{-4}$ , transférer aseptiquement à l'aide d'une pipette stérile 1ml de chaque dilution dans des tubes à vis stériles numérotés.
- Soumettre les tubes à un chauffage au bain marie à 80°C pendant 10 min, puis à un refroidissement immédiat, dans le but d'éliminer les formes végétatives et garder les formes sporulées.
- Faire fondre la gélose viande/foie (VF) au bain marie, et refroidir à 42 °C, puis additionner quelques gouttes de sulfite de sodium et Alun de fer.
- Ajouter dans chaque tube 9 ml du milieu VF, et bien homogénéiser.
- Laisser les tubes solidifier sur un portoir, en paille.
- Incuber les tubes à 37°C pendant 24 heures dans des étuves à CO<sub>2</sub>.



● **Figure 7:** Ajout du milieu VF (photographie originale)

## 1.9. Recherche des *Salmonella* à 37°C.

### a. Pré-enrichissement

A partir de la solution mère déjà préparée prélever 10ml dans un tube stérile.

- Homogénéiser la suspension.
- Incuber à 37°C pendant 18 à 20h.

### b. Enrichissement

- Se fait à partir du milieu de pré-enrichissement.
  - Prélever aseptiquement 1ml de la solution pré-enrichie dans un tube contenant le mélange de sélénite + cystéine.
  - Incuber le tube à 37°C pendant 24h.
- Si le tube incubé devient de couleur rouge brique il sera considéré comme positif et on passe à la prochaine étape de l'isolement.

### c. Isolement

- Prélever avec l'anse de platine une goutte du milieu d'enrichissement et l'isoler en stries sur le milieu sélectif (gélose Hektoen).
- Incubation à 37°C pendant 24h.



**Figure 8:** Incubation des tubes et des boitesensemencées à 37°C (photographie originale)

## **2. Analyses physiques et chimiques**

Dans le cadre de notre étude, l'analyse physico-chimique porte sur les paramètres suivants:

- Le taux d'humidité
- La mesure du pH
- La teneur en nerfs et aponévroses

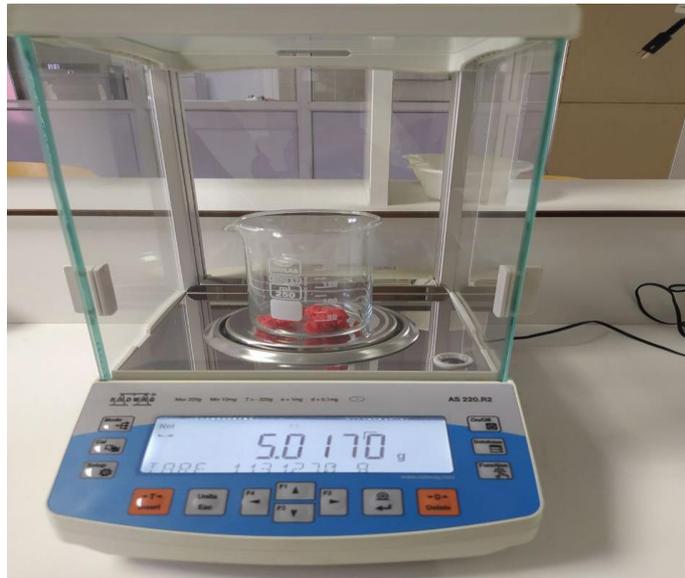
Ces analyses permettent de garantir la qualité et la conformité des produits de charcuterie aux normes en vigueur, tout en assurant leur innocuité pour la consommation.

### **2.1. Préparation de l'échantillon**

- L'échantillon est représentatif d'un lot, constitué d'une seule unité d'au moins 200 g.
- Broyer l'échantillon coupé en morceaux dans un hachoir jusqu'à obtention d'un mélange bien homogène.
- Introduire l'échantillon dans un flacon étanche rempli complètement et le conserver au réfrigérateur pour éviter sa détérioration et tout changement dans sa composition, l'analyse est effectuée dans les 24 h.

### **2.2. Détermination de la teneur en eau (Humidité) : Méthode par étuvage**

- On place la capsule dans une étuve à dessiccation pendant 30 minutes, à une température de 100°C plus ou moins 2°C. Couvrir la capsule et la placer dans le dessiccateur, laisser refroidir la boîte à la température ambiante et la peser ;
- On va introduire 5g du cachir dans la capsule et peser rapidement ;
- On va placer la capsule sans couvercle dans l'étuve à 100°C pendant 2 heures ;
- Placer la capsule avec son couvercle dans le dessiccateur environ 1 heure, laisser refroidir à T° ambiante et la peser ;
- Mettre la boîte ouverte et son couvercle dans l'étuve pendant encore une heure, laisser refroidir à T° ambiante et la peser de nouveau ;
- Répéter l'opération jusqu'à ce que les pesées successives ne révélant pas un écart de plus de 0,0005g. La dessiccation est généralement terminée après les 2 premières heures.



**Figure 9 :** Mesure d'échantillon à l'aide d'une balance analytique (photographie originale)



**Figure 10:** Mettre l'échantillon dans une étuve (photographie originale)

### **2.3. Mesure de pH**

Le pH, ou potentiel hydrogène est la mesure de l'acidité ou de la basicité d'une solution.

#### **Mode opératoire**

NB : Les mesures sont effectuées à l'aide d'un pH-mètre ou les bandelettes

#### **Préparation de l'échantillon :**

Homogénéiser le prélèvement en le passant deux fois dans un hachoir à viande.

Si besoin, diluer l'échantillon avec de l'eau distillée stérile pour obtenir une texture homogène et faciliter l'immersion des électrodes.

#### **Prise d'essai :**

Prélever une quantité suffisante d'échantillon pour immerger ou enrober totalement les électrodes du pH-mètre.

#### **Étalonnage du pH-mètre :**

Étalonner l'appareil avec des solutions tampons de pH connu (généralement pH 4, 7 et 10), aussi proches que possible du pH de l'échantillon.

Elle consiste à introduire les électrodes du pH mètre dans l'échantillon et lire directement le résultat affiché sur l'écran du Ph mètre

NB : Si l'appareil n'est pas équipé d'un correcteur automatique de température, ajuster la température des solutions tampons à  $20 \pm 2^\circ\text{C}$ .

Rincer les électrodes avec de l'eau distillée après chaque utilisation pour éviter toute contamination croisée.



**Figure 11:** mesurage du pH à l'aide d'un pH-Mètre et Bandelette pH (photographie originale)

#### **2.4. Test aponévrose**

##### **Mode opératoire :**

- On pèse 5 g d'échantillon.
- Le mettre sur une paillasse propre ou une planche.
- Faire écraser l'échantillon avec une spatule ou avec une cuillère.
- Tendons, nerfs et aponévroses doivent être séparés et pesés.

## 2. RESULTATS

### 1. Résultats des analyses microbiologiques

Choisir les boîtes contenant entre 30 et 300 colonies, compter le nombre de colonies sur chaque boîte.

Faire la moyenne pour les boîtes de la même dilution et multiplier par l'inverse de la dilution.

$$N = (\sum C * d) / (V * 1.1)$$

N : nombre des bactéries en UFC/g ou UFC/ml du produit initial.

C : nombre des colonies comptées sur les boîtes

V : volume de l'inoculum utilisé dans chaque boîte en ml.

D : facteur de dilution qui correspond à la première dilution retenue.

#### 1.1. La flore totale aérobie mésophile FAMT

Aucune croissance de la flore totale mésophile aérobie n'a été détectée après 72 heures d'incubation à 30 °C sur gélose PCA.

Le résultat est exprimé dans le tableau suivant :

**Tableau 4:** Résultat du dénombrement de la flore totale aérobie mésophile (FTAM)

Bactérie	Milieu de culture	T ° D'incubation	Temps D'incubation	Résultat	Norme Germes/ml	Référence
FTAM	P.C.A	30 C°	72 h	Négative (-) ABS	10 <sup>6</sup> – 10 <sup>7</sup>	Journal Officiel N°39 02.07.2017

#### 1.2. *Escherichia coli*

Après 24 heures d'incubation, nous n'avons observé aucune colonie n'a été observée sur la gélose de VBRG.

Le résultat est exprimé dans le tableau suivant :

**Tableau 5:** Résultat du dénombrement d'*Escherichia coli*

Bactérie	Milieu de culture	T ° D'incubation	Temps D'incubation	Résultat	Norme Germes/ml	Référence
<i>Escherichia coli</i>	VBRG	44 C°	24 h	Négative (-)ABS	10_100	Journal Officiel N°39 02.07.2017

### 1.3. *Staphylococcus aureus*

Après 48 heures d'incubation, nous n'avons observé aucune colonie n'a été observée sur la gélose de Chapman.

Le résultat est exprimé dans le tableau suivant :

**Tableau 6:** Résultat de la recherche de *Staphylococcus aureus*

Bactérie	Milieu de culture	T ° D'incubation	Temps D'incubation	Résultat	Norme Germes/ml	Référence
<i>Staphylococcus aureus</i>	Chapman	37 C°	24 h	Négative (-)ABS	100_1000	Journal Officiel N°39 02.07.2017

### 1.4. *Clostridium sulfito-réducteur*

Après 48 heures d'incubation, nos résultats révèlent une absence totale de *Clostridium*. En effet, aucune colonie n'a été détectée, ce qui confirme la négativité des échantillons analysés

Le résultat est exprimé dans le tableau suivant :

**Tableau 7:** Résultat de la recherche de *Clostridium botulinum*

Bactérie	Milieu de culture	T ° D'incubation	Temps D'incubation	Résultat	Norme Germes/ml	Référence
<i>Clostridium Botulinum</i>	viande/foie	37 C°	24h_48 h	Négative (-) ABS	50_500	Journal Officiel N°39 02.07.2017

### 1.5. *Salmonella*

Suite aux trois étapes d'incubation (18h-24h-24h) à une température d'environ 37°C, aucune colonie n'a été observée sur le milieu Hektoen. Nos résultats sont donc négatifs, ce qui traduit une absence totale de salmonelles. Le résultat est exprimé dans le tableau suivant :

**Tableau 8:** Résultat de la recherche de *Salmonella*

Bactérie	Milieu de culture	T ° D'incubation	Temps D'incubation	Résultat	Norme Germes/ml	Référence
Salmonelles	Hektoen	37 C°	24 h	Négative (-) ABS	Absence	Journal Officiel N°39 02.07.2017

## 2. Résultats des analyses physico-chimiques

### 2.1. Humidité

Mode de calcul :

Le teneur en eau est donné par la formule suivante :

$$HT = (m1 - m) / (m1 - m0) \times 100$$

m0: est la masse en grammes de la capsule vide;

m1: est la masse en grammes de la capsule avec la prise d'essai avant séchage;

m: est la masse en grammes de la capsule avec la prise d'essai après séchage

**Calcul :**

m0 : 5.0345 g

m1 : 10.0515 g

m : 7.3655 g

Les résultats sont exprimés dans le tableau suivant :

**Tableau 9:** resultat de humidite totale

Détermination	Application numérique	Résultats HT	Norme	Référence
Humidité total (HT)	$T = [(10.0515 - 7.3655) / (10.0515 - 5.0345)] \times 100$	53.53 %	45% _55%	Journal officiel N°54 30.08.2000

N.B. : l'écart des taux d'humidité est dû à la façon de cuisson, le temps et température du traitement

### 2.2. pH

Après lire directement le résultat affiché sur l'écran du Ph mètre.

Le résultat est exprimé dans le tableau suivant :

**Tableau 10:** Résultats du pH

Détermination	Résultats Ph	Norme	Référence
Échantillon	5.9	5.5 _6.5	Journal officiel N°35 26.06.2006

### 2.3. Aponévrose

La teneur en aponévrose est exprimée selon l'équation suivante :

$$\text{Poids de déchet} / \text{Poids d'échantillon} \times 100 = \% \text{ des déchets}$$

La boîte vide = 5 g

Boîte plus tendons, nerfs et aponévroses = 5.45g

Poids de déchet x 100 = % des déchets

5g poids d'échantillon

Teneur en tendons, nerfs et aponévroses =  $0.45/5 \times 100 = 0.0009\%$  (% des déchets)

Le résultat de la teneur en tendons, nerfs et aponévrose pour l'échantillon est indiqué dans le tableau ci-dessous.

**Tableau 11:** Résultat de la teneur en tendons, nerfs et aponévroses

Détermination	Application numérique	Résultats	Norme	Référence
<b>Teneur en tendons, nerfs et aponévroses</b>	$0.45/5 \times 100 = 0.0009\%$	0.0009%	5% Max	Arrête26/06/2000 Relatif aux règles applicables à la composition et à la mise de consommation des produits carnés cuits

### 3. DISCUSSION

Pour la flore mésophile aérobie totale, nos résultats expérimentaux se révèlent particulièrement probants, puisqu'ils ont mis en évidence une absence totale de flore mésophile aérobie totale (0 UFC/g) dans l'échantillon de charcuterie de type cachir analysé. Selon Ghafir et Daube (2007), une concentration élevée de flore mésophile aérobie totale (FMAT) constitue un indicateur précoce de la détérioration des charcuteries. En effet, lorsque cette flore dépasse le seuil critique de  $10^7$  UFC/g, des signes manifestes de putréfaction apparaissent, révélant une altération avancée du produit le rendant impropre à la consommation. À titre comparatif, une étude menée par Nsitu M. (2023) sur des produits de charcuterie commercialisés aux postes de péage de Kasangulu et Lukala (RDC) a révélé que seuls 2 échantillons sur 12 présentaient une charge microbienne détectable, avec une moyenne de 25 UFC/g. Cette valeur demeure largement inférieure aux seuils de détérioration.

Le résultat obtenu dans le cadre de notre étude concernant *Staphylococcus aureus* est particulièrement rassurant. Aucun germe de *Staphylococcus aureus* n'a été détecté dans l'échantillon analysé, ce qui témoigne d'un bon niveau d'hygiène ainsi que d'une maîtrise satisfaisante des pratiques de manipulation tout au long de la chaîne de production et de distribution. La présence de *Staphylococcus aureus* dans les produits alimentaires, en particulier les produits carnés, est fréquemment liée à une contamination d'origine humaine. Selon Sylla et Seydi (2003), cette contamination est souvent due à de mauvaises pratiques d'hygiène de la part des manipulateurs, telles que le grattage de la peau, l'éternuement, ou encore une chevelure sale et mal retenue. De plus, *S. aureus* est un germe commensal du nez et de la gorge, pouvant être transmis par les vendeurs ou les préparateurs d'aliments (Omogbe et Igbiovial, 1992). Sur le plan sanitaire, *Staphylococcus aureus* est considéré comme un agent pathogène majeur responsable d'intoxications alimentaires, notamment lorsqu'il prolifère en grande quantité dans des denrées mal conservées. Il est admis que le seuil toxique est généralement fixé à  $10^3$  germes/g selon les normes microbiologiques en vigueur. Ainsi, une concentration élevée de ce pathogène dans les produits carnés représente un risque important pour la santé du consommateur.

Nos résultats expérimentaux se distinguent par l'absence totale d'*Escherichia coli* dans l'échantillon analysé, ce qui constitue un indicateur fiable de la qualité sanitaire du produit.

En effet, la détection d'*E. coli* dans les produits carnés est généralement interprétée comme un signe de contamination fécale, souvent liée à des manquements aux règles d'hygiène durant des étapes critiques telles que l'abattage, le dépouillement ou l'éviscération. L'absence de cette

bactérie reflète ainsi un bon niveau d'hygiène et une application rigoureuse des mesures sanitaires tout au long de la chaîne de production. À l'inverse, une concentration élevée en *E. coli* traduit une mauvaise gestion de l'éviscération et révèle fréquemment une contamination par de l'eau souillée ou du matériel mal désinfecté. Cette contamination peut avoir une origine endogène, due à un délai prolongé entre l'abattage et l'éviscération, ou une origine exogène, liée à des pratiques de manipulation non conformes ou à un environnement insalubre. Par comparaison, les données de 2018 font état de taux de contamination préoccupants : *E. coli* a été identifié dans 33,33 % des échantillons de pâté de volaille et dans 94,11 % des échantillons de viande de poulet, des niveaux largement supérieurs aux limites critiques définies par la réglementation algérienne.

Concernant les *Clostridium sulfito-réducteurs* (CSR), ce groupe de bactéries sporulées et strictement anaérobies représente également un indicateur important de contamination. Toutefois, ces germes sont thermosensibles, et leur survie est peu probable en cas de traitement thermique correct. L'ajout de chlorure de sodium dans les produits carnés diminue l'activité de l'eau ( $A_w$ ), accélérant ainsi la disparition de germes tels que *Bacillus*. La baisse du potentiel rédox inhibe les bactéries aérobies, tandis que les nitrites favorisent la disparition des clostridies. Nos résultats confirment cette tendance, car aucun *Clostridium sulfito-réducteur* (*Clostridium botulinum*) n'a été détecté dans l'échantillon analysé.

Le résultat obtenu dans le cadre de notre étude concernant la *Salmonella* est très rassurant, puisqu'aucune présence de cette bactérie n'a été détectée dans l'échantillon analysé. Cela exclut ainsi tout risque d'intoxication alimentaire lié à cet agent pathogène. La contamination des produits carnés par *Salmonella spp* constitue un enjeu majeur de santé publique en raison de la gravité des toxi-infections alimentaires qu'elle peut provoquer. Ces bactéries sont responsables de manifestations cliniques variées, allant de la gastro-entérite bénigne à des formes plus graves telles que les bactériémies et les septicémies, notamment chez les personnes âgées ou immunodéprimées (Bäumler et al., 2000).

Selon Sigrid et al., (2004) en Australie, une étude réalisée sur 262 échantillons de viande (élément de base de fabrication des produits de charcuteries) n'a révélé qu'un seul cas positif (0,4 %) pour *Salmonella sérovar Heidelberg*.

Selon Autorité européenne de sécurité des aliments (2006), Dans les pays membres de l'Union Européenne, dans le cadre des contrôles mis en place en 2006, la prévalence des *Salmonella* dans la viande variait également selon les pays :

- 0,3 % en Italie (n=153),

- 0,8 % en Grèce (n=516),
- 2 % en Irlande (n=2176),
- 3 % en Espagne (n=233),
- 3,86 % en Hongrie (n=1558)

Gledel (1985) a souligné que la présence des salmonelles dans la viande est généralement faible, mais qu'elle peut devenir significative en cas de rupture de la chaîne du froid, situation fréquente dans les circuits de distribution non maîtrisés. De même, (Van Immerseel et *al.*, 2005) ont mis en garde contre *Salmonella enteritidis*, souvent retrouvée dans l'industrie avicole, et dont l'introduction dans la chaîne alimentaire représente un risque non négligeable pour le consommateur. Par ailleurs, Korsak et *al.* (2004) ont identifié deux facteurs majeurs favorisant la contamination : le manque d'hygiène au niveau des fermes et des abattoirs, et l'usage abusif d'antibiotiques, pouvant sélectionner des souches résistantes. Dans cette optique, l'absence de *Salmonella spp* constitue un indicateur majeur de la salubrité d'un produit carné. Ramasastry et *al.* (1999) ont d'ailleurs affirmé que l'absence de *Salmonella* et de *Staphylococcus aureus* dans les aliments est un signe clair de conformité aux exigences sanitaires et de sécurité pour la consommation humaine.

L'augmentation de l'humidité et du pH dans les produits de charcuterie peut affecter négativement la stabilité du produit, sa qualité sanitaire ainsi que son acceptabilité par le consommateur. En effet, une humidité excessive favorise la disponibilité de l'eau libre, créant ainsi un environnement propice au développement des micro-organismes pathogènes ou altérants tels que *Staphylococcus aureus* et les coliformes. De plus, un pH supérieur à 6 constitue également un milieu favorable à la prolifération de ces bactéries, ce qui altère la couleur, l'odeur et la texture du produit, tout en diminuant sa stabilité technologique. Toutefois, l'analyse physico-chimique réalisée sur l'échantillon dans le cadre de cette étude a montré que les valeurs enregistrées pour les différents paramètres, y compris le taux d'humidité et le pH, restaient dans les limites réglementaires autorisées, telles que définies par l'arrêté interministériel fixant les règles de composition et de mise en consommation des produits carnés cuits (Journal Officiel 2006 et 2000) Cela confirme la qualité technologique du produit ainsi que sa sécurité microbiologique, et reflète une bonne maîtrise des conditions de fabrication et de conservation, contribuant ainsi à limiter les risques d'altération ou de non-conformité.

## CONCLUSION

Notre travail a porté sur les analyses microbiologiques et physico-chimiques d'un produit de charcuterie, exigées par la réglementation.

Les résultats obtenus révèlent que le cachir fabriqué par l'unité de Ammour présente une qualité conforme aux exigences réglementaires en vigueur, notamment par l'absence de La flore mésophile aérobie et germes pathogènes tels que *FAMT*, *Escherichia coli* ; *Staphylococcus aureus*, *Clostridium botulinum*, Les salmonelles, et par des teneurs satisfaisantes en humidité, teneur aponévrose et pH. Ces résultats reflètent une excellente maîtrise du procédé technologique, une hygiène rigoureuse appliquée à chaque étape de la production. Cette performance peut être attribuée à la sélection de matières premières de bonne qualité, la précision dans le dosage des ingrédients, le contrôle strict du processus technologique tout au long de la chaîne de fabrication, et le respect scrupuleux des règles d'hygiène.

L'ensemble de ces éléments permet d'affirmer que le Cachir analysé présente une qualité microbiologique et physico-chimique satisfaisante, assurant ainsi la sécurité Sanitaire du consommateur.

Afin de maintenir cette qualité et d'envisager des améliorations futures, plusieurs recommandations peuvent être formulées :

- Maintenir une hygiène stricte à toutes les étapes de la production.
- Renforcer les contrôles microbiologiques et physico-chimiques de manière régulière.
- Former continuellement le personnel aux bonnes pratiques de fabrication et d'hygiène.
- Améliorer la traçabilité des matières premières et des produits finis.
- Élargir l'échantillonnage pour couvrir différents lots et jours de production.
- Suivre l'évolution du produit tout au long de sa durée de conservation afin d'évaluer sa stabilité microbiologique et physico-chimique.
- Contrôler rigoureusement la qualité des matières premières utilisées.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Aitabdelouahab N, microbiologie alimentaire. 2001 Edition : 1.01.4362. office des publications universitaire. 50-51 \_147P.
2. Avril L.J. 2000. Bactériologie clinique , Ed Paris : Ellipses,p 602 .
3. AymerichT, Picouet P. A, Monfort J. M. 2008. De contamination technologies for meat products. Meat Science 78 (1): 114-129
4. Bäumler AR , Tsohis F, 2000 Heffron, Virulence Mechanisms of Salmonella and their genetic basis. In : Wray C, Wray A. (Eds.), Salmonella in Domestic Animals. CABI Publishing : Oxon,57-72,
5. Beaubois P., 2001. Approche de la maîtrise du risque microbiologique dans l'univers des viandes crues et des viandes cuites 14 ème Congres A3P. Service Qualité Socopa Entreprise. P7.
6. Benaissa A., 2011. Etude de la qualité microbiologique des viandes cameline et ovine conservées selon différents modes. Mémoire Magister Microbiol. Appl., Université Kasdi Merbah - Ouargla, Algérie, p 43-54-55
7. Berthoud Maro ., 2011. la charcuterie pratique, Ed. Huitième édition, Rue JACOB, 384 p, Paris 18
8. Bouchanane ,Koubi 2017: Essai de stabilité d'un produit carné type « cachir » produit par la sarl nouveau monde ,p8, Université M'hamed Bougara Boumerdès.
9. Bourgeois C. M. et Larpent J. P.,1996. Microbiologie Alimentaire, vol. 2, Aliments fermentés et fermentation alimentaire, 2ème édition, Technique documentation.
10. Bourgeois C.M. et Leveau JV.,(1991). Techniques d'analyses et contrôle dans les industries agroalimentaires. 2ème Edition Lavoisier, p 454.
11. Campos S.D., Alves R. C., Mendes E., Costa A.S., Casal S., Oliveira M.B.P. (2013). Nutritional value and influence of the thermal processing on a traditional Portuguese fermented sausage (alheira). Meat science, 93(4), 914-918.
12. Chikwanha, O. C., Vahmani, P., Muchenje, V., Dugan, M. E. R., & Mapiye, C. (2018). Nutritional enhancement of sheep meat fatty acid profil for human health and wellbeing. Food Research International, 104(March), 25– 38.
13. Chougui,N (2015).Technologie et qualité des viandes. These.Université Abderrahmane Mirade ,Bejaia.15,55p.

14. Codex Alimentarius, 2011. Glossaire des termes et définitions. 34eme session.
15. Cohen N. & Karib H.: Risque lié à la présence des Escherichia coli dans les viandes et les produits carnés : Un réel problème de santé publique, les technologies du Laboratoire., 2006, p 4-9.
16. Craplet C. (1996): La viande de bovins de l'étable à l'assiette du consommateur. Vigot Frères Ed (Paris) pp 756
17. Craplet C.,(1966), La viande de bovins, Tome I , Ed Vignot frère, Paris , p 7 486. 37.
18. Crews J., 2011. Unveiling ideas.New food products highlight quality, convenience and flexibility Meat & Poultry. April, pp. 105–107.
19. Cuq J. L.,(2007) , Microbiologie Alimentaire : Les relations microorganismes , aliments , consommateurs, Département Sciences et Technologies des Industries Alimentaires 4ème année, Université Montpellier II Sciences et Techniques du Languedoc, p 2 - 17.
20. Daoudi. A. 2006. Les produits carnés halal: Charcuteries et préparations bouchères. ERTI, 480p, Paris.
21. Dawood, A.A.,1995. Physical and sensory characteristics of Najdi-Camel meat. MeatScience 39, 59-69.
22. Derozier G. 2005.Transformation Carnée à la Ferme, Connaitre Les Différents Processus de la fabrication, Ed Educugri, dijon.
23. Díaz, M.T, Alvarez, I.,et al 2005. Fatty acid composition of meat from typical lamb production systems of Spain,United Kingdom, Germany and Uruguay. Meat Science, 7, 256-263.
24. Duran P.,1999. Technologie des Produits de Charcuterie et de Salaison, Ed Technique et Documentation, Lavoisier, Paris
25. Duttschaever C.L., Arnott D.R.: Bacteriological quality of raw refrigerated ground Beef. Milk food technology. 1973, vol. 36, n°7 p 337-377.
26. EFSA , 2006 : Trends and sources of zoonoses, zoonotic agents and antimicrobial resistance in the european union : journal EFSA (European food safty Authority), (310), 23-41 ; 128-132 ; 201-203 ; 205.
27. FICT. Rentabilité, Emploi et Exportation inquiètent les entreprises de l'industriecharcutière Communiqué de presse. Paris, le 18 juin 2013.
28. Foreman Et Michèle, 2003 : « Le gibier, à poil ou à plume, la charcuterie de l'été », L'Alimentation, juin 2003, p. 22.

29. Fournier V.,(2003), La conservation des aliments, Cours de microbiologie générale, Université Laval, p 12.
30. Fraysse Et Darre A, 1990 : Composition et structure du muscle, évolution post mortem et qualité des viandes, volume 1. Lavoisier technique et documentaHon. Paris .pp227 - 228,p374.
31. Fraysse J.L. et Darre A., 1990 - Produire des viandes, volume 1 : Sur quelles bases économiques et biologique Paris, Technique et Documentation, Lavoisier, Agriculture d'aujourd'hui, 384 p
32. Geay, Y., Bauchart, D., Hocquette, J. F., & Culioli, J., 2002. Valeur diététique et qualités sensorielles des viandes de ruminants. Incidence de l'alimentation des animaux. INRAE Productions Animales, 15(1), 37-52.
33. Gledel J., 1985: Rôle des réservoirs et de salmonelloses bovines. Epidemiol. Santé Anim. 7:39-70
34. Guiraud J., 2004. Microbiologie des Principaux Produits Alimentaires. 2eme Ed, DUNOD,Paris. 651p
35. Guiraud.J.P., 1998. Microbiologie alimentaire Paris 1998 : (518) page
36. Hamdani, A. et Ouchen, Z., 2018, Contribution à l'étude de la qualité phisico-chimique et microbiologique des produits carnés , Sciences Vétérinaires :HIDAOA, Institut des Sciences Vétérinaires, 44\_45p.
37. Hamm R., 1986: Fonctional properties of the myofibrillar system and their mean surements. In:P J Bechtel. Ed. Muscle as food-Ed. Academic press, pp135-199.
38. Hassouna M., Ben Ismail H., Besbes M., 2002. Influence de l'irradiation aux rayons gamma sur la durée de stockage réfrigérée de la viande de bœuf hachée conditionnée sous vide et salée ou non salée. Microbiologie et Hygiène Alimentaire, 14(41) : 19–30.
39. Heinz, G. et Hautzinger, P., 2007. Technologie de transformation de la viande pour les petits et moyens producteurs. Publication RAP 2007/20. FAO, Bangkok Thailand.
40. Henry D.,(1992). Alimentation et nutrition humaines. ESF. Paris
41. Huff-Lonergan, E., & Lonergan, S. M., 1999. Mécanismes post-mortem de l'attendrissement de la viande : le rôle des protéines structurales et du système des calpaïnes. Dans Y. L. Xiong, C.-T. Ho & F. Shahidi (Éds.), Qualités des aliments musculaires (pp. 229–251). New York : Kluwer Academic/Plenum Publishers.

42. Iberraken ,M et Maouche, K ,2007 .Ingéniorat en contrôle de qualité et analyse des produit carnés .Rapport de stage d'ingéniorat en sciences alimentaires . Université de Bejaia - pp: 47.
43. Iberraken Massinissa et, Maouche Kamel (2007) : Rapport de stage, les produits carnés. Université de Bejaia – Ingéniorat en contrôle de qualité et analyse pp : 30
44. Jimenez-Colmenero F., Carballo J. & Cofrades S., 2001. Healthier meat and meat products: Their role as functional foods. Meat Science 59:5-13.
45. Jiménez-Colmenero, F., Carballo, J. & Cofrades, S.,2001 . Des viandes et produits carnés plus sains : leur rôle en tant qu'aliments fonctionnels. Meat Science, 59(1), 5-13.
46. Journal officiel de la République Algérienne N° 15 (8 mars 2009).
47. Journal officiel de la République Algérienne N° 27. (2006). Arrêté du 16 Ramadhan 1426 Correspondant au 19 Octobre 2005 Rendant Obligatoire la Méthode de Détermination de l'Humidité de la Viande et des Produits de la Viande.
48. Journal officiel de la République Algérienne N° 5 (22 Janvier 1992).
49. Journal officiel de la République Algérienne N° 51 (15 Août 2004).
50. Journal officiel de la République Algérienne N° 54 (30 Août 2000) ,article 4.
51. Journal officiel de la République Algérienne N°58 (18 november 2013).
52. Journal officiel de la République Algérienne N°69 (06 décembre 2016).
53. Jouve J.L., 1996. Volailles et ovo-produits ; in « Qualité Microbiologique des aliments : Maitrise et Critères ». CNERNA-CNRS.
54. Juillard A., 1999 . Boyaux Naturels, Artificiels et Synthétique ; in « Technologie des Produits de Charcuterie et de Salaison » Tec et Doc .Ed . , Lavoisier,Paris .pp 404 -405.
55. Khallaf, M., Benbakhta, B., Nasri, I., Sarhane, B., Senouci, S., Ennaji, M.M., 2014. Prévalence du Staphylococcus aureus isolé à partir de la viande de poulet commercialisée au niveau de Rabat, Maroc. International Journal of Innovation and Applied Studies 7, 1665–1670
56. Lebret B. ,2004. Conséquences de la Rationalisation de la Production sur la Qualité des Viandes. INRA, Productions Animales.
57. Lebret B., Picard B., 2015. Les principales composantes de qualité des carcasses et des viandes dans les différentes espèces animales. In : Numéro spécial, Le muscle et la viande. Picard B., Lebret B. (Eds). INRA Prod. Anim., p28, 93-98.
58. LEMAIRE J.R(1982): Description et caractère généraux des principales étapes de la filière viande. In hygiène et technologie de la viande fraiche CNERNA Ed CNRS pp: 17.

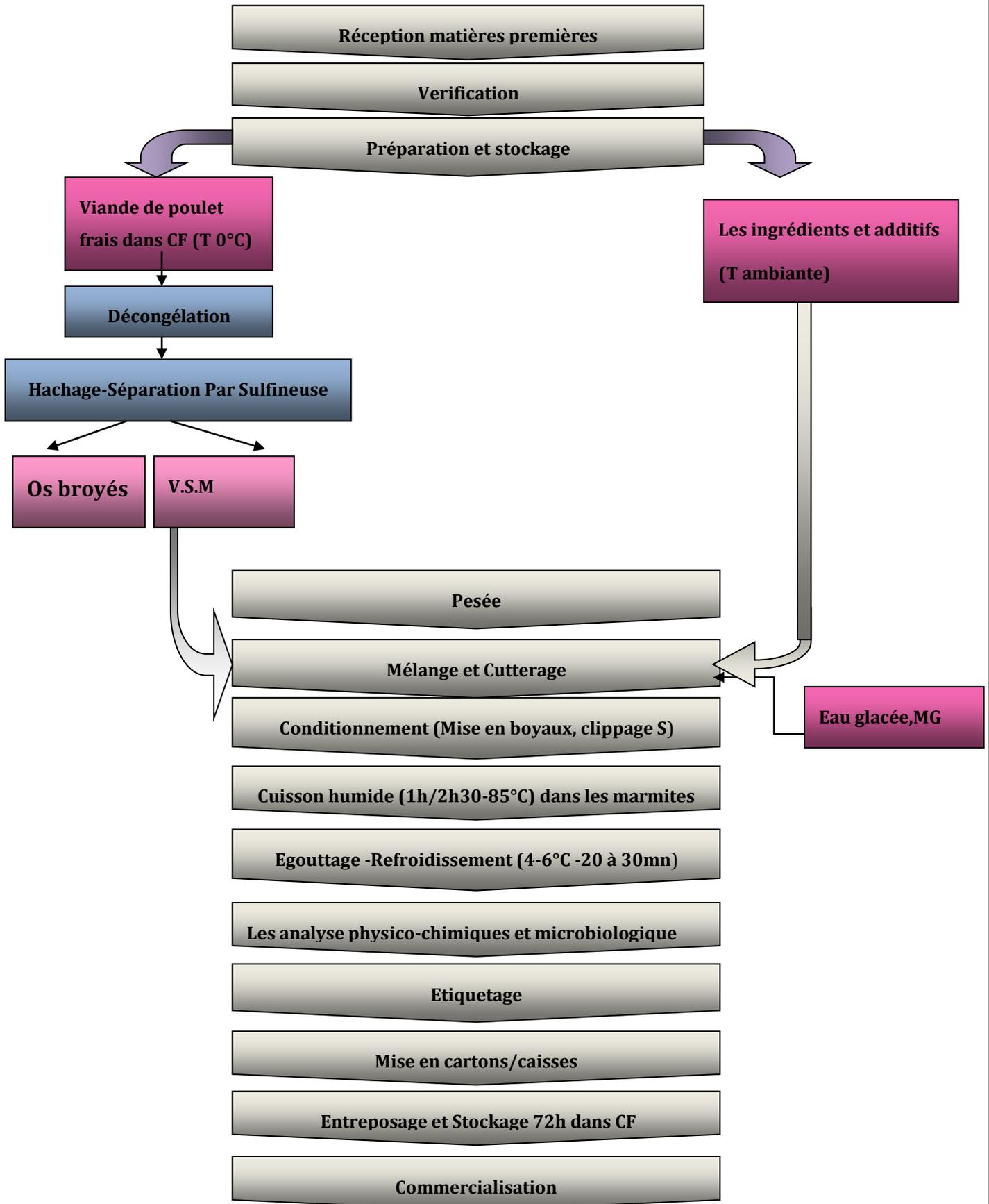
59. Leroy F., Geyzen A., Janssens M., De Vuyst L., Scholliers P., 2013. Meat fermentation at the crossroads of innovation and tradition: a historical outlook. *Trends in Food Science & Technology*, 31(2), 130-137
60. Leveau J.V., Larrent J. P., Bovix M., 2007. Sécurité microbiologique des procédés alimentaires. Edition Doin. 64-65p.
61. Leyral G. et Vierling E., 1997 . *Microbiologie et toxicologie des aliments*, Editions Doin, pp 54-55- 81-82
62. Long L., Komarik S.L. & Tressler D.K., 1982. *Food Product Formulary. vol 1. 2nd edn.Meats, Poultry, Fish, Shellfish*. The Avi Publishing Company, Westport, Connecticut.
63. Lopašovský L, Kováčová E, Kunová S, Bobková A, Zeleňáková L, Bobko M, Kušnierová M, Bajzík P. (2013). Safety of delicacy products in trade network *Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences* 2 (1): 1252-1263
64. Mainguy P. (1989). *La qualité dans le domaine agroalimentaire*, Ministère de l'Agriculture - Secrétariat d'Etat à la consommation, Paris, 50 p+annexes.
65. Martin J.L., 2006: « Les produits carnés Hallal. Charcuterie et préparation bouchières . Ed, *Science et technologie des matières de boucherie* p520.
66. Metaxopoulos J, Kritikos D, Drosinos E. H., 2003. Examination of microbiological parameters relevant to the implementation of GHP and HACCP system in Greek meat industry in the production of cooked sausages and cooked cured meat products. *Food Control* 14: 323–332
67. Mikami M., 1990. *Meat processing and meat preservation*. Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine, Japan, pp 74-85.
68. Multon J L., 1984, *Additifs et auxiliaires de fabrication dans les industries agro-alimentaires* .3em Edition .p 3, 35,133-138.
69. Multon, J. L., 1985. Paris, *La qualite des produits alimentaires; politique, incitations, gestion et controle*.
70. Ngapo, T.M., Martin, J.-F., & Dransfield, E., 2007. International preferences for pork appearance: I. Consumer choices. *Food Quality and Preference*, 18, 26-36.
71. Nsitu, M. G., Uamba Di MJ, K. N., Bamuene, S. D., & Ndoki Ndimba, J. C., 2023. Étude microbiologique des charcuteries vendues aux péages de Kasangulu et Lukala au Kongo-central/RD Congo. *Journal of Animal & Plant Sciences*, 10501-10513.

72. Omoregbe R E. et Igbinovial O , 1992 : Prevalence of staphylococcus and streptococcus species among food handlers in Edo State University. Ekpoma Nigeria. J. Expt Appl. Biol, 4 : 76-80.
73. Ouaked, L et Morakeb, F., 2016. Etude de la qualité nutritionnelle, microbiologique du pâté de volaille. Essai d'élaboration d'un pâté végétal. Memoire du Master .Département de Biochimie-Microbiologie.Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques.Université Mouloud Mammeride Tizi-Ouzou .p56.
74. Panisset J-C, Dewailly É, Doucet-Leduc H., 2003. Contamination alimentaire. In: Environnement et santé publique - Fondements et pratiques, pp. 369-395.
75. Paule D, 2006.Technologies des produits de charcuterie et des salaisons. Paris: Ed. Tee. Doc. Lavoisier.-530p.
76. Pearson A.M. & Gillett T.A., 1999. Processed Meats, 3rd edn. Aspen Publishers Inc., Gaithersburg, Maryland.
77. Pearson A.M. & Gillett T.A., 1999. Processed Meats, 3rd edn. Aspen Publishers Inc.,Gaithersburg,Maryland.
78. Pujol – Dupuy C., 2004. Accidents alimentaires d'origine bactérienne liés à la consommation de laits et produits laitiers, Thèse de docteur vétérinaire de l'école nationale vétérinaire de Lyon. p 38-39.
79. Rai ,N et Sahraoui ,W et Moubarek ,R 2018.Évaluation de la qualité microbiologique A du cachir au poulet.Mémoire du diplôme de technicien supérieure en contrôle de qualité dans les Industries Agro-alimentaires,Institut National Spécialisé En Formation Professionnelle Arbi Ben M'hidi ,I.N.S.F.P,MILA .p 46.
80. Ramasastry P., Ramakrishn A.M. and Mrunalini N., 1999. Bacterial profiles offrozen meat. Ind. Vet. J.,76: 409-411.
81. Renerre M, 1990: Factors involved in the discoloration of beef meat .Ed.Sci Techno FRANCE , pp379- 385.
82. Rosenvold, K., Lærke, H. N., Jensen, S. K., Karlsson, A. H., Lundström, K., & Andersen, H. J., 2001. Strategic finishing feeding as a tool in the control of pork quality. Meat Science, 59(4), 397-406.
83. Rosset R., 1982. Les méthodes de décontamination des viandes dans traitement divers dans l'hygiène et technologie de la viande fraîche .CNRS .Paris .pp 193-197.p352.
84. Rosset R., Roussel N. & Ciquard., 1984. Composition chimique du muscle.Les viandes, Informations Techniques des Services Vétérinaires. p 97-102.

85. Roux J.L (1994): Conserver les aliments (Comparaison des méthodes et des technologies) Edition technique et documentation LAVOISIER (Paris) pp: 179,492.
86. Sablonniere B. (2001). Technologie Alimentaire. 2<sup>ème</sup> Ed, Ellipses, Paris, 189p.
87. Salifou CFA, Youssao AKI, Ahounou GS, Tougan PU, Farougou S, Mensah GA, Clinquart A, 2013. Critères d'appréciation et facteurs de variation des caractéristiques de la carcasse et de qualité de la viande bovine. Annales de Médecine Vétérinaire 157 : 27-44.
88. Sante V., Fernaudex., Monin G. & Renou J.P., 2001. Nouvelles Méthodes de Mesure de la Qualité des Viandes de Volaille. INRA, Productions Animales.
89. Santé V., Lebert A., Le Pottier G., Ouali A., 1996. Comparaison de deux modèles statistiques pour la prédiction de la couleur de la viande de poitrine de dinde. Meat Science ., 43, 283-290
90. Sayah, H. (2000) Approvisionnement d'une grande ville en viande rouge : cas de la ville d'Alger. Thèse de magister. INA. Alger. pp30-36. Agri-foodsystems
91. Sigrid MP . Paulsen JLC , Smulders F, Hilbert, 2004 : Antimicrobial resistance profile of five major food-borne pathogens isolated from beef, pork and poultry. Int J Food Microbiol, 97, 23-29,
92. Smith T.P., Casas E., Rexroad C.E. III, Kappes S.M. and Keele J.W., 2000. Quantitative trait loci affecting growth and carcass composition of cattle segregating alternate forms of myostatin Journal of Animal Science, 78(10):2589-2594
93. Staron T. (1982). Viandes et alimentation humaine. Ed. APRIA, Paris, 140 p
94. Stetzer A., Tucker E., McKeith F. & Brewer S., 2006. Quality changes in various beef muscles enhanced prior to aging. II. Complexus, Serratus ventralis, Vastuslateralis, Vastusmedialis and Longissimusdorsi muscles. Journal of Food Science 73 (1): S6 - S10.
95. Sutra L., Federighi M., Jouve J-L., 1998, Manuel de Bactériologie Alimentaire, édition Polytechnica, Paris, 307p.
96. Sylla KSB et Seydi Mg ., 2003. Etude de la qualité hygiénique du poisson utilisé en restauration collective universitaire à Dakar (Sénégal) . RASPA, Vol 1 N°1p17-23.
97. Tawfeek K.A., ABDEL-HAFEZ A.M., FEDA A.A.: Microbiological Quality of Cured Meat in Jeddah Markets. Faculty of Science, King Abdulaziz University, Jeddah, Saudi Arabia. J.K.A.U :Sci., 1989, 39-50(1409 A.H./1989 A.D.).
98. UPSV., 2017. Code des usages pour des viandes et des produits carnés de qualité version 3/août p 18-20.

99. Van F , Immerseel D . Buck F , Boyen F . Pasmans S. Bertrand JM , Collard & al., 2005 : Salmonella dans la viande de volaille et dans les œufs : un danger pour le consommateur qui demande la mise en place d'un programme de lutte efficace. Ann. Méd. Vét, (149) : 34-48.
100. Vierling E. 1998. Aliments et boissons: Technologies et aspects réglementaires, Volumes 3 à 4 de Sciences des aliments , Ed. doin, pp188.
101. Vierling E., 2003. Les viandes : In «Aliment et boissons : Filières et produits». Sciences des aliments. Biosciences et technique, 3eme Editions, Doin, CRDP d'Aquitaine. 277p
102. Vierling E., 2003. Les viandes dans l'alimentation . CRDP. France. pp58-78. p170.
103. Warfield B. & Tume L., 2000. Marketing analysis and plan for the camel industry. A report for the Rural Research and Development Corporation (RIRDC). RIRDC Publication No 00/9. RIRDC, Barton, Australia.
104. Wood, J., 2017. Meat composition and nutritional value. In F. Toldra (Ed.), Lawrie's Meat Science (8th ed., pp. 635-659).
105. Zorpas A. A, Tzia C, Voukali I, Panayiotou A., 2010. Quality and Safety. Assurance According to ISO 22000: 2005 in a Meat Delicatessen Industry of Cyprus. Open Food Science Journal 4: 30-42.

## ANNEXE A



## ANNEXE B

### Matériel et milieux (les analyses microbiologiques)

- Anse de platine
- Bain-marie
- Balance de précision
- Bec bunsen
- Boîtes de pétrie stériles
- Broyeur homogénéisateur stomacher
- Flacons stériles
- incubateurs microbiologiques (30C°,37C°)
- Lames et Lamelles en verre
- Micropipettes
- Microscope photonique
- Paillasses
- Pipettes stériles
- Réfrigérateurs
- Sachets stomacher
- Tubes à vis stériles

### Les milieux

- Milieu TRYPTONE SEL EAU « TSE » pour l'enrichissement des différents germes.
- Milieu PLATE COUNT AGAR « PCA » pour l'isolement non sélectif et pour la recherche des germes aérobies.
- Milieu VIOLET RED BILE GLUCOSE «VRBG » pour l'isolement des entérobactéries en particulier Salmonella et Escherichia coli.
- Milieu « HEKTOEN » pour l'isolement des entérobactéries en particulier Escherichia coli.
- Milieu VIANDE FOIE « V.F » pour la recherche et dénombrement des anaérobies sulfite-réducteurs en particulier le Clostridium botulinum.
- Milieu « CHAPMAN » pour l'isolement des Staphylocoques à coagulase positive en particulier le Staphylococcus aureus.
- Milieu BOUILLON SELENITE « SFB » pour l'enrichissement des Salmonelles.
- Milieu GIOLITTI-CONTONI « GC » pour l'enrichissement des staphylocoques à coagulase positive en particulier le Staphylococcus aureus.

### Les réactifs

- Eau peptone tamponnée
- Sulfite de sodium
- Alun de fer
- Tellurite de potassium

#### **Matériel (les analyses physico-chimique)**

- balance analytique.
- Bêchers ou récipients propres
- Capsules ou coupelles en aluminium
- Ciseaux
- Dessiccateur
- Eau distillée
- Essuie-tout ou papier filtre (pour nettoyer l'électrode)
- Étuve de laboratoire réglée à  $103 \pm 2^\circ\text{C}$
- Mortier ou hachoir
- pH-mètre
- Plaques de pesée ou capsule
- Solutions tampons
- Spatule et pince



**Les milieux et réactives**



**Matériel (physico-chimique)**

## ANNEXE C

### Présentation de l'unité

La SARL Conserverie de Viandes AMMOUR est une société algérienne, considérée comme l'un des principaux acteurs du marché de conserverie de viandes au niveau national. Depuis sa création en février 2006, elle a acquis une grande expérience et a su évoluer d'une unité de production traditionnelle manuel vers un centre de production équipé des lignes de fabrication modernes dernières générations (Suisse, Allemagne, France, Italie,...). La Sarl CV AMMOUR compte 44 à 45 travailleurs permanents qui travaillent en 2 shifts de 8 heures, produisant 2 Tonnes de produits finis par jour. La société ne cesse de fournir les moyens financiers, techniques et logistiques pour améliorer la qualité de ses produits afin de répondre et satisfaire aux exigences de sa clientèle.

La société s'est équipée d'un laboratoire d'analyses physicochimiques et microbiologiques complet destinée à la charcuterie et à l'abattoir industriel avicole de la même filiale, le laboratoire accueille chaque année des étudiants stagiaires ou de graduation pour réaliser leur fin de projet.

Les produits fabriqués

- Cachir rouge
- Pâté fromage
- Salami
- Pâté pizza
- Pâté dinde
- Luncheon.

## ANNEXE D

8 Chaoual 1438  
2 juillet 2017

JOURNAL OFFICIEL DE LA REPUBLIQUE ALGERIENNE N° 39

17

### 4- Produits de charcuterie à base de viande

Catégories des denrées alimentaires	Micro-organismes/ métabolites	Plan d'échantillonnage		Limites microbiologiques (ufc/g)	
		n	c	m	M
Charcuteries crues à consommer cuites <sup>(1)</sup>	<i>Escherichia coli</i>	5	2	5.10 <sup>2</sup>	5.10 <sup>3</sup>
	Staphylocoques à coagulase +	5	2	5.10 <sup>2</sup>	5.10 <sup>3</sup>
	Anaérobies sulfito-réducteurs	5	2	30	3.10 <sup>2</sup>
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	
Charcuteries cuites ne contenant pas de féculents <sup>(1)</sup>	Germes aérobies à 30 °C	5	2	10 <sup>6</sup>	10 <sup>7</sup>
	<i>Escherichia coli</i>	5	2	10	10 <sup>2</sup>
	Staphylocoques à coagulase +	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
	Anaérobies sulfito-réducteurs	5	2	50	5.10 <sup>2</sup>
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	
	<i>Listeria monocytogenes</i>	5	0	100	
Charcuteries cuites avec féculents <sup>(1)</sup>	Germes aérobies à 30 °C	5	2	10 <sup>6</sup>	10 <sup>7</sup>
	<i>Escherichia coli</i>	5	2	10	10 <sup>2</sup>
	Staphylocoques à coagulase +	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
	Anaérobies sulfito-réducteurs	5	2	50	5.10 <sup>2</sup>
	<i>Bacillus cereus</i>	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	
	<i>Listeria monocytogenes</i>	5	0	100	

<sup>(1)</sup> Les enveloppes ne sont prises en compte dans l'échantillon soumis à analyse que si elles sont destinées à être consommées.

TABLEAU II (suite)

PRODUITS	n	c	m
<b>5. Abats crus :</b>			
— germes aérobies à 30° C	5	3	5.10 <sup>3</sup>
— <i>Salmonella</i>	5	0	absence
<b>6. Produits carnés cuits : patés, cachir, etc... :</b>			
— germes aérobies à 30° C	5	2	3.10 <sup>3</sup>
— coliformes fécaux	5	2	10
— <i>Staphylococcus aureus</i>	5	2	10 <sup>2</sup>
— clostridium sulfito-réducteurs à 46° C	5	2	30
— <i>Salmonella</i>	5	0	absence
<b>7. Merguez ou autres produits carnés crus :</b>			
— coliformes fécaux	5	2	10 <sup>2</sup>
— <i>Staphylococcus aureus</i>	5	2	10 <sup>2</sup>
— clostridium sulfito-réducteurs à 46° C	5	2	30
— <i>Salmonella</i>	5	0	absence
<b>8. Préparation de viandes prêtes pour la cuisson (rôtis, escalopes...) :</b>			
— <i>Escherichia coli</i>	5	2	5.10 <sup>2</sup>
— <i>Staphylococcus aureus</i>	5	1	5.10 <sup>2</sup>
— <i>Salmonella</i>	5	0	abs/g

***KHOUNI Sara***

*Université de Blida- 1 / Institut des Sciences Vétérinaires*

*Promotrice : Hezil Nadia*

***Qualités physico-chimique et microbiologique des produits de charcuterie***

La viande, en tant qu'aliment de base d'origine animale, occupe une place essentielle dans l'alimentation humaine grâce à sa richesse en nutriments, notamment en protéines. Avec l'évolution des industries agroalimentaires et le changement des habitudes de consommation, les produits de charcuterie issus de la transformation des viandes occupent désormais une position importante sur le marché.

Dans ce contexte, notre travail a pour objectif d'évaluer la qualité du cachir, un produit carné transformé, à travers des analyses physico-chimiques et microbiologiques. La problématique réside dans la nécessité de s'assurer que ce type de produit respecte les normes sanitaires et de qualité en vigueur, afin de garantir sa salubrité pour le consommateur.

Les méthodes utilisées comprennent le dosage de l'humidité, du pH et de la teneur en aponévroses pour la partie physico-chimique, ainsi que le dénombrement des principaux germes (coliformes, clostridiiums, salmonelles et staphylocoques) pour l'analyse microbiologique.

Les résultats obtenus montrent une absence totale des germes pathogènes recherchés, ce qui confirme la conformité microbiologique du produit aux normes algériennes. Du point de vue physico-chimique, le cachir présente un pH de 5,9, une teneur en humidité de 53,53% et une teneur en aponévroses de 0,0009 %, toutes inférieures aux limites réglementaires nationales.

En conclusion, le cachir analysé présente une qualité microbiologique et physico-chimique satisfaisante, le rendant propre à la consommation humaine conformément aux exigences des normes algériennes.