



Réf : ...../UAMOB/FSNVST/DSA/2022

## MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

### EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME MASTER

Domaine : SNV

Filière : SCIENCE ALIMENTAIRE

Spécialité : Technologie Agroalimentaire Et Contrôle de Qualité

Présenté par :

BOUDERMINE Nouha

### *Thème*

**Essai d'élaboration d'un pâté à base de la viande de lapin**

Soutenu le: 15 / 09 /2022

Devant le jury composé de :

*Nom et Prénom*

*Grade*

**FARHOUM. F**

**MCB**

*Univ. Bouira*

*Président*

**TAOUDIAT. A**

**MCB**

*Univ. Bouira*

*Promoteur*

**DADOUNE. N**

**Dr**

*Univ. Bouira*

*Co-Promoteur*

**MOHAMMEDI .S**

**MAA**

*Univ. Bouira*

*Examineur*

**Année Universitaire : 2021/2022**

# Remerciements

*Tout d'abord, je tiens à remercier Allah, le Tout Puissant et le Miséricordieux, de m'avoir donné la santé, la volonté et la patience pour mener à terme ma formation de Master 2*

*Ce mémoire n'aurait jamais été entrepris ni achevé sans la patiente assistance, les savants conseils et orientations, les méticuleux contrôles et suivis, que m'a prodigué ma promotrice, madame TAOUDIATE A et co-promotrice DADOUNE N.*

*Mon remerciement particulier à madame AMMOUR Khadidja m'a initiée à la recherche dans le laboratoire, pour sa confiance, son encouragement, son aide scientifique et le temps précieux qu'il m'a accordé pour mener à bien mon travail.*

*Sans oublier de remercier tous les membres de jurés M FARHOUM et MOHAMMEDI d'avoir accepté l'examinasson de mon travail.*

*Je tiens à exprimer mon vif remerciement à ma promotion*

*Enfin que tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce mémoire.*

# *Dédicace*

*A mes très chers parents, en témoigne de ma reconnaissance pour leur amour, soutien et encouragement .je n'oublierai jamais leurs patiences et compréhension envers moi, et leurs aides qu'ils m'ont portée pour facilite la tache.*

*A mes chers frères et sœurs.*

*A mes enseignants et tous mes amis de la promotion 2022.*

*A tous mes amis particulièrement ZAZ, Raida, Amel, Saliha , Lilia*

*A toute personne que j'aime.*

# Sommaire

Sommaire

Listes des figures

Listes des tableaux

Introduction .....1

Revue bibliographique

I. Viande de lapin

1.Définition de viande .....3

2. Composition chimique de la viande du lapin .....3

3.Qualité de la viande lapine .....5

3.1.Qualité organoleptique .....5

3.2.Qualité nutritionnelle .....6

3.3.Qualité technologique .....10

3.4. Qualité hygiénique .....10

4.Production de viande lapine .....11

4.1 Production dans le monde .....11

4.2. Production En Algérie.....12

5.Consommation de la viande lapine.....13

5.1.Au niveau mondial.....13

5.2.Au niveau national.....13

6.Altération .....14

6.1.Qualité microbiologique de la viande de lapin .....14

6.2.Contaminants chimiques de la viande de lapin .....15

6.3.Problèmes d'identification et de traçabilité des animaux.....15

## II. Produits carnés

Introduction .....**Error! Bookmark not defined.**

1.Définition .....16

2.Historique .....16

3.Règlementation.....17

4.Classification .....17

4.1 Catégories des produits carnés des pays d’Afrique du nord .....18

5.Composition des produits carnés .....18

5.1.Composants d’origine carnée .....18

5.2.Composants non carnés, les ingrédients et les additifs .....19

6.Qualité des produits carnés .....21

6.1 Techniques mécaniques de cisaillement : .....22

6.2 Méthodes échographiques .....22

6.3.Techniques diélectriques .....22

6.4.Techniques lourdes .....23

6.5. Techniques optiques .....23

6.6. Techniques biochimiques.....23

6.6. Techniques d’analyse d’image .....24

6.7. Autres techniques .....24

7.Importance des produits carnés .....24

8.Procédés de fabrication .....24

8.1. Procédés traditionnels de transformation de la viande .....25

8.2. Technologie des hautes pressions.....26

8.3. Biopréservation des produits carnés .....26

## Partie pratique

### I. Matériels et méthodes

1.Matières premières .....28

1.1.Obtention de la viande .....	28
2. Elaboration du pâté.....	29
2.1 Dosage de l'huile essentielle de l'ail .....	29
2.2 Préparation des recettes.....	29
2.3. Transformation .....	30
2.4. Cuisson.....	31
3.Qualité du pâté élaboré .....	32
3.1. Analyse physicochimique .....	32
3.2. Analyse microbiologique .....	33
3.3. Analyse sensorielle .....	37
3.4 Analyse de la valeur nutritionnelle .....	37
II. Résultats et discussions	
1.Caractérisation microbiologique de la viande.....	38
2.Elaboration du pâté.....	38
2.1.Dosage de l'huile essentielle de l'ail .....	38
2.2.Cuisson.....	39
2.2.1.Cuisson au bain marie .....	39
2.2.2.Cuisson à l'autoclave .....	41
3.Analyse physicochimique .....	43
3.1. Mesure de pH .....	43
3.2. Résultats de test d'aponévrose .....	44
4.Analyse sensorielle du pâté élaboré.....	44
4.1. Aspect : .....	44
4.2 Goût .....	47
4.3 Aspect .....	47
5.Valeur énergétique du pâté élaboré .....	49
Conclusion .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

Références bibliographiques .....	53
-----------------------------------	----

Annexes

Résumé

# Listes des figures

<b>Figure 1:</b> La carcasse d'un lapin. ....	3
<b>Figure 2:</b> La contribution des continents à la production mondiale de viande de lapin entre 1998 et 2017.....	11
<b>Figure 3:</b> Evolution de la production de viande de lapin en Algérie.....	12
<b>Figure 4:</b> les lapins vivants. ....	27
<b>Figure 5:</b> les étapes d'obtention de la viande.....	28
<b>Figure 6:</b> les étapes de préparation du pâté.....	31
<b>Figure 7:</b> les bocaux de pâté avant cuisson.....	32
<b>Figure 8:</b> le mélange pour la mesure du pH.....	32
<b>Figure 9:</b> préparation de la solution mère (SM). ....	34
<b>Figure 10:</b> le test de dosage de l'huile essentiel de l'ail. ....	39
<b>Figure 11:</b> la lecture des différents milieux de cultures la R1. ....	40
<b>Figure 12:</b> la lecture des milieux de cultures des différents échantillons. ....	42
<b>Figure 13:</b> les résultats de l'évaluation de l'homogénéité du pâté.: ....	44
<b>Figure 14:</b> les résultats d'évaluation de la couleur du pâté.....	45
<b>Figure 15:</b> la couleur du pâté cuit.....	45
<b>Figure 16:</b> les résultats de l'évaluation de la texture. ....	46
<b>Figure 17:</b> les résultats de l'intensité d'odeur du pâté.....	46
<b>Figure 18:</b> les résultats de l'intensité de l'odeur des épices dans le pâté.....	47



<b>Figure 19:</b> les résultats d'évaluation de la quantité du sel présente dans le pâté. ....	47
<b>Figure 20:</b> les résultats d'évaluation de l'aromatisation du pâté en épices.....	48
<b>Figure 21:</b> arrière goût. ....	48

# Listes des tableaux

<b>Tableau 1:</b> Composition chimique (g) et valeur énergétique (KJ) de différentes viandes (pour 100 g de fraction comestible).....	4
<b>Tableau 2:</b> composition en acides aminés essentiels de différentes viandes (g/100g de fraction comestible. ....	7
<b>Tableau 3:</b> Teneur en acides gras (% des AG totaux) et la teneur en cholestérol (mg/100 g) de la viande de porc, de taurillon, de veau, de poulet du lapin.....	8
<b>Tableau 4:</b> Composition moyenne en vitamines, minéraux et oligo-éléments de la viande de différentes espèces animales, dont la viande de lapin. ....	9
<b>Tableau 5:</b> Identification des produits carnés traditionnels des pays d’Afrique du Nord .....	18
<b>Tableau 6:</b> les ingrédients des recettes de pâté préparé.....	30
<b>Tableau 7:</b> les résultats d’analyse de la viande lapine.....	38
<b>Tableau 8:</b> L’analyse microbiologique des différents échantillons de pâté cuit par bain marie après 24h. ....	40
<b>Tableau 9:</b> L’analyse microbiologique des différents échantillons de pâté cuit en bain marie après 7 jours. ....	41
<b>Tableau 10:</b> L’analyse microbiologique des différents échantillons de pâté cuit à l’autoclave après 24h. ....	41
<b>Tableau 11:</b> L’analyse microbiologique des différents échantillons de pâté cuit à l’autoclave après 21 jours. ....	42
<b>Tableau 12:</b> la valeur énergétique du pâté élaboré.....	49

De nos jours, le consommateur accorde beaucoup d'attention à la relation entre l'alimentation et la santé. Bien que l'industrie alimentaire ait de plus en plus tendance à produire des aliments répondant à des normes organoleptiques élevées, ayant une longue durée de conservation et des valeurs nutritionnelles appropriées, les consommateurs ont de plus en plus tendance à préférer les aliments ayant subi des traitements technologiques moins radicaux, préparés avec peu ou sans additifs chimiques et à faible teneur en sucres, sels et matières grasses (**Rakotondramavo, 2019**)

La perception des aliments par les consommateurs a considérablement changé depuis la révolution industrielle dans les pays industrialisés. Dans une société où les campagnes d'information nutritionnelle occupent une place prépondérante, les consommateurs recherchent des aliments riches en fibres, en acides gras oméga 3, et des aliments allégés en gras, etc (**Combes, 2004 ; BDC, 2013**).

La demande et la consommation de viande est très élevée dans le monde entier, principalement en raison du fait qu'il est considéré comme une excellente source nutritive en protéines (**Prieto, 2009**).

La viande de lapin présente plusieurs avantages par rapport aux autres viandes en raison de son profil en acides gras, de sa teneur élevée en protéines, plusieurs vitamines et minéraux, et une faible teneur en cholestérol et en sodium (**Para et al., 2015**).

Elle est actuellement vendue dans le monde entier sous forme de carcasse entière ou au moins sous forme de pièces découpées, alors que de très faibles quantités sont commercialisées sous forme produits transformés. En conséquence, peu de scientifiques de l'alimentation ont étudié ce domaine et les études publiées sont assez rares (**Swatland, 2010**),

L'augmentation de la consommation de viande de lapin ne peut être stimulée qu'en l'introduisant comme ingrédient dans les produits alimentaires transformés. Sinon, la consommation est appelée à devenir encore plus marginale, même dans les grands pays consommateurs de viande de lapin (**Petracci et Cavani, 2013**).

Dans le cas spécifique de la viande de lapin, la teneur élevée en protéines et accrue en acides gras polyinsaturés accélère d'une part sa détérioration microbiologique et d'autre part son oxydation lors de son entreposage, sa transformation et de sa conservation réduisant ainsi sa durée de vie (**Kanner, 1994 ; Wood et al., 2004**).

Le plus gros problème en ce qui concerne la conservation de la viande, est le développement microbien. En effet, les produits de la charcuterie par exemple le pâté consommé par la population algérienne, constituent un excellent milieu de culture, un terrain favorable à la propagation et à la multiplication d'une multitude de contaminations microbiennes. Dans le cas de la présence de germes pathogènes ou d'une charge microbienne importante, cela peut engendrer des problèmes sanitaires graves. Ces microbes, de manière générale, ont besoin d'eau et de températures idéales pour se développer (**Andjongo, 2006**).

Pour contrôler ces altérations différents procédés et méthodes comme la cuisson, la stérilisation, la réfrigération, la congélation et ajout d'agents de conservation sont utilisés, (**Brul et Coote, 1999**).

Dans ce contexte précis, se situe l'objectif de cette étude est l'élaboration d'un pâté à base de viande cunicole en utilisant deux méthodes de cuisson. Et explorer la qualité microbiologique, physico-chimique, organoleptique et nutritionnelle de pâté élaboré. L'ensemble des résultats des différentes analyses sont comparés aux normes nationales.

### Définition de viande

Selon l'organisation mondiale de la santé animale (OMS), la viande désigne toutes les parties comestibles d'un animal et considère le mot « animal », dans ce contexte « tout mammifère ou oiseau ».

La viande est définie comme toute viande fraîche ou transformée utilisée par l'homme pour sa subsistance consomme. Généralement, la viande est séparée de la carcasse (**figure 01**), cinquième Quartiers obtenus après diverses opérations techniques. La viande est le résultat du changement de substances biochimiques complexes présentes dans les muscles striés et les tissus étroitement apparentés (tissu conjonctif et adipeux) au cours du vieillissement. Ce processus a lieu après l'abattage, il permet au muscle d'atteindre une bonne tendreté et d'avoir d'arôme et un bon goût (**Kemp et al., 2006**).



**Figure 1:** La carcasse d'un lapin.

### 1. Composition chimique de la viande du lapin

La viande de lapin est un produit alimentaire courant dans de nombreux pays. Sur le plan nutritionnel, la viande de lapin est idéale pour tous les types de consommateurs (**Safaei et al., 2019**).

La viande de lapin est une viande blanche, mérite une place de choix dans le cadre d'une alimentation saine, car elle possède des propriétés nutritionnelles et diététiques élevées indiscutable, elle offre d'excellentes propriétés nutritives et diététiques (**tableau 01**), elle est saine en raison de sa teneur élevée en acides gras polyinsaturés, protéines et acides aminés essentiels (**Katalin Szendr et al.,2020**).

La viande de lapin est caractérisée par une teneur élevée en minéraux, dont le fer et le calcium, nécessaires au fonctionnement normal, formation et développement du corps humain, ainsi que du potassium. De plus, elle contient une faible quantité de sodium, ce qui lui confère des propriétés diététiques, et est relativement pauvre en cholestérol (**Klyuchnikova et al., 2012**).

**Tableau 1:** Composition chimique (g) et valeur énergétique (KJ) de différentes viandes (pour 100 g de fraction comestible).

		<b>Porc</b>	<b>Taurillon</b>	<b>Veau</b>	<b>Poulet</b>	<b>Lapin</b>
<b>Eau</b>	Amplitude	60-75,3	66,3-71,5	70,1-76,9	67,0-75,3	66,2-75,3
	Moyenne	70,5	69,1	73,5	72,2	70,8
<b>Protéine</b>	Amplitude	17,2-19,9	18,1-21,3	20,3-20,7	17,9-22,2	18,1-23,7
	Moyenne	18,5	19,5	20,5	20,1	21,3
<b>Lipides</b>	Amplitude	3-22,1	3,1-14,6	1-7	0,9-12,4	0,6-14,4
	Moyenne	8,73	9,0	4,0	6,6	6,8
<b>Énergie</b>	Amplitude	418-1121	473-854	385-602	406-808	427-849
	Moyenne	639	665	493,5	586	618

(**Dalle Zotte, 2014**)

La viande, en général, est constituée principalement d'eau, de protéines et de lipides. C'est une source importante de micronutriments comme les minéraux et les vitamines nécessaires au bon fonctionnement de l'organisme (**Combes et Dalle Zotte, 2005**). Cependant, il convient de noter que les caractéristiques nutritionnelles de la viande de lapin tout comme celle des autres animaux monogastriques sont influencées par la nature des matières grasses

contenue dans leur alimentation. La viande de lapin a la plus faible valeur calorique comparativement aux autres viandes, mais selon **Dalle Zotte et Szendrő (2011)**, cette valeur dépend principalement de la teneur élevée en protéines, ce qui représente 80% de la valeur énergétique. Le lapin est la viande la moins grasse comparativement à celle de porc (14,95g/100g), de bœuf (10,43g/100g), de poulet (10,43g/100g) et d'agneau (16,15g/100g), mais elle est comparable à celle du veau (6,77g/100g). Par ailleurs, la teneur en eau de la viande varie peu d'une espèce à une autre.

## 2. Qualité de la viande lapine

La qualité de la viande peut se définir à partir d'un certain nombre de caractéristiques précises à savoir la qualité organoleptique, nutritionnelle, technologique et hygiénique

### 2.1. Qualité organoleptique

- **Couleur :**

La couleur est l'une des caractéristiques les plus importantes dans la décision du consommateur lors de l'achat des viandes (**Djenane et al, 2002 ; Shen et al, 2010**).

Cette caractéristique est déterminée essentiellement par la myoglobine outre l'hémoglobine (**Jacquot et al., 2012**).

La couleur peut être définie par trois paramètres à savoir, la saturation, la teinte et la luminosité. La viande crue de lapin présente une luminosité élevée associée à un faible indice de rouge, du fait de sa faible teneur en myoglobine, garantissant une évolution modérée de la couleur lors de la conservation (**Dalle-Zotte 2004**).

- **Tendreté :**

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

La tendreté n'est pas un critère limitant la qualité de la viande chez le lapin, probablement parce que les muscles de cet animal se caractérisent par un collagène extrêmement soluble lors de la cuisson (**Combes et al., 2004**).

- **Jutosité :**

La jutosité ou succulence est l'aptitude de la viande à rendre du jus à la mastication, c'est donc la quantité d'eau que la viande a conservé à l'issus de la cuisson. On distingue la jutosité initiale ou première jutosité, quantité du suc musculaire qui s'écoule dans la bouche aux premières mastications, et la jutosité finale ou seconde jutosité engendrée par la salivation stimulée par le gras contenu dans la viande, la jutosité exprime le bon pouvoir de rétention d'eau qui caractérise l'eau libre de la viande par différence à l'eau liée qui représente 10% du total en eau contenu dans la viande .Plus le pouvoir de rétention augmente, plus la jutosité est importante (**Pascua et al.,2013**).

- **Flaveur :**

D'après **Fortin et Durand (2004)** la flaveur se définit par l'ensemble des perceptions olfactives et gustatives perçues en consommant un produit, la flaveur de la viande est déterminée par sa composition chimique et les changements apportés à celle-ci lors de la maturation et ensuite la cuisson.

Selon **Vierling (2005)**, il existerait plus de 650 composés chimiques volatils ou non volatils responsables des impressions olfactives et gustatives des viandes.

La flaveur traduit le goût et l'odeur qui sont liés aux taux et à la nature des lipides présents (**Lebret, 2004**).

### 2.2. Qualité nutritionnelle

La viande est constituée principalement d'eau, de protéines et de lipides. C'est une source importante de micronutriments comme les minéraux et les vitamines nécessaires au bon fonctionnement de l'organisme (**Combes et Dalle Zotte, 2005**).

- **L'eau**

La teneur moyenne en eau de la viande de lapin est de 72,5g /100g de fraction comestible; cette teneur varie essentiellement en fonction de l'âge (**Combes ,2004**).



- **Teneur en acide aminé**

Les protéines présentent un équilibre favorable en acides aminés indispensables et en quantité, la viande de lapin est plus ou moins supérieure à celle des viandes rouges mais assez voisin de celui des besoins de l'homme ce qui lui confère une forte valeur biologique (**tableau 02**) (**Dalle Zotte, 2000 ; Martin, 2001**).

**Tableau 2:** composition en acides aminés essentiels de différentes viandes (g/100g de fraction comestible).

	<b>Porc</b>	<b>Veau et Taurillon</b>	<b>Poulet</b>	<b>Lapin</b>
<b>Lysine</b>	0,29	1,69	1,66	1,85
<b>Meth-Cyst</b>	0,60	0,7	0,77	1,10
<b>Histidine</b>	0,49	0,59	0,52	0,53
<b>Thréonine</b>	0,74	0,85	0,85	1,16
<b>Valine</b>	0,81	1,02	0,89	0,99
<b>Isoleucine</b>	0,77	0,93	0,92	0,99
<b>Leucine</b>	1,20	1,57	1,60	1,81
<b>Arginine</b>	0,97	1,23	1,22	1,23
<b>Tyrosine</b>	0,54	0,68	0,66	0,73
<b>Phénylalanine</b>	0,63	0,80	0,73	1,03
<b>Tryptophane</b>	0,20	0,22	0,21	0,21

(Combes et Dalle Zotte, 2005).

- **Teneur en acide gras**

Le lapin est distingué par sa composition en AGPI plus que des autres espèces avec 32,5 % du total d'acides gras par apport au pourcentage retrouvé dans les viandes rouges (**Tableau**

**03).** En effet, le taux des AGPI de la viande de lapin fait presque quatre fois plus que celui du bœuf. A l'inverse, le lapin est une viande qui est classée parmi les viandes les plus pauvres en cholestérol (47mg/100g) (**Dalle Zotte, 2004 et Dalle Zotte et Szendrő, 2011**).

**Tableau 3:** Teneur en acides gras (% des AG totaux) et la teneur en cholestérol (mg/100 g) de la viande de porc, de taurillon, de veau, de poulet du lapin

	<b>Porc</b>	<b>Taurillon</b>	<b>Veau</b>	<b>Poulet</b>	<b>Lapin</b>
<b>C12:0</b>	0,32	-	0,46	-	0,24
<b>C14:0</b>	1,22	2,52	4,13	0,62	314
<b>C16:0</b>	23,7	23,3	21,2	23,2	27,3
<b>C18:0</b>	11,72	13,72	13,1	8,22	7,86
<b>C20:0</b>	-	-	-	-	0,10
<b>C22:0</b>	-	-	-	-	0,004

(**Dalle Zotte, 2014**)

les lipides de la viande lapine contiennent habituellement moins de 50% d'acides gras saturés AGS, (bœuf 45,2%, la viande de porc 38,1%, le veau 45,7%, poulet 32,7%, le lapin 38,9 %) et d'acides gras insaturés (mono et polyinsaturés AGPIs) (**Combes et Cauquil 2006**).

- **Vitamines, minéraux et oligo-éléments**

La viande de lapin est plus riche en vitamine B12, en phosphore et en potassium que toutes les autres viandes (tableau 04), et plus riche en vitamine B3 que les viandes, de taurillon et de veau (**Farsi, 2016**).

## VIANDE DE LAPIN

**Tableau 4:** Composition moyenne en vitamines, minéraux et oligo-éléments de la viande de différentes espèces animales, dont la viande de lapin.

	Unité	ANC	Lapin		Taurillon	Veau	Poulet
Source			Combes (2004)	Ciquel (2008)	Dalle Zotte (2004)		
Vitamine B1	mg	1,3	0,08	0,04	0,07-0,1	0,06-0,15	0,06-0,12
Vitamine B2	mg	1,6	0,12	0,18	0,11-0,24	0,14-0,26	0,12-0,22
Vitamine B3	mg	14	9,6	10,4	4,2-5,3	5,9-6,3	4,7-13
Vitamine B12	µg	2,4	6,8	2,9			
Vitamine E	mg	12	0,19		0,09-0,2	0,17-0,26	0,13-0,17
Calcium	mg	900	16	22,3	10-11	9-14	11-19
Cuivre	mg	2	0,33	0,06			
Fer	mg	9	1,4	0,7	1,8-2,3	0,8-2,3	0,6-2,0
Magnésium	mg	420	24	26,3			
Phosphore	mg	750	277	162	168-175	170-214	180-200
Potassium	mg	585	364	318	330-360	260-360	260-330
Sélénium	µg	60	77	90			
Sodium	mg	3 200	49	107	51-89	83-89	60-89
Zinc	mg	12	0,69	1,27			

### 2.3. Qualité technologique

La qualité technologique de la viande correspond à ses aptitudes à subir une transformation. La qualité de la matière première doit être définie par rapport à l'utilisation envisagée. Le pouvoir de rétention en eau de la viande fraîche est la capacité des 20 % de protéines musculaires à retenir les 75 % d'eau présents ; c'est une caractéristique essentielle pour la fabrication de viande cuite. Il est fortement influencé par la vitesse de chute du pH post mortem ; une chute trop rapide du pH combinée à une température élevée provoque la dénaturation des protéines, conduisant à une réduction du pouvoir de rétention. Cela, entraîne une diminution du rendement de fabrication de viande cuite (**Chougui, 2015**)

Après l'abattage, le pH musculaire passe d'une valeur de 7,0-7,2 à une valeur appelée pH ultime (pHu) variant de 5,6-6,4 selon les muscles (**Delmas et Ouhayoun, 1990**).

En effet, lors de la conservation, les viandes à pHu trop bas (<5,5) ont une faible capacité de rétention de l'eau (**Dalle Zotte, 2014**).

Par contre, les viandes à pHu élevé (>6) sont généralement considérées comme inaptes à la conservation car les microorganismes protéolytiques y développent rapidement de mauvaises odeurs (**Gill et Newton, 1981**).

### 2.4. Qualité hygiénique

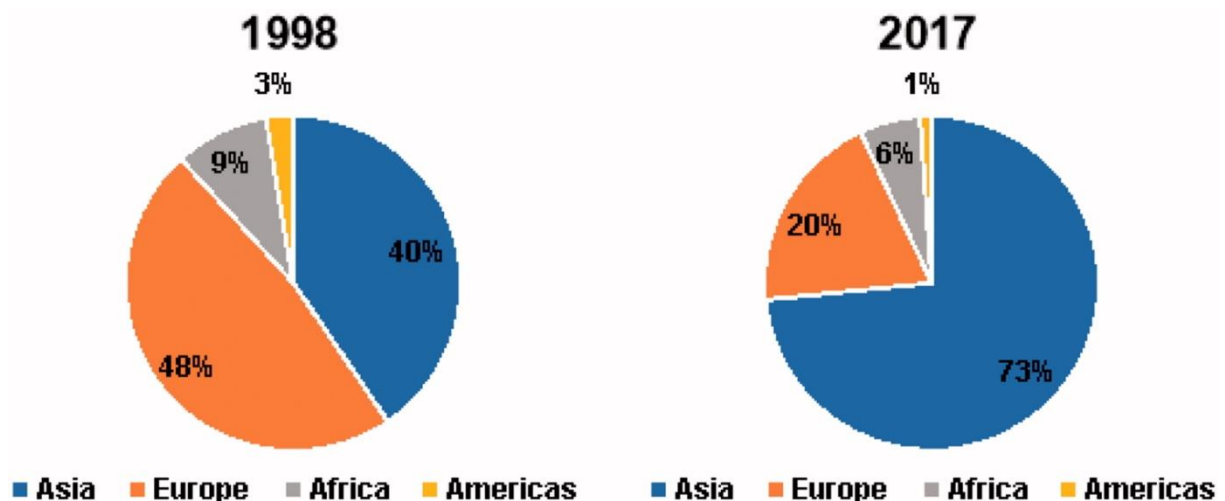
Comme tous les autres types de viande, la qualité hygiénique de la viande de lapin constitue l'exigence élémentaire du consommateur. Elle peut être altérée par la prolifération de microorganismes néfastes (essentiellement des bactéries protéolytiques, de parasites et/ou la présence de composés toxiques. La viande peut être contaminée par des microorganismes à différentes étapes de la chaîne de transformation (**Coibion, 2008**).

À l'échelle mondiale, la chaîne d'abattage du lapin est constituée de plusieurs étapes à savoir : réception (examen ante mortem, Repos et diète hydrique), étourdissement, saignée, dépouille, éviscération, inspection post mortem, réfrigération, conditionnement et commercialisation. Selon **Dalle Zotte (2000)** l'éviscération, et la découpe sont les étapes les plus sensibles au développement microbien.

## 3. Production de viande lapine

### 4.1 Production dans le monde

La production mondiale de viande de lapin est actuellement estimée à 1 482 441 TEC correspondant à 971 951 millions d'animaux abattus. Entre 1998 et 2017, le volume de la production mondiale de viande de lapin a augmenté de 680 000 TEC (+85%). Cependant, un examen plus approfondi au niveau du continent a révélé que l'Asie est de loin la première zone de production au monde et que la production de lapins n'a augmenté qu'en Asie (+763 000 TEC) et en Afrique (+15 000 TEC), alors qu'il y a eu une baisse remarquable. En Europe (−94 000 TEC) et dans les Amériques (−4 000 TEC). La viande de lapin n'est pas produite dans la plupart des pays du Proche-Orient et d'Océanie. L'évolution de la contribution des continents à la production mondiale de viande de lapin pour la période analysée est illustrée (**figure 02**), où l'augmentation substantielle de la contribution de l'Asie est indiquée tandis que l'Europe a perdu 28 unités de pourcentage de sa production antérieure.



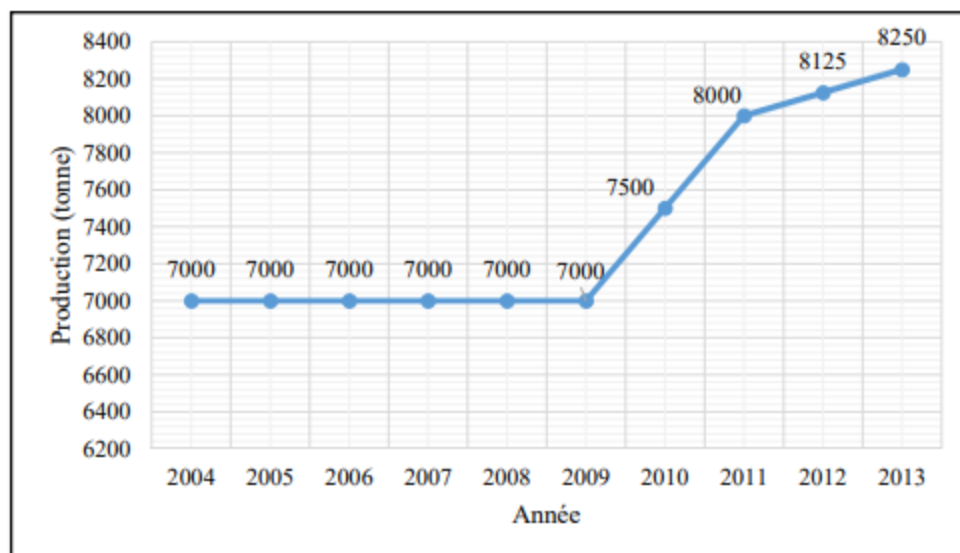
**Figure 2:** La contribution des continents à la production mondiale de viande de lapin entre 1998 et 2017 (FAO, 2019).

Les comparaisons internationales sont toutefois difficiles à établir, les statistiques étant peu robustes en raison de la taille modeste de la filière au regard des autres productions animales dans l'ensemble des pays du monde (ITAVI, 2020).

### 4.2. Production En Algérie

Selon **Colin, Lebas (1995)**, l'Algérie est parmi les pays où la cuniculture est quantitativement assez importante mais qui reste très traditionnelle et presque exclusivement vivrière et où la production de lapins y est destinée presque uniquement à l'autoconsommation ou à l'approvisionnement en viande de l'environnement immédiat de l'éleveur (famille, voisinage...). La part de l'élevage traditionnel reste encore importante mais cette production est rarement prise en compte dans les statistiques agricoles car elle échappe aux enquêtes et recensements et est peu considérée dans la commercialisation de la viande de lapin, d'où une sous-évaluation du volume de la cuniculture.

L'Algérie a estimé une production de 8250 tonnes en 2013, ce qui représente 0,7 % de la production mondiale globale (**FAOSTAT, 2013**).



**Figure 3:** Evolution de la production de viande de lapin en Algérie (**FAOSTAT, 2013**).

En termes d'élevage de lapins en Algérie, la Wilaya (district) de Tizi-Ouzou présente plusieurs atouts tels que le nombre important d'élevages de lapins par rapport au niveau national (1ère région de production), l'organisation des éleveurs en association et la disponibilité de quatre abattoirs spécialisés dans l'abattage de lapins (**Mouhous et al., 2019**).

### 4. Consommation de la viande lapine

#### 4.1. Au niveau mondial

La consommation de viande de lapin est traditionnelle, elle diminue progressivement depuis 2010. Globalement, prix élevé, mauvaise présentation (tête encore sur carcasse) et manque de produits transformés disponibles sur le marché (par rapport notamment viandes de volaille), ainsi que des facteurs culturels croissants (c'est-à-dire le statut d'animal de compagnie, les préoccupations concernant le bien-être des animaux en cage) réduisent progressivement l'attrait de la viande de lapin (**Petracci et al., 2018**).

La consommation annuelle au niveau mondial est d'environ 280 g de viande de lapin par habitant, mais ce chiffre reste théorique puisque, dans un très grand nombre de pays, la consommation est nulle pour la majorité des habitants, alors qu'elle atteint près de 10 kg par an pour les agriculteurs français et 15 kg pour les habitants de Naples. La consommation est répartie de manière irrégulière dans le monde dont la consommation la plus élevée est enregistrée en Europe avec (1,7 kg/an/habitant en Europe de l'Ouest, et 0,90 kg/an/habitant en Europe de l'Est). L'Afrique du Nord arrive en troisième position avec une consommation de 0,66 kg/an/habitant, dont la consommation égyptienne atteint 0,27 /an/habitant (**Gidenne, 2007**).

Tandis que, certains états dans le monde, la consommation de ce type de viande est inférieure à 10 g/habitant/an (**Colin, Lebas, 1994**).

#### 4.2. Au niveau national

Il est important de signaler que les données concernant la consommation de viande de lapin sont absentes des statistiques nationales. Les chiffres présentés ne sont que des estimations évaluées sur le terrain par les auteurs (**O.N.S, 2016**).

**Gacem et Lebas (2000)** indiquent que la consommation de la viande du lapin est quatre fois plus élevée chez les ruraux par rapport aux urbains (1,5 kg/an/habitant vs 0,4 kg/an/habitant). Cette viande a du mal à se développer et à trouver sa place dans les habitudes culinaires des urbains et elle est considérée comme un produit de luxe en raison de son prix (entre 450 et 600 Dinars le kilogramme), par contre sa consommation est restée « limitée » aux zones rurales car la production est consacrée en premier lieu pour l'autoconsommation familiale.

### 5. Altération

Selon la Commission du Codex Alimentarius (**CAC, 2005**), la viande est traditionnellement considérée comme un vecteur de transmission de maladies. Par définition, une maladie d'origine alimentaire est une maladie qui se déclare à la suite de la consommation d'aliments contaminés par des microorganismes pathogènes tels que les bactéries (majoritairement), virus, parasites, toxines ou des substances chimiques qui pénètrent dans l'organisme par le biais d'aliments ou d'eau contaminés.

En matière d'innocuité, **Todd (2003)** soutient que la viande demeure une préoccupation importante au niveau des toxi-infections alimentaires et en santé publique. En effet, selon un rapport publié en 2013, l'Agence de santé publique du Canada (ASPC) a estimé à 4 millions de cas de maladie d'origine alimentaire ayant occasionné 3,7 milliards de dollars canadiens en coût annuel de soins pour l'année 2012. En comparaison aux États-Unis, on rapporte 47,8 millions de malades par an (**Porter et al., 2013**).

Les principaux problèmes de salubrité de la viande et les défis connexes comprennent les agents pathogènes microbiens, les additifs alimentaires et les résidus chimiques, ainsi que l'identification et la traçabilité des animaux (**Sofos, 2008**).

#### 5.1. Qualité microbiologique de la viande de lapin

La sécurité et la durée de conservation de la viande sont limitées par la croissance microbienne. Les contaminants dominants sur les carcasses et la viande de lapin emballée sont les *Pseudomonas*, les bactéries lactiques, les levures et *Brochothrix thermosphacta* (**Rodríguez-Calleja et al., 2004**).

L'écologie microbienne de la viande de lapin pourrait également être affectée par différents programmes d'alimentation; certains composants de l'aliment pourraient jouer un rôle spécifique sur le taux de croissance de certains groupes microbiens, et même la forte contamination initiale de la viande, va réduire la durée de conservation du produit (**Gil et al., 1998**).

Le processus d'abattage peut entraîner une contamination importante des tissus musculaires par une vaste gamme de microorganismes. Certains de ces micro-organismes proviennent du tractus intestinal des animaux et d'autres de l'environnement en contact avec les animaux avant ou pendant l'abattage. (**Lopez et al., 2002**).



### **5.2.Contaminants chimiques de la viande de lapin**

Les contaminants chimiques sont des composés qui présentent un risque potentiel pour les consommateurs, ils sont présents en quantités relativement faibles, généralement dues à l'activité humaine, les principales voies par lesquelles les animaux peuvent accumuler des substances nocives sont : les poisons et l'adjonction ou l'administration volontaire de substances à action pharmacologique (antibiotiques, composés à action hormonale et tranquillisants) ou d'insecticides, même une contamination accidentelle des aliments peut se produire ; aussi l'eau et l'air peuvent être contaminés par des métaux lourds, des hydrocarbures halogénés et d'autres pesticides persistants, ou par des nettoyeurs et des désinfectants, de plus, de la pollution ou des substances nocives peuvent se former lors de la transformation et du stockage de la viande (**Hernández, 2008**).

### **5.3.Problèmes d'identification et de traçabilité des animaux**

La traçabilité est le concept le plus complet de suivi du mouvement de produits identifiables tout au long de la chaîne de commercialisation, l'objectif principal de la traçabilité est de minimiser tout effet néfaste sur la santé par un rappel rapide et complet. Pour un rappel adéquat, il est nécessaire que tous les produits alimentaires et tous les ingrédients utilisés dans la production de l'aliment soient traçables à toutes les étapes de la production, tant de la transformation que de la distribution (**Cavani et Petracci, 2006**).

## 1. Définition

Les produits carnés sont définis comme étant des produits transformés qui ont été élaborés à partir de viande ou avec de viande, qui ont subi une addition de denrées alimentaires, de condiments ou d'additifs (**Vierling, 2003**).

Ils sont des produits dans lesquels les propriétés de la viande fraîche ont été modifiées par l'utilisation d'une ou de plusieurs opérations unitaires telles que le broyage, la fermentation, l'assaisonnement et le traitement par la chaleur (**Mikami, 1990 ; Crews, 2011**).

## 2. Historique

L'origine de la transformation de viande n'est pas prouvée dans l'antiquité mais a probablement commencé lorsque les êtres humains primitifs ont d'abord appris que le sel est un conservateur efficace et que la cuisson prolonge la conservation de la viande fraîche. Dans tous les cas, la transformation de la viande a eu son origine avant l'aube de la civilisation (**Pearson et Gillett, 1996**).

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**).

L'origine de la transformation de viande n'est pas prouvée dans l'antiquité mais a probablement commencé lorsque les êtres humains primitifs ont d'abord appris que le sel est un conservateur efficace et que la cuisson prolonge la conservation de la viande fraîche. Dans tous les cas, la transformation de la viande a eu son origine avant l'aube de la civilisation (**Pearson et Gillett, 1996**).

Les anciens Égyptiens avaient enregistré la conservation des produits à base de viande par le salage et le séchage au soleil. Les premiers Romains étaient crédités d'être le premier à utiliser la glace et la neige comme moyen de préserver les aliments. Probablement, Les 14 premiers Indiens américains étaient les premiers qui avaient développé des tranches de viande séchées, minces et du pemmican (un mélange de viande séchée et mélangée avec des fruits secs et des légumes recouverts de graisse fondue) comme sources de haute énergie (**Clark, 2013**).

Les produits carnés préparés par les habitants des pays d'Afrique du Nord sont généralement séchés ou cuits, en raison des conditions climatiques de la région, mais ils ne sont que très rarement fumés. Les produits préparés ont différents aspects par des variations dans leurs

diamètre, forme, taille, épices, assaisonnements ainsi que leurs caractéristiques organoleptiques (**Gagaoua et Boudechicha, 2018**).

A l'époque contemporaine, beaucoup de nouveaux développements révolutionnaires sont venus en raison de la guerre, la congélation de la viande a également été accélérée par la première guerre mondiale, tandis que l'irradiation et la conservation par des antibiotiques ont été des conséquences de la seconde guerre mondiale (**Berry *et al.*, 1963**).

### 3. Règlementation

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.
- 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.
- Décret exécutif n°13-378 du 09 novembre 2013 fixant les conditions et les modalités relatives à l'information du consommateur.

### 4. Classification

Il est extrêmement difficile de regrouper les produits à base de viande en catégories représentatives. Il n'existe donc aucun système de classification unique qui catégorise complètement ces produits de manière satisfaisante, en raison de la complexité de la fabrication et les différents procédés de transformation.

**Pearson et Gillet (1996)** ont classé les produits carnés en produits de : viandes salées séchées, viandes fumées et les viandes cuites.

Alors pour **Vierling (2003)**, les produits carnés peuvent être divisés en deux catégories à savoir les produits stables, secs, riches en sel et les produits crus, non stabilisés, riches en eau.

Les produits stables, secs, riches en sel caractérisés par une durée de conservation de quelques mois, à titre d'exemple saucisson sec, jambon cru.

Les produits partiellement déshydratés, salés, fumés ou non, caractérisés par une durée d'entreposage de quelques semaines et nécessite de la réfrigération pour se conserver.

### 4.1 Catégories des produits carnés des pays d'Afrique du nord

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**).

Les pays d'Afrique du nord ne font pas l'exception, notamment ceux du contour méditerranéen qui sont à l'origine des Berbères, plusieurs produits carnés ethniques existent (**tableau 05**).

**Tableau 5:** Identification des produits carnés traditionnels des pays d'Afrique du Nord

Catégories	produits
Catégorie I : Produits carnés sales et/ou marines mais non sèches	Melfouf, Merguez, kofta.
Catégorie II : Produits carnés sèches non fermentés	Kadid, El M'selli, Kourdass, Tidkit.
Catégorie III : Produits carnés fermentes partiellement-sèches/sèches	Soudjouk, Boubnita, Pastirma.
Catégorie IV : Produits carnés fumes	Fregate, Merdouma, Tarfa-Gara, Maynama.
Catégorie V : . Produits carnés cuits et/ou confits	Khliia Ezir, Laknaf, Osbana, Bnadek, Khlii, Kobiba, Mcharmla, Boubnit, Mkila, Tehal, Ban-chems, Bouzelouf, Klaya, Bekbouka, Tangia, Mrouzia, Cachir.

(**Gagaoua et Boudechicha, 2018**).

## 5. Composition des produits carnés

### 5.1.Composants d'origine carnée

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**).

Dans certaines régions, d'autres espèces animales telles que les chameaux et les chevaux sont utilisés comme animaux à la viande mais ne jouent qu'un rôle mineur dans la technologie de la viande (**Kadim et al., 2013**).

### 5.2.Composants non carnés, les ingrédients et les additifs

Le décret algérien n°83 daté le 25 décembre 2005 définit l'ingrédient comme « toute substance, y compris les additifs alimentaires utilisés dans la fabrication ou préparation d'une denrée alimentaire et encore présente dans le produit fini éventuellement sous une forme modifiée »

- **Sel**

Le sel de cuisine ou NaCl est l'ingrédient le plus anciennement utilisé pour le traitement de viande (**Durand, 2005**).

Les propriétés antimicrobiennes du sel sont basées sur sa capacité à réduire l'activité de l'eau, c'est-à-dire la quantité d'eau libre disponible pour la croissance des microorganismes (**Inguglia et al., 2017**). De plus, l'ajout de sel dans la fabrication des produits carnés (1,5 à 2,5 %) permet de solubiliser les protéines myofibrillaires, d'augmenter la capacité d'hydratation et de rétention d'eau, d'augmenter le rendement de cuisson et diminuer la perte de liquide (**Inguglia et al., 2017 ; Albarracín et al., 2011**).

- **Nitrite**

Comme le sel, est un ingrédient multifonctionnel, l'ajout de 50 à 100 ppm de nitrite est suffisant pour atteindre les multiples fonctions du nitrite, il est utilisé comme agent conservateur pour ses propriétés antioxydantes, qui stabilisent les lipides insaturés des tissus membranaires et chélatent l'ion ferreux de l'hémoglobine, empêchant ainsi l'oxydation des acides gras polyinsaturés (**Honikel, 2008**).

Le nitrite est également responsable de l'arôme typique de la charcuterie qui permet de distinguer facilement un produit cuit avec nitrite d'un produit cuit sans nitrite (**Sindelar et Milkowski, 2011**).

En plus des fonctions de couleur, de saveur et d'antioxydant, le nitrite est un agent antimicrobien important. Il inhibe fortement les bactéries anaérobies, surtout *Clostridium botulinum*, et contribue au contrôle d'autres microorganismes pathogènes tels que *Listeria monocytogenes* (**Sebranek, 2009 ; Pegg et al., 1997**).

- **Sucres alimentaires**

Les sucres utilisés dans la fabrication des produits carnés sont le saccharose, le dextrose et les sirops de glucose. Les sucres ne sont pas utilisés pour leur goût mais sont des agents de saumurage, ils favorisent la croissance des micro-organismes à effet bénéfiques créant ainsi un pH acide aussi ils forment des composés colorés (réaction de Maillard) (**Durand, 2005**).

- **Eau**

L'eau de qualité alimentaire a de nombreux rôles technologiques : elle permet de dissoudre les composants hydrosolubles et crée la phase aqueuse des émulsions c'est-à-dire un composant de mélange dans la fabrication des émulsions (**Durand, 1999**).

- **Ail**

Contribue à la saveur finale du produit, en plus d'un effet bactériostatique non négligeable, il contient de l'allicine qui est un agent antimicrobien (**Durand, 1999 ; Hassam, 2011**).

- **Liants**

Le terme de liant couvre l'ensemble de composants qui améliorent la cohésion, la texture et la consistance des mélanges. Ces derniers peuvent être des émulsifiants, des épaississants, des gélifiants etc., d'origine animale ou végétale, de nature protidique, glucidique ou lipidique (**Inghels, 2007**).

- **Acidifiants**

L'acidification des produits transformés est un procédé de conservation traditionnel, elle correspond à une baisse de pH jusqu'à un seuil où les micro-organismes ne peuvent pas se développer à titre d'exemple acide lactique, et citrique (**Vierling, 2003**).

- **Colorants alimentaires**

La plupart des colorants alimentaires proviennent des végétaux comme la bétanine et le carotène qui sont issus de betteraves et de carottes successivement. Ces deux colorants donnent une coloration rosée (**Vierling, 2003**).

Dans l'aliment, les molécules de colorants s'accrochent aux sucres ou aux sels contenus dans la préparation afin de permettre la prise de la coloration (**Durand, 2005 ; Inghels, 2007**).

- **Additifs de conservation**

Un conservateur peut être défini comme étant une substance non consommée normalement en tant que denrée alimentaire, que l'on incorpore à un aliment en vue d'accroître sa sécurité et sa stabilité microbiologiques (Multon, 2002). On distingue :

➤ **Additifs ayant un effet direct sur les micro-organismes**

Ils sont classés comme additifs, ils peuvent avoir un effet bactériostatique (stabilisant, inhibiteur de développement...). Les additifs bactériostatiques agissent en modifiant les conditions du milieu, soit le pH (correcteurs de pH), soit l'activité de l'eau (dépresseurs de l'activité de l'eau) (Kehal, 2013).

Deux conservateurs très connus en transformation carnés sont le nitrate de sodium et le nitrite de sodium (Durand, 2005).

➤ **Additifs permettant d'éviter les oxydations**

Les antioxydants sont des substances qui sont capables de supprimer, retarder ou empêcher les processus d'oxydation (Eymard, 2003).

Leur rôle est d'éviter le rancissement des acides gras par l'oxygène, l'un des antioxydants les plus connus est l'acide ascorbique (Boutroux et Catros, 2015).

- **Epices et les aromates**

Les épices et les herbes aromatiques peuvent se définir de façon générale comme des produits d'origine végétale utilisés dans notre alimentation pour assaisonner les plats, ils constituent un ensemble des additifs ajoutés. Se sont ajoutés soit à l'état naturel, soit sous forme d'un mélange d'épices dont l'effet principal est d'apporter l'arôme recherché par le consommateur. Ces additifs jouent un effet antioxydant qui aide à empêcher l'oxydation par l'oxygène de l'air et à modifier la couleur (Richard, 1992 ; Ouaked et Morakeb, 2016).

## 6. Qualité des produits carnés

L'industrie de la viande a besoin d'informations fiables sur la qualité de la viande tout au long du processus de production afin de garantir aux consommateurs des produits carnés de haute qualité, la qualité de ces derniers constitue un enjeu majeur de nos jours, c'est pourquoi le concept de qualité doit cependant être examiné sur une base beaucoup plus large, elle est

considérée comme un passage obligé pour les industriels, les distributeurs et pour les consommateurs (Gouin, 2015 ; Guelmamene et al., 2020).

En plus de la sécurité sanitaire, la satisfaction des attentes et des besoins des consommateurs de produits carnés s'appuient sur la nécessité de connaître la composition tissulaire, car chaque produit est classé en fonction de ses composants (Attouchi, 2013).

En effet, l'arrêté algérien daté du 26 juillet 2000 relatif aux règles applicables à la composition et à la mise à la consommation des produits carnés cuits impose que le rapport collagène/protéine ne doit pas dépasser au maximum 35% (Joradp, 2000).

La fiabilité de l'information sur la qualité de la viande, y compris les produits carnés, peut être prouvée par un certain nombre de méthodes utilisées pour l'évaluation de la structure, la composition et l'hygiène (Guelmamene et al., 2020).

### 6.1 Techniques mécaniques de cisaillement :

Ensemble de tests utilisés pour évaluer la résistance mécanique avec une instrumentation appropriée : la lame Warner-Bratzler et la cellule de Kramer (Guzek et al., 2013).

### 6.2 Méthodes échographiques

Deux méthodes échographiques peuvent être utilisées pour évaluer la qualité fonctionnelle des produits carnés : l'élastographie ultrasonore ou "transitoire" et l'analyse spectrale par ultrasons (Ophir et al., 1994 ; Abouekaram et al., 1997).

### 6.3. Techniques diélectriques

- **Mesure d'impédance** : L'impédance a une composante résistive et une capacitive; c'est la propriété d'un milieu de s'opposer à l'écoulement du courant électrique (Byrne et al., 2000 ; Swatland, 2002)
- **Caractérisation par les microondes** : Elle repose sur l'interaction des microondes, de faibles puissances électromagnétiques (0,3-300 GHz), avec le tissu pour exploiter ses propriétés diélectriques (Guzek et al., 2013).
- **La chromatographie** : En phase liquide ou gaz-liquide, la chromatographie n'est pas une méthode concurrente mais complémentaire. Elle repose sur le fait d'une migration différentielle des composants sous l'action du déplacement du support (Lorient et al., 1991).



- **L'électrophorèse** : Le principe est de faire déplacer les macromolécules constitutives de l'échantillon. Cela se fait sous l'action d'un champ électrique et sur un support liquide ou solide (Autran, 1991).

### 6.4. Techniques lourdes

- **Analyses par les rayons X** : La méthode a été utilisée, en industries agroalimentaires, pour détecter les substances cristallines et semi-cristallines et elle a donné des résultats concernant la structure de l'échantillon (Buleon, 1991).
- **Analyses par résonance magnétique nucléaire (RMN)** : L'analyse a reconnu deux domaines d'application "l'analyse structurale" et "le dosage et le contrôle de la qualité", devenant ainsi une technique assez puissante dans le secteur alimentaire, surtout pour les produits à base de viande (Rutledge et Tome, 1991).
- **Spectroscopie par résonance magnétique nucléaire.**
- **Imagerie par résonance magnétique (IRM).**
- **Elastographie par résonance magnétique** : Le principe de cette technique est de mesurer les propriétés viscoélastiques dans un tissu, en suivant une onde acoustique électromécanique (Guzek et al., 2013).

### 6.5. Techniques optiques

- **La spectroscopie** : Les méthodes spectroscopiques ont été largement utilisées pour l'évaluation et le contrôle de la qualité des produits carnés, tant en laboratoire qu'en industrie des viandes (Hildrum et al., 2006).
- **La spectrométrie** : C'est l'exploitation quantitative de l'interaction matière-rayonnement (Linder et Guingamp, 1991).

### 6.6. Techniques biochimiques

- **L'analyse enzymatique** : C'est une branche de la chimie analytique, dont le principe est "la pratique de dosages dans les quels interviennent une ou plusieurs réactions enzymatiques" (Le roux, 1991).
- **L'analyse immunologique ou immunochimique** : C'est une branche fondamentale des sciences médicales mais également une technologie, dont le principe est l'interprétation des réactions antigèneanticorps (Ag-Ac) (Berger, 1991).

### 6.6. Techniques d'analyse d'image

- L'image macroscopique.
- L'image microscopique.

### 6.7. Autres techniques

- **L'analyse microbiologique** : La viande et les produits carnés sont d'excellents milieux de croissance pour les microorganismes. **McClure (2002)** a énuméré les principales bactéries comme il a mentionné les conditions dans lesquelles elles peuvent contaminer un produit carné.
- Techniques utilisant la PCR et l'analyse d'ADN
- . Évaluation sensorielle
- **Analyse des produits Halal** : À l'échelle mondiale, les consommateurs musulmans s'inquiètent d'un certain nombre de problèmes concernant la viande et les produits carnés qu'ils consomment ; cas de la substitution avec tous ce qui est d'origine "porc", le plasma sanguin non déclaré, l'utilisation d'ingrédients interdits, les boyaux et les méthodes d'abattage non Halal (**Nakyinsige et al., 2012 ; Malakauskiene et al., 2016**).

## 7. Importance des produits carnés

### • Importance alimentaire

Ces produits représentent une source de protéines animales de haute valeur nutritive et biologique. L'importance des charcuteries est celle de la viande, occupe une place très importante dans l'alimentation humaine.

### • Importance économique

Les Produits de charcuteries occupent une place de choix dans l'économie des pays développés et certains pays du tiers monde, d'un autre sens le fait qu'ils constituent des denrées périssables, les pertes économiques qu'ils font subir aux professionnels sont considérables à chaque fois que l'hygiène fait défaut.

## 8. Procédés de fabrication

La viande subit généralement un ou plusieurs traitements technologiques avant d'être consommée : un traitement mécanique tel que le hachage, qui consiste à déstructurer le produit puis à le réassembler, un traitement chimique par l'action de solutés (sels, acides, épices, etc.) modifiera la structure et la composition du tissu, un traitement thermique tel que

la cuisson, dont les effets varient en fonction de la température et de la durée (**Santé-Lhoutellier et al., 2013**).

### 8.1. Procédés traditionnels de transformation de la viande

- **Salage**

Deux méthodes de salage sont utilisées : le salage à sec et le salage en saumure (**Sainclivier, 1985 ; Knockaert, 1990**). Dans le salage à sec, les ingrédients ajoutés directement sur la viande y sont transportés par diffusion. Lors du saumurage, la viande est immergée dans une solution aqueuse de sel à laquelle peuvent être ajoutés des épices et des condiments. La saumure agit de la même manière que celle formée par le jus de viande et les ingrédients du salage à sec. La dose de sel incorporée dans la saumure est de l'ordre de 16 à 25%. Dans le cas de la première technique, la pénétration du sel est plus rapide et le taux d'humidité sera plus faible que le salage en saumure. Par contre, le produit final est plus salé et sa couleur est altérée. L'ajout de nitrite et/ou de nitrate permet de maintenir la couleur de la viande (**Pearson et Gillett, 1996 ; FAO, 2003**).

- **Séchage**

Le séchage est une opération unitaire qui a pour but d'éliminer par évaporation l'eau de constitution d'un produit afin d'allonger sa durée de vie, d'éviter la prolifération des microorganismes, de stopper les réactions enzymatiques et donc de conserver les denrées alimentaires. Par ailleurs, le séchage a aussi pour effet la réduction de poids, l'augmentation de la teneur en protéines ainsi que l'obtention de plus petits volumes (**Kleih, 1995 ; Kalilou, 1997 ; Yacouba, 2010**).

- **Fumage**

Le fumage consiste à exposer un aliment à l'action de composés gazeux qui se dégagent lors de la combustion de certains végétaux (hors résineux). Le fumage traditionnel est généralement direct (c'est-à-dire que la fumée est produite dans la même cellule que la viande) consistant généralement en la dégradation directe du bois pour produire de la fumée (**Ledesma et al., 2016**).

- **Viande séparée mécaniquement**

La découpe et le désossage des carcasses de volailles laissent sur les parties osseuses, une certaine quantité de viande. Pour cela, la séparation mécanique est une méthode efficace et

économique pour récupérer tout ce qu'il est très difficile de les récupérer manuellement (Negatu et al., 2006).

La viande séparée mécaniquement (VSM) est définie comme un produit obtenu par l'enlèvement à l'aide de moyens mécaniques de la viande, des os (Yang et Froning, 1992).

La première forme de récupération de viande mécaniquement remonte à la fin des années 1940 et du début des années 1950. Un fabricant japonais de matériel agro-alimentaire met au point une machine pour séparer mécaniquement la chair de poisson des arêtes (Singh, 2015).

### 8.2. La technologie des hautes pressions

Le procédé hautes pressions, également appelé « pascalisation » ou « pasteurisation à froid », est une technologie non thermique et éco-efficace. Bien que les hautes pressions aient d'abord été appliquées en laboratoire par Hite en 1899 pour détruire les micro-organismes dans le lait afin d'améliorer sa durée de conservation, la technologie est considérée comme un processus émergent depuis que les premiers systèmes à échelle industrielle sont disponibles au Japon en 1990 (Farkas, 2016).

### 8.3. La biopréservation des produits carnés

Principe de la biopréservation est d'exploiter les activités antimicrobiennes de certains microorganismes pour inhiber la croissance des microbes pathogènes et d'altération dans les aliments. Cette approche biologique cherche à minimiser l'addition d'additifs chimiques aux aliments, tels que le nitrite, le chlorure de sodium et les acides organiques (Yost, 2014).

Les microorganismes utilisés sont appelés culture protectrice. Il s'agit de bactéries, de levures ou de moisissures vivantes et sans danger utilisées dans la production alimentaire, et elles sont considérées elles-mêmes comme ingrédient alimentaire. Les cultures protectrices sont des préparations composées de concentrés (>10<sup>8</sup> UFC/g ou ml) d'une ou plusieurs espèces et/ou souches microbiennes vivantes et actives (EFFCA, 2015).

Les cultures protectrices sont traditionnellement utilisées comme ingrédients alimentaires à une ou plusieurs étapes du processus de fabrication des aliments pour développer l'activité métabolique souhaitée et ainsi inhiber les bactéries pathogènes et/ou altérantes et prolonger la durée de vie en changeant le moins possible les propriétés organoleptiques (Rodgers, 2001).

## MATERIELS ET METHODES

---

L'objectif d'étude est l'élaboration d'un pâté à base de la viande cunicole en utilisant deux méthodes de cuisson.

Ce travail a été réalisé au niveau de La SARL conserverie de viande AMMOUR sise à 5 cite Château Rouge Les Eucalyptus Alger, l'entreprise était mise en marche en JUIN 1997, sa forme juridique est : SARL société à responsabilité limitée, elle est dans le domaine de la charcuterie et transformation, conservation et stockage des viandes le système HACCP est mis en évidence en 2011.

Cette entreprise commençait ses taches sous le nom du CPFA (société Cachir Pâté Fromage AMMOUR) en fabriquant 2 spécialités uniquement, cette unité de fabrication a été rénovée en 2006 où elle a pris sa dénomination actuelle, ces produits élaborés actuellement sont cachir, pâté à préparation fromagère, pâté pizza, luncheon (avec une large gamme de gouts (fromage, fumé, mortadelle, champignon, olives).

Les lapins d'une souche locale (hybride) sont utilisés dans cette étude ont été acheté au marché de Boudouaou, Boumerdes en le 10/05/2022, Ces derniers lapins (**figure 04**) ont été choisi selon leurs état de santé, l'âge (3mois) et le poids (poids vif : 3200g/3000g).

Un abattage traditionnel a été effectué lors de l'achat par le vendeur.



**Figure 4:** les lapins vivants.

### 1. Matières premières

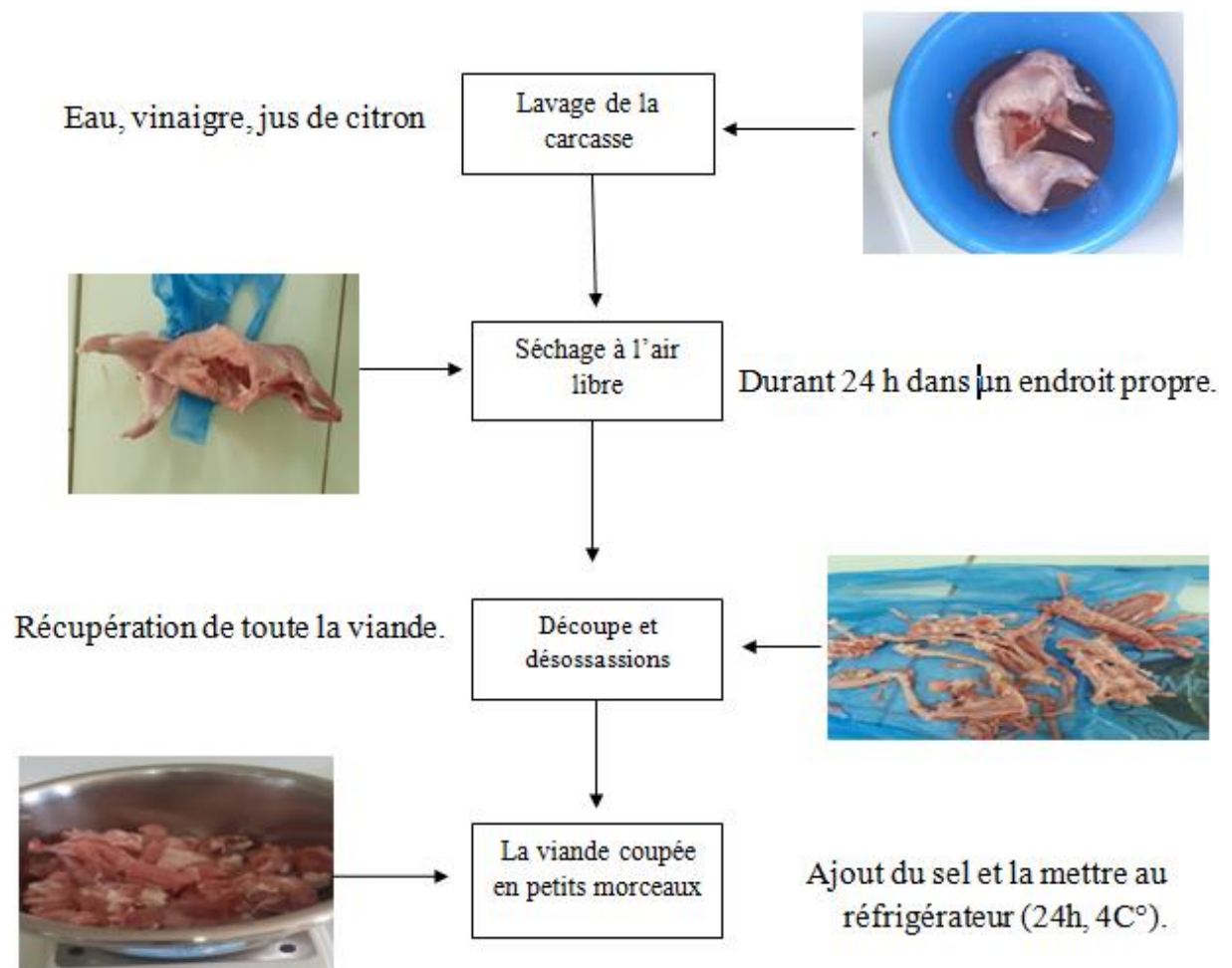
#### 1.1.Obtention de la viande

Après abattage les lapins doivent être nettoyés avant leur utilisation. Dans le but d'éliminer le sang et la poussière qui reste lors de l'abattage. En assurant une matière propre et saine, puis les lapins sont mis à l'air libre dans un endroit propre (24h, température ambiante)

La viande est d'abord désossée (toute la carcasse est utilisée sauf la tête), après elle est parée en enlevant les tendons, le gras et les morceaux indésirables.

Le morceau de viande est ensuite coupé en tranches perpendiculairement aux fibres puis coupé en lanières

La dernière étape est d'ajouter le sel à raison de 10 à 16 g/kg de viande. la figure ci-dessous (**figure 05**) montre les étapes suivies



**Figure 5:** les étapes d'obtention de la viande.

- **Caractérisation microbiologique de la viande**

Une analyse microbiologique a été réalisée pour garantir et s'assurer de l'innocuité de la viande obtenue vis-à-vis des germes ci-dessous :

- *Escherichia coli*

- Staphylocoques coagulase +

- *Salmonella*

### **2. Elaboration du pâté**

Selon **Apfelbaum et al, (1999)**, les pâtés sont des préparations de charcuterie à base de viande, d'abats en morceaux ou hachés plus ou moins finement (**Cheftel, 1977**).

#### **2.1 Dosage de l'huile essentielle de l'ail**

Un test hédonique préalable a été effectué pour optimiser la dose d'HE à incorporer dans le pâté (R2). Différentes concentrations de l'huile essentielle de l'ail ont été testées (de 0,1 à 1 %). Les différents pâtés préparés ont été conditionnés dans des bocaux en verre de 40g.

#### **2.2 Préparation des recettes**

Les essais d'élaboration du pâté ont porté sur des systèmes constitués de la viande lapine additionnée du sel, de féculents (Elle est utilisée comme agent épaississant pour ses propriétés liantes et gélifiantes, au cours de chauffage, elle modifie la consistance du produit en le rendant plus ferme) et de conservateurs naturels à savoir l'huile essentielle de l'ail, l'ail frais et la poudre de laurier et de glaçons pour le maintien de la température durant la préparation. Trois recettes ont été préparées par l'ajout de chaque conservateur ; une recette témoin sans aucun conservateur est préparée pour l'ensemble des échantillons. Les ingrédients de chaque recette sont récapitulés dans **le tableau 06**

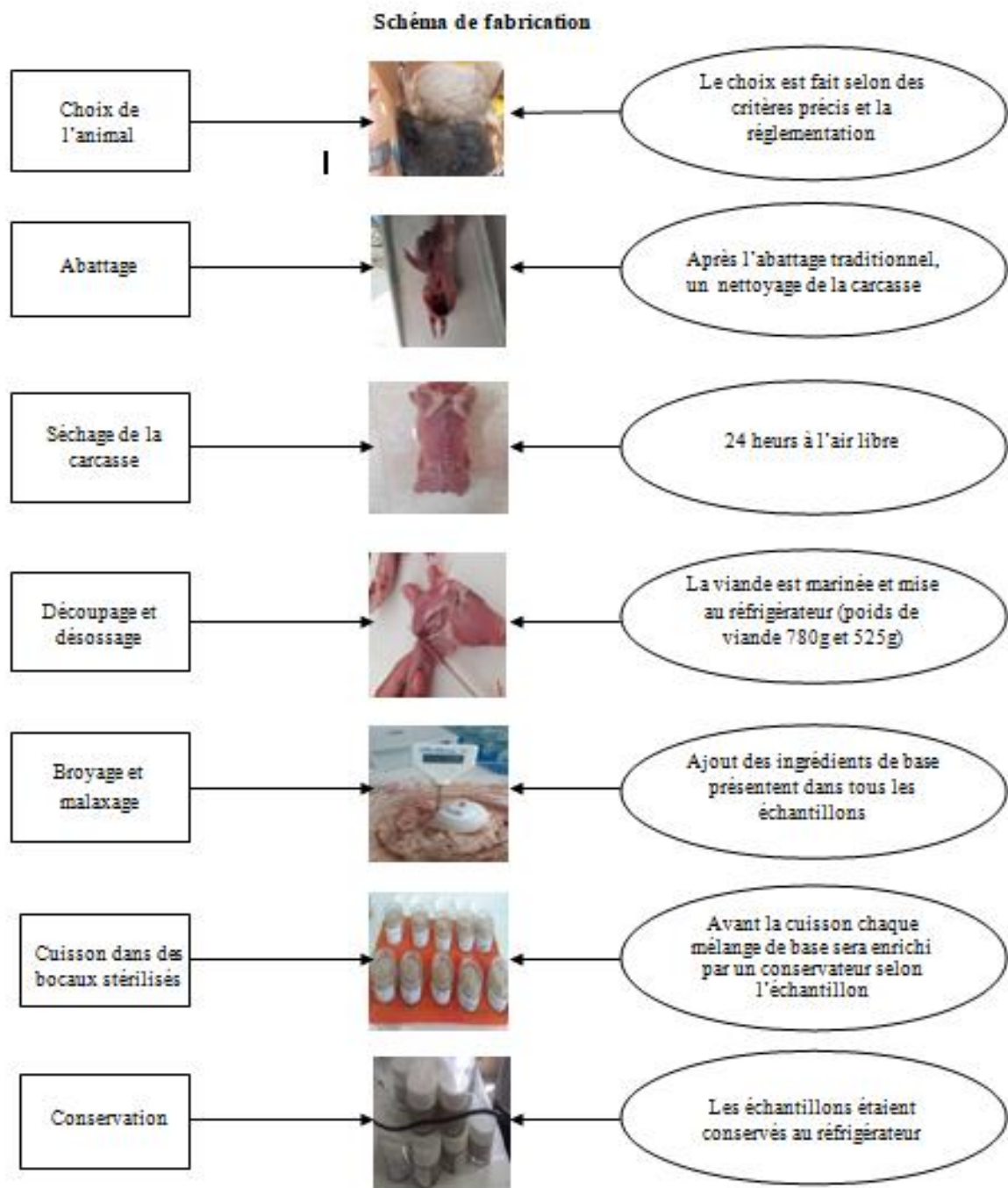
**Tableau 6:** les ingrédients des recettes de pâté préparé

Recettes (R)	Ingrédients
R1	Viande, sel, féculents, l'huile essentielle de l'ail, l'ail frais, la poudre de laurier.
R2	Viande, sel, féculents, l'huile essentielle de l'ail.
R3	Viande, sel, féculents, l'ail frais.
R4	Viande, sel, féculents, la poudre de laurier.
R5 (témoin)	Viande, sel, féculents.

### 2.3. Transformation

Les quatre recettes ont été élaborées au niveau de Sarl Ammour suivant les différentes étapes illustrées par **Figure 06**.





**Figure 6:** les étapes de préparation du pâté.

## 2.4. Cuisson

Deux méthodes de cuisson ont été utilisées la première en bain marie ( $T=91\text{ C}^\circ$ , 1h et 30 min) et la deuxième en autoclave ( $T=105\text{ C}^\circ$ , 1h).



**Figure 7:** les bocaux de pâté avant cuisson.

### 3. Qualité du pâté élaboré

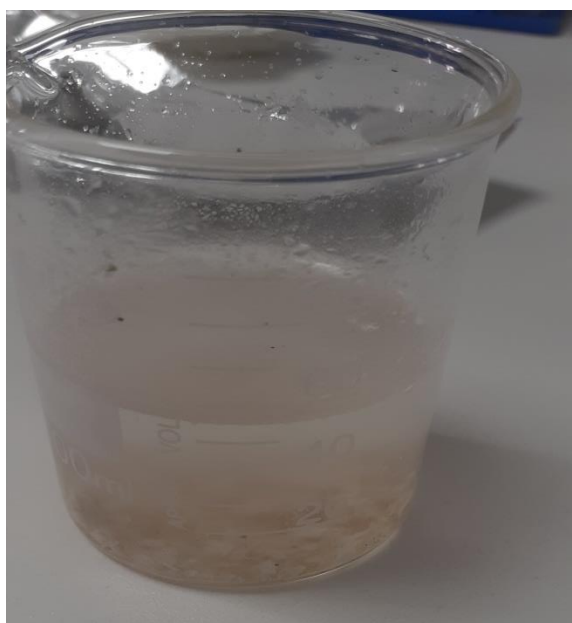
- Afin d'évaluer la qualité du pâté préparé trois types d'analyses à savoir l'analyse physicochimique, microbiologique et sensorielle ont été effectués.

#### 3.1. Analyse physicochimique

L'analyse physicochimique est basée sur, la mesure du pH et le test d'aponévroses.

- **Mesure de pH :**

Un échantillon de 3g de pâté est additionné de 30ml d'eau distillée (**figure 08**), le mélange est agité et homogénéisé puis à l'aide d'une électrode de pH-mètre, nous mesurons la valeur du pH du mélange.



**Figure 8:** le mélange pour la mesure du pH.

- **Test d'aponévrose :**

Correspond à la teneur en tendons et en nerfs dans le pâté.

5g de pâté est écrasé avec une cuillère, puis ce dernier est additionné de 50 ml d'eau ; le mélange est agité pendant 1 min et laissé décante pendant (le temps de décantation)- La teneur en tendons et en nerfs dans le pâté est déterminée en comptant le nombre de fibres flottantes sur la surface.

### 3.2. Analyse microbiologique

L'objectif des analyses microbiologiques est de rechercher ou de quantifier un certain nombre de microorganismes, la présence d'un ou de plusieurs lors de procédés de fabrication peut être un risque pour la santé humaine lors de la mise sur le marché.

Notre analyse microbiologique se base sur le dénombrement des germes recherchés dans le produit carné (Germes totaux à 30°C, Coliformes fécaux, *Staphylococcus aureus* à 46°C, *Clostridium* sulfito-réducteur, *Enterobacteriaceae*, *Salmonella*).

- **Préparation de la solution mère et dilutions**

Les échantillons de pâté (environ 25g), sont prélevés aseptiquement directement des boîtes à l'aide d'une cuillère en inox à bras long stérilisée à la flamme puis découpées aseptiquement en petits morceaux à l'aide d'un couteau et d'une pince stériles. La pesée est réalisée à l'aide d'une balance analytique. Les manipulations sont réalisées avec un maximum d'asepsie (Bec Bunsen allumé depuis 15mn et paillasse lavée à l'eau de javel). Nous avons suivi l'évolution la charge microbienne de pâté à 1 et 7 jours (cuisson bain marie) et à 1 et 21 jours (cuisson à l'autoclave) après fabrication.

Prélèvement 25g de l'échantillon déjà broyés est dilué dans un flacon contenant 225 ml d'eau peptonée stérile. Il constitue la solution mère (SM) à  $10^{-1}$  (**Figure 09**). La solution mère est laissée au repos pendant 45mn à température ambiante, pour assurer la revivification des germes. Cette revivification est indispensable, car les germes des produits de charcuterie sont en mauvais état physiologique, à cause des diverses opérations technologiques mises en œuvre au cours de leur fabrication (**Bourgeois, Plusquellec, 1991**),



**Figure 9:** préparation de la solution mère (SM).

En prélevant 1ml de SM qu'on ajoute 9 ml d'eau peptonée stérile contenus dans un tube, on réalise la dilution  $10^{-2}$ , 1ml de la dilution  $10^{-2}$  est ajouté dans 9ml d'eau physiologique et ainsi de suite pour réaliser les dilutions  $10^{-3}$ , ces trois dilutions serviront à la recherche des germes précédemment cités (**figures 10**).

- **Dénombrement des germes aérobies à 30°C:**

La Flore Totale Aérobie Mésophile (FTAM) est un indicateur sanitaire qui permet d'évaluer le nombre d'UFC (Unité Formant une Colonie) présentes dans un produit. La Flore Totale Aérobie Mésophile regroupe tous les microorganismes aptes à se développer à température de 37 C sur un milieu ordinaire. Sa valeur élevée peut indiquer une probabilité d'altération rapide d'un aliment donné par les bactéries d'altération et peut provoquer une infection des consommateurs par les bactéries pathogènes (**Raonivalo, 2008**).

Il est réalisé sur la gélose PCA, l'ensemencement en surface de 0,1ml de chacune des dilutions ( $10^{-1}$  .....  $10^{-3}$ ). Les boîtes ont été incubées couvercles en bas à 37°C, trois lectures ont été effectuées à 24h, 48h et 72h. Les colonies de FTAM se présentent sous forme lenticulaire (ISO 4833 ; 2003).

- **Recherche et dénombrement des coliformes fécaux**

Le terme coliforme correspond à des micro-organismes en bâtonnets, non sporogènes, à coloration Gram négative, oxydase négative, aérobies ou aérobies facultatifs et capables de fermenter le lactose en moins de 24 heures à 44°C (Hade, 2007).

Ces bactéries apparaissent toujours en grandes quantités dans les déjections animales et humaines et ne se trouvent qu'exceptionnellement dans les sols et les eaux qui n'ont pas été l'objet d'une pollution fécale.

Le dénombrement des coliformes a été considéré comme un indice de contamination fécale. On verse une aliquote (1ml) de la solution mère et ses dilution décimale dans une boîte vide ainsi on verse la gélose VRBG, puis incubé à 44°C pendant 48h.

- **Recherche et dénombrement des *Enterobacteriaceae***

C'est une famille bactérienne, qui renferme plusieurs genres pathogènes, présentant une forme de bacille à paroi Gram négatif. Leur dénombrement se fait par l'ensemencement à partir des dilutions décimales allant de  $10^{-1}$  à  $10^{-3}$ , transférer aseptiquement à l'aide d'une pipette stérile 1 ml de chaque dilution dans des boîtes de pétri stériles numérotées nous avons complété par environ 15 ml de gélose VRBG fondue puis refroidie préalablement. Homogénéiser le contenu en effectuant des mouvements circulaires et de « va-et-vient » en formes de « 8 » sur une surface fraîche et horizontale pour permettre à l'inoculum de se mélanger à la gélose. Après solidification du milieu, les boîtes sont incubées pendant 24h à 37°C couvercles en bas (Larpen, 1997).

- **Recherche et dénombrement des *Clostridium* sulfito-réducteurs:**

Bacilles anaérobies à Gram positif, souvent de grande taille, isolés ou en chainettes, généralement mobiles, catalase négative. Ces bactéries sont capables de sporuler. Les spores peuvent être isolées et comptées en utilisant des milieux contenant du sulfate (Guiraud, 1998).

Leur mise en évidence se fait par l'action combinée d'un traitement thermique de l'échantillon à analyser et d'un ensemencement en totale anaérobiose sur gélose viande-foie.

Cette dernière est d'abord mise en température de surfusion, puis coulée sur la moitié d'un tube à essai contenant 1 ml de solution de chaque dilution, ayant subi un chauffage de 10 min à 80 °C et additionné d'une goutte d'alun de fer et de cinq gouttes de sulfite de sodium. Le but du traitement thermique est d'éliminer les formes végétatives et de favoriser la sporulation. Après refroidissement, une deuxième couche de gélose viande-foie est ajoutée jusqu'à remplir complètement le tube, dans le but de créer l'anaérobiose désirée. L'incubation se fait à 46 °C pendant 3 jours. La présence de bactéries anaérobies sulfito-réductrices se manifeste par des colonies noirâtres (Guiraud, 2003).

- **Recherche et dénombrement de *Staphylococcus aureus***

Les staphylocoques sont des coques immobiles, isolés ou groupés en diplocoques ou, le plus souvent, en amas (du grec staphylo, grappe de raisin). Cette bactérie est une des principales causes des toxi-infections alimentaires. La recherche a été effectuée sur le milieu Giolitti-Cantoni additionné de tellurite de potassium. Il est réalisé après ensemencement de 1ml de la SM et ses dilutions décimales dans des tubes contenant 9 ml de milieu GC puis l'incubation à 37°C pendant 24h. Après la période d'incubation, les tubes ayant virés au noir sont présumés positifs. Puis l'isolement sur milieu Chapman (Bourgeois et Leveau, 1991).

Une aliquote (1ml) de la solution mère et ses dilutions décimales ont été étalées sur la gélose Chapman, l'incubation est réalisée à 37°C pendant une durée de 24 à 48h, apparition de colonies de tailles moyennes, lisses brillantes, pigmentées en jaune (Sutra et al., 1998).

- **Recherche et dénombrement des *Salmonelles***

Les salmonelles sont des bâtonnets à gram négatif, motiles, aérobies, qui typiquement ne fermentent pas le lactose et ne forment pas de spores, et sont pathogènes pour l'homme et les animaux par voie orale. Elles croissent facilement en milieu ordinaire et de la dextrine.

La recherche et le dénombrement des *Salmonella* ont été réalisés après pré-enrichissement du broyat de 25 g d'échantillon dans 225 ml d'eau peptonée tamponnée à 37 °C pendant 24 heures, enrichissement de 2 ml d'échantillon pré-enrichi dans 20 ml de bouillon au sélénite de sodium à 37 °C pendant 24 heures et ensemencement en surface avec 0,1 ml d'échantillon enrichi de la gélose SS (*Salmonella-Shigella*) et incubation à 37 °C pendant 24 heures. Les colonies incolores et jaunâtres, de diamètres supérieurs à 5 mm mesurés à l'aide d'une règle graduée, avec ou sans centre noir (production de H<sub>2</sub>S) sont des colonies présumptives de *Salmonella* (CUQ, 2007).

### 3.3. Analyse sensorielle

- **Test sensoriel**

L'objectif du test sensoriel est d'aboutir à une description efficace d'échantillons. On parle de la définition du « profil sensoriel » du produit, le test sensoriel concernant les cinq caractéristiques étudiées, la couleur, l'odeur, goût, texture et l'arrière-goût du pâté élaboré.

Le test sensoriel a été réalisé par 50 dégustateurs. Le 11/11/2020.

Le pâté élaboré est évalués durant une séance d'analyse sensorielle. 50 personnes ont sollicité pour évaluer le produit. Les dégustateurs ont été orientés à occuper leur places au niveau d'un laboratoire pédagogique de contrôle de qualité de l'institut nationale de la formation professionnelle de l'agriculture. Les échantillons de pâté ont été prélevés, coupés en tranches de 3cm d'épaisseur, et servi aux membres du jury dans des assiettes blanches. Un gobelet contenant de l'eau potable a été servi pour rincer leur bouches après la dégustation (Hutchison et *al.*, 2011).

La session a été effectuée au milieu de la matinée durant 2 heures environ. Une liste de attributs a été évalué à savoir : l'homogénéité, texture, couleur, l'intensité d'odeur, odeur des épices, le goût salé, l'arôme d'épices, arrière goût et l'appréciation globale.

- **Analyses des données**

Pour le traitement des données obtenues et préparation des graphes, nous avons utilisé le logiciel Microsoft Office Excel (2010).

- **Test d'acceptabilité**

Il s'agit d'une variante de la notation hédonique qui s'attache à présenter un seul produit, afin d'éviter les comparaisons conscientes ou inconscientes entre différents éléments.

Pour ce test, nous voulons savoir l'opinion d'acceptabilité (très bon- bon- acceptable-mauvais) des dégustateurs sur le produit présenté.

### 3.4 Analyse de la valeur nutritionnelle

L'analyse de la valeur énergétique et nutritionnelle du pâté élaboré est faite au niveau de laboratoire d'analyse et d'essai physico-chimique et microbiologique (Catalyse).



## 1. Caractérisation microbiologique de la viande

Le tableau ci-dessous représente les résultats d'analyse microbiologique effectuée sur la viande lapine.

**Tableau 7:** les résultats d'analyse de la viande lapine.

Catégories des denrées alimentaires	Micro-organismes/ métabolites	Plan d'échantillonnage		Limites microbiologiques (ufc/g)		La norme	
		n	c	m	M	m	M
La viande de lapin	<i>Escherichia coli</i>	5	2	Absence		$5,10^3$	$5,10^4$
	<i>Staphylocoques</i> $\neq$ <i>coagulase</i> +	5	2	$9,10^3$		$10^3$	$10^4$
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 10g		Absence dans 10g	

nombre d'unités constituant l'échantillon ; c : nombre maximal d'unités d'échantillonnage de produit analysé qui peut dépasser « m » tout en étant supérieur à « M » sans que le lot ne soit rejeté ; m : nombre de germes présents dans un gramme de produit analysé, qui correspond à la valeur en dessous de laquelle la qualité du produit est considérée comme satisfaisante ; M : nombre de germes présents dans un gramme de produit analysé, qui correspond à la valeur en dessus de laquelle la qualité du produit est considérée comme inacceptable.

D'après les résultats présentés dans le tableau 1 on remarque une absence totale de *salmonelle* et d'*Escherichia coli* et une présence de *Staphylocoques* avec une concentration inférieure à la norme.

Ces résultats nous indiquent que la viande utilisée est de qualité microbiologique acceptable. Cette dernière va servir à la prochaine étape de fabrication.

Les *Staphylococcus* sont surtout présentes sur les carcasses lors d'infections d'ampoules de bréchets ou d'arthrites (Colin, 1990).

Les résultats de certaines études menées dans différents pays africains, ont montré que les taux de présence de *Staphylococcus aureus* dans la viande rouge varient. Dans une étude égyptienne, Osman et al., (2015), ont trouvé des bactéries du genre *Staphylococcus*, dans 50 échantillons de viande rouge (bœuf), dont 27 locaux et 23 importés. Parmi les 11 espèces identifiées de ce genre, *Staphylococcus aureus* était l'une des plus communes

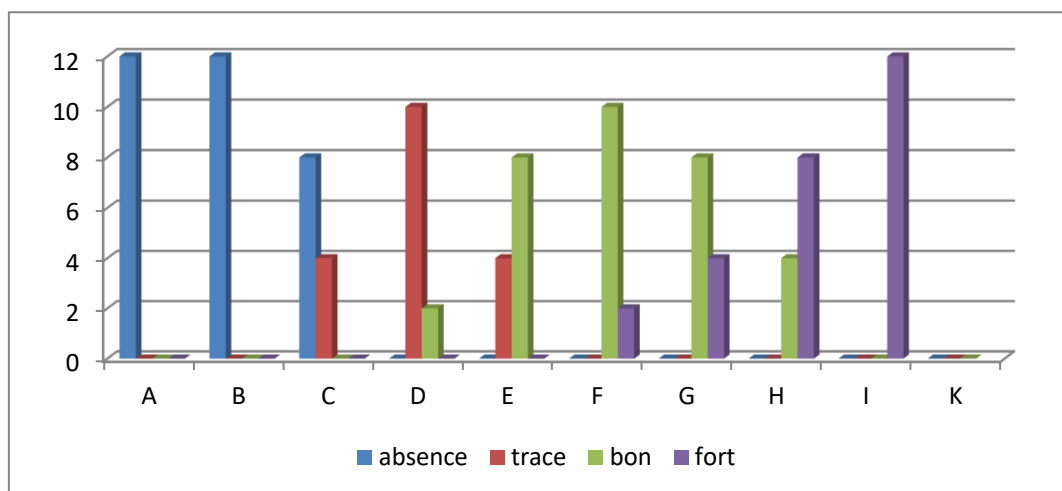
Cette charge a un effet sur le choix de la méthode de cuisson parce que, elle influe directement sur la charge finale de notre produit.

## 2. Elaboration du pâté

### 2.1. Dosage de l'huile essentielle de l'ail

La figure ci-dessous représente les résultats de test hédonique pour choisir la dose qui nous a donné le bon goût à notre pâté.





**Figure 10:** le test de dosage de l'huile essentiel de l'ail.

Après ce test la concentration utilisée dans l'élaboration de la recette était de 0,6%.

On remarque une absence totale du goût dans les échantillons des concentrations entre 0,1 et 0,2%.

A partir de 0,3-0,4% on peut constater une trace du goût de l'ail. De 0,5 à 0,7% le goût de l'ail était présent avec une bonne saveur, au-delà de 0,8% la concentration de l'huile est très forte avec un arrière goût dérangeant.

Dans une autre étude faite par **Hammaz et Nafa**, (2017), leur résultats préliminaires ont montré que les attributs qui impactent l'acceptabilité de leur produit sont plutôt liés à la flaveur et le goût du produit.

## 2.2. Cuisson

### 2.2.1. Cuisson au bain marie

Les résultats des analyses microbiologiques de pâté des 4 échantillons et le témoin avec la cuisson au bain marie, en deux périodes après 24h et 7 jours de conservation au réfrigérateur, elle nous a donné les résultats récapitulés dans les tableaux suivants:

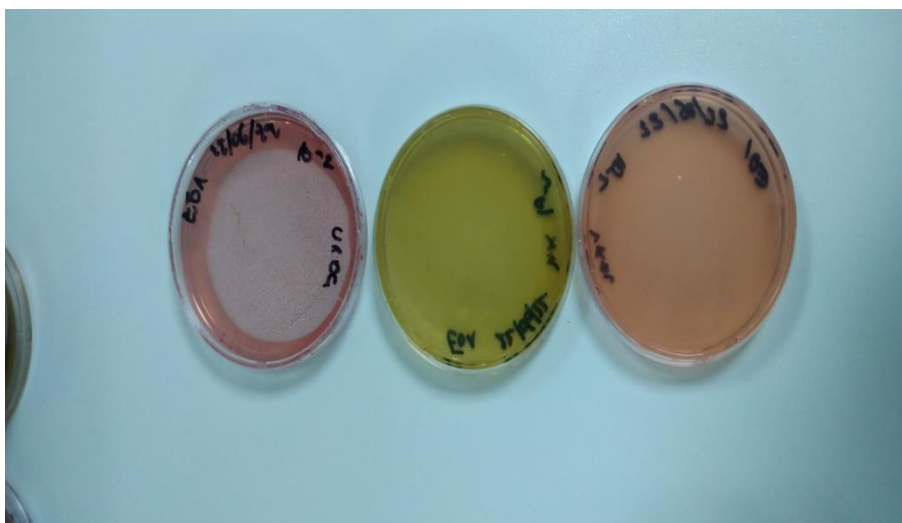
## RESULTATS ET DISCUSSION

- Après 24h

**Tableau 8:** L'analyse microbiologique des différents échantillons de pâté cuit par bain marie après 24h.

	R1	R2	R3	R4	R5	La norme
Germes aérobies à 30°C	absence	absence	absence	absence	absence	$10^6 - 10^7$
Entérobactéries	absence	absence	absence	absence	absence	$10 - 10^2$
<i>Clostridium</i> sulfito-réducteurs	absence	absence	absence	absence	absence	$50 - 5.10^2$
<i>Staphylococcus aureus</i>	Sup	1454	sup	545	sup	$10^2 - 10^3$
Coliformes totaux et fécaux	absence	absence	absence	absence	absence	$10^5 - 10^6$
<i>Salmonelles</i>	absence	absence	absence	absence	absence	Absence dans 25 g

D'après le tableau tous les échantillons sont caractérisés par une absence des germes recherchés et indiqués sur le **tableau 08** sauf les *staphylococcus* sont retrouvés dans tous les échantillons à part R4 (laurier) qui est d'une qualité microbiologique acceptable.



**Figure 11:** la lecture des différents milieux de cultures la R1.

- **Après 7 jours**

**Tableau 9:** L'analyse microbiologique des différents échantillons de pâté cuit en bain marie après 7 jours.

	01	02	03	04	05	La norme
Germes aérobies à 30°C	absence	absence	absence	absence	absence	<b>10<sup>6</sup> -10<sup>7</sup></b>
Entérobactéries	absence	absence	absence	absence	absence	<b>10- 10<sup>2</sup></b>
<i>Clostridium sulfito-réducteurs</i>	absence	absence	absence	absence	absence	<b>50– 5.10<sup>2</sup></b>
<i>Staphylococcus aureus</i>	Sup	sup	sup	sup	sup	<b>10<sup>2</sup> – 10<sup>3</sup></b>
Coliformes totaux et fécaux	absence	absence	absence	absence	absence	<b>10<sup>5</sup>– 10<sup>6</sup></b>
<i>Salmonelles</i>	absence	absence	absence	absence	absence	<b>Absence dans 25 g</b>

D'après les résultats, le produit dans tous les échantillons a eu une absence totale des germes sauf la bactérie de *staphylococcus* qui est présente.

Cette espèce bactérienne (*Staphylococcus*) à développer une large gamme de résistance aux antimicrobiens. Même les conservateurs utilisés n'ont pas pu stabiliser cette charge.

Le traitement thermique effectué et la charge bactérienne initiale dans la viande a influé sur l'efficacité de destruction ou de diminution de cette dernière.

### 2.2.2. Cuisson à l'autoclave

Les résultats des analyses microbiologiques de pâté des 5 échantillons selon la cuisson en autoclave présentés dans les tableaux ci-dessous (**tableau 10,11**).

- **Après 24h**

**Tableau 10:** L'analyse microbiologique des différents échantillons de pâté cuit à l'autoclave après 24h.

	01	02	03	04	05	La norme
Germes aérobies à 30°C	absence	absence	absence	absence	absence	<b>10<sup>6</sup> -10<sup>7</sup></b>
Entérobactéries	absence	absence	absence	absence	absence	<b>10- 10<sup>2</sup></b>
<i>Clostridium sulfito-réducteurs</i>	absence	absence	absence	absence	absence	<b>50– 5.10<sup>2</sup></b>
<i>Staphylococcus aureus</i>	absence	absence	absence	absence	absence	<b>10<sup>2</sup> – 10<sup>3</sup></b>
Coliformes totaux et fécaux	absence	absence	absence	absence	absence	<b>10<sup>5</sup>– 10<sup>6</sup></b>
<i>Salmonelles</i>	absence	absence	absence	absence	absence	<b>Absence dans 25 g</b>

- Après 21 jours

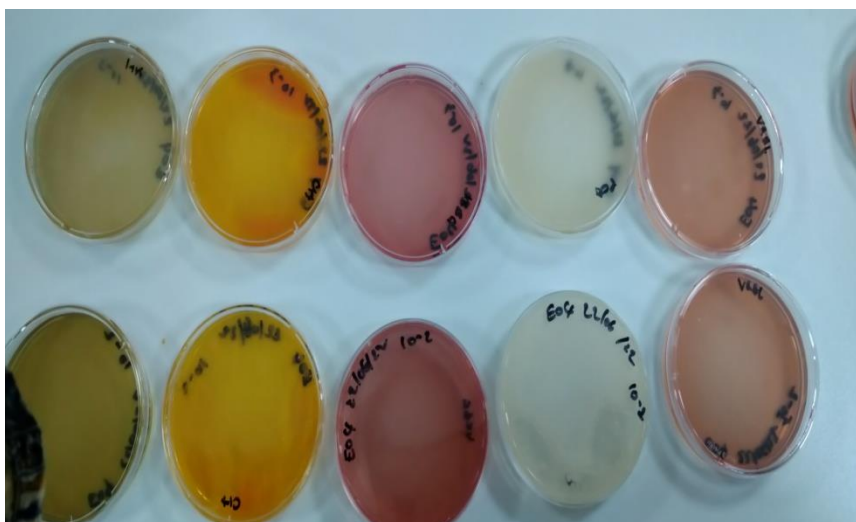
**Tableau 11:** L'analyse microbiologique des différents échantillons de pâté cuit à l'autoclave après 21 jours.

	01	02	03	04	05	La norme
Germes aérobies à 30°C	absence	absence	absence	absence	absence	$10^6 - 10^7$
<i>Entérobactéries</i>	absence	absence	absence	absence	absence	$10 - 10^2$
<i>Clostridium sulfito-réducteurs</i>	absence	absence	absence	absence	absence	$50 - 5 \cdot 10^2$
<i>Staphylococcus aureus</i>	absence	absence	absence	absence	absence	$10^2 - 10^3$
Coliformes totaux et fécaux	absence	absence	absence	absence	absence	$10^5 - 10^6$
<i>Salmonelles</i>	absence	absence	absence	absence	absence	<b>Absence dans 25 g</b>

Les dénombrements microbiens effectués sur l'échantillon de pâté analysé, sont présentés sur les deux tableaux :

Selon les résultats de l'analyse de l'échantillon du pâté, tous groupes microbiens y sont absents.

De ce fait, le pâté analysé est de qualité microbiologique satisfaisante.



**Figure 12:** la lecture des milieux de cultures des différents échantillons.

La deuxième méthode c'était une cuisson à température de stérilisation et destruction totale de la charge bactérienne initiale.

Comparativement aux résultats précédents (**les tableaux 10 et 11**) la cuisson à une température 105°C durant 1h dans l'autoclave était très efficace.

L'utilisation des conservateurs naturels est précisément laurier qui a pu stabiliser la charge bactérienne dans les normes par rapport aux autres (**tableau 08**)

Ainsi elle peut nous donner la possibilité de prolonger la DLC (la date limite de consommation) de notre produit.

Suite à l'étude de la qualité microbiologique de notre pâté, le dénombrement des germes aérobies totaux a montré une destruction complète (absence) de cette flore, cette observation peut être due aux effets bénéfiques de la cuisson, ce procédé a toujours un impact positif sur la sécurité sanitaire (élimination du danger microbiologique).

D'après **Martin (1999)**, la cuisson est souvent considérée comme un moyen de corriger des erreurs au cours des phases de préparation (mauvaise manipulation ou hygiène mal maîtrisée), les températures élevées lors de la cuisson ont pour objectif de réduire la contamination initiale à un niveau suffisamment faible pour assurer la stabilité du produit tout au long de sa durée de vie, la destruction effective de microorganisme sous forme végétative ne débute qu'à une température de l'ordre de 55°C.

Plusieurs auteurs ont également indiqué que la réduction de la charge microbienne pourrait aussi être due aux effets bénéfiques du marinage (conservation pendant 24 h à la chambre froide) ainsi les différents assaisonnements jouent un rôle important dans cette réduction, l'utilisation des matières premières de bonne qualité et le respect des conditions de travail contribuent à la diminution ou l'absence des microorganismes.

La présence des agents antimicrobiens naturels dans le pâté. Ceux-ci inhibent la croissance de certains microorganismes. Par exemple, les épices contiennent souvent ce genre d'agent comme l'ail contient de l'allicine qui est un agent antimicrobien (**Hassam, 2011**).

La charge microbienne initiale a un effet majeur sur l'efficacité des conservateurs et le choix de la méthode de cuisson donc un prétraitement de la viande peut aussi jouer un rôle sur sa stabilité après traitements

Les bonnes pratiques d'hygiène sont aussi un facteur très important de la durée de vie du pâté élaboré.

### 3. Analyse physicochimique

#### 3.1. Mesure de pH

Le pH d'un produit carné dépend évidemment du pH initial de la viande utilisée au départ et du taux et de la nature des ingrédients incorporés (**Perez-Alvarez et al., 1999**).

Les résultats du pH obtenus de la recette 1 analysé après 24h et 21 jours, ne révèlent pas une différence (6,01 et 6,21) (**Lakehal, 2018**).

### 3.2. Résultats de test d'aponévrose

Dans le test d'aponévrose, le résultat montre une absence totale d'une valeur de 0 nerfs.

Ce là est dû à l'élimination des morceaux contenant des nerfs durant la découpe manuelle de la viande

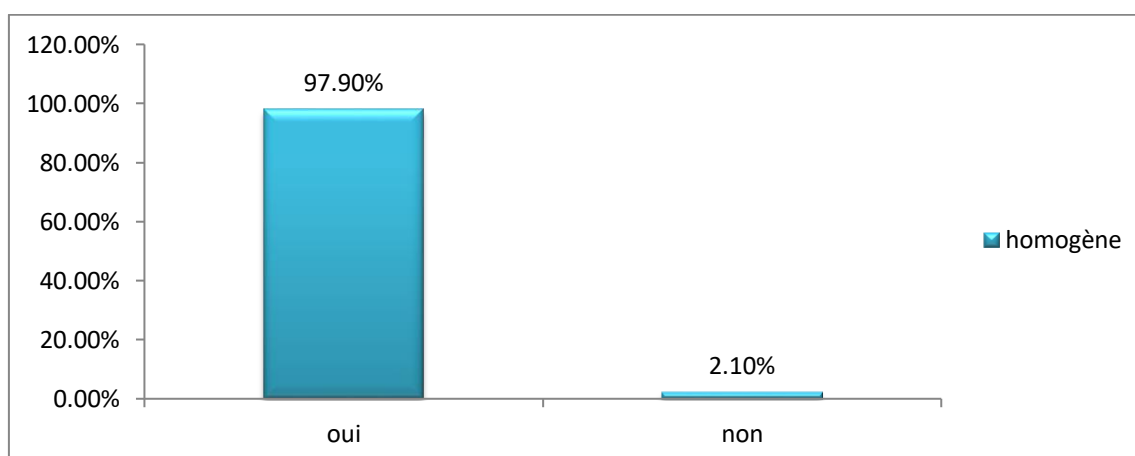
### 4. Analyse sensorielle du pâté élaboré

Les résultats de ce test effectué en septembre 2020, ont pour but l'évaluation des différents critères sensoriels du pâté tels que l'aspect, odeur et goût.

#### 4.1. Aspect :

- **homogène**

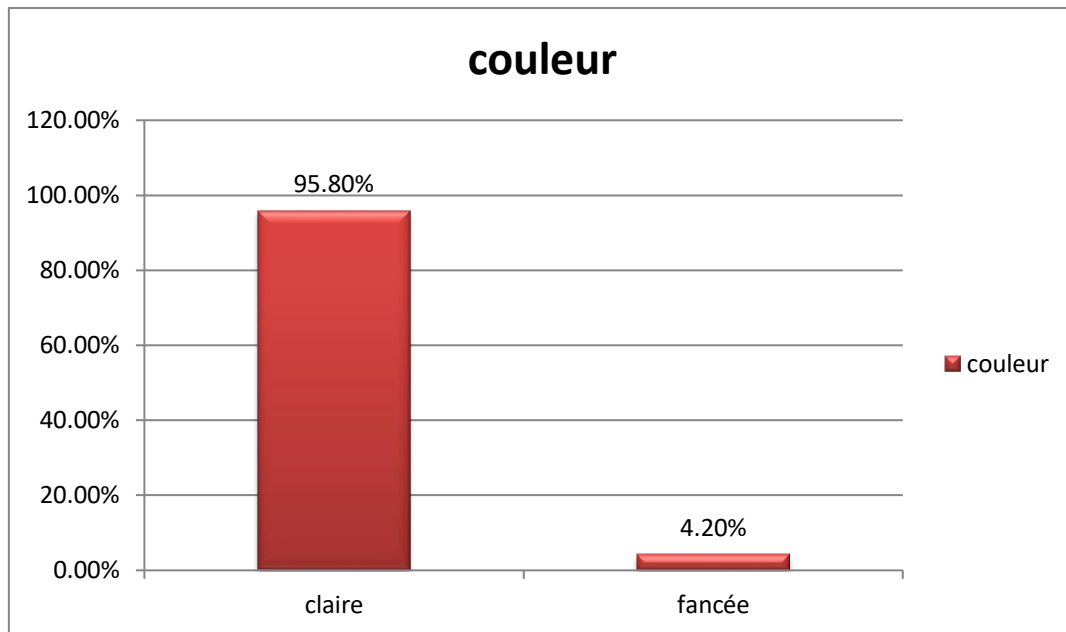
La figure ci-dessous montre que 97,9% des dégustateurs ont affirmé que le produit a un aspect homogène.



**Figure 13:** les résultats de l'évaluation de l'homogénéité du pâté.:

- **Couleur**

Selon la **figure 14** 95.8% des participants l'évaluent d'une couleur claire, les dégustateurs ont bien apprécié la couleur blanchâtre du pâté **figure 15**.



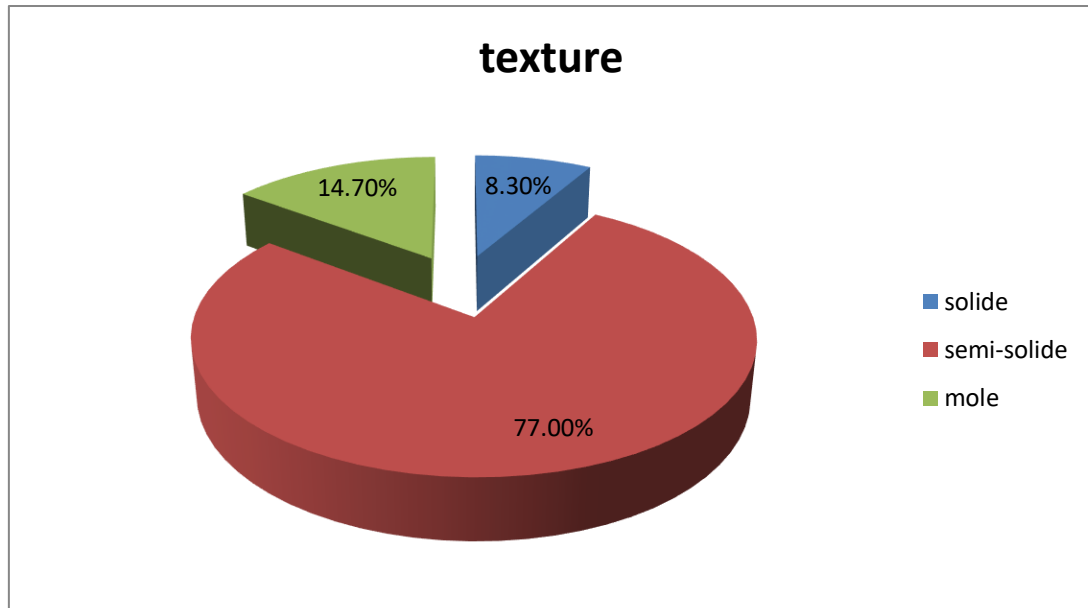
**Figure 14:** les résultats d'évaluation de la couleur du pâté.



**Figure 15:** la couleur du pâté cuit.

- **Texture**

Selon le test, l'ensemble des dégustateurs ont bien apprécié la texture du pâté élaboré (une texture semi-solide), en effet, il présente une bonne texture recherchée par le consommateur de point de vue digestion.

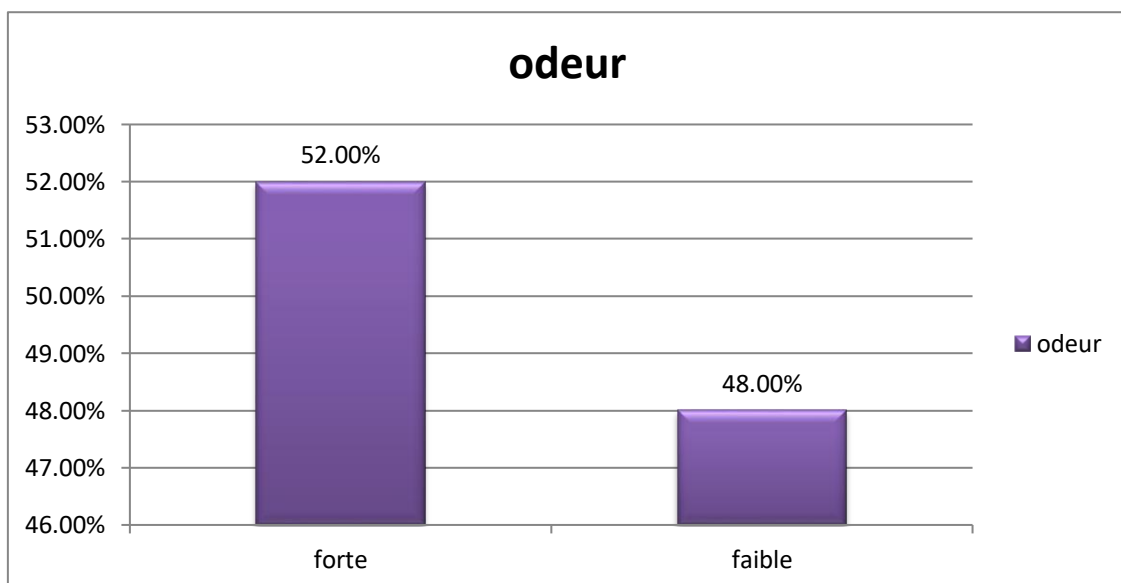


**Figure 16:** les résultats de l'évaluation de la texture.

### 4.2.Odeur

- Odeur

Le pâté a une odeur forte selon 52% des participants (**figure 17**).

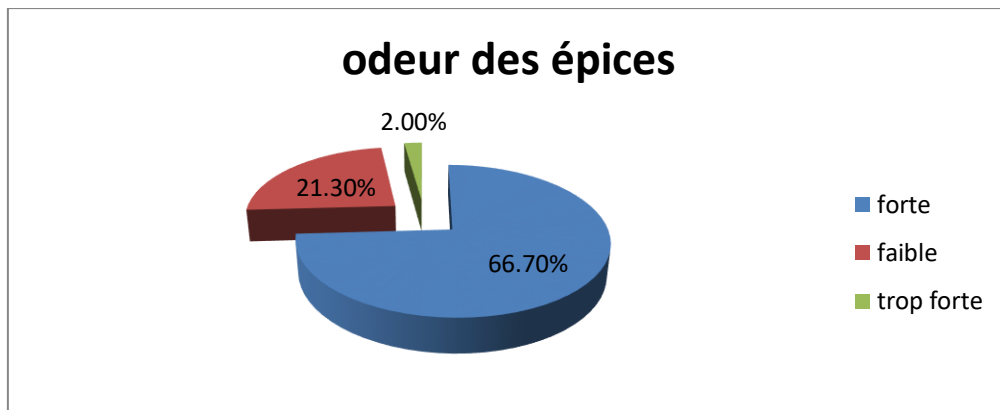


**Figure 17:** les résultats de l'intensité d'odeur du pâté.



- Odeur des épices

L'odeur des épices selon 66,7 % des dégustateurs était forte (**figure 18**).

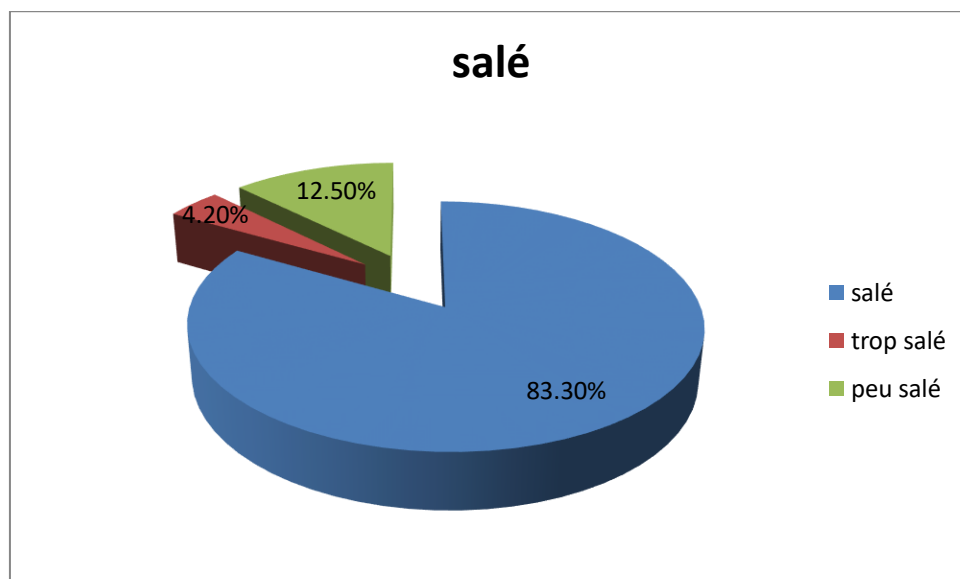


**Figure 18:** les résultats de l'intensité de l'odeur des épices dans le pâté.

### 4.3.Goût

- Salé

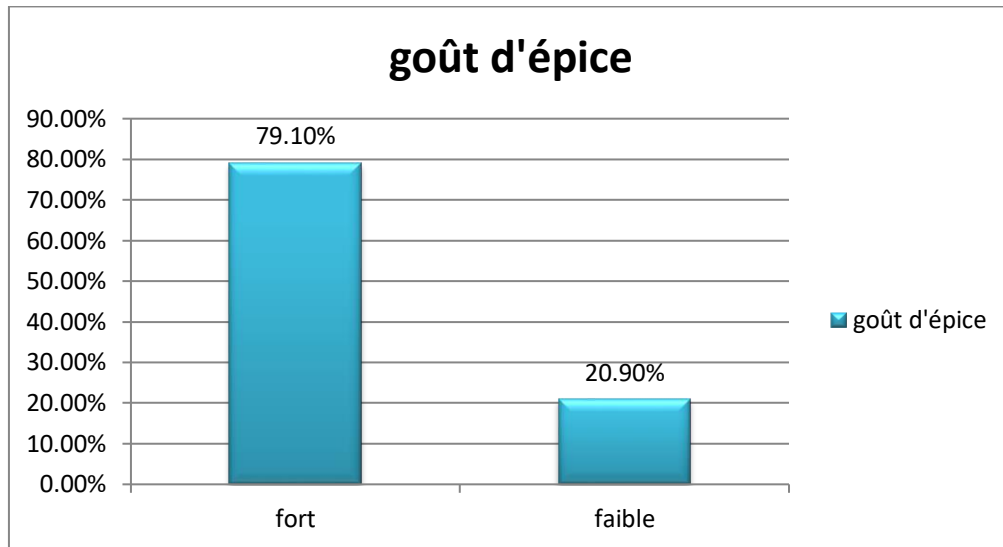
Selon la **figure 19** plus de 83 % personnes ont dis que c'était salé et ils ont été satisfait de la quantité de sel présente dans la recette.



**Figure 19:** les résultats d'évaluation de la quantité du sel présente dans le pâté.

- **Goût d'épice**

Pour le goût des épices, la plupart (79.1%) ont apprécié le goût (**figure 20**).



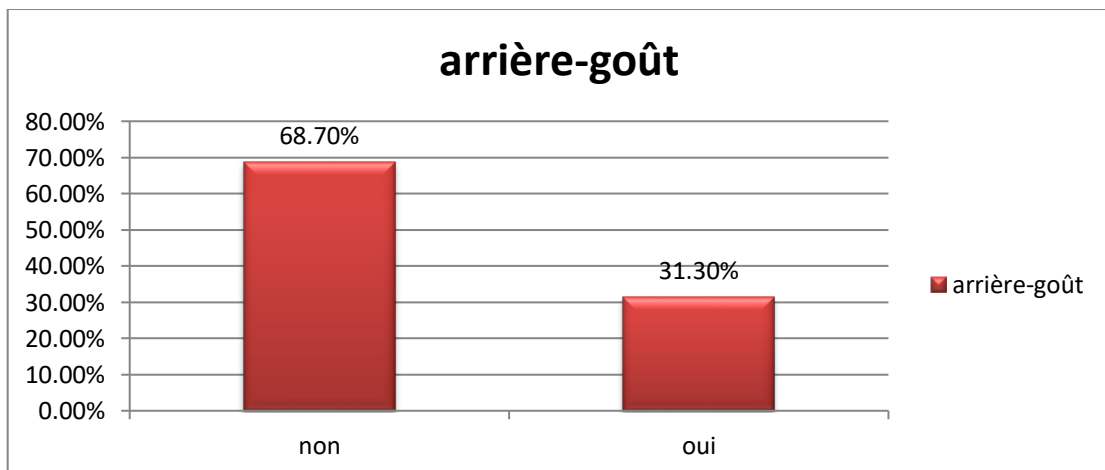
**Figure 20:** les résultats d'évaluation de l'aromatisation du pâté en épices.

- **Arrière goût**

Selon les 68.70% des dégustateurs, le pâté n'a pas un arrière goût (**figure 21**).

Pour le reste ils ont senti un arrière goût piquant.

La plus part des remarque ont dis qui ont apprécié le goût et que c'était délicieux.



**Figure 21:** arrière goût.

- **Test d'acceptabilité**

Sur 50 personnes 99% ont appréciés le goût << très bon >>.

Ces résultats préliminaires montrent que les attributs qui impactent l'acceptabilité de pâté sont plutôt liés à la flaveur du produit. De nombreuses études ont étudiés le rôle des épices et des

produits volatiles issus de la préparation des produits carnés traditionnels (**Spaziani et al., 2009 ; Benkerroum, 2013 ; Villalobos-Delgado et al., 2014**).

Ceci s'explique par le fait qu'au cours de la préparation, de nombreux précurseurs interagissent pour aboutir aux caractéristiques d'arômes et du goût du pâté. L'attribut tendreté globale de notre produit a été jugé comme étant très acceptable (**figure 15**). De même, **Buscailhon et al. (1994)** ont mentionné la difficulté à anticiper l'effet de la texture sur les produits carnés.

### 5. La valeur énergétique du pâté élaboré

Les analyses de la valeur énergétique de notre pâté élaboré ont été effectuées au niveau d'un laboratoire agréé par l'état (tableau 06).

Ces analyses ont montré que notre produit est d'une très bonne qualité nutritionnelle.

**Tableau 12:** la valeur énergétique du pâté élaboré.

Valeur Énergétique					
Valeur énergétique pour 100g : 139,5 Kcal/100g-582,9 KJ/100g					
Paramètres	Protéines	Lipides	Glucides	Fibres	Sel
Résultats	18,10g	1,70g	11,9g	2,05g	2,27g

Si certains produits de charcuterie ont effectivement, de par leur fabrication, une teneur élevée en lipides, de nombreuses autres préparations charcutières contiennent moins de lipides que ce qui est habituellement imaginé. Dans bien des cas, les critiques vis-à-vis de ces produits sont dues soit à un manque d'informations de la part des spécialistes de la nutrition humaine, soit à l'utilisation de données erronées en provenance de tables de compositions anciennes pas toujours réactualisées (**Souci et al., 2008**).

Nous constatons que les quantités des composants du pâté élaboré, dans 100g présentent une bonne répartition dans le produit.

La composition en protéines est de (18,10%), sachant que la teneur en protéines ne doit pas être inférieure à 14%, L'importance des protéines est inscrite dans leur nom : en grec ancien « prôtos » signifie « premier, essentiel ».

Il ne faut pas oublier que cette composition en acides aminés, comme pour la plupart des protéines animales, est équilibrée par rapport au besoin de l'homme (**Culioli et al., 2003**).

En effet, les protéines assurent la plupart des fonctions cellulaires.

La quantité des lipides présente dans notre pâté est de 1,70, elle est d'une quantité négligeable comparativement à d'autre pâté (entre 5-8 g), la différence est dans la recette élaboré, il n'est pas d'ajout ni de l'huile végétale ni animale.

## RESULTATS ET DISCUSSION

---

Comparativement à un pâté de lapin produit en Italie (sa fiche technique est à l'annexe) dont la viande était à une proportion de 35%, les protéines est de 11,16, les lipides est de 7,9g dans 100g du produit et le sel de 0,89, notre pâté élaboré a une valeur nutritionnelle supérieure a celle de ce dernier.

A travers cette étude, nous apportons notre contribution à la caractérisation d'un produit carné élaboré à base de la viande lapine. Cette caractérisation a porté sur différents aspects et a abouti aux conclusions suivantes.

Sur le plan microbiologique, la matière première (viande lapine) ayant servi à la préparation de pâté élaboré était de une qualité hygiénique acceptable. Les résultats de l'analyse microbiologique qui a porté sur le dénombrement d'*Escherichia coli*, *Staphylocoques coagulase* et *Salmonella* montrent que la viande utilisée est conforme aux normes.

Le suivi de l'évolution de la charge microbienne de pâté selon la cuisson à bain marie, à 1 jour après fabrication, montre une présence des *Staphylocoques* dans tous les échantillons élaborés sauf celle de laurier. Aux 7 jours une augmentation totale dans tous les échantillons de cette bactérie cette altération peut être influencé par la charge bactérienne initiale de la viande (qualité de la matière première), le manque de savoir faire, manque d'hygiène et le pouvoir résistant des *Staphylocoques*.

La méthode de cuisson (autoclave) nous a donné un produit fini stérile (détruire les micro-organismes pathogènes ou d'altération) à 1, 21 jours.

La méthode de cuisson (température, temps) joue un rôle très important de la qualité finale de pâté dont l'ajout des conservateurs naturels a donné un résultat qualité microbiologique, nutritionnelle et goût.

Les résultats d'analyse sensorielle obtenus font ressortir une appréciation globale du pâté.

L'ensemble des résultats auxquels a abouti notre étude constitue la première démarche de l'élaboration d'un produit carné traditionnel à base de viande lapine en Algérie. La description présentée correspond à une caractérisation globale qui mérite d'être complétée par d'autres études.

D'autres perspectives peuvent être envisagées par une étude plus poussée et approfondie des propriétés physicochimiques du pâté ainsi que ses composants majoritaires. Il serait très intéressant de continuer cette étude avec d'autres essais en utilisant des doses bien étudiées des additives naturelles pour la conservation. Ces agents naturels viennent réduire ou remplacer les agents de conservation chimiques ou synthétiques qui présentent des effets néfastes sur la santé. Cette étude a donc montré que le choix du traitement thermique utilisé permet d'assurer la sécurité microbiologique et de maintenir les qualités sensorielles du pâté. La combinaison

## **CONCLUSION ET PERSPECTIVE**

---

de la biopréservation et le traitement thermique a un effet modéré sur les propriétés technologiques du pâté. Ce produit pourrait également être intéressant du point de vue nutritionnel et économique.

### Références bibliographiques

Aboueekaram S., Berge P. & Culioli J., Application Of Ultrasonic Data To Classify Bovine Muscles. In Proceedings Of Ieee Ultrasonics Symposium. (1997) : 1197–1200.  
<https://doi.org/10.1109/Ultsym.1997.661793>

Albarracín, W., Sánchez, I. C., Grau, R., & Barat, J. M. (2011). Salt In Food Processing; Usage And Reduction: A Review: Salt In Food Processing; Usage And Reduction. International Journal Of Food Science & Technology, 46(7), 1329-1336.  
<https://doi.org/10.1111/J.1365-2621.2010.02492.X>

Andjongo., (2006). Etude De La Contamination Des Surfaces Dans Les Industries De Transformation Des Produits De La Pêche Au Sénégal : Cas De La Pirogue Bleue. Mémoire De Magister En Médecine Vétérinaire .P 29-30

Attouchi M., 2013. Quelques Dispositions Relatives A La Protection Du Consommateur. Le Portail De L'assurance En Algérie. Consulter Le [23/06/2017]. Disponible Sur : <http://www.cna.dz/documentation/Travaux-Du-Cna/Publications-Du-Na/Bulletin-Des-Assurances-N-22/Quelques-Dispositions-Relatives-A-La-Protection-Du-Consommateur>

Autran J., L'électrophorèse. In Technique D'analyse Et De Contrôle Dans Les Industries Agro-Alimentaires, Volume 2: Principes Des Techniques D'analyse. Paris: Lavoisier Tech&Doc. (1991) : 115–140.

Baloul T., Bouzidya H., (2012). Contribution A L'étude Hygiénique Et Sanitaire Du Poulet De Chair En Fonction De La Durée De Conservation Et L'emballage, Mémoire D'ingénieur D'état En Biologie : Contrôle De La Qualité Et Analyses, Université Mouloud Mammeri De Tizi-Ouzou, 2012, 30 P.

Bdc. 2013. Banque De Développement Du Canada. Planifier Votre Croissance : Cinq Tendances De Consommation Qui Changent La Donne.  
[https://www.bdc.ca/ressources%20manager/Study\\_2013/Etude\\_Bdc\\_Tendances\\_Consommation.Pdf](https://www.bdc.ca/ressources%20manager/Study_2013/Etude_Bdc_Tendances_Consommation.Pdf)

Benkerroum N., 2013. Traditional Fermented Foods Of North African Countries: Technology And Food Safety Challenges With Regard To Microbiological Risks. Comprehensive Reviews In Food Science And Food Safety 12, 54-89

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

---

- Berger J.L (1991). Techniques Biochimiques, L'analyse Immunochimique. In Technique D'analyse Et De Contrôle Dans Les Industries Agro-Alimentaires, Volume 2 : Principes Des Techniques D'analyse. Paris: Lavoisier Tech&Doc (1991) : 343–366
- Berry W-T., Durbin C-G., Garrot., L-P., Manten R., 1963. Introduction D'antibiotiques Dans L'aliment De L'homme Et Des Animaux Domestiques. Rapport D'un Comité D'experts, Organisation Mondiale De La Santé. Genève.
- Boutroux K. Et Catros C., 2015. Transformation Carnée A La Ferme : Connaitre Les Différents Produits Et Leur Fabrication. Ed: Educagri, Dijon. 243 P.
- Bouyost**, C. K. (2014). Biopreservation. In Encyclopedia Of Meat Sciences (P. 76-82). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-384731-7.00111-2>
- Brul, S., Et P. Coote. 1999. Preservative Agents In Foods. Mode Of Action And Microbial Resistance Mechanisms. Int. J. Food. Microbiol. 50: 1-17
- Buleon A.. Diffraction Des Rayon X. In Technique D'analyse Et De Contrôle Dans Les Industries Agro-Alimentaires, Volume 2 : Principes Des Techniques D'analyse. Paris: Lavoisier Tech & Doc (1991) : 252–259.
- Buscailhon S., Berdagué J.L., Bousset J., Cornet M., Gandemer G., Touraille C. & Monin G., 1994. Relations Between Compositional Traits And Sensory Qualities Of French Dry-Cured Ham. Meat Science 37, 229-43.
- Byrne C. E, D. Troy, D. & D.J. Buckley, Postmortem Changes In Muscle Electrical Properties Of Bovine M. Longissimus Dorsi And Their Relationship To Meat Quality Attributes And Ph Fall. [https://doi.org/10.1016/S0309-1740\(99\)00055-8](https://doi.org/10.1016/S0309-1740(99)00055-8) meat Science, 54 (1) (2000) : 23–34.
- Cac. 2005. Codex Alimentarius Commission. Code Of Hygienic Practices For Meat. [www.fao.org/input/download/standards/10196/Cxp\\_058e.pdf](http://www.fao.org/input/download/standards/10196/Cxp_058e.pdf)
- 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.
- Cavani C., Petracci M. 2006. Traçabilité De La Viande De Lapin. Dans : Maertens L., Coudert P. (Eds.). Avancées Récentes Du Lapin Les Sciences. Ilvo, Merelbeke, Belgique, 291-300.



## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

---

Cheftel J.C, Cheftel H(1977).Introduction A La Biochimie Et A La Technologie Des Aliments. Tome I, Ed, Lavoisier, Paris.

Chougui N ;(2015). Technologie Et Qualité Des Viandes .Université Abderrahmane Mira De Bejaia

Clark P, 2013. Indian Pemmican History And Recipe. Consulter Le [08 /04/2017] : Disponible Sur Le Site [Http://Paleoalltheway.Com/Pemmican](http://Paleoalltheway.Com/Pemmican)

Codex Alimentarius.,(2005) .Code D'usages En Matière D'hygiène Pour La Viande, Cac/Rcp 58-2005

Coibion L., 2008. Acquisition Des Qualités Organoleptiques De La Viande Bovine. Adaptation A La Demande Du Consommateur, P 7-25.

Colin M., Lebas. F. (1995). Le Lapin Dans Le Monde. Afc Editeur Lempdes, 330 Pp.

Colin P . (1990). Importance De L'hygiène Dans Les Abattoirs De Volaille. Stat .Exp. Avis. Plufragon .

Combes S., (2004). Valeur Nutritionnelle De La Viande De Lapin. Inra Productions Animales, 17 (5), 373-383.

Combes S., Dalle Zotte A. (2005). La Viande De Lapin : Valeur Nutritionnelle Et Particularités Technologiques. In Proc. 11èmes journées Recherche Cunicole, 2005 Novembre, Paris, France, 167-180.

Combes, S. 2004.Valeur Nutritive De La Viande De Lapin. Inra. Prod. Anim. 17: 373-383.

Combes, S., Et A. Dalle Zotte. 2005. La Viande De Lapin : Valeur Nutritionnelle Et Particularités Technologiques. 11èmes Journées Rech. Cunicole 167-180.

Crews, J. (2011). Unveiling ideas. New Food products Highlight Quality, Convenience And Flexibility. Meat&Poultry. April, Pp. 105–107.

Culioli., Geay ., Bauchart D., Hocquette J F., Et. (2003). Valeur Diététique Et Qualité Sensorielle Des Viandes Des Ruminants. Industrie De L'alimentation Des Animaux. Inra, Prod. Anim

Dalle Zotte A. (2014). Rabbit Farming For Meat Purposes. Animal Frontiers, 4(4), 62-67.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

---

- Dalle Zotte, A. 2000. Propriétés Spécifiques De La Viande De Lapin. Jornadas Internacionales De Cuniculture, Vila Real (Portugal).;
- Dalle Zotte, A., Et Z. Szendrő. 2011. The Role Of Rabbit Meat As Functional Food. Meat Sci. 88: 319-331.
- Dalle-Zotte, A. 2004. Le Lapin Doit Apprivoiser Le Consommateur. Viandes Et Produits Carnes 23 : 161-167.
- Delmas D., Ouhayoun J. (1990). Technologie De L'abattage Du Lapin.1. Etude Descriptive De La Musculature. Viandes Prod. Carnés, Vol.
- Durand P., 2005. Technologies Des Produits De Charcuterie Et Des Salaisons. Ed : Technique Et Documentation -Lavoisier, Paris.515
- Durand, P. (1999). Ingrédients Et Additifs ; In « Technologie Des Produits De Charcuteries Et De Salaison ».Tes Et Doc .Ed . Lavoisier, Paris.Pp 81.
- Effca (2015). Definition Of Food Culture. Effca/15/09. Bruxelles. Wwww.Effca.Org. Page Consulté Le 11 Septembre 2018
- Effca: European Food & Feed Cultures Association
- Eymard S., 2003. Mise En Evidence Et Suivi De L'oxydation Des Lipides Au Cours De La Conservation Et De La Transformation Du Chinchard (Trachurus Trachurus) : Choix Des Procédés. Thèse De Doctorat, Université De Nantes, 217p.
- Fao]. 2019. Fao Database; [Accessed 2019 March 5]. [Http://Wwww.Faostat.Fao.Org](http://Wwww.Faostat.Fao.Org).
- Faostat. (2013). Données Statistiques De La Fao, Domaine De La Production Agricole : Division De La Statistique, Organisation Des Nations Unies Pour L'alimentation Et L'agriculture, Site Web : [Http://Faostat3.Fao.Org/Download/Q/Ql/E](http://Faostat3.Fao.Org/Download/Q/Ql/E) Consulté Le 01/06/2022.
- Farkas, D. F. (2016). A Short History Of Research And Development Efforts Leading To The Commercialization Of High-Pressure Processing Of Food. In V. M. Balasubramaniam, G. V. BarbosaCánovas, & H. L. M. Lelieveld (Éds), High Pressure Processing Of Food (P. 19-36). New York, Ny: Springer New York.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

---

- Gacem M., Lebas F., (2000). Rabbit Husbandry In Algeria. Technical Structure And Evaluation Of Performances. 7th World Rabbit Congress, Valencia (Espagne), 4-7. Juillet 2000, Vol. B, 75-80.
- Gagaoua M., Boudechicha H.R. (2018). Ethnic Meat Products Of The North-African And Mediterranean Countries: An Overview. *Journal Of Ethnic Foods*, 5, 83- 98.
- Gidenne T. (2007). Filière Cunicole Française Et Systèmes D'élevage
- Gill Co, Mcginnis Jc, Bryant J. 1998. Contamination Microbienne De La Viande Lors Du Dépouillement De L'arrière-Train De La Carcasse De Bœuf Dans Trois Abattoirs. *Interne. J. Food Microbiol.*, 42, 175-184.
- Gouin S., 2015. Quality Of Meat Products: What Kind Of Marketing Strategies Are Useful To Create An Added Value?. *Meat Research*, 29 (2):15-20.
- Guiraud J.P., 1998. Microbiologie Alimentaire. Dunod, Paris, P 652.
- Guiraud J.P., 2003. Microbiologie Alimentaire. Dunod – Ria. P696, 144
- Guzek D., Pogorzelska E., Pogorzelski G. & Wierzbicka A., Instrumental Texture Measurement Of Meat In A Laboratory. *Advances In Science And Technology – Research Journal* ., 7 (19) (2013)
- Hassam, A. (2011). La Prévention Des Intoxications Alimentaires En Restauration Collective.
- Heinz G. Et Hautzinger P., 2007. Meat Processing Technology For Small-To Mediumscale Producers. Ed :Fao, Regional Office For Asia And The Pacific, Bangkok.470p
- Hildrum K. I., Wold J. P., Vegard H. S., Renou J. P & Dufour E., New Spectroscopic Techniques For On-Line Monitoring Of Meat Quality. In *Advanced Technologies For Meat Processing*. New York: Crc Press. Taylor & Francis Group (2006) : 37–180.
- Honikel, K.-O. (2008). The Use And Control Of Nitrate And Nitrite For The Processing Of Meat Products. *Meat Science*, 78(1-2), 68-76. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2007.05.030>
- Hutchison C.L., Mulley R.C., Wiklund E. & Flesch J.S., 2011. Effect Of Concentrate Feeding On Instrumental Meat Quality And Sensory Characteristics Of Fallow Deer Venison. In *Journal Of Meat Science*.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

---

Inguglia, E. S., Zhang, Z., Tiwari, B. K., Kerry, J. P., & Burgess, C. M. (2017). Salt Reduction Strategies In Processed Meat Products – A Review. Trends In Food Science & Technology, 59, 70-78. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2022.05.25> (Consulté :2022.05.25)

Journal Officiel De La République Algérienne.2004. Complétant L'arrêté 2000 Relatif Aux Règles Applicables A La Composition Et A La Mise A La Consommation Des Produits Carnés Cuits. Disponible Sur : <https://www.joradp.dz/Jo2000/2004/051/Fp16.Pdf>.

Kadim,I- T., Mahgoub O. Et Farouk M-M., 2013.Camel Meat And Meat Products.Ed: Cabi, Wallingford.259 P

Kalilou, S. (1997). Transformation Traditionnelle De La Viande En Kilichi Au Niger, Optimisation Des Procédés (Thèse De Doctorat). Ecole Nationale Supérieure Des Industries Agricoles Et Alimentaires, Montpellier, France, 137.

Kanner, J. 1994. Oxidative Processes In Meat And Meat Products: Quality Implications, Meat Sci. 36: 169-189.

Katalin Szendrő, Eszter Szabó-Szentgróti And Orsolya Szigeti (2020), Consumers' Attitude To Consumption Of Rabbit Meat In Eight Countries Depending On The Production Method And Its Purchase Form. Institute Of Marketing And Management, Kaposvár University, H-7400 Kaposvár, Hungary.

Kehal F., 2013. Utilisation De L'huile Essentielle De Citrus Limon, Comme Agent Conservateur Et Aromatique Dans La Crème Fraîche. Mémoire De Magister. Université Constantine 1,77p.

Kemp C.M., Bardsley R.G. & Parr T. (2006). Changes In Caspase Activity During The Post Mortem Conditioning Period And Its Relationship To Shear Force In Porcine Longissimus Muscle. Journal Of Animal Science, 84 (10): 2841 – 2846.

Kemp C.M., Bardsley R.G. & Parr T. (2006). Changes In Caspase Activity During The Post Mortem Conditioning Period And Its Relationship To Shear Force In Porcine Longissimus Muscle. Journal Of Animal Science, 84 (10): 2841 – 2846

Kleih, U. (1995). Economic Aspects Of Dried Meat Production And Marketing In Nigeria. Report On A Visit To Nigeria To Study Economic Aspects Of Dried Meat Production And Marketing, 35.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

---

Klyuchnikova, O.V., Slobodyanik, V.S., Sukhareva, I.A., Sokolov, A.V. (2012). Functional Products Based On Rabbit Meat. *Successes In Modern Natural Science*, 6, 134-135.

Knockaert, C (1990). *Le Fumage Du Poisson*. Brest, France : Ifremer.

Lakehal Saliha, 2018 Magister Evaluation De La Qualité De Certains Produits Carnés Produits Localement Par Des Techniques Histologiques. Université Batna 1 Institut Des Sciences Veterinaires Et Des Sciences Agronomiques.

Larpent J.P., 1997. *Microbiologie Alimentaire, Technique De Laboratoire*. Editions Lavoisier, P 860-870.

Le Roux P., 1991. *Techniques Biochimiques, L'analyse Enzymatique*. In *Technique D'analyse Et De Contrôle Dans Les Industries Agro-Alimentaires, Volume 2 : Principes Des Techniques D'analyse*. Paris: Lavoisier Tech&Doc (1991) : 325–340.

Lebas F. (2004). *Historique De La Domestication Et Des Méthodes D'élevage Des Lapins*. Consultable Sur [Http://Www. Cuniculture. Info/Docs/Elevage/Elevage-FichiersPdf/Histoire-Domestication](http://www.cuniculture.info/docs/Elevage/Elevage-FichiersPdf/Histoire-Domestication)

Ledesma, E., Rendueles, M., & Díaz, M. (2016a). Contamination Of Meat Products During Smoking By Polycyclic Aromatic Hydrocarbons: Processes And Prevention. *Food Control*, 60, 64-87.

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.

Linder G., M. Guingamp, 1991. *Techniques Spectrométriques*. In *Technique D'analyse Et De Contrôle Dans Les Industries Agroalimentaires, Volume 2 : Principes Des Techniques D'analyse*. Paris: Lavoisier Tech& Doc (1991) : 03–42

López Mc, Hernández P., Blasco A. 2002. Incidence Et Evolution Du Biote Contaminant Sur Les Carcasses Et Les Surfaces Au Cours Du Processus D'abattage Des Lapins. Dans Proc. 2e Réunion Groupe De Travail 5 « Qualité Et Sécurité De La Viande » Cost Action 848, Avril 2002, Athènes, Grèce, 4-5.

Lorient, J. C. Lhuguenot & A. Voilley, *La Chromatographie* Lorient, D Lhuguenot, J.C Voilley, A. In *Technique D'analyse Et De Contrôle Dans Les Industries Agro-Alimentaires*,

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

---

- Volume 2 : Principes Des Techniques D'analyse. Paris: Lavoisier Tech & Doc (1991) : 74–114.
- Malakauskiene S., Alioniene I, Dziugiene D., Babrauskiene V., Riedel C., Adler T & Malakouskas M, Histological Analysis For Quality Evaluation Of Cured Meat. *Veterinarija Ir Zootechnika (Vet Med Zoot)*, 74 (96) (2016) : 23–26. [Version Electronique]. Disponible Sur Internet. Url : <https://vetzoo.lsmuni.lt/Data/Vols/2016/74/Pdf/Malakauskiene.Pdf>
- Martin J.L. (1999). La Cuisson ; In « Technologie Des Produits De Charcuterie Et De Salaison » Tech Et Doc. Ed., Lavoisier, Paris.Pp 196-250.
- Martin. A. 2001. The “Apports Nutritionnels Conseillés (Anc)” For The French Population. *Reprod. Nutr. Dev.* 41: 119-128.
- McClure P. J., Microbiological Hazard Identification In The Meat Industry. In *Meat Processing Improving Quality*. New York: Crc Press (2002) : 217–236
- Mikami M., 1990. Meatprocessing And Meatpreservation. Obihiro University Of Agriculture And Veterinarymedicine, Japan, Pp 74-85. ;
- Multon J, L. (2002), Additifs Et Auxiliaires De Fabrication Dans Les Industries Agroalimentaires.
- Nakyinsige K, Y. B. C. Man & A. Q. Sazili, Halal Authenticity Issues In Meat And Meat Products. *Meat Science*, 91 (3) (2012) : 207–214. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.> (Consultée Le 17/05/2022).
- Negatu Z., McNitt J- I. Et Mcmillin K- W., 2006. Determination Of Small Bone Fragments In Mechanically Separated Rabbit Meat. *Journal Of Muscle Foods*, 17:185–197.
- O.N.S. (2016). Office National Des Statistiques. Constantine. Algérie
- Ophir J., Miller R. K., Ponnokanti H., Cespedes I. & Whittaker A. D., Elastography Of Beef Muscle. *Meat Science*, 36 (1–2) (1994) : 239–250. [https://doi.org/10.1016/0309-1740\(94\)90043-4](https://doi.org/10.1016/0309-1740(94)90043-4)
- Osman K. M., Amer, A. M., Badr, J. M., & Saad, A. S. A. (2015). Prevalence And Antimicrobial Resistance Profile Of Staphylococcus Species In Chicken And Beef Raw Meat In Egypt. *Foodborne Pathogens And Disease*, 12(5), 406–413.
- Ouaked Lynda -Morakeb Ferroudja Etude De La Qualité Nutritionnelle, Microbiologique Du Pâté De Volaille. Essai D'élaboration D'un Pâté Végétal

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

---

- Peàrez-Alvarez J-A., Sayas-Barbera M-E., Fernàndez-Loàpez F., Aranda-Catala V., 1999. Physicochemical Characteristics Of Spanish-Type Dry-Cured Sausage. *Food Research International*, 32 :599-607.
- Pearson A.M. & Gillett T.A., (1999). *Processed Meats*, 3rd Edn. Aspen Publishers Inc., Gaithersburg, Maryland.
- Pearson A.M. Et Gillett T.A., 1996. *Processed Meats*, 3rd Ed. Springer Science & Business Media, Dordrecht. 458p
- Pegg, R.B., Shahidi, F. & Fox, J.J.B. (1997) Unraveling The Chemical Identity Of Meat Pigments, *Critical Reviews In Food Science And Nutrition*, (37)6, 561-589. [Http://Dx.Doi.Org/10.1080/10408399709527789](http://Dx.Doi.Org/10.1080/10408399709527789)
- Perez-Alvarez J. A., Sayes-Barbare M. E., Fernandez-Ló Pez J., & Aranda-Catala V., 1999. Physiochemical Characteristics Of Spanish Type Of Dry-Cured Sausage. *Food Research International*, 32, 599-607.
- Petracci M, Soglia F, Leroy F. 2018b. Rabbit Meat In Need Of A Hat-Trick: From Tradition To Innovation (And Back). *Meat Sci.* 146:93–100.
- Porter, C., D. Choi, B. Cash, M. Pimentel, J. Murray, L. May, Et M. Riddle. 2013. Pathogen - Specific Risk Of Chronic Gastrointestinal Disorders Following Bacterial Causes Of Foodborne Illness. *Bmc Gastroenterology* 13: 46
- Porter, C., D. Choi, B. Cash, M. Pimentel, J. Murray, L. May, Et M. Riddle. 2013. Pathogen - Specific Risk Of Chronic Gastrointestinal Disorders Following Bacterial Causes Of Foodborne Illness. *Bmc Gastroenterology* 13: 46.
- R Guelmamene , O Bennoune , R Elgroud, 2020 A Institut Des Sciences Vétérinaires Et Des Sciences Agronomiques, Université Batna 1 , Algérie B Institut Des Sciences Vétérinaires D'elkhroub, Université Des Frères Mentouri De Constantine 1, Algérie
- Rakotondramavo, A M., (2019) Procédé Innovant De Stabilisation Du Jambon Cuit Combinant Hautes Pressions Et Biopréservation., Delivree Conjointement Avec L'universite De Nantes Comue Universite Bretagne Loire Ecole Doctorale N° 602.
- Rasambainarivo, J. H. & Ranaivoarivelo, N. (2003). *Profil Fourrager Madagascar*. Food And Agriculture Organization Of The United Nations (Fao).

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

---

- Richard H., 1992. *Épices & Aromates*. Ed: Lavoisier, Paris. 333p.
- Rodríguez-Calleja, J. M., J.A. Santos, A. Otero, Et M.L. García-López. 2004. Microbiological Quality Of Rabbit Meat. *J. Food Prot.* 67: 966-971.
- Rutledge & D. Tome, 1991. La Résonance Magnétique Nucléaire (Rmn). In *Technique D'analyse Et De Contrôle Dans Les Industries Agro-Alimentaires, Volume 2 : Principes Des Techniques D'analyse*. Pp. 234–251.
- Safaei, F., Abhari, K., Khosroshahi, N.K., Hosseini, H., Jafari, M. (2019). Optimisation Of Functional Sausage Formulation With Konjac And Inulin: Using D-Optimal Mixture Design. *Foods And Raw Materials*, 7(1), 177-184.
- Sainclivier, M. (1985). *L'industrie Alimentaire Halieutique, Volume Ii : Des Techniques Ancestrales A Leurs Réalisations Contemporaines*. Rennes, France : Ensa.
- Santé-Lhoutellier V, Astruc T, Daudin Jd, Kondjoyan A, Scislawski V, Gaudichon C, Rémond D (2013) Influence Des Modes De Cuisson Sur La Digestion Des Protéines : Approches In Vitro Et In Vivo. *Innovations Agronomiques*. 33 : 69-79.
- Sebranek, J. G. (2009). Basic Curing Ingredients. In R. Tarté (Éd.), *Ingredients In Meat Products* (P. 1-23). New York, Ny: Springer New York. [https://doi.org/10.1007/978-0-387-71327-4\\_1](https://doi.org/10.1007/978-0-387-71327-4_1)
- Sindelar, J. J., & Milkowski, A. L. (2011). Sodium Nitrite In Processed Meat And Poultry Meats: A Review Of Curing And Examining The Risk/Benefit Of Its Use. *American Meat Science Association White Paper Series*. 3. 16 Pages. Illinois, Usa.
- Sofos, J. N., Et I. Geornaras. 2010. Overview Of Current Meat Hygiene And Safety Risks And Summary Of Recent Studies On Biofilms, And Control Of Escherichia Coli O157:H7 In 186 Non-Intact, And Listeria Monocytogenes In Ready-To-Eat, Meat Products. *Meat Sci.*, 86: 2-14.
- Spaziani M., Torre M.D. & Stecchini M.L., 2009. Changes Of Physicochemical, Microbiological, And Textural Properties During Ripening Of Italian Low-Acid Sausages. Proteolysis, Sensory And Volatile Profiles. *Meat Sci* 81, 77-85.
- Swatland H. J., On-Line Monitoring Of Meat Quality. In *Meat Processing Improving Quality*. Woodhead Publishing Limited (2002) : 193–212
- Todd, E. C. D. 2003. Microbiological Safety Standards And Public Health Goals To Reduce Foodborne Disease. *Meat Sci.* 66: 33-43.



## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

---

Vierling E. (2005) Aliments Et Boissons : Technologie Et Aspect Reglementaires .Biosciences Et Techniques 2eme Ed .,Doin ,Crdp Aquitaine.

Vierling E., (2003). Les Viandes Dans L'alimentation. Crdp. France. Pp58-78. P170. - Villalobos-Delgado L.H., Caro I., Blanco C., Moran L., Prieto N., Bodas R., Giraldez F.J. & Mateo J., 2014. Quality characteristics Of A Dry-Cured lamb Leg As Affected By Tumbling After Dry-Salting And Processing Time. *Meatsci* 97, 115-22.

Villalobos-Delgado L.H., Caro I., Blanco C., Moran L., Prieto N., Bodas R., Giraldez F.J. & Mateo J., 2014. Quality Characteristics Of A Dry-Cured Lamb Leg As Affected By Tumbling After Dry-Salting And Processing Time. *Meat Sci* 97, 115-22.

Vivien., (2014). Présentation Au Sujet: Merguez Petite Saucisse Crue Très Epicée, Originale D'algerie, Très Populaire En Afrique Du Nord Et En Espagne. Préparée A Base D'agneau, De Bœuf Ou De Mouton. Page Web:[Http://Slideplayer.fr/Slide/1487767/](http://Slideplayer.fr/Slide/1487767/) (Consultée Le 17/05/2022)

Wood J. D Elmore S., Warren H.E., Mottram D.S., Scollan N.D., Enser M., Et Richardson I., 2004. Comparison Of The Aroma Volatiles And Fatty Acid Compositions Of Grilled Beef Muscle From Aberdeen Angus And Holstein Friesian Steers Fed Diets Based On Silage Or Concentrates .*Meat Science* 68: 27-33

Yacouba, I. (2010). Analyse Des Techniques Traditionnelles De Transformation De La Viande En Kilichi Dans La Commune Urbaine De Madaoua (République Du Niger), 51

Yang T.S. Et Froning G.W., 1992. Selected Washing Processes Affect Thermal Gelation Properties And Microstructure Of Mechanically Separated Chicken Meat. *Journal Of Food Science*, 57:325–329.

## Annexes

## Annexe 01

Test sensoriel de PâtéSexe :date :Age :Profession :

Caractéristiques	Evaluation			Remarque
Aspect	homogène	oui		
		Non		
	couleur	Claire		
		Foncée		
	Texture	Solide		
		Semi-solide		
		Molle		
Odeur	Odeur	Fort		
		Faible		
	Odeur des épices	Fort		
		Faible		
		Trop forte		
Goût	Salé	Salé		
		Trop salé		
		Peu salé		
	Goût d'épices	Fort		
		Faible		
	Arrière-goût	oui		
		non		

## Annexe 02

**Catalyse LAB** LABORATOIRE D'ANALYSES ET D'ESSAIS PHYSICO-CHIMIQUES ET MICROBIOLOGIQUES  
مخبر التحاليل والتجارب لمراقبة النوعية والمطابقة

Adresse : 384 route AADL BOREIF 357 9403 N° 3034 (ALJOURAJ) nouvelle ville Al Mendjel Constantine  
Tél/Fax : 031 78 66 03 Mobile : 06 61 62 82 70 02 61 62 82 80  
Web: catalyselab.com e-Mail: catalyselab.dz@gmail.com facebook: www.facebook.com/catalyselab

BOULEN N° : R862/2021

## Bulletin d'analyse

Client : Bouderrine Nouria		Adresse : Skikda	
Type du produit : pâté lapin		Nom du produit : Fal'aha	
Date de fabrication: /	Date de péremption : /	N° de lot : /	contenance: /
Prélèvement fait par : Le client		N° d'inscription au registre : R862/2021	
Date de réception de l'échantillon : 04/04/2021		Date d'établissement du bulletin : 07/04/2021	


### Analyse Physico - Chimique


Valeur énergétique pour 100g			
Paramètre	Résultats	Unité	Méthodes
Protéines	18,10	g	Méthode de kjeldahl
Glucides	11,91	g	Méthode de bertrand
Dont sucres assimilables	9,86	g	
Lipides	1,70	g	Méthode Soxhlet
Dont acides gras saturés	00	g	
Fibres	2,05	g	Fibertech
Sel	2,27	g/100g	Spectrophotomètre à flamme
Valeur énergétique	139,5	K CAL/100g	--
Valeur énergétique	582,9	KJ/100g	--

NB : \* Les résultats ne concernent que l'échantillon identifié en haut du bulletin. \* Catalyse est faite à la demande du client.

**Conclusion :**


Analyse faite en référence à l'arrêté interministériel du 28 moharram 1439 correspondant au 19 octobre 2017 fixant les modalités applicables en matière d'étiquetage nutritionnel des denrées alimentaires

**Analyste**  
  
**Ingénieur Chimiste**

**Directrice**  
  
**CATALYSE LAB**  
Dir. ALIMENTAIRE CHIMIE  
Laboratoire de Contrôle  
de la Qualité des Produits  
Alimentaires  
Rue S. EL KHAYAT, 3579403  
BOREIF ALJOURAJ  
Tél/Fax : 031 78 66 03  
Mobile : 06 61 62 82 70

## Annexe 03

## Fiche technique du pâté

Description du produit		
Origine	Algérie	
Poids	/	
Présentation du produit	Le produit est une préparation artisanale obtenue par broyage, mélange et cuisson de la viande lapine 100% il est sans conservateur ni colorant artificiel, il présente une saveur caractéristique, sans goût ni odeur anormaux.	

Composition/ emballage
Ingrédients : viande lapine 100%, ail frais, eau, épices, laurier, huile essentielle de l'ail et sel. Présence possible : gluten Emballage : dans des bocaux en verre A conserver entre 0 et +4 °C maximum.

Analyses Microbiologiques (journal officiel 2017 n° 39)						
Germes aérobie à 30 °C	E. coli	Staphylocoques coagulase +	Anaérobies sulfite-réducteurs	Bacillus cereus	Salmonella	Listeria monocytogenes

Valeur Energétique					
Valeur énergétique pour 100g : 139,5 Kcal/100g-582,9 KJ/100g					
Paramètres	Protéines	Lipides	Glucides	Fibres	sel
Résultats	18,10g	1,70g	11,9g	2,05g	2,27g

Test Organoleptique							
Aspect			Odeur		goût		
homogène	Couleur	Texture	Odeur	Epices	Salé	Epices	Arrière goût
79.90% oui	95.8% clair	77% Semi solide	52% forte	66.70% forte	83% salé	79.10% fort	68.70% non

Test d'Appréciation
Sur 50 personnes 99% ont appréciés le goût << très bon>>.

**Annexe 04****1-1 Les différents milieux de cultures :****a) Gélose PCA**

La gélose glucosée à l'extrait de levure appelée par les Anglo-Saxons "Plate Count Agar" est utilisée en bactériologie alimentaire pour le dénombrement des bactéries aérobies dans le lait, les viandes, les produits à base de viande, les autres produits alimentaires, ainsi que pour l'analyse des produits pharmaceutiques, des produits cosmétiques et de leurs matières premières.

**b) Gélose VRBL**

La gélose lactosée biliée au cristal violet et au rouge neutre (VRBL) est un milieu sélectif utilisé pour les recherches et dénombrement des coliformes dans l'eau, le lait, les produits laitiers et les autres produits alimentaires tels que les viandes et les produits à base de viande.

**c) Milieu Baird Parker**

Ce milieu contient une base nutritive riche, Il contient des accélérateurs de la croissance : le pyruvate de sodium et le glycolle

**d) Gélose TSN**

Milieu de dénombrement des anaérobies sulfito-réducteurs (spores de *Clostridium* sulfitoréducteurs et *Clostridium perfringens*) dans les produits alimentaires.

e) **Milieu Hektoen** La gélose Hektoen est un milieu d'isolement des Salmonelles et des Shigelles, bien que de nombreuses bactéries à Gram négatif puissent se développer sur ce milieu. L'identification d'entérobactéries pathogènes repose sur le non utilisation des glucides présents dans le milieu.

## **Annexe 05**

Arrêté du 28 mai 2014 rendant obligatoire la méthode de préparation des échantillons, de la suspension mère et des dilutions décimales en vue de l'examen microbiologique. La présente méthode définit les règles générales pour la préparation de la suspension mère et des dilutions décimales réalisées en aérobiose, en vue des examens microbiologiques des produits destinés **à la consommation humaines ou à l'alimentation animale.**

### **I. Termes et définitions**

Pour les besoins de la présente méthode les termes et les définitions suivantes s'appliquent

#### **I.1 Suspension mère (première dilution)**

Suspension, solution ou émulsion obtenue après qu'une quantité pesée ou mesurée du produit à analyser (ou de l'échantillon pour essai préparé à partir de ce produit) a été mélangée avec une quantité neuf fois égale de diluant, en laissant se déposer les particules grossières, s'il y en existe.

#### **I.2 Dilutions décimales suivantes**

Suspensions ou solutions obtenues en mélangeant un volume mesuré de la suspension mère avec un volume neuf fois égal de diluant et en répétant cette opération sur les dilutions suivantes, jusqu'à obtention d'une gamme de dilutions décimales appropriée pour l'inoculation des milieux de culture.

### **2. Principe**

Préparation de la suspension mère, de façon à obtenir une répartition aussi uniforme que possible des micro-organismes contenus dans la prise d'essai. Préparation, si nécessaire, de dilutions décimales en vue de réduire le nombre de microorganismes par unité de volume pour permettre, après incubation, d'observer leur éventuel développement (cas des tubes) ou d'effectuer le dénombrement des colonies (cas des boîtes ), comme précisé dans chaque méthode spécifique.

**Note :** Pour restreindre le domaine de dénombrement à un intervalle donné ou si des nombres élevés de micro-organismes sont attendus, il est possible d'ensemencer uniquement les dilutions décimales nécessaires (deux dilutions successives au minimum).

### **3. Diluants :**

#### **3.1 Composants de base**

Pour améliorer la reproductibilité des résultats, il est recommandé d'utiliser, pour la préparation du diluant, des composants de base déshydratés ou une préparation complète déshydratée. Les instructions du fabricant doivent être suivies scrupuleusement. Les produits chimiques doivent être de qualité analytique reconnue et appropriée pour l'analyse microbiologique. L'eau utilisée doit être de l'eau distillée ou de qualité Equivalente.

#### **3.2 Diluants d'emploi général**

##### **3.2.1 Solution de peptonée - sel**

###### **3.2.1.1 Composition**

Digestat enzymatique de caséine ..... 1 g

Chlorure de sodium (NaCl) ..... 8,5 g

Eau ..... **1000 ml**

###### **3.2.1.2 Préparation**

Dissoudre les composants dans l'eau, en chauffant si nécessaire. Si nécessaire, ajuster le pH de sorte qu'après stérilisation il soit de  $7 \pm 0,2$  à 25 °C.

##### **3.2.2 Eau peptonée tamponnée**

###### **3.2.2.1 Composition**

Digestat enzymatique de tissus animaux ..... 10 g

Chlorure de sodium (NaCl) ..... 5 g

Hydrogénophosphate disodique dodécahydraté (Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>, 12H<sub>2</sub>O) 9g

Dihydrogénophosphate de potassium (KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>) 1,5 g

Eau ..... 1000 ml

## Résumé

Ce travail s'inscrit dans la perspective d'identifier la meilleure méthode de cuisson pour un produit carné élaboré à base de viande de lapin. A cet effet nous avons réalisé une fabrication de pâté à base de conservateurs naturels. Un test organoleptique dont la plupart des dégustateurs l'ont apprécié par rapport au goût, l'odeur et la texture. Le pâté élaboré a subi une analyse microbiologique afin d'évaluer leur aptitude vis à vis l'efficacité de la cuisson pour détruire ou diminuer la charge bactérienne durant toute sa période de conservation ainsi l'efficacité des conservateurs sur la qualité microbiologique. Les résultats d'analyses révèlent que la cuisson à l'autoclave est très efficace.

Mot clés : pâté de lapin, conservateurs naturels, test organoleptique, analyses microbiologique, traitement thermique.

## Abstract

This work is part of the perspective of identifying the best cooking method for a meat product made from rabbit meat. For this purpose we have produced a pie based on natural preservatives. An organoleptic test which most tasters appreciated in terms of taste, smell and texture. The prepared of this pie has undergone a microbiological analysis in order to assess their suitability with respect to the effectiveness of cooking in destroying or reducing the bacterial load throughout its storage period, as well as the effectiveness of preservatives on microbiological quality. Analytical results show that autoclaving is very effective.

Keywords: rabbit pie, natural preservatives, organoleptic test, microbiological analysis, heat treatment.

## ملخص

يعد هذا العمل جزءاً من منظور تحديد أفضل طريقة طهي لمنتج لحوم مصنوع من لحم الأرانب. لهذا الغرض ، قمنا بإنتاج باتيه تعتمد على المواد الحافظة الطبيعية. اختبار حسي يقدره معظم المتذوقون من حيث الذوق والرائحة والملمس. خضعت باتيه المحضرة لتحليل ميكروبيولوجي من أجل تقييم مدى ملاءمتها فيما يتعلق بفاعلية الطهي في تدمير أو تقليل الحمل البكتيري طوال فترة التخزين ، وكذلك فعالية المواد الحافظة على الجودة الميكروبيولوجية. تظهر النتائج التحليلية أن التعقيم فعال للغاية.

الكلمات المفتاحية: أرانب باتيه ، مواد حافظة طبيعية ، اختبار حسي ، تحليل ميكروبيولوجي ، معالجة حرارية