

**République Algérienne Démocratique et Populaire Ministère de
l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique**

Université Saad Dahlab Blida 1

Institut des Sciences Vétérinaires



Mémoire de fin d'étude

Thème

**Suivi des paramètres microbiologique de la matière
première (viande rouge et poulet) et du produit finis
du K-chir (k-chir poulet et K-chir bœuf)**

Présenté par : Mr BAHA YUCEF et Melle SMAIL KARIMA

Soutenu le 30/09/2018

Jury :

Mme CHERIFI.NADIA.....(M.A.A)....université Blida I.....Présidente

Mme HEZIL NADIA(M.A.A).....université Blida I.....Promotrice

Mme AOURAGH.HAYET.....(M.A.A) ... université Blida I....Examinatrice

Année : 2017-2018

Remerciement

Avant tout, nous remercions Dieu le tout puissant de nous avoir accordé à la foi le courage, la santé et les moyens de conception de ce modeste travail.

Au terme de ce travail, nous tenons à exprimer toutes nos reconnaissances et nos profonds respects à Mme **Hezil Nadia** qui nous a encadré et conseillé tout au long de ce travail, pour sa patience, ses précieux conseils, la rigueur et l'orientation dont on a pu bénéficier.

Nous tenons à exprimer nos grandes considérations et nos sentiments de reconnaissance au directeur de l'Institut des Sciences Vétérinaires Blida.

C'est avec un très grand plaisir que nous remercions l'ensemble des membres du jury qui nous font le grand honneur d'accepter de juger notre travail, en espérant être à la hauteur de leur confiance.

Nous adressons nos vifs remerciements au directeur de l'industrie Bellat ; au chef de département et à tous les employés qui nous ont permis de réaliser quelques techniques et pour leur soutien, leur aide, et leur gentillesse.

Nos sentiments de reconnaissance et nos remerciements vont également à l'encontre de toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Dédicace

Je voudrais dédier ce travail tout spécialement :

À mes chers parents, à ma mère qui a œuvré pour ma réussite, de par son amour, son soutien, tous les sacrifices consentis et ses précieux conseils, pour toute son assistance et sa présence dans ma vie, qui m'a toujours poussé et motivé dans mes études. Cette thèse représente donc l'aboutissement du soutien et des encouragements qu'elle m'a prodigués tout au long de ma scolarité, que dieu la bénisse. À mon cher papa pour son soutien, sa patience illimitée et ses encouragements. Que dieu leur procure une bonne santé et une longue vie.

À ma grand- mère que j'aime énormément, que dieu te garde pour nous.

À ma sœur et à mon petit frère En témoignage de l'attachement et de l'amour que je porte pour vous

À la mémoire de mon cher oncle allah yarahimou.

À tous mes oncles et tantes, à tous mes cousins et cousines de près et de loin.

À toute ma famille.

À tous mes amis sans exceptions.

À tous ceux que j'aime.

Enfin, je voudrais dédier ce mémoire à toute personne ayant participé de loin ou de près à la réalisation de ce travail.

Youssef

Je dédie cette thèse à :

Mon adorable père

Qui peut être fier et trouver ici le résultat de longues années de sacrifices et de privations pour m'aider à avancer dans la vie. Puisse Dieu faire en sorte que ce travail porte son fruit ; Merci pour les valeurs nobles, l'éducation et le soutien permanent venu de toi. Je te dédie ce travail en témoignage de mon profond amour. Puisse Dieu, le tout puissant, te préserver et t'accorder santé, longue vie et bonheur.

Ma très chère mère

Qui a œuvré pour ma réussite, de par son amour, son soutien, tous les sacrifices consentis et ses précieux conseils, pour toute son assistance et sa présence dans ma vie, Ta prière et ta bénédiction m'ont été d'un grand secours pour mener à bien mes études. Reçois à travers ce travail aussi modeste soit-il, l'expression de mes sentiments et de mon éternelle gratitude.

À ma grand-mère paternelle Faroudja : la grande dame qui a tant sacrifié pour nous

Mon chère frère Mehdi et son épouse Nassiba

Mon cher frère les mots ne suffisent guère pour exprimer l'attachement, l'amour et l'affection que je porte pour toi. Je te dédie ce travail avec tous mes vœux de bonheur, de santé et de réussite.

Mon chère frère Iounes et son épouse Bahia


Mon cher frère Je t'exprime à travers ce travail mes sentiments de fraternité et d'amour. Je te souhaite un avenir plein de joie, de bonheur, de réussite et de sérénité.

À ma très chère sœur Linda et son mari Sofiane

En témoignage de l'attachement, de l'amour et de l'affection que je porte pour vous. Malgré la distance, vous êtes toujours dans mon cœur. Je vous dédie ce travail avec tous mes vœux de bonheur, de santé et de réussite.

À tous les membres de ma famille, petits et grands

Veillez trouver dans ce modeste travail l'expression de mon affection



Karima

Sommaire

Sommaire

Chapitre I : Caractéristique de viande rouge et de volaille	1
I-1-Viande de volaille.....	1
I-1-1-Définition.....	1
I-1-2-Composition et valeur nutritionnelle.....	1
I-1-3- Appellations réglementaires.....	1
a-Volailles abattues.....	1
b-Volailles éviscérées.....	1
c-Volailles effilées.....	1
I-2- Viande rouge.....	2
I-2-1-Définition	2
I-2-2-Composition de la viande rouge.....	2
I-2-3-Structure du muscle et de la viande.....	2
I-2-4-Transformation du muscle en viande.....	3
I-2-5-Évolution de la viande après l’abattage.....	5
I-2-6- Caractéristiques de la viande.....	5
a-La tendreté de la viande (question de collagene).....	5
b-La touleur.....	5
c-La tuculence (la jutosité).....	6
d- La saveur.....	6
I-2-7- Facteurs influant sur la qualité des ciandes.....	6
I-3-Inspection des viandes.....	8
a-Inspection sanitaire.....	9

Sommaire

b-Inspection de salubrité.....	9
I -3-1-Technique d'inspection.....	9
a-Inspection ante mortem.....	9
b-Inspection post mortem.....	9
I -3-2- Transport de la viande.....	9
I -3-3-Microorganisme de la viande.....	9
a-virus.....	9
b-Bactérie.....	10
b-1-Bactérie Saprophytes.....	10
b-2-Bactérie pathogènes.....	10
c-Champignons microscopiques.....	10
I -4-Conservation des viandes.....	10
I -4-1-Congélation des viandes.....	10
a-Généralités.....	10
b-Rôle de la congélation.....	11
Chapitre II : Les principaux intrants.....	11
II-1-Généralités.....	11
II-2- Additifs entrants dans la fabrication du K-chir.....	12
II-2-1-Nitrate et le nitrite.....	12
a- Aspects réglementaires.....	12
b- Rôles technologiques.....	13
b-1-L'action sur la couleur.....	13
b-2-L'effet antibactérien.....	14
b-3-L'effet sur le gout.....	15
b-4-L'effet sur l'arome.....	15

Sommaire

c- Les conditions d'emploi.....	15
ll-2-2- Phosphates.....	16
a- Aspect réglementaires	16
c- Conditions d'emploi	16
ll-2-3- Antioxydants.....	16
a- Aspect réglementaire.....	17
b- Rôles technologiques	17
c- Conditions d'emploi	18
ll-2-4- Gélifiants et les épaississants.....	18
a- Les différents types de gélifiants et épaississants.....	18
a-1- La fécule de pomme de terre.....	18
a-2- Les protéines de soja.....	18
a-3- Les alginates	18
ll-2-5- Colorants.....	19
a- Les types de colorants.....	19
a-1- les colorants d'origine animale.....	19
a-2- Les colorants d'origine végétales.....	20
a-3- les colorants de synthèse.....	20
a-4- Les pigments.....	21
b- Aspects réglementaires.....	21
c- Conditions d'emploi.....	21
ll-3- Ingrédients.....	21
ll-3-1- Le sel.....	21
a- Caractéristiques du sel.....	21
b- Rôles technologiques.....	22
b-1- Influence sur le gout.....	22
b-2- Action sur les microorganisme.....	22
b-3- Action sur les protéines de viande.....	22
b-3-1- Action sur la rétention d'eau.....	22
b-3-2- Action sur la solubilisations des protéines de la viande.....	23

Sommaire

b-4- Action sur le gras.....	23
c- Conditions d'emploi.....	23
II-3-2- L'eau.....	23
a- Qualité de l'eau.....	23
b- Rôles de l'eau.....	24
II-3-3- Les sucres.....	24
a- Les différents types de sucre.....	24
b- Intérêt technologiques.....	25
b-1- Pouvoir sucrants.....	25
b-2- Pouvoir réducteur.....	25
b-3- Pouvoir de brunissement en surface.....	25
II-3-4- Les aromes.....	25
a- Généralités.....	26
c- Différents types d'aromes.....	26
d- Conditions d'emploi.....	27
II-4- Produits aromatisants.....	27
II-4-1- Epices.....	27
a- La cannelle.....	27
b- Le carvi.....	28
c- Le clou de girofle.....	28
d- Le cumin.....	28
e- Le muscade et le macis.....	29
f- Le poivre.....	29
II-4-2- Les fines herbes.....	30
a- La menthe.....	30
b- L'origan.....	30
c- Le persil.....	30
d- Le romarin.....	30
e- Le thym.....	30

Sommaire

II-4-3- Condiments.....	30
a- L’ail.....	30
b- L’oignon.....	31
c- L’échalote.....	31
CHAPITRE III : LE K-CHIR.....	31
<i>III-1-Produits élaborés a base de viande.....</i>	<i>31</i>
1-La viande hachée.....	31
2-Le pâté.....	31
<i>III-2-Le K-chir.....</i>	<i>31</i>
III-2-1-Définition.....	31
III-2-2-Composition.....	31
A-La matière première.....	32
B- Ingrédients.....	32
C- Additifs.....	32
D- Boyaux.....	32
III-2-3- Caractéristique du K-chir.....	32
A-Critères physico-chimique.....	33
B-Critères microbiologique.....	33
III-2-4-Technologie de fabrication.....	33
III-2-5-Défauts et altérations.....	35
A-Altérations d’origine extrinsèque.....	36
B- Altérations d’origine intrinsèque.....	36
III-3-Emballage du K-chir.....	36
III-3-1-Boyaux.....	36
A-Types de boyaux.....	36

Sommaire

<i>A-1-Boyaux naturels</i>	36
<i>A-2-Boyaux artificiels</i>	37
<i>B- Conservation des boyaux</i>	37
<i>C- Clippage des boyaux</i>	38
<i>C-1-Définition des clips</i>	38
<i>C-2-Types de clips</i>	38
<i>C-3- Opération du clippage</i>	38
<i>I/ DEMARCHE EXPERIMENTAL</i>	39
<i>I-1-Lieu et période d'étude</i>	39
<i>Objectif du travail :</i>	39
<i>I-2-Matériel et méthodes :</i>	39
<i>I-2-1-Méthode et technique de recherches et de dénombrement des différents germes :</i>	39
<i>I-2-2-Méthode d'analyses microbiologiques :</i>	40
<i>A-Préparation de l'échantillon pour l'analyse</i>	40
<i>A-1-Préparation de la dilution mère et des délutions décimales :</i>	40
<i>A-2-Analyse microbiologique :</i>	41
<i>1-Recherche et dénombrement des germes totaux :</i>	41
<i>a. Principe :</i>	41
<i>b. Mode opératoire :</i>	41
<i>c. Incubation :</i>	41
<i>d. Lecture :</i>	41
<i>e. Dénombrement :</i>	42
<i>2-Recherche et dénombrement des clostridium sulfite-réducteurs :</i>	42
<i>Principe :</i>	42
<i>Mode opératoire :</i>	42
<i>Ensemencement :</i>	42

Sommaire

<i>Incubation</i> :.....	43
<i>Lecture</i> :.....	43
<i>3-Recherche des salmonelles</i> :.....	43
<i>Mode opératoire</i> :.....	43
<i>Jour 1 : Pré enrichissement</i> :.....	43
<i>Jour 2 : Enrichissement</i> :.....	44
<i>Jour 3 : Isolement sélectif</i> :.....	44
<i>Jour 4 : Purification et interprétation</i> :.....	45
<i>Identification morphologique et biochimique</i> :.....	45
<i>4-Recherche et dénombrement des coliformes fécaux (Escherichia-coli)</i>	45
<i>Principe</i> :.....	45
<i>Mode opératoire</i> :.....	46
<i>Incubation</i> :.....	46
<i>5-Recherche de staphylococcus aureus</i> :.....	46
<i>Mode opératoire</i> :.....	46
<i>Enrichissement</i> :.....	46
<i>Incubation</i> :.....	47
<i>Lecture</i> :.....	47
<i>Isolement</i> :.....	47
<i>Lecture</i> :.....	47
<i>II-Résultat et Discussion</i> :.....	47
<i>II -1- Résultat des analyses microbiologique</i> :.....	47
<i>A-Contrôle de la matière première</i> :.....	47
<i>B-Contrôle du produit fini</i> :.....	47
<i>Conclusion</i>	

Sommaire

Références bibliographiques

Annexe

Résumé

Liste des abréviations

A/

- **Aw** : Activity water
- **ATP** : Adénosine tri phosphate
- **Abs** : Absence

C/

- **°C** : Degré Celsius
- **Cm** :Centimètre

D/

- **DE** : Dextrose Equivalent

E/

- **E-coli** : Escherichia coli
- **etc** : etcétera

F/

- **Fig.** : Figure

G/

- **g** : Gramme

H/

- **h** : Heure

K/

- **Kg** : Kilogramme

M/

- **mg** : Milligramme
- **mg/Kg** : milligramme par kilogramme
- **ml** : millilitre

N/

- **N°** : Numéro

- **NA** : Norme Algérienne

P/

- **pH** : Potentiel d'hydrogène
- **PRE** : Pouvoir de rétention d'eau

T/

- **T°** : Température
- **TIA** : Toxi infection alimentaire
- **TIAC** : Toxi infection alimentaire collective

U/

- **UV** : Ultra-violet

Liste des tableaux

Tableau 1 : Composition chimique de la viande.....	3
Tableau 2 : Composition histologique de la viande	3
Tableau 3 : Pourcentage d'eau congelée dans la viande à différentes températures.....	11
Tableau 4 : Les conditions d'emploi des différents types de nitrate et nitrite utilisés en charcuterie.....	15
Tableau 5 : Classement des antioxydants en différentes catégories liées a leur mécanisme d'action.....	16
Tableau 6 : Les ingrédients admis lors de la fabrication du k-chir aux olives.....	29
Tableau 7 : Les germes recherchés dans le « k-chir ».....	30
Tableau 8 : Différents germes recherchés dans les matières premières et les produits finis pour la viande et la volaille.....	36
Tableau 9 : Résultat des analyses microbiologiques des matières premières.....	44
Tableau 10 : Résultat des analyses microbiologiques des produits finis (k-chir bœuf).....	45
Tableau 11 : Résultat des analyses microbiologiques des produits finis (k-chir poulet).....	45

Liste des figures

Figure 1 : Transformation du muscle en viande.....	4
Figure2 : La qualité de la viande.....	7
Figure3 : Coloration des viandes, action de nitrate /nitrite.....	7
Figure4 : Processus de fabrication du K-chir.....	35
Figure5 : La pesée de 25g du produit(K-chir).....	38
Figure6 : Incubation des germes totaux à 30°C.....	39
Figure7 : refroidissement des tubes.....	40
Figure8 : l'ajout de l'huile de paraffine.....	40
Figure9 : Broyer de la suspension au broyeur(Stomacher).....	41
Figure10 : Ensemencement après 24h(Salmonelle).....	41
Figure11 : Incubation des boîtesensemencées à 37°C.....	42
Figure12 : incubation des tubes à 44°C /24h.....	46

Introduction

La viande constitue une denrée de première nécessité, parce qu'elle est une source importante de nutriments. Sa consommation est freinée par son prix. Par ailleurs, la filière viande représente un chiffre d'affaire important dans l'industrie agroalimentaire. Pendant longtemps, le souci majeur de l'homme était la conservation des aliments et la transformation des viandes en fait partie. C'est à partir de la fin du 19ème siècle que la production de charcuterie a commencé à s'industrialiser. De nos jours, la fabrication est assurée essentiellement par des entreprises industrielles spécialisées qui concilient l'aspect traditionnel des charcuteries et les plus récentes avancées scientifiques et technologiques **(Chellig., 1982)**

Les produits de charcuterie, sont l'ensemble des spécialités alimentaires obtenues suite à la transformation de viande d'animaux de boucherie, d'animaux de basse-cour et des gibiers. Sur le plan nutritionnel les produits carnés représentent un bon apport énergétique. Sur le plan économique, ils sont très importants du fait de leur diversité **(Encyclopédie., 2007)**

L'évolution des modes de vie des consommateurs conduit aujourd'hui l'industrie à proposer une gamme de plus en plus large et de plus en plus élaborée de produits. Le K-chir est un produit à base de viande et sa conservation basée initialement sur le salage et le fumage a profondément évolué avec le développement de l'appertisation, puis de la chaîne du froid et d'autres techniques de conditionnement. Les produits de charcuterie, comme tous les produits frais, s'altèrent rapidement en particulier lorsque les conditions d'entreposage sont mauvaises. **(Rakansou D., 2008)**

L'objectif de cette étude est de mesurer la qualité microbiologique des matières premières principales à savoir la viande rouge congelée (bœuf) et la viande de poulet entrant dans la composition du k-chir ainsi que celle du produit finis.

CHAPITRE II : LES PRINCIPAUX INTRANTS

II-1 Généralités :

Tels que l'eau, le sel, le sucre, l'épice, l'arôme, l'aromate, la fumée, les œufs et l'ovo produits, lait et produits laitiers, matières protéiques végétales, amidon et fécule de pomme de terre etc. Ingrédients d'origine carnée (par exemple : gelée, fond, bouillon, saindoux, boyaux salés ou séchés).

Additifs : On entend par additif ; toute substance qui n'est pas normalement consommée en tant que denrées alimentaires ajoutée en petite quantité. Son addition à la denrée entraîne une action sur ses caractéristiques : colorants, conservateurs, agent de texture...

Ingrédients : On entend par ingrédient ; les denrées alimentaires qui sont utilisées en quantité significative pour leurs propriétés nutritionnelles, technologiques ou leur influence sur le goût. Ils sont habituellement utilisés comme aliment en soi sucre, farine, huile... ou non comme le sel.

Auxiliaires technologiques : On entend par auxiliaire technologique, des substances ajoutées en petites quantités aux aliments au cours de leur préparation mais qui, par opposition aux additifs alimentaires ne sont plus présents dans le produit fini ou seulement sous forme de résidus techniquement irréversibles, ils ne sont pas considérés comme des constituants des produits finis.

Aromes : Les arômes sont des ingrédients volontairement ajoutés aux denrées alimentaires dans un but technologique mais ne sont pas des additifs. Il faut savoir que les additifs et ingrédients ont une action déterminée et limitée et ils doivent être bien choisis, leur incorporation ne saurait suppléer une matière première défectueuse et leur dose d'emploi est limitée soit indirectement par le goût, la saveur et la texture soit par la réglementation en vigueur des pays concernés.

Stabilisants Les stabilisants sont des composés qui fixent la texture des produits alimentaires en améliorant notamment la stabilité d'émulsion, ils peuvent ainsi dans le cas de produits à base de viande renfermer des matières grasses finement dispersées, stabiliser la dispersion et ils améliorent le pouvoir de rétention d'eau et agissent ainsi sur la texture (Daoudi A., 2006).

II-2- Les additifs entrant dans la fabrication du K-chir :

II-2-1 Le nitrate et le nitrite :

Le nitrate et le nitrite sont des additifs utilisés depuis des siècles en charcuterie. On peut les trouver sous forme de sels de potassium ou de sodium, de nitrate ou de nitrite.

- Le nitrate est communément appelé *salpêtre*, il est extrait des terres salpêtrées et il se présente sous forme de cristaux blancs, très solubles dans l'eau et de goût amer. Le nitrate est un produit obtenu par synthèse, il se présente sous forme de cristaux légèrement jaunes, très solubles dans l'eau (Luk et Wolfhard., 1981).

Chapitre II : Les principaux intrants

- L'emploi de nitrite pur est interdit ; il ne peut se faire qu'en mélange avec le sel. Le mélange communément commercialisé est le sel nitraté à 0.6%.**(Luk et Wolfhard., 1981).**

A- Les aspects réglementaires :

Le nitrate et le nitrite font partie des conservateurs (conservateurs minéraux) ; selon la classification de la CEE nous avons :

- **E249 nitrite de potassium ;**
- **E250 nitrite de sodium ;**
- **E251 nitrate de sodium ;**
- **E252 nitrate de potassium ;**

Leurs quantités respectives sont limitées par la réglementation. La dose résiduelle maximale pour le nitrite est :

- 0.05g/kg pour les produits de charcuterie et de salaison non cuits séchés.
- 0.1g/kg pour les autres produits de charcuterie et de salaison, le foie gras et les produits de viande en conserve.
- Par contre pour les nitrates, la dose résiduelle maximale est de 0.25g/kg**(Frentz J.C., 2006)**

B- Les rôles technologiques :

Les premières explications concernant leur mode d'action, ont été données par **Polenski** (1891) réduction bactérienne du nitrate en nitrite ; par **Le hammen** (1899) et **Haldane** (1901) qui a montré que la coloration des viandes est liée à la fixation de l'oxyde azotique (No) par la myoglobine **(Touraille et Goutefongza., 1985).**

B-1 L'action sur la couleur :

L'action de nitrate et de nitrite sur la couleur de la viande rouge est représentée dans la figure 3 selon **(Frentz J.C., 2006)**

Chapitre II : Les principaux intrants

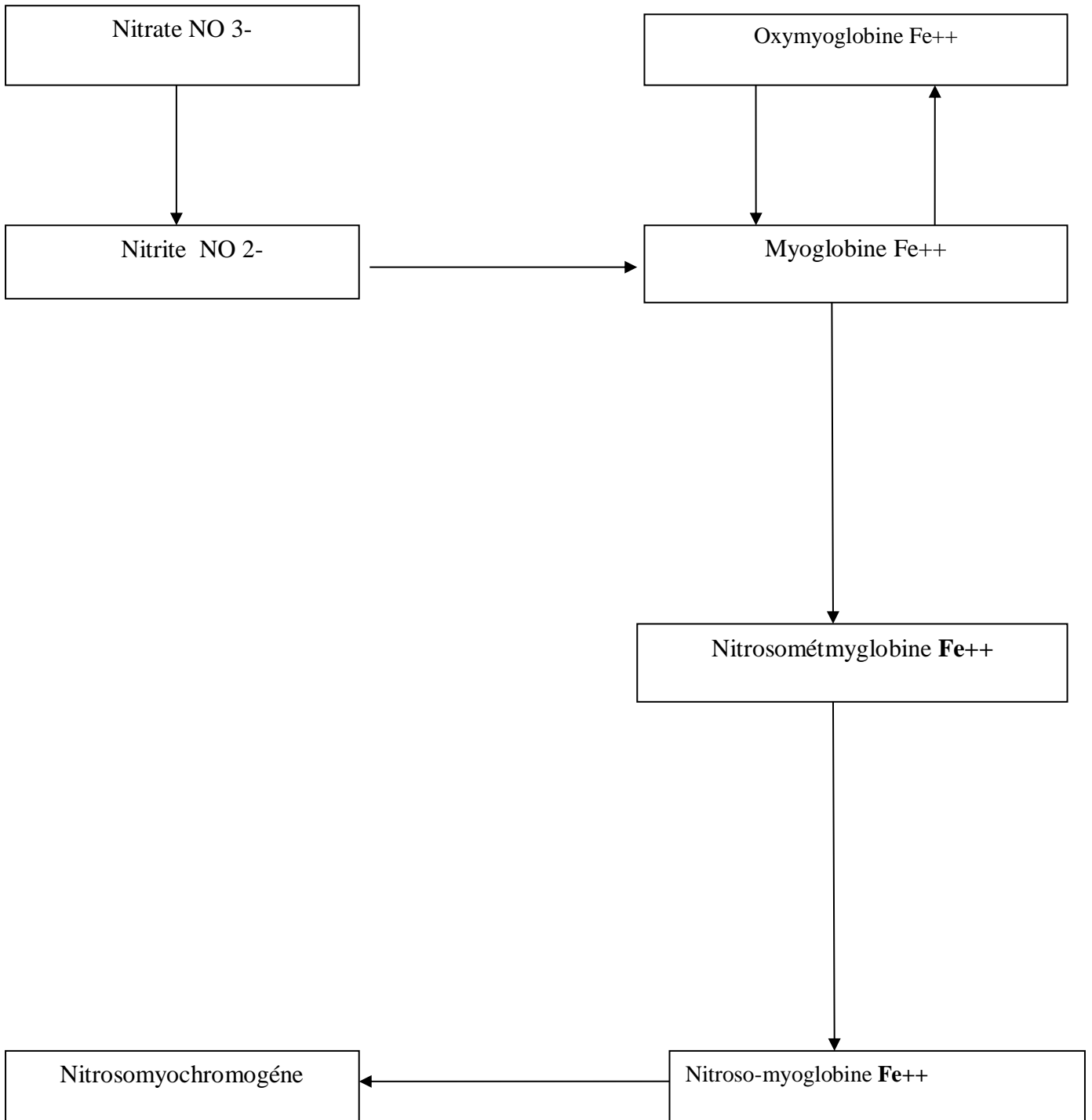


Fig.°3 : Coloration des viandes, action de Nitrate/ Nitrite.

Chapitre II : Les principaux intrants

B-2 L'effet antibactérien :

L'oxyde d'azote a une action antibactérienne vis-à-vis de certains micro-organismes d'altération ainsi que pathogène et plus particulièrement du *Cl.botulium*.

Le nitrate n'a pas d'action antimicrobienne directe, par contre ; il constitue une réserve de nitrite qui contribue à la sécurité d'un produit de longue conservation. Il favorise la production des germes lactiques qui freinent le développement des autres germes. Dans le cas des conserves pour un même temps de chauffage à une même température ; on observe une meilleure stabilité des produits appertisés (**Daoudi A., 2006**).

B-3- L'effet sur le gout :

Le nitrite donne aux viandes le gout caractéristique de la salaison, selon certains professionnels ; l'emploi du nitrite seul donnerait au produit un gout métallique peu agréable appelé gout de couteau(**Dabin et Jussian., 1994**).

B-4- L'effet sur l'arôme :

La présence de nitrate ou de nitrite induit des arômes différents et spécifiques des salaisons. Le gout est plus marqué lors d'une utilisation de nitrate pour les produits de technologie lente mais l'utilisation de nitrate en excès peut conduire à l'apparition d'une certaine âcreté avec un brunissement du maigre et un rancissement des gras. (**Multon., 2002**).

C- Les conditions d'emploi :

L'emploi du nitrate et du nitrite est limité et sujet à la réglementation en ce qui concerne son dosage. En général, le sel nitrité s'utilise pour les technologies rapides (produits cuits) et le nitrate pour les technologies lentes (72 h de fabrication au minimum). Les doses maximales indicatives d'incorporation pour les charcuteries sont de 24g/kg de sel nitrité à 0.6% et 0.3g/kg de nitrate.

Les conditions d'emploi des différents types de nitrate et nitrite utilisés en charcuterie sont représentées dans le tableau 4(**Daoudi A., 2006**).

Chapitre II : Les principaux intrants

Tableau 4 : Les conditions d'emploi des différents types de nitrate et nitrite utilisés en charcuterie (Daoudi A., 2006)

Nom usuel		Code	État de commercialisation	Utilisation
Nitrate de potassium	Salpêtre	E252	Soit en l'état, soit sous forme de sel rougissant (mélange sel, nitrate, sucre, ascorbate).	Utilisé seul ou en mélange avec sel nitrité, peu utilisé car très hygroscopique.
Nitrate de sodium	Salpêtre de chili	E251		
Nitrite de potassium		E249	Cristaux blancs déliquescents.	Autorisé seulement pour les produits hyposodés.
Nitrite de sodium		E250	Sous forme de cristaux légèrement jaunes, très solubles dans l'eau.	Autorisé uniquement sous forme de sel nitrité.

II-2-2 Les phosphates :

Les polyphosphates sont des sels de sodium ou de potassium des polymères des acides ortho et métaphosphoriques, leurs molécules sont linéaires, cycliques ou ramifiées, et le nombre de chaînons phosphates d'une même molécule varie de deux à plusieurs dizaines. (Martin J.L., 2006).

A- Les aspects réglementaires :

Les phosphates font partie de la catégorie des stabilisants ou d'émulsifiants. Ils sont commercialisés en mélange de plusieurs types.

La quantité maximale résiduelle des phosphates est de :

- 5g/Kg dans les produits de viande.
- 4g/Kg dans les enrobages, les mélanges gélifiants et les viandes.

(Martin J.L., 2006).

B- Les conditions d'emploi :

Dans les saumures, on utilise les phosphates solubles qui seront dissous en premier avant le sel nitrité. Par contre dans les mêlées on utilise les phosphates solubles ou peu solubles qui seront ajoutées en début, afin de renforcer l'action du sel. En général, les phosphates de pH 8 à 9 (pH basique) sont utilisés dans les produits cuits et les phosphates de pH 6 à 7 (pH neutre) sont utilisés dans les produits crus (Martin J.L., 2006).

II-2-3 Les antioxydants :

On attribue généralement le terme antioxydant à toute substance qui prévient les réactions d'oxydation, il est maintenant réservé aux composés qui interrompent la réaction en chaîne impliquant la formation des radicaux libres durant l'oxydation.

Chapitre II : Les principaux intrants

Les antioxydants en différentes catégories liées à leurs mécanismes d'action sont classés dans le tableau 5 (Multon., 2002).

Tableau 5 : Les catégories d'antioxydants liées à leurs mécanismes d'action (Multon., 2002).

Type d'antioxydants	Mécanismes d'action
Primaires	Interruption de la réaction en chaîne des radicaux libres durant l'oxydation des lipides.
Fixateur d'oxygène	Réaction rapide avec l'oxydation dans l'air.
Secondaires	Décomposition des lipides hydro peroxydés en produits finaux stables.
Enzymatiques	Enlèvement d'oxygène dissous ou libre. Élimination des substances fortement oxydantes
Agents chélateurs ou séquestrant	Chélate les ions métalliques. Utilisé souvent avec des antioxydants phénoliques.

L'usage de substances naturelles possédant des propriétés antioxydantes existe depuis longtemps dans le domaine de l'alimentation. Certaines herbes et épices des huiles riches en tophénols et d'autres produits sont efficaces pour retarder l'oxydation.

A- Les aspects réglementaires :

En charcuterie, les antioxydants les plus utilisés sont :

- L'acide ascorbique E300
- L'ascorbate de sodium E301
- L'acide erythorbique E315
- L'érythroate de sodium E316.

Ils font partie de la catégorie des antis oxygènes (Multon., 2002).

B- Les rôles technologiques :

L'acide ascorbique et son sel, l'ascorbate de sodium sont préparés par synthèse. Bien que l'acide ascorbique peut être extrait de divers fruits et légumes. Il se présente sous forme de cristaux blancs, solubles dans l'eau, sensibles à l'air et aux métaux (fer et cuivre). Ils sont insolubles dans les corps gras et de ce fait n'exercent pas d'effet anti rancissement. Ils sont utilisés en association avec d'autres antioxydants ; l'érythroate de sodium est l'isomère optique de l'acide ascorbique. Ainsi, cet antioxydant a les mêmes propriétés que l'acide ascorbique sans toutefois posséder la valeur vitaminique.

Ces composés sont capables de fixer l'oxygène de l'air et empêchent l'oxydation des viandes. Ils favorisent la transformation des nitrites et la fixation des composés dérivés du nitrite sur les pigments de la viande, soit la formation de la couleur. Ils fixent une partie du nitrite résiduel dont les quantités sont strictement limitées et

Chapitre II : Les principaux intrants

permettent de réduire les risques de toxicité. Cependant, l'érythorbate est utilisé en moindre proportion que l'acide ascorbique car il est plus stable dans le produit et sa réaction a un effet retard (**Daoudi A., 2006**).

C- Les conditions d'emploi :

L'industriel choisit l'un des antioxydants présentés au-dessus en fonction de la vitesse de transformation du nitrite qu'il souhaite (rapide ou lente). Généralement, l'acide ascorbique s'utilise pour les produits à technologie rapide (produits cuits), et l'ascorbate pour les produits à technologie lente (72h de fabrication au minimum).

Il est recommandé d'ajouter les antioxydants en dernier en respectant les doses (**Mekhtiche L., 2006**).

II-2-4 Les gélifiants et les épaississants :

Ils Possèdent un pouvoir gélifiant, un pouvoir stabilisant et un pouvoir émulsifiant. En effet, ils sont riches en macromolécules polysaccharides qui ont la propriété de fixer de très fortes quantités d'eau, provoquant un épaississement du milieu et évitant un relargage au moment de la cuisson (**Dabin et Jussian., 1994**).

a-Les différents types de gélifiants et épaississants :

a-1-°La féculé de pomme de terre :

C'est une substance amylacée, elle est utilisée comme liant dans les produits de charcuterie. La féculé de pomme de terre développe à partir de 50°C une viscosité importante et elle a aussi un rôle d'augmenter le PRE (pouvoir de rétention d'eau) (**Dabin et Jagian., 1994**).

a-2- Les protéines de soja :

Elles sont obtenues à partir de graines de soja. En plus de leur rôle nutritionnel qui se rapproche de celui de la viande ; les protéines de soja sont des protéines gélifiantes qui augmentent avec le traitement thermique (on obtient des gels de fermeté maximale pour des températures de 70°C à 80°C).

Leur dose d'emploi est de 1 à 7% de la mélé. (**Temzi., 1988**).

A-3- Les alginates :

Les alginates sont extraits d'algues brunes récoltées notamment aux États-Unis, en France, en Grande-Bretagne, et en Norvège. Le gel se forme à froid. Ils sont en l'absence de calcium des épaississants (Alginates de sodium) et forment des gels thermoréversibles en présence de calcium (Alginates de calcium) qui relient les chaînes entre elles par l'intermédiaire des fonctions acides.

Les alginates sont utilisés pour la structuration préalable à la cuisson, et qui pour cette raison ne peut se faire qu'avec un gel thermoréversible de morceaux. Cette technique permet l'utilisation de tous petits morceaux ou de viandes séparées mécaniquement (**Martin J.L., 2006**).

Chapitre II : Les principaux intrants

a-4-Les carraghénanes :

Les carraghénanes sont extraits de l'algue rouge récoltée aux États-Unis, en France et en Asie. Ils sont utilisés pour renforcer les gelées de garniture et de constitution des produits. Ils augmentent le pouvoir de fusion et donnent des gels fermes.

Ils sont inodores avec un goût du mucilage ; leur dose d'emploi est de 1 à 70% de la mêlée (**IAA SEP., 1994**). Les carraghénanes sont incorporés à la viande soit par dissolution dans la saumure, soit par saupoudrage à sec. Dans tous les cas ; ils sont au préalable mélangés avec d'autres ingrédients comme le sel pour éviter la formation des grumeaux (**Martin J.L., 2006**).

II-2-5 Les colorants :

Les colorants sont des additifs qui ajoutent ou redonnent de la couleur à des denrées alimentaires. Ils sont obtenus :

- Soit par extraction et purification des pigments colorés de végétaux ou animaux, ce sont des colorants naturels.
- Soit par synthèse, ce sont des colorants artificiels.

En charcuterie, les colorants sont utilisés afin de donner au produit une meilleure présentation, une couleur la plus proche possible de celle de la viande (**Mekhtiche L., 2006**).

A-Les types de colorants :

A-1 Les colorants d'origine animale :

Le carmin de cochenille :

Il est obtenu à partir de la cochenille du Mexique ; **coccus cacti**, insecte vivant sur les cactus nopal qui produit de l'acide carminique pur, une anthraquinone donnant naturellement un rouge cramoisi intense. Le carmin est une laque produite par la combinaison de l'acide carminique (extrait de la femelle) avec différents sels métalliques hydrosolubles. L'acide carminique est contenu dans le corps de la cochenille d'où on va l'extraire, pour cela ; on le met dans un mélange de carbonate de soude et l'eau douce stérilisée, on dessèche les résidus et après on précipite avec du carbonate de chaux et du sulfate double d'aluminium et de potassium.

Tout le processus d'obtention du carmin est réalisé en milieu stérile, il faut près de 710000 cochenilles pour obtenir 500g de colorant. Selon les techniques d'extraction et de préparation on obtient soit l'acide carminique ; soit la laque alumino-calcique sous forme ammoniacale ou sous forme hydrosoluble. Les meilleurs carmins contiennent entre 50 et 60% d'acide carminique. (**Mekhtiche L., 2000**).

Chapitre II : Les principaux intrants

A-2 Colorants d'origine végétale :

***Curcumine :** Ce colorant naturel est extrait du curcuma ; le curcuma fait l'objet de culture importante aux Indes, au Sri Lanka, en Indonésie, en Chine mais aussi aux Caraïbes et dans certaines îles du Pacifique. La curcumine est particulièrement stable à la chaleur ainsi qu'au pH, c'est un colorant liposoluble de couleur jaune.

***Caroténoïdes :** La famille des caroténoïdes regroupe à la fois les carotènes et les xanthophylles.

-Les carotènes : ce sont des pigments jaunes ou rouges présents dans certains végétaux (carotte surtout, tomate...)

Le carotène naturel provient principalement de l'huile de palme rouge et de la luzerne et également de l'huile de carotte.

-Les xanthophylles : Ce sont des dérivés hydroxylés des carotènes, la lutéine est un pigment jaune qui se trouve dans le pollen, Le jaune d'œuf.

***Chlorophylles :** Il existe diverses sortes de chlorophylles qui ne sont synthétisées qu'à la lumière et dont la structure est voisine de celle de l'hémoglobine. Les chlorophylles sont des colorants liposolubles qui confèrent la couleur verte des végétaux (Mekhtiche L., 2006).

A-3 Les colorants de synthèse :

Les colorants synthétiques sont extrêmement nombreux mais leurs formules n'ont rien de commun avec celle de colorants naturels de même teinte.

Les colorants de synthèse appartiennent à diverses familles chimiques :

- **La canthaxantine ;** colorant dont la formule est identique à celle d'un caroténoïde.
- **Les fluorescéines ;** érythrosine (E127).
- **Les diazoïques ;** tartrazine (E102) ; jaune orangé. (Multon., 2002).

A-4 Les pigments :

Les pigments sont des molécules particulières capables d'absorber une partie du spectre de la lumière mais aussi de remettre une partie du spectre qui correspondra à la couleur perçue par notre œil. Les pigments sont d'origine géologique organique (végétale ou animale) et actuellement synthétique (Mekhtiche L., 2006).

B-Les aspects réglementaires :

La réglementation d'utilisation des colorants est très stricte. Ils ne peuvent être utilisés que s'ils sont nommément cités et seulement dans les produits pour lesquels ils sont prévus. (Mekhtiche L., 2006).

Chapitre II : Les principaux intrants

C- Conditions d'emploi :

Le choix des colorants ou de la substance à propriétés colorantes dépend de la couleur souhaitée pour le produit ; s'il s'agit d'un colorant au sens réglementaire du terme, il doit obligatoirement être choisi dans la liste de ceux qui sont autorisés pour ce produit. Quel que soit le colorant choisi la couleur finale dépendra aussi de la composition du produit, de son pH, de sa technologie, de son mode de conditionnement et de sa durée de vie (**Mekhtiche L., 2006**).

II-3-Ingrédients :

II-3-Le sel :

Le sel du latin sal est connu depuis l'antiquité comme l'un des moyens de conservation les plus anciens de la viande, Son origine est toujours naturelle, il provient de la mer (marais salant), c'est le sel marin ou des mines c'est le sel de gemme ou minier. Le sel est commercialisé sous différentes formes (cristallisé, concassé, grené ou fin) (**Frentz J.C., 2006**).

A-Caractéristiques du sel :

Le sel ou chlorure de sodium (sel de cuisine) est un ingrédient grandement utilisé en alimentation. Il est soluble dans l'eau jusqu'à une concentration de 356g par litre d'eau à 0°C. La vitesse de dissolution dépend beaucoup de la granulation du sel ; plus le sel est fin, plus il se dissout rapidement. La vitesse de diffusion du sel dans les viandes est réglée par le phénomène de l'osmose inversement, l'opération de salage de la viande crée une membrane semi perméable

Le flux de solvant sera dirigé du côté le plus dilué (ou la proportion de solvant est supérieur ; c'est-à-dire la viande), vers le plus concentré (le sel).Le phénomène se poursuit jusqu'à ce que l'équilibre de concentration ou osmotique s'établisse entre l'extérieur et l'intérieur de la viande. (**Frentz J.C., 2006**).

B-Rôles technologiques :

B-1 Influence sur le goût :

Le sel a une influence sur le goût de la viande, cette perception est due au cation de sodium libre Na⁺, Or ; le sodium est capable de s'associer pour former un complexe (sel/protéine) ; stable à froid et instable à et en milieu acide, ce qui expliquerait qu'à teneur en sel égale, un produit apparaît plus salé lorsqu'il est consommé chaud, s'il y a eu acidification ou s'il est plus pauvre en protéines. Plusieurs facteurs affectent la perception du goût salé :

- La teneur en sel incorporé ;
- La teneur en protéines : plus le produit est maigre ; plus la teneur en sel croît ;
- L'état de la viande : une viande moins fraîche semble plus salée ;
- La teneur en gras et leur état de dégradation ;
- La teneur en sucre du produit entraîne une diminution du goût salé ;
- L'acidification du produit

Chapitre II : Les principaux intrants

- La température à laquelle le produit est consommé ;
- La durée de maturation : avec le temps le sel fixe davantage les protéines (Daoudi A., 2006).

B-2 Action sur les microorganismes :

Le sel agit comme agent de conservation, en association avec d'autres ingrédients ou conditionnement qui diminue la flore bactérienne, Il ne tue pas les microorganismes mais il freine leur développement en diminuant la quantité d'eau disponible pour leur multiplication (diminution de l'activité de l'eau AW), mais il n'a aucun effet sur les microorganismes sporulés.

Son efficacité comme agent de conservation dépend de deux facteurs :

- La concentration du sel dans la phase aqueuse du produit.
- Le type de microorganismes présents dans le produit. (Dabin et Jussian., 1994).

B-3 Action sur les propriétés des viandes :

1-Action sur de rétention d'eau :

Le fait d'ajouter du sel à la viande crue permet d'augmenter le pouvoir de rétention d'eau (PRE) des protéines en diminuant le pH ; on parle d'une diminution de 0.2 unité environ de Ph. (Dabin et Jussian., 1994).

Lorsque le PRE est élevé, la viande conserve son eau de constitution au cours des traitements technologiques. Cette propriété est recherchée pour les fabrications des produits cuits, beaucoup moins pour les produits crus.(Dabin et Jussian., 1994).

2-Action sur la solubilisation des protéines de la viande :

Cela a pour effet de solubiliser les protéines fonctionnelles soit l'actine ou la myosine et l'actomyosine qui ont de bonnes propriétés émulsifiantes. On assure ainsi la cohésion des viandes hachées, de même qu'un meilleur rendement des produits cuits. La solubilisation est maximale lorsque la teneur en sel dans la phase aqueuse est de 4% ; par contre au-delà de 5% de sel en phase aqueuse, les protéines se dénaturent partiellement et deviennent insolubles. Ainsi quand cela est possible, il est préférable d'ajouter le sel dans un premier temps à la viande crue (Daoudi A., 2006)

B-4 Action sur le gras :

Le sel n'est pas soluble dans les gras mais dans la trame protéique qui entoure les cellules adipeuses. Toutefois, il peut l'oxyder car le sel renferme l'ion cl- qui est un oxydant, il n'est donc pas recommandé de présaler les gras (FrentzJ.C., 2006).

Chapitre II : Les principaux intrants

C-Les conditions d'emploi :

Le sel joue un rôle fondamental pour la qualité des produits, il est essentiel pour assurer la stabilité microbiologique et donc la conservation.

Des nombreuses études scientifiques montrent que l'excès de sel dans l'alimentation favorise le développement de l'hypertension et des maladies cardiovasculaires (accidents vasculaires cérébraux, infarctus du myocarde....) (**Frentz J.C., 2000**).

Actuellement, on constate une diminution assez nette des doses d'emploi. Ces doses sont comprises entre 16 à 20g au Kg de m \acute{e} lée sauf pour les saucissons secs, Il existe différents ions pouvant remplacer l'ion incriminé (Na⁺). Il peut être utilisé les ions : potassium (K), magnésium (Mg) ou de calcium (Ca).

Le sel est également sous forme de sel nitrité (mélange de sel fin ordinaire et de nitrite de sodium), de sel rose ou sel rougisseur (préparation base de sel, de carmin, de sucre, d'un anti oxygène et souvent du nitrate) (**Daoudi A., 2006**).

II-3-2 L'eau :

L'eau du latin *Aqua* est un liquide incolore et inodore et sans saveur à l'état pur. La forme solide de l'eau pure est la glace (du latin *glacia*) et la température est inférieure par convention au degré 0°C (**Martin J.L., 2006**).

A- La qualité de l'eau :

Dans l'industrie des viandes, l'eau utilisée doit présenter les qualités pour ne pas nuire à la qualité des produits.

- Elle doit être incolore, limpide, sans odeur ni saveur désagréable ;
- Elle doit être dépourvue de microbes pathogènes, virus, parasites dangereux pour l'homme et présenter une teneur très faible en microorganismes banals ;
- Elle doit être dépourvue de substances toxiques (fluor, amiante, pesticides....), de substances indicatrices de pollution (ammoniaques, nitrates, nitrites....) ; et de substances Susceptibles de nuire à la qualité du matériel (risque de corrosion ou d'entartrage).

L'eau doit être potable, la valeur du pH se situe entre 7 à 8,5, les teneurs en chlorure sont inférieures à 250mg/ litre et celles de nitrates sont inférieures à 50mg/ litre et sa densité doit être de 1 (**Martin J.L., 2006**).

B- Rôles de l'eau :

Grâce à sa propriété de solubiliser de nombreuses substances, l'eau est utilisée pour diluer ou préparer :

- Des saumures (dissolution du sel ou d'un mélange salant) ;
- Des bouillons pour aromatisation ;
- Des gelées pour décorer ;
- Des émulsions grasses afin d'améliorer la stabilité et la digestibilité des gras et la texture du produit fini.

Elle est également utilisée sous forme de glace dans les produits de charcuterie type pâte fine (**Cheftel et Cheftel., 1977**).

Chapitre II : Les principaux intrants

II-3-3 Les sucres :

Les glucides (du grec glukus : doux) sont des substances très répandues dans le règne végétal et sont désignées dans le langage courant sous l'appellation « sucres ».

Le sucre au sens usuel désigne le saccharose ; en effet, il existe toute une gamme de sucres qui se distinguent par leurs propriétés. Les sucres sont des molécules d'hydrates de carbone dont l'unité de base est appelée monose (glucose, dextrose, fructose, galactose) ; c'est à-dire formée d'un seul cycle « ose ». Ces cycles peuvent former des chaînes appelées polyoses (sucres doubles : lactose, maltose, saccharose ou sucrose et sucres complexes : amidon, cellulose) (**Frentz J.C., 2006**).

a- Les différents types de sucres :

Les sucres les plus utilisés en charcuterie salaison sont : le saccharose, le glucose ou dextrose, le sirop de glucose, le lactose et les amidons (**Dabin et Jussian., 1994**). Leur rôle est de renforcer le pouvoir réducteur du milieu et surtout de servir de milieu nitrite (**Girard et Valin., 1988**).

B- Intérêts technologiques :

Les propriétés des glucides sont définies par le Dextrose Equivalent (DE) qui est le nombre de grammes de sucres réducteurs (exprimé en glucose) pour 100g de matière sèche de l'hydrolytation. L'hydrolyse totale conduit au glucose (ou dextrose) dont le DE est de 100 (**Girard et Valin., 1988**).

B-1 Le pouvoir sucrant :

Le pouvoir sucrant peut varier énormément d'un sucre à l'autre, Le goût faiblement sucré du dextrose ou du lactose peut être utile pour masquer les saveurs acides ou piquantes des produits fermentés et réduire l'amertume du foie, plus le dextrose équivalent est élevé, plus le pouvoir sucrant est grand (**Girard et Valin., 1988**).

B-2 Le pouvoir réducteur :

L'oxydation résulte de la fixation d'oxygène d'un élément ; la réduction est le phénomène inverse. L'élément perd de l'oxygène l'effet d'un composé dit réducteur qui peut lui-même fixer cet oxygène, ce pouvoir diffère d'un sucre à l'autre ; il permet aux sucres de protéger les viandes contre l'oxydation à basse température.

De plus, ce pouvoir favorise la conversion des nitrites en oxyde d'azote indispensable à la couleur des salaisons, le lactose et le dextrose sont réducteur ; alors que le saccharose n'est pas un réducteur, mais s'hydrolyse facilement pour donner des sucres réducteurs. Les sirops de glucose ont un pouvoir réducteur faible (**Girard et Valin., 1988**).

Chapitre II : Les principaux intrants

B-3 Le pouvoir de brunissement en surface :

Lors de la cuisson au four ou au rissolage, il se produit une réaction avec les acides aminés appelés réaction de Maillard (composés bruns et aromatiques). Ces réactions peuvent être recherchées (coloration de surface des pâtés) ou évitées dans certains cas (**Martin J.L., 2006**).

II-3-4 Les arômes :

A-Généralités :

Le terme arôme désigne deux notions :

- ✓ perception olfactive, due à des composés volatils, perçus par la voie rétro-nasale lorsque l'aliment est en bouche ; différente de celle perçue directement par le nez, qu'on appelle alors odeur ;
- ✓ L'ensemble des composés organiques volatils responsables de cette perception et qui sont capables de passer dans les courants respiratoires gazeux pour créer les sensations olfactives.

Un arôme est constitué de certaines molécules aromatiques volatils sont des hydrocarbures (le plus souvent de nature terpénique), ou des composés possédant un ou plusieurs groupements fonctionnels : alcool, éther, aldéhyde, cétone, ester, acide, thiol, sulfure, amine, amide et divers hétérocycles). Le terme arôme ne doit être confondu avec celui de goût, On rassemble l'ensemble des sensations gustatives (saveur, pseudo chaleur) et sensations olfactives (arôme perçue par voie rétro-nasale) sous le terme de goût. On rajoute dans l'aliment des arômes pour améliorer ou modifier celui qui existe (**Martin J.L., 2006**).

Naturellement, ces arômes ajoutés sont isolés de leur milieu naturel (fruits, épices...) par différentes techniques :

- ✓ La distillation à l'eau ou la vapeur sèche, cette technique permet d'obtenir les huiles essentielles (fraction volatile) ou essence.
- ✓ L'extraction par un solvant approprié, on obtient l'oléorésine. qui en plus des composés volatiles contient des constituants plus lourds.

Responsables de la saveur (par exemple la saveur piquante et brûlante : poivre, piment de Cayenne, et de la couleur (curcuma.....).

On peut également obtenir d'autres arômes en faisant subir à des matières végétales ou animales des traitements simples ;

- ✓ Un traitement thermique : permet d'obtenir les arômes de réaction ou transformation par réaction de Maillard ;
- ✓ traitement enzymatique : hydrolyse ;
- ✓ Traitement microbiologique : bio fermentation.

On peut aussi obtenir des arômes par voie de synthèse chimique. Les substances de base sont le plus souvent des extraits végétaux ou des hydrocarbures, cette synthèse par voie chimique permet d'obtenir des molécules identiques à celles trouvées dans la nature et des molécules de synthèse qui ne sont pas chimiquement identiques à une molécule naturelle (**Mekhtiche L., 2006**).

Chapitre II : Les principaux intrants

B- Les différents types d'arômes :

Les différents procédés d'obtention d'arômes ont permis de dégager les grandes familles d'arômes suivantes :

- ✓ **Substances aromatisantes naturelles** : ce sont des substances chimiquement définies obtenues, soit par des procédés physiques, enzymatiques ou microbiologiques à de matières végétales ou animales ;
- ✓ **Substances aromatisantes identiques naturelles** : ce sont des substances obtenues par voie chimique ou isolée des procédés chimiques et de même nature chimique qu'une substance naturelle ;
- ✓ **Substances aromatisantes artificielles** : ce sont des substances de synthèse chimique, qui ne sont pas chimiquement identiques à une substance aromatisante naturelle ;
- ✓ **Préparation aromatisante** : ensemble de substances aromatiques naturelles (dont la composition est peu définie) obtenu par des procédés physiques, enzymatiques ou microbiologiques. par définition, ce sont des produits naturels ;
- ✓ **Arômes de transformation** : substances issues de la réaction de Maillard (entre des composants contenant de l'azote et un sucre réducteur ou soumis à un traitement thermique ;
- ✓ **Arômes de fumée** : il s'agit d'extrait de fumée (**Mekhtiche L., 2006**)

C- Conditions d'emploi :

Ces arômes constitués de molécules aromatiques peuvent être dégradés par la chaleur et la lumière, les molécules aromatiques peuvent également réagir entre elles, avec l'oxygène de l'air mais également avec les molécules présentes dans l'aliment. Les arômes sont aussi sensibles au process auquel est soumis l'aliment, l'arôme final d'un aliment dépend de toutes ces interactions et modifications et il est souvent différent de l'arôme initial.

Les arômes présentent des avantages et des inconvénients par rapport aux épices en l'état. Le choix se fera en fonction des critères fixés par l'utilisateur :

1. Dans quel produit va-t-il incorporer ;
2. Cherche-t-il à renforcer un goût ou à en apporter un nouveau ;
3. Quel traitement subira le produit ;
4. Quelle phase aromatisé-t-il (phase lipidique ou aqueuse) (**Mekhtiche L., 2006**)

II-4 Les produits aromatisants :

II-4-1 les épices :

Les épices sont des produits aromatisants à saveur et au parfum chaud et brûlants. Elles proviennent de différentes parties des plantes ; par exemple des graines pour le poivre, des fruits pour le piment, de l'écorce pour la cannelle et des boutons floraux pour le clou de girofle (**Frentz J.C., 2006**).

Chapitre II : Les principaux intrants

A-La cannelle :

On la cultive principalement en Asie, d'où elle serait originaire, et en Indonésie, Madagascar, dans les Caraïbes, au Sri Lanka, en Inde et au Brésil. Il existe plusieurs variétés de cannelles qui se ressemblent plus au moins ; la cannelle provient de l'écorce du cannelier qu'on récolte en couche mince et qu'on fait sécher. Lors du séchage, l'écorce s'enroule sur elle-même pour donner les bâtonnets que l'on trouve sur le marché. Il y a aussi des éclats d'écorces qu'on utilise pour la mouture. La cannelle a une saveur caractéristique sucré et légèrement piquante. Elle est très utilisée en pâtisserie.

Elle assaisonne aussi les marinades et les viandes. Avec la muscade, le clou de girofle et le poivre ; c'est une des quatre épices de base en charcuterie (**Frentz J.C., 2006**).

B-Le carvi (Karwiya) :

C'est la graine qui est utilisée comme épice, elle a une fraîche odeur épicée très caractéristique et un goût plutôt acre et chaud, saveur piquante est moins forte que celle du cumin mais plus prononcée que celle de l'aneth. Ces deux plantes font partie de la même famille que le carvi ; le goût du carvi se marie bien à celui de l'oignon, de l'ail et du poivre de Cayenne.

Le carvi assaisonne bien les charcuteries, les ragoûts et les mets arabes.

Les doses d'emploi varient selon la recette utilisée et vont de 3 à 4g/ Kg de pâte (**Frentz J.C., 2006**).

C-Le clou de girofle :

On le cultive principalement en Indonésie, au Brésil, à Madagascar, en Malaisie et en Afrique, là où subsiste un climat maritime ou tropical. Pour obtenir les clous, il faut cueillir les boutons floraux avant la floraison et les faire sécher, ce qui leur confère leur couleur brunâtre. Le clou de girofle a une saveur forte, acre, piquante et astringente. On l'emploie moulu dans les charcuteries, les pains de viandes et les farces. Il assaisonne bien les marinades. Durant la cuisson des pièces saumurées la saveur de clous piqués en surface est transférée à la viande. Le clou de girofle s'harmonise bien avec la cannelle, la muscade, le poivre, l'oignon et l'ail. Les clous contiennent une huile essentielle à la propriété aseptisant. Sa dose d'utilisation dans la pâte peut varier de 0.2 à 0.5g/ Kg de force (**Norme Algérienne NA 6157., 1997**).

D-Le cumin :

Le cumin est d'origine méditerranéenne ; il est cultivé en Chine, en Inde, au Maroc, en Turquie et en Iran. Ce sont les graines qu'on utilise comme agent aromatisant. Le cumin a un goût piquant, chaud et légèrement amer qui ne plait pas à tous les palais. On l'emploie abondamment dans les plats des cuisines arabes, Indiennes et mexicaines, il parfume les saucisses, les ragoûts et les pâtés. Les doses d'emploi sont très variables et sont de 3 à 4g/ Kg de pâte et peut aller jusqu'à 15g selon la recette (**Norme Algérienne NA 6157., 1997**).

Chapitre II : Les principaux intrants

E-La muscade et le macis :

Ces épices sont produites dans l'île de Grenade et en Indonésie, elles proviennent du même arbre ; le muscadier.

Le macis et la muscade sont deux parties distinctes du fruit, le macis est constitué d'une mince membrane ligneuse de couleur orangée ; appelée *arille*, qui entoure la noix.

La muscade proprement dite est l'amande contenue dans la noix ; la noix est séchée et concassée pour libérer l'amande de la coque, la noix contient environ 30% de matière grasse qui constitue le beurre de muscade et de 6 à 9% d'huiles essentielles.

Le macis et la muscade s'utilisent de la même façon en charcuterie et dans les plats cuisinés.

Le macis a un parfum et une odeur semblable à ceux de la muscade, il a un goût aromatique légèrement chaud et une saveur de cannelle. La couleur du macis passe du jaune orangé au brun lors du séchage. La muscade râpée ou moulue a une odeur chaude et épicée et une saveur acre et brûlante (**Frentz J.C., 2006**).

La dose d'emploi de la muscade est de 0.5 à 1g/Kg de pâte ; et la dose d'emploi de macis est de 0.2 à 0.5g/ Kg de pâte (**Norme Algérienne NA 615., 1997**).

E-Le poivre :

Originaire de l'Inde, on le cultive au Brésil, en Indonésie, en Malaisie et en Inde, encore aujourd'hui. Il ne pousse que sous des climats très chauds et humides et il en existe plusieurs espèces.

On trouve sur le marché différents types de poivre : le blanc, le noir et le vert qui proviennent des différents stades de mûrissement des fruits du poivrier. Le poivre blanc est au stade le plus avancé du mûrissement alors que le poivre vert n'est pas mur. Le goût piquant du poivre est dû principalement à une substance appelée *pipérine* (**Frentz J.C., 2006**).

Le poivre noir : On cueille le fruit moitié mur, au séchage les baies deviennent noires et se rident C'est le poivre le plus piquant et le plus aromatisant On l'utilise entier, concassé et moulu plus ou moins finement concassé. Il sert d'enrobage au bœuf mariné fume.

Le poivre blanc : On cueille le fruit très mur et on le fait tremper dans l'eau salée, afin de dissoudre l'enveloppe noire externe. Le poivre prend alors sa couleur blanche pour être ensuite séché, on l'utilise surtout avec les chairs pâles et les sauces blanches, sa saveur étant plus irritante que celle du poivre noir, on l'emploiera en petites quantités (**Frentz J.C., 2006**).

Le poivre vert : On cueille les baies avant la maturation, sur le marché on trouve le poivre vert séché, dans la vinaigrette ou dans des saumures. Il a une saveur fine et légèrement fritee, on l'utilise dans les marinades et comme élément décoratif sur les pâtés et les terrines.

Le poivre rose ou baie rose de bourbon : Le poivre rose n'est pas un poivre, il provient d'un arbrisseau de la famille de l'herbe à poux, originaire d'Amérique du sud, on le cultive à l'île de la Réunion. Comme l'herbe à poux, il peut causer des allergies. Les fruits rouges sont cueillis et séchés. Leur saveur parfumée est légèrement

Chapitre II : Les principaux intrants

piquante. Toutefois, il résiste mal à la mouture ; on l'utilise surtout en décoration (**Frentz J.C., 2006**).

II-4-2 Les fines herbes :

Les fines herbes sont des produits aromatisants dont la saveur et le parfum sont doux ou chauds, mais jamais brûlants. Généralement, on utilise les feuilles et les pétioles des plantes la récolte des herbes fines se fait à des époques variables. Le séchage est le principal mode de conservation qui assure leur disponibilité tout au long de l'année (**Mekbtiche L., 2006**).

A-La menthe : La menthe est native d'Europe méridionale, il y a la menthe calamistrée et la menthe poivrée. Les menthes ne font pas bon ménage avec le thym pour donner une note de fraîcheur aux plats (**Mekbtiche L., 2006**).

BL'origan : On le trouve surtout dans les endroits très ensoleillés du Bassin Méditerranéen et au Mexique. L'origan s'apparente à la marjolaine, mais nettement plus prononcée ; on l'utilise beaucoup en cuisine italienne (**Frentz J.C., 2006**).

C-Le persil : Le persil a une saveur piquante et anisée, on l'emploie généralement dans les soupes et les ragoûts. Il supporte bien l'ébullition et le séchage, il sert entre autre une viande ou des mets poêlés en fin de cuisson (**Frentz J.C., 2006**).

D-Le romarin : On le cultive près des côtes de la méditerranée, la mer noire, de la Californie et du Portugal. Son odeur est légèrement camphrée et sa saveur est herbacée, épicée et amère. L'oléorésine qu'on en extrait contient du rosemarinol, une substance reconnue pour ses propriétés antioxydantes. Certaines des oléorésines sur le marché possèdent ces propriétés antioxydantes ; sans avoir son goût et ses caractéristiques (**Mekhtiche L., 2006**).

E-Le thym : Il existe plus d'une centaine de variété de thym qu'on cultive dans les climats doux. Contrairement à la sarriette, le thym conserve ses propriétés après séchage. On l'utilise beaucoup dans des plats tels que les sauces, les soupes et la saucisse, on reconnaît à la plante une action sur les bactéries ; la saveur générale de la plante dépend de sa géographie (**Freatz J.C., 2006**).

II-4-3 Les condiments :

Les condiments sont des aromates qu'on considère comme des légumes ; ils sont dotés d'une saveur acide piquante, froide ou brûlante ; l'ail, l'oignon, la ciboulette sont les exemples les plus courants (**Mekhtiche L., 2006**).

A-L'ail : Il existe plusieurs variétés d'ail. Comme l'oignon, on peut le trouver frais, en extrait ou déshydraté. L'ail frais est très fermentescible surtout lorsqu'il a germé. Il est important de le garder dans un endroit frais, sec et bien aéré, pour l'ail déshydraté l'humidité sera surveillée de près lors de l'entreposage ; un kilogramme d'ail déshydraté équivaut à cinq kilogrammes d'ail frais (**Mekhtiche L., 2006**).

Chapitre II : Les principaux intrants

B-L'oignon : Aujourd'hui, l'oignon se trouve sous différentes formes : frais, en extrait ou déshydraté, en poudre, haché, émincé ou granulé. Il a un goût sucré avec une note soufrée, grillé ; il acquiert une saveur typique.

L'oignon déshydraté est hygroscopique, il faut donc éviter de l'entreposer dans un endroit Humide ; un kilogramme d'oignons déshydratés équivaut à environ huit kilogrammes d'oignons frais (**Frentz J.C., 2006**).

C-L'échalote: Elle est dotée d'une saveur fine et prononcée moins forte que celle de l'oignon et moins acre que celle de l'ail ; on l'utilise hachée dans les charcuteries telles que les saucisses, les terrines et les rillettes (**Mekhtiche L., 2006**).

Chapitre III : Le K-chir

III-1-Les produits élaborés à base de viande :

Les transformations que l'on fait subir aux diverses viandes visent en même temps à la rendre moins périssable et les présenter sous forme de produits nouveaux agréables à l'œil et au palais. Les procédures mises en œuvre sont essentiellement, la salaison, la cuisson, la déshydratation et l'appertisation souvent associé l'un à l'autre (**Mammeri et Marzouk., 1994**). Les préparations à base des viandes sont très diverses mais nous nous limitons aux définitions et aux descriptions de quelques-unes.

1-La viande hachée :

Selon l'**arrêté interministériel du 29 septembre 1999** fixant les règles de la préparation et de la mise à la consommation des viandes hachées à la demande :

La viande hachées est une viande qui a été soumise à une opération de hachage en fragment ou un passage dans un hachoir.

2-Le pâté :

La dénomination « pâté » est réservée à des préparations cuites qui ne peuvent être composées d'autre éléments que les viandes de bœuf, veau, volailles ou d'autres animaux comestibles ; avec l'addition éventuelle des abats de ces animaux : foie, tête, cervelle, moelle, épinière, rognons, langue et d'ingrédients et d'additifs autorisés .

Le pâté est mis en fin dans des boyaux ou boîtes métalliques. La viande et abats destinés à la préparation des pâtés doivent être sains, conforme aux exigences en matière d'hygiène, estampillés, frais, réfrigérés ou congelés. Les pâtés doivent être de bonne qualité physico-chimique : produits non déshydratés. Les matières grasses ne dépassent pas les 25%, ainsi que le rapport collagène /protéine (35% au minimum) et les viandes utilisées ne contiennent pas plus de 5% des nerfs et tendons.

Les pâtés préparés sont additionnés à des additifs et ingrédients tels que les aromates et les épices et ingrédients de salage ainsi que d'agent de conservation (nitrates et nitrites de Na et de K). Les pâtés doivent avoir une couleur propre à la matière première utilisée ainsi que le goût. (**Anonyme1., 2004**).

III -2- Le K-chir :

III-2-1-Définition :

Selon les normes algériennes soumises à une enquête publique et ou administrative, la dénomination «K-chir» est réservé à des préparations cuites qui ne peuvent être composé d'autres éléments que de viande rouge (bœuf, veau, mouton, cheval), avec des ingrédients et additifs autorisés.

III-2-2-Composition :

A-La matière première :

Les viandes destinées à la préparation du K-chir doivent être saines, conformes aux exigences en matière d'hygiène, estampillées, fraîches, réfrigérées ou congelées.

Chapitre III : Le K-chir

B- Les ingrédients :

Les ingrédients doivent être de bonne qualité et propres à la consommation humaine. Les ingrédients utilisés lors de la fabrication du K-chir sont représentés dans le tableau 6 ci-dessous. (Anonyme., 2000).

Tableau°6 : Ingrédients admis lors de la fabrication du K-chir aux olives (Anonyme., 2000).

Ingrédients	Doses maximales
-Liant amylicé (sous forme d'amidon, de fécule)	10% au maximum
-Lait écrémé ou non (frais ou en poudre)	3% au maximum
-Légumes : olives dénoyautées, cornichons	8% au maximum
-Aromates	Selon la recette
- Epices	Selon la recette
-Sucre : glucose et lactose	2% au maximum
-Ingrédients de salage	Selon la recette

C-Les additifs :

Les additifs autorisés dans la fabrication du K-chir sont :

- **Acide L- ascorbique (E300) et Iso ascorbique**, seul ou en mélange avec leur sels alcalins, 300mg /Kg maximum.
- **Acide lactique (E270), Acide acétique (E260), Acide citrique(E330) et Acide tartrique (E334)** seuls ou en mélange ; 1mg /Kg maximum en acide lactique.
- **Nitrite de sodium(E250)** : 150mg /Kg seuls et 120mg /Kg maximum en mélange avec des nitrates alcalins, introduits sous formes de sels nitritè (chlorure de sodium a 0,6% de nitrate alcalin) (Anonyme., 2000).

D-Les boyaux :

Les boyaux utilisées pour le conditionnement du K-chir sont sonothèque fabriqués a base de collagène. (Eric singler., 2006).

III-2-3- Caractéristique du K-chir :

Selon NA 6157 soumise à l'enquête publique et administrative : Les viandes destinées à la fabrication du K-chir doivent être issues d'animaux abattus au niveau des structures d'abattage contrôlées et agréées.

Elles doivent être exemptes :

- D'abats et tissus adipeux de réserves,
- De parties aponévrotiques, de plaies de saignées,
- De parties tendineuses et de viande de la tête.

Chapitre III : Le K-chir

A-Critères physico-chimiques :

- Quantité de muscle employé : 50% maximum
- Humidité totale : 52% maximum
- Humidité sur produit dégraissé : 75% maximum
- Teneur en tendons, nerfs, aponévroses : 5% maximum
- Teneur en matières grasses totale : 25% maximum

B-Critères microbiologiques :

Le «K-chir» doit répondre aux spécifications microbiologiques publiées dans l'arrêté interministériel du 24 Janvier 1998. Les germes recherchés dans le « K-chir » : **Selon NA 6157** sont représentés dans le tableau 7.

Tableau N°7 : les germes recherchés dans le « K-chir » : Selon NA 6157 proposée à l'homologation le 15/07/1998.

Détermination	N	c	m	M
Germes aérobies à 30°C	5	2	3.10 ⁵	—
Coliformes fécaux	5	2	10	—
<u>Staphylococcus aureus</u>	5	2	10 ²	—
<u>Clostridium sulfito-réducteurs a 46°C</u>	5	2	30	—
<u>Salmonella</u>	5	0	ABS	—

N : nombres d'unité composants l'échantillon

C : nombres des valeurs donnant des unités situées entre **m** et **M**

Le critère qualificatif « **m** » exprime le nombre de germes présent dans un gramme (g) ou dans un millilitre (ml) d'aliment.

C-Critères organoleptiques : (Selon NA 6157 proposée à l'homologation 15/07/1998).

- **Aspect** : Produit non déshydraté.
Produit non enrobé de gras.
Produit se prêtant à la coupe.
- **Texture** : Bonne tenue à la coupe et ne s'effritant pas.
- **Couleur** : Rouge, spécifique dit K-chir.
- **Odeur** : Agréable, spécifique aux produits utilisés.
- **Gout** : Bon et caractéristique aux produits utilisés.

III-2-4- La technologie de fabrication :

La fabrication des produits cuits sous boyaux passe par les étapes suivantes :

1-La réception :

Les matières premières (poulet, viande de bœuf, matière grasse) arrivent à l'usine par des camions frigorifiques, elles sont ensuite stockées à l'état brut dans des chambres froides. Les autres matières premières (ingrédients, additifs) sont stockées après réception à température ambiante.

Chapitre III : Le K-chir

2-Le découpage,

Le désossage et le parage : Des quantités de poulet sont prélevées du stock initial pour le nettoyage et le désossage avec des couteaux, afin de séparer la chair de la carcasse.

3-Le hachage :

Le hachage consiste à faire passer la viande par une grille coupante et de la couper en morceaux à la taille souhaitée.

4-Le cutterage :

Cette opération consiste à passer les viandes hachées et les différents ingrédients au cutter, ceci permet la réduction de la taille des principaux constituants et l'émulsification.

5-L'embossage :

Il s'effectue grâce à un poussoir continu sous vide avec un système de portionnage-torsionnage automatique. Un dispositif d'acheminement de la pâte de la trémie vers le boyau par le biais d'un rotor à palettes permet d'éviter un échauffement et une déstabilisation de la mûlée. Le datage s'effectue directement après la mise en forme.

Les boyaux destinés à la fabrication de charcuteries cuites sont des enveloppes cylindriques extrudées à partir de polymères de synthèse (matières plastiques).

Ils sont imperméables à la vapeur d'eau, aux microorganismes et généralement au gaz.

Selon NA 6157 proposé à l'homologation le 17/07/1998 ; il existe plusieurs types de boyaux polyester, polyéthylène. en matière plastique : polyamide, polyamide bi orienté, PVDC,

Il faut noter que les boyaux sont trempés dans l'eau pour être assouplis des protéines ce qui fige définitivement la structure de la mûlée. Il s'effectue soit par :

Cuisson liquide : le produit à cuire est entièrement recouvert de liquide (eau), la température de l'eau varie de 70 à 100°C. Le produit atteint une température à cœur de 85°C au bout de 90 minutes. Le trempage s'effectue dans des bains marie en matière inoxydable.

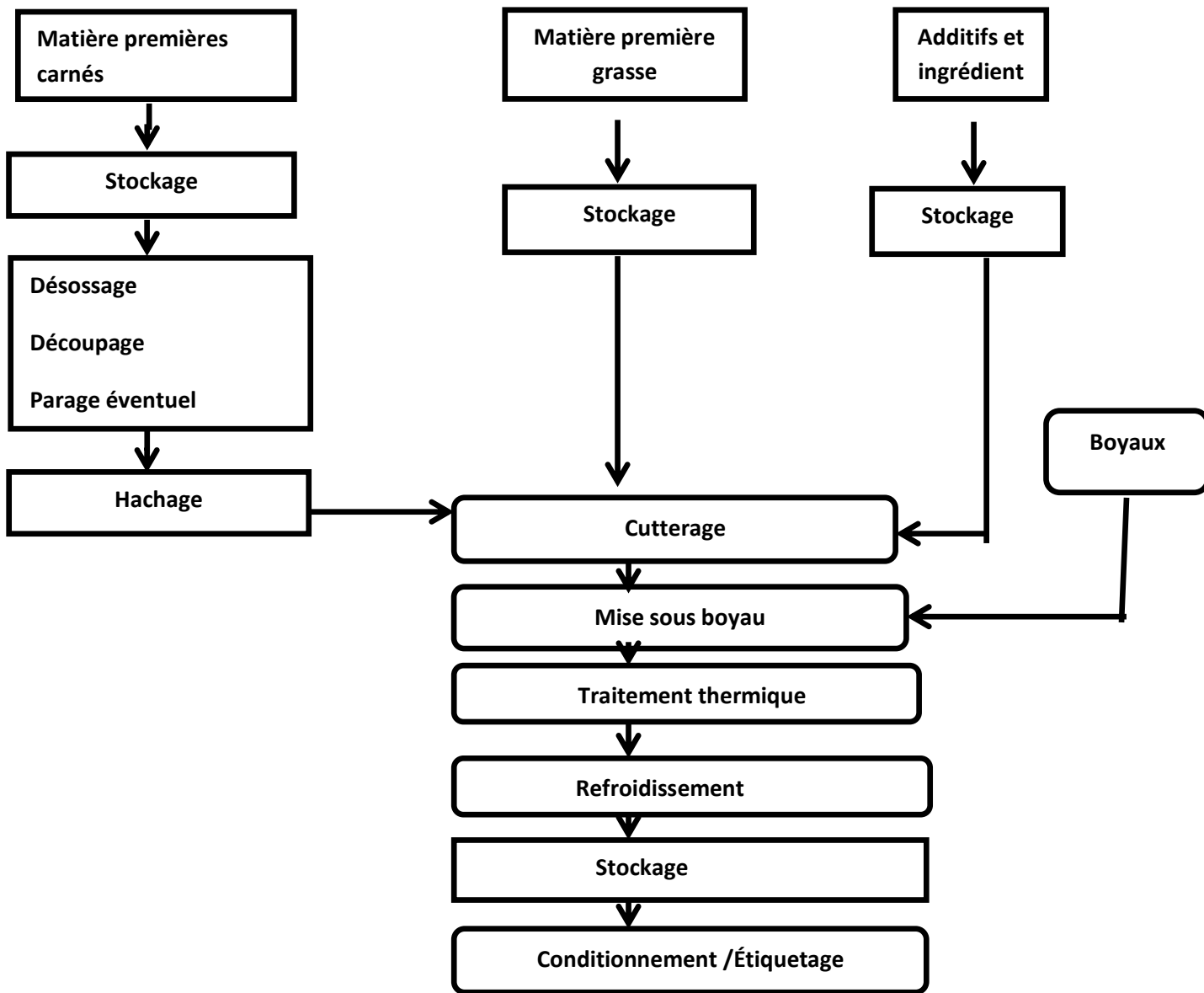
Cuisson vapeur : on place le produit dans des cellules de cuissons qui sont remplies de vapeur d'eau saturée, le produit atteint une température à cœur de 80°C.

6-Le refroidissement : Il s'agit d'abaisser la température des produits le plus rapidement possible en dessous de +10°C au bout de deux heures, il s'effectue soit par douchage ou une immersion à l'eau de robinet.

7-Le stockage : La température des chambres de froids sont maintenues en dessous de +6°C.

8-Commercialisation : Le K-chir ne doit pas être commercialisé à l'air libre ou sur la voie publique, il doit être maintenu à une température qui ne dépasse pas les 8°C.

9- Processus de fabrication du K-chir :



Figure°4 : Processus de fabrication du K-chir

III-2-5- Défauts et altérations :

L'altération se traduit le plus souvent par l'apparition de plusieurs caractères : Modification d'aspect par la formation superficielle de taches punctiformes, poisseuses au toucher, allant en s'élargissant pour devenir coalescentes jusqu'à la formation d'un revêtement continu brillant appelé limon .L'inverse les surfaces musculaires peuvent devenir rouges foncés ou marron, sèche de consistance cartonnée, se recouvrant parfois de moisissures. Les modifications de couleur des muscles peuvent être accompagnées de modification de couleur de graisses qui s'éclaircissent ou s'assombrissent en surface selon les conditions de conservations appliquées aux denrées, des odeurs désagréables apparaissent (Larousse., 1991)

Chapitre III : Le K-chir

A-Altération d'origine extrinsèque :

- **Souillures** : Elles proviennent du contact des produits avec les surfaces sales, elles peuvent venir de poussières transportées par le vent, les courants d'air.
- **Acquisitions d'odeurs** : Les graisses animales absorbent très facilement les substances odorantes, et les relâchent ensuite difficilement.
- **Hydratation-condensation** : Sans protection particulière, les viandes et les produits carnés se déshydratent. L'eau de constitution s'évapore pour les produits frais, se sublime pour les produits congelés, créant pour ceux-ci les « brûlures » par le froid. Si l'évaporation est trop intense, la compensation ne peut se faire et les tissus superficiels se rétractent par dessiccation, pouvant former une véritable croûte de consistance rigide, de couleur foncées.
- **L'oxydation** : La couleur rouge ou rose ne peut être conservée que si les pigments ont été transformés en nitrosomyoglobine par l'action des nitrites. Dans certaines conditions, des défauts de coloration dans les produits frais proviennent d'un mauvais traitement de salaison (**Bonnefoy et al., 2001**).

B-Altérations d'origine intrinsèques :

- **Les altérations non enzymatiques** : Il s'agit de réaction de Maillard qui se produit surtout à des températures élevées, elles ont un intérêt restreint lorsqu'elles sont envisagées dans la matière première.
- **Les altérations enzymatiques** : Les enzymes des aliments ont deux origines : tissulaire et microbienne. Les enzymes microbiennes peuvent avoir deux types d'actions :
 - le catabolisme origine de dégradation des principaux constituants,
 - l'anabolisme origine de synthèse de substances élaborées, telles des toxines, des pigments, des substances filantes ou poisseuses.

III-3-Emballage du K-chir :

III-3-1-Les boyaux :

A-Types de boyaux :

A-1-Les boyaux naturels :

Caractéristiques générales :

Le boyaux naturel, appellation réservée au boyaux provenant du traitement de l'intestin des animaux de boucherie, on distingue l'intestin grêle.

La contamination des boyaux naturels est inévitable du fait de la présence des microorganismes dans le tube digestif. Si le boyaux naturel est imperméable aux microorganismes sur l'animal vivant, dès l'abattage ; il devient perméable et les microbes entament leur progression dans les tissus du boyaux. Après l'éviscération de l'animal abattu, les boyaux sont vidés et subissent les premiers traitements et notamment le salage. Toutefois, le salage à saturation des boyaux ne permet pas d'éliminer les microorganismes, mais simplement d'inhiber leur prolifération et leur activité enzymatique. Lorsque les boyaux sont trempés pour le dessalage, les microorganismes se retrouvent dans les conditions favorables ; il convient donc de prendre toutes les précautions pour que leur multiplication soit limitée.

Chapitre III : Le K-chir

Les boyaux naturels utilisés pour la charcuterie sont : le tube digestif des bovins, le tube digestif des petits ruminants (mouton, chèvre), boyaux séchés reconstitués, boyaux pré colorés (**Daoudi A., 2006**)

A-2- Les boyaux, artificiels : On distingue :

- Les boyaux celluloseux.
- Les boyaux collagéniques comestibles et non comestibles.
- Les boyaux en matière plastique : les plus utilisés ; ce sont des enveloppes cylindriques extrudées à partir de polymères de synthèse (matières plastiques) destinées à la fabrication de charcuteries cuites. Ils offrent, entre autres qualités, celle d'être parfaitement imperméable à la vapeur d'eau, aux microorganismes et, généralement au gaz. De ce fait elle est utilisable en charcuterie, uniquement pour les produits stabilisés par une cuisson, à l'exclusion des charcuteries fraîches ou sèches.

Il existe plusieurs sortes de boyau en matière plastique :

- **Boyau à base de polyamide :** fabriqué à partir de matières premières végétales.
- **Boyau à base de polyamide biorienté :** ce boyau à la particularité d'être rétractable ce qui permet une présentation parfaite du saucisson après cuisson et refroidissement.
- **Boyau à base de PVDC :** ce boyau est également rétractable et présente en plus la propriété d'être barrière aux rayons UV ce qui évite en particulier les phénomènes de décoloration des produits emballés.
- **Boyau en polyester :** il possède, outre ses caractéristiques d'imperméabilité totale, la propriété de se rétracter et d'adhérer parfaitement au produit conditionné.
- **Boyau en polyéthylène :** ce boyau est peu utilisé en charcuteries bien qu'il soit bon marché. En effet, il ne présente pas les qualités que l'on cherche pour les saucissons : il a une faible résistance mécanique, il se déforme lors d'un poussage un peu ferme et il est perméable à l'oxygène.
- **Boyau multicouches :** il est plus souvent composé de polyamide, et de polyéthylène en cinq couches. Il est parfaitement imperméable, et en général rétractable (**Marina Cavassilas., 2006**).

B- La conservation des boyaux :

En règle générale, tous les boyaux artificiels doivent être conservés dans une ambiance fraîche ou sèche. L'humidité relative doit être inférieure au point qui favorise le développement des moisissures susceptibles de détruire la cellulose ou le collagène. La température trop élevée risque, quant à elle, de rendre le boyau sec et cassant. La température conseillée se situe, entre +10°C et +20°C et l'humidité relative inférieure à 70% constitue la bonne alternative. Il faut éviter de stocker les boyaux au-dessous de +4°C et au-dessus de +30°C (**Jean Paul., 2003**).

Chapitre III : Le K-chir

C- Le clippage des boyaux :

C-1-Définition des clips :

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

C-2- Les type de clips :

Le choix du clip est important. Dans un premier temps et avant de se préoccuper de sa taille et de sa force de serrage (dureté de l'alliage) il convient de définir le type de clip en fonction du type de boyau utilisé.

C-3- L'opération du clippage :

Le clippage est la fermeture du boyau naturel, synthétique ou artificiel au moyen d'un clip par l'intermédiaire d'une clippeuse. Le principe est l'écrasement sur le boyau d'un clip préformé par descente d'un poinçon. Dans une glissière placée au-dessous d'une matrice et de forme appropriée. Il existe plusieurs types de clippeuse (**Yvette Dardenne., 2004**).

Partie expérimentale et discussion des résultats

I-Démarche Expérimentale :

I-1 lieu et période de l'étude :

Notre étude a été effectuée au sein de l'entreprise « Bellat » et ce durant une période de 15 Jours du 06 Février au 21 Février 2018

Objectif du travail :

La présente étude a pour objectif le suivi de la qualité bactériologique des matières premières (viande rouge de bœuf congelée et viande blanche désossée) et du produit fini k-chir pour les deux variétés de viandes.

- **Échantillonnage :**

Afin de réaliser ce travail expérimental, il a fallu se conformer aux exigences de l'entreprise hôte. L'échantillonnage a concerné :

- Pour la matière première : un seul échantillon pour la viande rouge et un seul échantillon également pour la viande de poulet.
- Pour le produit fini : deux échantillons pour chaque produit fini (k-chir au bœuf et k-chir poulet)

Lors de notre expérimentation nous avons réalisé les analyses microbiologiques suivantes :
La recherche et le dénombrement des germes suivants :

- Les germes aérobies mésophiles à 30°C.
- Les Clostridium sulfite-réducteurs à 46°C.
- Les Coliformes fécaux à 44°C.

La recherche des germes pathogènes suivants :

- Les Staphylococcus aureus à 37°C.
- Les Salmonelles à 37°C

Cette démarche expérimentale a concerné tous les échantillons (matières premières et produits finis).

I-2 Matériel et méthode

I-2-1 méthodes et Technique de recherche et de dénombrement des différents germes :

Selon JORA NO 35 (1998) les différents germes recherchés dans les matières premières et le produit fini pour la viande et la volaille sont résumés dans le tableau ci-dessous.

Partie expérimentale et discussion des résultats

Tableau 8 : différents germes recherchés dans les matières premières et les produits finis pour la viande et la volaille. (JORA NO 35, 1998).

Produits	Germes recherchés
Viande rouge congelée.	Salmonella
Volaille désossée.	Flore mésophile totale à 30°C Coliformes fécaux à 44°C Clostridium sulfito-réducteurs à 46°C Salmonella à 37°C Staphylococcus aureus à 37°C
Produit carné cuit : K-chir	Flore mésophile totale à 30°C. Coliformes fécaux à 44°C Clostridium sulfito réducteurs à 46°C Staphylococcus aureus à 37°C Salmonella à 37°C

1-2-2-Méthodes d'analyse microbiologique :

A-Préparation de l'échantillon pour l'analyse :

A-1 Préparation de la dilution mère et des dilutions décimales :

La prise d'essai a une importance capitale, elle doit être réalisée dans des conditions d'asepsie rigoureuses pour éviter d'introduire et de compter faussement, les germes de l'environnement, donc pour éviter de condamner à tort les denrées à analyser.

Pour cela l'emballage doit être soigneusement nettoyé et désinfecté à l'alcool et l'ouverture de la boîte doit se faire dans une zone stérile. On pèse 25g du produit puis on les met dans 225ml de diluant (TSE) dans un sac Stomacher, ce dernier doit être homogénéisé dans l'appareil correspondant le Stomacher, la solution obtenue correspond à la dilution mère qui est la première dilution décimale à savoir 10^{-1} .

A partir de cette dilution mère, on prépare les dilutions décimales, on prélève 1ml de dilution mère pour la diluer dans 9ml de (TSE) pour obtenir la dilution 10^{-2} et prélève 1ml de la dilution précédente dans 9ml de (TSE) donnant une nouvelle dilution 10^{-3} . (Changer la pipette à chaque dilution).

Partie expérimentale et discussion des résultats

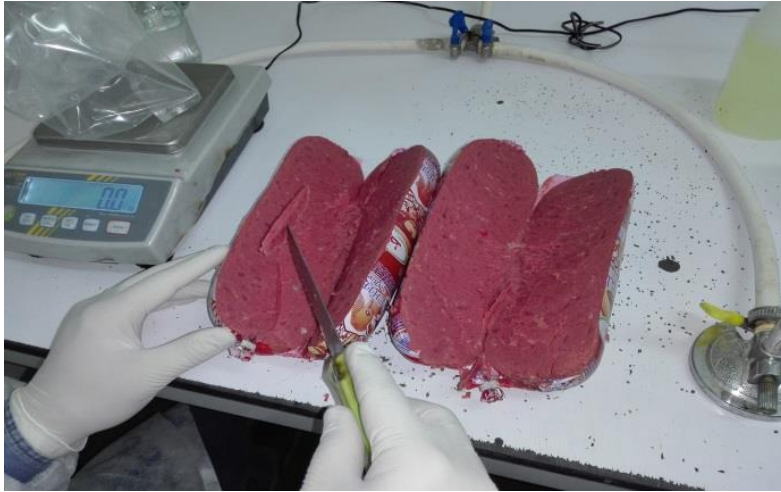


Figure 5 : La pesée de 25g du produit (k-chir)

A-2 Analyses microbiologiques :

1-Recherche et dénombrement des germes totaux :

a .Principe :

Appelés aussi "flore totale" ces micro-organismes peuvent par leurs quantités dégrader les denrées, altérer leur qualité marchande et provoque des troubles digestifs ou allergiques chez le consommateur. La flore peut être saprophyte ou pathogène, originelle ou apportée lors des manipulations.

b. Mode opératoire :

Ensemencer respectivement avec 1ml de l'échantillon de chaque dilution dans les boites de pétri, compléter ensuite chacune avec environ 20ml de gélose (TGEA fondue puis refroidie à 45°C.) Faire ensuite des mouvements de va-et-vient et circulaire en forme de « 8 » pour permettre à l'inoculum de se mélanger à la gélose(ensemencement en profondeur) , laisser solidifier sur paillasse, puis ajouter une deuxième couche d'environ 5ml de la même gélose, cette double couche a un rôle protecteur contre les contaminations diverses.

c. Incubation :

Les boites de pétri seront incubées couvercle en bas à 30°C pendant 72 heures.

d. Lecture :

Les lectures sont faites quotidiennement à savoir à 24 ; 48 ; et 72 heures, les germes totaux se présentent sous formes, de colonies lenticulaires poussant en masse.

e. Dénombrement :

Il s'agit de dénombrer toutes les colonies, en tenant compte des deux remarques suivantes : - Ne dénombrer que les boites contenant entre 15 à 300 colonies.

Partie expérimentale et discussion des résultats

Les résultats seront exprimés en germes par millilitre ou germe/g.



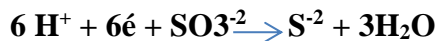
Figure 6 : Incubation des germes totaux à 30°C

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

L'intérêt de recherche de ces germes en bactériologie alimentaire repose d'une part sur sa capacité à produire les toxines, et d'autre part sur sa capacité à sporuler donc survivre au cours des processus de conservation des aliments.

Principe :

Les *Clostridium sulfito-réducteurs* sont des anaérobies stricts sporulés appartenant à la famille des bacillaceae, ils ont la capacité de sporuler dans des conditions hostiles ainsi que de réduire les sulfites en sulfures selon la réaction suivante.



Mode opératoire :

Préparation du milieu : faire fondre un flacon de gélose VF, la refroidir à 45°C

Ensemencement :

Mettre toutes les dilutions dans un bain marie à 80°C pendant 10mn, puis refroidir sous l'eau de robinet (choc thermique) puis rajouter dans chaque un environ 15ml de gélose (VF), laisser solidifier sur la paillasse pendant 30mn, puis ajouter une couche de l'huile de paraffine pour éviter les contaminations par l'air.

Partie expérimentale et discussion des résultats



Figure 7 : Refroidissement des tubes



Figure8 : Ajout de l'huile de paraffine

Incubation :

Les tubes sont incubés à 46°C pendant 48heures.

Lecture :

Après la période d'incubation, les lectures sont faites à 16h, 24 h, puis 48 heures les tubes considérés positifs sont ceux qui contiennent les colonies noires de spores de *Clostridium sulfito-réducteurs*.

Le dénombrement ne concerne que les boîtes contenant entre 15 à 30 colonies.

3-Recherche des salmonelles :

Mode opératoire :

Par cette méthode, les Salmonella font l'objet d'une prise d'essai de 25 grammes à part. Elles sont recherchées et identifiées sur le plan biochimique selon le protocole suivant :

Jour 1 : Pré enrichissement :

Prélever 25 gr du produit à analyser dans 1 sachet stérile de type Stomacher 400 contenant 225 ml d'eau Peptonée tamponnée. Cette suspension est broyer dans un broyeur de type Stomacher, puis transposée dans un flacon stérile. Cette suspension constitue l'étape de pré enrichissement, elle sera incubée à 37°C pendant 16 à 20 heures.



Figure 9 : Broyage de la suspension au broyeur(Stomacher)

Partie expérimentale et discussion des résultats

Jour 2 : Enrichissement.

L'enrichissement est effectué à partir du bouillon de pré enrichissement soit à partir de l'eau peptonée tamponnée selon le protocole suivant :

- 2 ml dans un tube de bouillon Sélénite Cystéiné, (réparti également en tubes à raison de 20 ml par tube), qui sera incubé à 37°C, 18 à 24 h.

Jour 3 : Isolement sélectif.

Après 18 à 24 heures d'incubation, l'ensemencement est fait avec une anse, à partir de chaque bouillon (bouillon Sélénite), la surface d'une boîte contenant un milieu d'isolement sélectif (milieu gélosé Hektoen) de façon à permettre le développement de colonies bien distinctes.



Figure 10 : Ensemencement après 24h(Salmonelles)

Toutes les boîtes ainsiensemencées seront incubées à 37°C pendant 24 h.

Après 18 à 24 heures d'incubation, examiner les boîtes afin de rechercher la présence de colonies typiques de Salmonella. Si le développement est faible ou s'il n'y a pas de colonies typiques de Salmonella, incuber à nouveau les boîtes à 37°C durant 18 à 24 heures. Réexaminer les boîtes afin de rechercher la présence de colonies typiques de Salmonella.



Figure 11 : Incubation des boîtesensemencées à 37°C

Partie expérimentale et discussion des résultats

Jour 4 : Purification et interprétation :

Identification morphologique et biochimique :

Trois à Cinq colonies caractéristiques et distinctes feront l'objet d'une identification morphologique et biochimique qui se déroule comme suit :

- Aspect des colonies sur milieux sélectifs,
- État frais (bacilles, mobilité),
- Coloration de Gram (Bacilles à Gram Négatifs),
- Ensemencement d'un tube de gélose nutritive inclinée (purification) qui sera incubé à 37°C, 24 h qui servira à l'identification biochimique et antigénique,
- Ensemencement d'une galerie biochimique classique qui sera incubée à 37°C, 24 heures et comprenant les caractères suivants :
 - * Un tube de Kligler-Hajna (TSI) : (Lactose, Saccharose, Glucose, Gaz et HS),
 - * Un disque d'ONPG,
 - * Un disque d'Oxydase,
 - * Un tube du milieu Urée — Indole (Urée, Indole et TDA)
 - * Les acides aminés : LDC, ODC, ADH, Témoin,
 - * Un tube de Citrate de Simmons,
 - * Un tube de Clark et Lubs (VP, RM)...
- Ou alors ensemencement d'une galerie biochimique miniaturisée de type API 20^E, à incubé également à 37°C pendant 24 heures.

4-Recherches et dénombrement des coliformes fécaux (*Escherichia-coli*) :

Principe :

Basé sur la recherche des coliformes thermo tolérants indologènes parmi lesquels on redoute surtout la présence d'*Escherichia-coli*.

Mode opératoire :

Introduire 1ml de chaque dilution dans un tube de VBL et un tube d'EPEI.

Incubation :

L'incubation se fait cette fois à une température de 44°C pendant 24 heures.

Lecture :

Après 24 heures d'incubation à 44°C, le tube positif de VBL (virage de couleur plus dégagement de gaz) ainsi que d'eau peptonée (troubles + anneau rouge après addition de quelques gouttes de Kovacs), traduisent l'existence d'*E-coli*.

Partie expérimentale et discussion des résultats



Figure 12 : Incubation des tubes à 44°C /24h

5-Recherche de *Staphylococcus aureus* :

Principe :

La recherche des *Staphylococcus aureus* nécessite des étapes consécutives. La première consiste à l'enrichissement sur bouillon Giolitti contonii et la deuxième se fait par l'isolement sur milieu solide Chapman.

Mode opératoire :

Enrichissement :

En premier lieu le milieu d'enrichissement est préparé par l'addition d'une ampoule de 15 ml de tellurite de potassium dans un flacon de Giolitticontonii. Le prélèvement de 1 ml de la dilution 10^{-1} ou dilution mère dans un tube à essai stérile auquel a été additionné 15ml du milieu d'enrichissement.

Incubation :

Incuber à 37°C pendant 24 à 48 heures.

Lecture :

Après incubation, si la couleur du milieu vire au noir dans le tube il est considéré positif.

Isolement :

Le tube positif fera l'objet d'un repiquage sur milieu Chapman, le milieu étant préalablement fondu puis coulé en boîtes.

On ensemence en utilisant la technique d'étalement en rââteaux puis on incube à 37°C pendant 24 à 48 heures.

Lecture :

Les *Staphylococcus aureus* sont présents en milieu Chapman ils sont sous forme de colonies de taille moyenne, lisses, légèrement bombées et pigmentées en jaune et pourvues d'une catalase et d'une coagulase.

Partie expérimentale et discussion des résultats

II-Résultats et Discussion :

II-1-Résultats des analyses microbiologiques :

A-Contrôles de la matière première :

Les résultats des analyses microbiologiques de la matière première à savoir la viande rouge congelée ainsi que la viande blanche désossée sont représentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 9 : Résultats des analyses microbiologiques des matières premières.

Germe recherché		GAM à 30°C	Coliformes fécaux	Staphylococcus aureus	Clostridium	Salmonelles
Viandes congelées	Moy	-	Abs	Abs	Abs	Abs
	Norme	$5 \cdot 10^2$	Abs	Abs	Abs	Abs
Volailles désossées	Moy	1934	611	Abs	Abs	Abs
	Norme	$5 \cdot 10^5$	10^3	$5 \cdot 10^2$	30	Abs

À partir des résultats obtenus, il apparaît clairement que les matières premières utilisées (viande congelée, volaille désossée) pour la fabrication du produit carné « k-chir » sont de bonne qualité hygiénique. En effet ils répondent à la norme exigée par le Journal Officiel Algérien N° 35 (1998).

La bonne qualité hygiénique des matières premières carnées pourrait s'expliquer par le respect des conditions d'abattage et une bonne conduite d'éviscération et de lavage. Le rinçage des carcasses entraîne une diminution significative de la contamination par les bactéries d'origine fécale et notamment les Salmonelles.

De plus, le nombre des bactéries qui pouvait subsister après le lavage voient leur nombre diminuer lors de la congélation. La destruction des microorganismes est d'autant plus importante que le stockage est long.

La présence des coliformes dans la volaille désossés peut s'expliquer par le fait que les opérations de découpage se font manuellement donc directement en contact du personnel

L'absence des germes pathogènes est due au respect du procédé de fabrication et des conditions de stockage.

Partie expérimentale et discussion des résultats

B-Contrôle du produit fini :

Les résultats des analyses microbiologiques des produits finis à savoir K-chir (viande de bœuf) ainsi que K-chir (viande de poulet) sont représentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 10 : Résultats des analyses microbiologiques des produits finis (K-chir bœuf)

Échantillon/germes recherchés	K-chir	Norme(JORA,1998) Germes/grammes
Flore mésophile total 30°C	Absence	3.10 ⁵
Coliformes fécaux	Absence	10
Staphylococcus aureus	Absence	10 ²
Clostridium sulfito-réducteur	Absence	30
Salmonelles	Absence	Absence

Tableau 11 : Résultats

des analyses microbiologiques des produits finis (K-chir poulet).

Échantillon/germes recherchés	K-chir	Norme(JORA,1998) Germes/grammes
Flore mésophile total 30°C	Absence	3.10 ⁵
Coliformes fécaux	Absence	10
Staphylococcus aureus	Absence	10 ²
Clostridium sulfito-réducteur	Absence	30
Salmonelles	Absence	Absence

Les résultats obtenus concernant l'analyse microbiologique du produit fini « k-chir » sont conformes aux normes exigées par le **Journal Officiel Algérien N°35 (1998)**.

Il est intéressant de signaler qu'il y'a absence totale des germes microbiens, y compris les germes qui sporulent. En effet, **Roziere** collaborateurs (1985), rapportent que la chaleur (cuisson) a pour effet de détruire les spores, mais certaines revivifiables peuvent persister

Partie expérimentale et discussion des résultats

d'où l'intérêt du refroidissement immédiat après la cuisson pour éviter toute prolifération des spores qui sont en état de dormance.

Il faut signaler également que la qualité hygiénique du produit fini dépend du respect des bonnes pratiques d'hygiène. En effet une action de nettoyage vise à l'élimination complète des souillures plus ou moins polluées par les microorganismes et que l'action de désinfection proprement dite, permet de détruire complètement la microflore résistante.

Donc, notre produit est de qualité microbiologique satisfaisante concernant tous les germes recherchés et ceci conformément à l'arrêté interministériel n°35 27/05/1998 JO.

Conclusion :

Le contrôle microbiologique a pour objectif d'assurer la sécurité du consommateur, de prévenir les altérations microbiennes, de déceler les germes qui nuisent à la qualité hygiénique et marchande, ainsi que la qualité organoleptique des produits.

Des analyses bactériologiques ont été réalisées par la recherche et le dénombrement de différents germes : la flore mésophile aérobie totale, les coliformes fécaux, les staphylococcus aureus, les clostridium et les salmonelles.

D'après les résultats obtenus nous constatons : une absence totale des germes pathogènes recherchés (staphylococcus aureus ; salmonelles) ; de même pour le reste des germes les résultats sont très satisfaisants et répondent aux normes algériennes.

Ceci peut s'expliquer par :

- La bonne qualité des matières premières.
- La bonne maîtrise du dosage des ingrédients.
- La bonne maîtrise du processus technologique et le contrôle rigoureux du produit tout au long de la chaîne de fabrication.
- L'hygiène appliquée autour du produit.

Ainsi nous pouvons conclure que le k-chir est de bonne qualité du point de vue microbiologique, cette qualité assure la confiance du consommateur.

Références Bibliographiques

-Anonyme1., 2004 : Document EMB

-Anonyme., 2000 : CAQUE

-Boeck., 2010 : Prescott, Microbiologie

-Bonnefoy et AL., 2001 : « Microbiologie et qualité dans les industries agro-alimentaires, biosciences et techniques » Aquitaine Daeir, 2001. pp153-154

-Bourgeois et AL., 1996 : «Microbiologie alimentaire : aspect microbiologique de la sécurité et de la qualité des aliments »Edition Apria France, p672

-Cheftel JC et Cheftel H., 1977 : « Introduction à la biochimie et à la technologie alimentaire »Technique et documentation. Lavoisier Masson.

-Chellig R., 1982 : Les races ovines algériennes. Office des publications universitaires.80.P.

-Dabin et Jussian., 1994 : Techniques de l'ingénieur, traite agro aliment Tome 3 ; pp6502-7000

- Daoudi A., 2006 : « Les produits carnés Halal. Charcuterie et préparation bouchières »Ed, Science et technologie des matières de boucherie p755.

-Dominique B.L., 1995 : «Sciences appliquées à l'alimentation et a l'hygiène ».Ed BP 1. Paris

-Dupin. H., 1990 : « Alimentation humaine », Ed. INRA (France).

Encyclopédie., 2007

Eric singler., 2006 : Le packaging des produits de grande consommation

Ferrah A., 2004

Frayasse J et Darré A., 1990 : « Produire des viandes sur quelle base économique et biologique ? »Ed. Tec et Doc.P 347.

-Frentz J.C., 2006 : « les produits carnés Hallal. Charcuterie et préparation bouchières »Ed, Science et technologie des matières de boucherie p220

-Frentz J.C. Pierre Zert., 2006 : Encyclopédie de la charcuterie

-Girard et valin., 1988 : Les altérations et leurs mécanismes dans les viandes et les produits carnés. In: la conserve appertisée Ed tec et doc, pp95-100

-Guiraud J.P., 1998 : « Analyses microbiologiques dans les industries alimentaires » Ed , Usine nouvelle (France).

- Hamm R., 1986** : Functional properties of the myofibrillar system and their measurements. In : P J Bechtel. Ed. Muscle as food-Ed. Académie press, pp135-199
- IAA SEP., 1994** : La revue des industries agroalimentaires.
- Ingram., 1972** : Techniques d'analyse et de contrôle dans les industries agroalimentaire Ed APRIA, pp448
- Invs., 2011** : Surveillance des toxi-infections alimentaire collectives. Donnés de déclaration obligatoire 2009
- ISO., 2000**
- Jacocot et al., 2011** : Cité par Sumbu Makabi Tubakila
- James. Kaper., 2004** : « Pathogénie Escherichia-coli », Nat.Rev. Microbiol ; vol2, pp .123 a 140
- Jean Paul., 2003** : «Emballage et conditionnement »
- Larousse J., 1991** : « la conserve appertisée, aspects scientifique, technique et économique. »Ed. Tec et Doc,p 457.
- Luk et Wolfhard., 1981** : Manuel des corps gras, Ed Azoulay, Paris
- Mammeri et Marzouk., 1994** : Contribution a l'étude de la qualité microbiologique du pâté de volaille fabriqué à l'unité ORAC de Taboukert Mémoire DEA en contrôle et analyse CQA Université de Tizi-Ouzou
- Marina Cavassilas., 2006** : « Clés et code du packaging » : Sémiotique Appliquée Ed. Hermès science publication.
- Martin J.L., 2006** : « Les produits carnés Hallal. Charcuterie et préparation bouchières »
Ed, Science et technologie des matières de boucherie p520.
- Mekhtiche L., 2006** : « Les produits carnés Hallal. Charcuterie et préparation bouchières »
Ed, Science et technologie des matières de boucherie p450.
- Monin G., 1991** : « Facteurs biologiques des qualités de la viande bovine. »Ed INRA, pp151-160.
- Multon J.L., 2002** : « Additifs et auxiliaires des fabrications dans les industries agro-alimentaire »Ed. Tec et Doc, pp554.
- Multon J.L., 1980** : « Techniques d'analyses dans les industries agro-alimentaires »
- NA 6157., 1997** : Norme Algérienne N°6157 de 1997
- NA 6157., 1998** : Norme Algérienne N°6157 de 1998

- Pierre Aubry., 2013 :** « Les salmonelloses ». Médecine tropical –Diplôme de médecine tropical des pays de l’océan indien.
- Rakansou D., 2008 :** contribution à l’étude des caractéristiques de qualités des produits carnés commercialisés sur le marché dakarois : cas du jambon
- Rennerre M., 1990 :** « Factors invovled in the discoloration of beef meat » Ed Sci Techno pp619-630.
- Rosset et Al., 1984 :** « Traitement par froids, microbiologie des produits réfrigérés et congelés » In : Cours international de microbiologie des aliments Ed, Institut Pasteur de Lille, pp379-385.
- Sammuel D., 1990 :** « Hygiène et production de la viande »
- SG Sparks., 2001:** Genotyping of entero toxigenic Clostridium perfringens fecalisolates associated with antibiotic-associated diarrhea and food poisoning in North America 39:883-888.
- Temzi., 1988 :** Base microbiologique de l’hygiène des aliments Ed France
- Touraille et Goutefongza., 1985 :** Le nettoyage et la désinfection dans les industries de la viande. Revue scientifique
- Vierling E., 2004 :** « Aliments et boissons filières et produits »Ed Biosciences et technique, pp269.
- Yvette Dardenne., 2004 :** « Au bonheur des boites » Ed. Ouest France.

Annexe I : présentation de l'entreprise

La conserverie de viande « bellat » est leader dans la transformation des produits carnés et cela est dû à la qualité des matières premières entrant dans la fabrication des produits qui sont transformés par des procédés technologiques très récents faisant intervenir un équipement unique en Algérie et même en Afrique afin de garantir la salubrité et la qualité des produits finis.

Le secteur de production est encadré par des ingénieurs en agro-alimentaire spécialisé dans la transformation des viandes, ces derniers veillent sur le respect des bonnes pratiques d'hygiène et de fabrication dans les différents ateliers (préparation, conditionnement, cuisson....).

Lors de l'élaboration de nos différents produits dans le but d'assurer une qualité très satisfaisante aux consommateurs.

L'hygiène alimentaire comprend les conditions et les mesures nécessaires pour la production, l'élaboration afin d'obtenir des produits salubre inoffensifs et convenable pour la consommation humaine.

L'entreprise veille sur la qualité des produits commercialisés et sur l'image de marque que représente le label «K-chir Bellat ».

Pour cette raison nous avons jugé utile d'avoir un spécialiste en 'hygiène qui dirige les opérations de nettoyages et de contrôler l'hygiène du personnel ainsi que la formation et sensibilisation sur l'importance de l'hygiène.

K-chir Bellat a mis tous les moyens humains et matériels pour assurer une bonne pratique de l'hygiène.

Le nettoyage la désinfection et l'entretien des équipements et des surfaces se fait par des produits homologues et contrôlés par des ingénieurs spécialistes dans le domaine.

L'hygiène est l'ensemble des mesures et des précautions a prendre pour éviter ou limiter la contamination des denrées alimentaires afin d'améliorer leur qualités et préserver la santé publique.

L'homme est qualifié d'agent polluant de première importance. C'est un réservoir très riche en microbes, ceci explique l'obligation qui est faite d'exiger un certificat médicale a l'embauche et un examen de dépistage pour ne pas oublier le rôle que peuvent jouer les porteurs sains. Il ne s'agit pas seulement de la propreté corporelle et vestimentaire et avant tout une éducation et un état d'esprit.

Le personnel dispose des vêtements de travail (blouse, combinaison, coiffe, chaussure de sécurité et tablier). Le port des gants jetable est obligatoire ainsi que le masque bucco nasal dans certains postes de travail ou la manipulation des denrées est sensible. Cette tenue doit être d'une couleur claire maintenue propre et changée quotidiennement

Annexe I : présentation de l'entreprise

Le lavage des mains est obligatoire. De ce fait des lave-mains équipés d'eau chaude et d'eau froide, de distributeurs de savon sont installées dans chaque atelier.

Le personnel est sensibilisé par un ingénieur d'hygiène par le biais des séances de formation sur l'hygiène alimentaire pour le rendre conscient du rôle qu'il joue dans la salubrité des produits qu'il manipule.

Dix règles d'or de l'hygiène sont suivies au niveau de l'entreprise et qu'ils sont :

1. Avant chaque prise de service, assurez-vous de n'être pas malade, sinon informer votre responsable.
2. Prenez un bain ou une douche chaque jour.
3. Portez des vêtements propres, changez en dès qu'ils sont sales.
4. Soignez toutes blessure ou coupure, couvrez les d'un pansement propre imperméable. Mettez des gants si nécessaire.
5. Gardez les ongles courts, propres et sans vernis.
6. Le port de bijoux (bagues, bracelets etc.....) est proscrit.
7. Les cheveux doivent être recouvert d'une coiffe ou d'une charlotte.
8. Ne vous essuyez pas les mains sur votre blouse ou votre tenue de travail.
9. Lavez-vous les mains :
 - À chaque prise de service
 - En sortant des toilettes
 - Après avoir manipulé des aliments crus
 - Avant et après chaque pause.
 - Après chaque travaux différents
- 10 La tenue de travail doit être toujours propre, sinon changez la.

Des surveillants qualifiés sont chargé de veiller à ce que l'ensemble du personnel respecte toutes les dispositions et ceci a l'aide de caméras placées dans tous les ateliers de travail, équipé d'un parleur qui permet de faire les remarques sur place.

L'entreprise comporte des lieux de travail de dimension suffisante afin que les activités professionnelles puissent s'exercer dans des conditions d'hygiène convenable.

Ces lieux sont conçus et disposés de façon à éviter toute contamination des matières premières et des produits finis.

Elle est menais de vestiaires et de toilettes adéquat, d'installation sanitaires pour le personnel convenable et bien situés. Les toilettes sont conçues de façon à assurer l'évacuation des matières dans des conditions d'hygiène. Les locaux sont éclairés, bien aérés et maintenu à une température inférieure ou égale à 12°C.

L'hygiène du matériel est soumise à certaines règles de base qu'il ne faut jamais négliger. Tout le matériel en contact avec les aliments est de qualité alimentaire.

Annexe I : présentation de l'entreprise

Le matériel est maintenu dans un très bon état de propreté lavé et désinfecté tous les jours.

Afin d'empêcher la contamination des aliments, tout le matériel et les ustensiles sont nettoyés et désinfectés chaque fois que les circonstances l'exigent.

Des précautions sont prises pour empêcher la contamination des aliments pendant le nettoyage ou la désinfection des salles, du matériel ou des ustensiles avec de l'eau et des détergents, ou des désinfectants purs ou en solution. Les détergents et les désinfectants sont convenus à l'usage et jugés acceptables par l'autorité compétente. Tout résidu laissé par la substance sur une surface susceptible est éliminé par un rinçage à fond avant que la superficie ou le matériel ne soient réutilisés pour la manutention des aliments.

Immédiatement après l'arrêt du travail quotidien ou à n'importe quel autre moment si les circonstances l'exigent, les sols-y compris les canalisations d'évacuation les structures auxiliaires et les murs des zones de manutentions des aliments sont nettoyés à fond.

Les vestiaires et les toilettes sont maintenus en permanence en état de propreté des voies d'accès et les cours situées à proximité immédiate des bâtiments et des desservants ces derniers sont maintenus en état de propreté.

Le nettoyage est l'élimination des souillures, des résidus d'aliments, de la saleté de la graisse ou de toute autre matière indésirable pouvant se trouver sur une surface donnée.

La surface ainsi nettoyée est alors qualifiée physiquement de propre. Dans le cas d'une surface alimentaire, le nettoyage a pour but de la préparer à la désinfection.

La désinfection consiste en la réduction au moyen d'agents chimiques ou de méthodes physiques du nombre de micro-organismes présents sur des milieux inertes contaminés, jusqu'à l'obtention d'un niveau ne risquant pas de compromettre la sécurité ou la salubrité des aliments. Le résultat de cette opération est limité aux micro-organismes et /ou virus présents au moment de l'opération.

À la fin de chaque opération de désinfection le rinçage est obligatoire. Il consiste à éliminer des surfaces toutes traces de produits de nettoyage et la désinfection à l'aide de détergents suivis d'un rinçage, et trois opérations complémentaires indispensables à effectuer de façon appropriée.

Le processus de nettoyage et de désinfection est comme suit :

- Le pré-lavage, qu'il a pour but d'éliminer les grosses souillures par raclage, par balayage ou par ramassage.
- Le nettoyage vise à obtenir une propreté physique. Les souillures organiques ou minérales sont éliminées ainsi que la plupart des microbes.

Annexe I : présentation de l'entreprise

- Le lavage au jet, à l'eau froide pour éliminer la majeure partie des protéines sans les coaguler.
- Le rinçage afin d'éliminer la crasse en suspension et le reliquat de détergents.

Le laboratoire de conserverie de viande « Bellat » est un laboratoire d'autocontrôle de qualité microbiologique des produits carnés cuits (K-chir, les pâtés, saucissons, les tranchées) et crus (merguez industriel)

Le laboratoire a pour mission de vérifier par des contrôles quotidiens, si les produits sont conformes ou non à leur définition, de la réception de la matière première jusqu'au produit livré, et à leur corrections et ces contrôles sont effectués par des ingénieurs formés dans le domaine.

En ce qui concerne la matière première, sa qualité est capitale et conditionne directement la qualité du produit fini, pour cela des contrôles sont effectués à chaque arrivée de cette dernière afin d'éviter toute contamination qui rendra le produit impropre à la consommation humaine.

Le personnel chargé de contrôle doit s'assurer que les produits fabriqués et commercialisés sont conformes en effectuant des analyses microbiologiques, l'ingénieur de laboratoire commence par la préparation des échantillons à examiner, après prélèvement dans des conditions qui évitent une modification du nombre des micro-organismes présents.

On recherche les germes suivants, selon les arrêtés du journal officiel de la république algérienne :

- **Germes aérobies 30°C**
- **Coliformes fécaux.**
- **Staphylococcus aureus.**
- **Clostridium sulfite-réducteur 46°C**
- **Salmonella.**

Les résultats obtenus sont résumés dans des bulletins, on considère un produit de bonne qualité microbiologique, lorsque les résultats obtenus sont conformes aux normes, donc le produit sera consommable.

Des analyses externes sont réalisées pour nos produits au niveau des laboratoires privés et étatique (SABRINNEL, L'institut Pasteur....) pour confirmer les résultats de notre laboratoire.

Annexe II : Matériel et appareillage.

• **Matériel non biologique :**

Matériel	Appareillage
<ul style="list-style-type: none">• Bec bunsen• Pipettes pasteur• Boite de pétri• Flacons de 250ml• Tubes a essais• Porte tube, porte pipette• Les sachets stériles• Pincés métalliques	<ul style="list-style-type: none">• Balance analytique• Autoclave• Bain marie• Étuve• Réfrigérateur• Broyeur électrique

Annexe III : Clippeuses automatiques



Double clippeuse haute cadence

ALPINA



clippeuse automatique de double clip

CDO-250



Clippeuse semi-automatique

Résumé

L'évolution des modes de vie des consommateurs conduit aujourd'hui l'industrie à proposer une gamme de plus en plus large et de plus en plus élaborée de produits de produits de charcuterie. Le K-chir est un produit à base de viande et dans certains cas des préparations de viandes.

Notre étude a été basé sur le suivi des paramètres microbiologiques des matières premières principales à savoir la viande de bœuf et la viande de poulet, ainsi que sur le produit fini k-chir et ceci en réalisant des analyses bactériologiques par la recherche et le dénombrement de différents germes : la flore mésophile aérobie totale, Les coliformes fécaux, les staphylococcus aureus, les clostridium et les salmonelles.

D'après les résultats obtenus nous constatons : une absence totale des germes pathogènes recherchés (staphylococcus aureus ; salmonelles) ; de même pour le reste des germes les résultats sont très satisfaisants et répondent aux normes Algériennes.

Ainsi les matières premières, aussi le produit fini sont de qualité satisfaisante et propre à la consommation.

Mots clés : viande rouge ; viande blanche ; analyses bactériologiques ; qualité microbiologique ; k-chir.

Summary

The evolution of consumer lifestyles is now leading the industry to offer an increasingly wide and increasingly sophisticated range of deli products. K-chir is a meat product and in some cases meat preparations.

Our study was based on the monitoring of the microbiological parameters of the main raw materials as beef and chicken meat, as well as on the finished product k-chir by carrying out bacteriological analyzes with research and enumeration of different germs: Total aerobic mesophilic flora, Faecal coliforms, Staphylococcus aureus, Clostridia and Salmonella.

From the obtained results, we find: a complete absence of the pathogenic germs sought (staphylococcus aureus, salmonella); similarly, for the rest of the germs the results are very satisfactory and meet Algerian standards.

The raw materials and the finished product are of satisfactory quality and fit for consumption.

Key words: red meat; White meat; bacteriological analyzes; microbiological quality; k-chir.

ملخص

يقود تطور أنماط الحياة الاستهلاكية الآن الصناعة لتقديم مجموعة من منتجات مختلفة كالأطعمة الجاهزة من بينها الكاشير، و هو منتج مصنوع من اللحوم و في بعض الحالات من بقايا اللحوم.

استندت دراستنا على رصد المعلومات الميكروبيولوجية للمواد الأولية الرئيسية مثل لحم البقر والدجاج ، وكذلك للمنتج النهائي وذلك من خلال إجراء التحاليل البكتريولوجية عن طريق البحث وتعداد الجراثيم المختلفة: مجموع النباتات الفلزية الهوائية ، البكتيريا البرازية ، المكورات العنقودية الذهبية ، كلوستريديا والسالمونيلا .

من خلال النتائج المتحصل عليها نجد: غياب تام للجراثيم المسببة للأمراض مثل (المكورات العنقودية الذهبية ، السالمونيلا) ؛ ونفس الملاحظة بالنسبة لبقية الجراثيم فإن النتائج مرضية للغاية وتفي بالمعايير الجزائرية.

وبالتالي فإن المواد الأولية ، وكذلك المنتج النهائي ذات جودة مرضية ومناسبة للاستهلاك

.الكلمات المفتاحية: اللحم الاحمر، لحم أبيض، التحليلات البكتريولوجية، الجودة الميكروبيولوجية، كاشير.