



Institut des Sciences
Vétérinaires- Blida

Université Saad
Dahlab-Blida 1-



Projet de fin d'études en vue de l'obtention du
Diplôme de Docteur Vétérinaire

**Qualité Hygiénique de la Merguez dans la circonscription
administrative d'Hussein Dey**

Présenté par
ZENTAR IMENE

Devant le jury :

Président(e) :	M ^{me} HEZIL.N	M.A.B	ISV Blida
Examineur :	M ^{me} DECHICHA.A	M.A.A	ISV Blida
Promoteur :	M ^{me} AMMI-BAAZIZE.D	M.A.A	ISV Blida

Année : 2017



Institut des Sciences
Vétérinaires- Blida



Université Saad
Dahlab-Blida 1-

Projet de fin d'études en vue de l'obtention du
Diplôme de Docteur Vétérinaire

**Qualité Hygiénique de la Merguez dans la circonscription
administrative d'Hussein Dey**

Présenté par
ZENTAR IMENE

Devant le jury :

Président(e) :	M ^{me} HEZIL.N	M.A.B	ISV Blida
Examineur :	M ^{me} DECHICHA.A	M.A.A	ISV Blida
Promoteur :	M ^{me} AMMI-BAAZIZE.D	M.A.A	ISV Blida

Année : 2017

Remerciement

*Je remercie **DIEU** le tout puissant de m'avoir accordé la santé, la patience et le courage afin que je puisse accomplir ce modeste travail.*

*Mes sincères remerciements et gratitude s'adressent tout particulièrement à ma promotrice **M^{me} AMMI-BAAZIZE.D**, sans qui ce travail n'aurait pu aboutir. Pour son aide précieuse, sa dynamique, sa disponibilité et tous les orientations et les conseils qu'elle m'a prodigué tout le long de ce travail.*

*Je tiens à remercier les examinateurs **M^{me} DECHICHA.A** et **M^{me} HEZIL.N** qui m'accordent l'honneur d'examiner mon travail.*

*Je témoigne ma gratitude à l'ensemble de l'équipe du laboratoire d'analyse alimentaire d'**HURBAL**.*

Je remercie également l'ensemble des personnes qui m'ont aidés au niveau des trois bureaux d'hygiène communaux (Mohamed Belouizdad, Hussein dey et Kouba).

J'exprime également mes remerciements à tous les enseignants de l'institut vétérinaire de Blida, et tous ceux qui ont participé à ce travail de près ou de loin.

Dédicaces

C'est avec une immense fierté que je dédie ce mémoire de d'étude aux personnes les plus chères dans ma vie.

A mes très chers parents : Salah et Akila Fariza, qui ont sacrifié pour mon bonheur, qui m'ont constamment soutenu dans ma vie et pour leur confiance qu'ils ont placé en moi.

« Que dieu me les gardes »

A mes frères : Aymen et Massinissa

A mes grands-parents maternels et à la mémoire de mes grands-parents paternels

A mes cousins et cousines surtout Anissa que j'adore

A mes oncles et tantes

A tous mes amis

Tous les étudiants de la promotion 2016/2017

A tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail

A tous ceux que j'aime et m'aiment

Résumé

Le produit carné « Merguez », très prisé et largement consommé, mais très sensible aux diverses altérations, a fait l'objet de ce mémoire. Un contrôle microbiologique de germes spécifiques, basé sur la recherche des coliformes fécaux, *staphylococcus aureus*, anaérobies sulfite-réducteurs et salmonelles ont été réalisés sur 30 échantillons. Les résultats montrent que 100% des échantillons sont non satisfaisants du point de vue microbiologique avec des taux supérieurs au seuil d'acceptabilité pour les coliformes fécaux dans 96,67% des prélèvements, la présence de *staphylococcus aureus* supérieur aux normes dans 10% des prélèvements, la présence d'Anaérobies sulfite-réducteurs dans 33,33% des prélèvements dont 20% sont supérieurs aux normes et absence de Salmonelles.

Summary

The meat product "Merguez", very popular and widely consumed, but very sensitive to various alterations, has been the object of memory. A microbiological control of specific microorganisms, based on the search for faecal coliforms, staphylococcus aureus, sulfite-reducing anaerobes and salmonella, was carried out on 30 samples. The results show that 100% of the samples are non-satisfactory from microbiological point of view with levels above the threshold of acceptance for faecal coliforms in 96.67% of the samples, the presence of staphylococcus aureus above norms in 10% of the samples, The presence of sulphite-reducing anaerobes in 33.33% of the samples of which 20% exceed the norms and absence of Salmonella.

ملخص

"المرفاز" ذو شعبية كبيرة ويستهلك على نطاق واسع، ولكنه عرضة لعدة عوامل قادرة على افساده. أجريت تحاليل ميكروبيولوجية على 30 عينة للبكتيريات التالية *coliformes fécaux*, *staphylococcus aureus*, *salmonelles* و *anaérobies sulfito-réducteurs* وأظهرت النتائج أن 100% من العينات غير مرضية ميكروبيولوجيا. مع معدلات أعلى من عتبة القبول ل *coliformes fécaux* في 96.67% من العينات، وجود *staphylococcus aureus* أعلى من عتبة القبول في 10% من العينات. وجود *Anaérobies sulfito-réducteurs* في 33.33% من العينات منها 20% هي أكبر من المعايير وغياب *salmonelles*.

Sommaire

Sommaire	Page
Introduction	01
Partie Bibliographique	
Chapitre 1 : Composition de la Merguez	
1- Définition	02
2- Spécificité de la Merguez	02
3- Composition de la Merguez	03
3-1- Les Viandes	03
3-2- Boyaux	03
3-2-1- Boyaux Naturels	03
3-2-1-1- Définition	03
3-2-1-2- Différents types de Boyaux naturels	03
3-2-2- Boyaux Artificiels	04
3-3- Les Ingrédients et Additifs	05
3-3-1- Les épices	05
3-3-2- Les Aromes	05
3-3-3- Les Colorants	05
Chapitre 2 : Fabrication de la Merguez	
1- Préparation de la matière première	06
1-1- Réfrigération	06
1-2- Découpage	06
1-3- Désossage	06
1-4- Parage	06
2- Le Hachage des Viandes et du Gras	06
3- Préparation de la mée	06
4- Embossage	07
5- Egouttage	07
6- Conditions de conservation et de vente	07
Chapitre 3 : Qualité de la Merguez	
1- Définition de la qualité	08
2- La qualité Hygiénique	08
3- Contamination de la Merguez	08
3-1- Origine de la contamination	08
3-1-1- Viandes	08
3-1-2- L'environnement	08
3-1-3- Le manipulateur	09
3-1-4- Les Boyaux	09
3-1-5- Les épices	09
3-2- Les Bactéries recherchées	09
3-2-1- Coliformes fécaux	09
3-2-2- Anaérobies Sulfito-réducteurs	09
3-2-3- Staphylococcus aureus	10
3-2-4- Salmonelles	10
3-3- Les taux tolérés	10
3-4- Des résultats sur d'autres études	11
3-4-1- Au niveau de Dakar	11

3-4-2- Au niveau du Maroc	11
3-4-3- Au niveau d'Alger	11
Partie Expérimentale	
Objectif	12
Lieu	12
Période de Prélèvement	12
1- Matériel	12
2- Méthode	12
2-1- Prélèvement	12
2-2- Analyses Bactériologiques	13
2-2-1- Préparation des dilutions décimales	13
2-2-2- Recherche et dénombrement des Coliformes fécaux à 44 °C	16
2-2-3- Recherche et dénombrement des <i>Staphylococcus aureus</i>	18
2-2-4- Recherche et dénombrement des Anaérobies Sulfito-réducteurs à 46 °C	21
2-2-5- Recherche des Salmonelles	22
3- Résultats	24
3-1- Interprétation des résultats d'analyses par rapport aux normes	25
3-2- Interprétation des résultats pour chaque germe recherché	25
3-2-1- Coliformes fécaux	25
3-2-2- <i>Staphylococcus aureus</i>	26
3-2-3- Anaérobies Sulfito-réducteurs	27
3-2-4- Salmonelles	27
3-3- Interprétation des résultats de la qualité du produit	27
4- Discussion	30
Conclusion	32
Recommandations	33
Références Bibliographiques	34
Annexe	36

Liste des tableaux

	Titre du tableau	Page
Tableau 1 :	Différents types de Boyaux naturels	04
Tableau 2 :	Taux tolérés de microorganismes	10
Tableau 3 :	Les résultats détaillés des Analyses Bactériologiques	24
Tableau 4 :	Les normes pour les germes à rechercher dans la Merguez	25
Tableau 5 :	Pourcentage d'acceptation des Coliformes fécaux	26
Tableau 6 :	Interprétation résultats des <i>Staphylococcus aureus</i>	26
Tableau 7 :	Interprétation résultats des Anaérobies Sulfito-réducteurs	27
Tableau 8 :	Interprétation des résultats croisés pour chaque prélèvement ...	28
Tableau 9 :	Interprétation des résultats croisés	29

Liste des figures

	Titre des figures	Page
Figure 1 :	La Merguez.....	02
Figure 2 :	Boyaux	03
Figure 3 :	Embossage de la Merguez.....	07
Figure 4 :	Echantillon de Merguez.....	13
Figure 5 :	La pesée de 25 g	14
Figure 6 :	L'ajout de l'EPT	14
Figure 7 :	L'obtention de la dilution 10^{-1}	14
Figure 8 :	Logigramme des dilutions décimales	15
Figure 9 :	Dépôt d'1 ml de chaque dilution.....	17
Figure 10 :	Ajout 15 ml de gélose VRBL	17
Figure 11 :	Incubation à 44 °C pendant 48 h	17
Figure 12 :	Boite très contaminées par les Coliformes fécaux	18
Figure 13 :	Dépôt d'1 ml de la dilution	20
Figure 14 :	Ajout de 15 ml de bouillon Giolitti contoni.....	20
Figure 15 :	Présence de dépôt noirâtre	20
Figure 16 :	Ensemencement sur Chapman	21
Figure 17 :	Les tubes dans un bain-marie à 80 °C	22
Figure 18 :	Ajout de 18 ml de gélose VF	22
Figure 19 :	Dépôt d'1 ml de la dilution mère dans un tube rappapot	23
Figure 20 :	Graphe représentant les taux de Coliformes fécaux	25
Figure 21 :	Interprétation des résultats	29
Figure 22 :	Balance Analytique	37
Figure 23 :	Stomacher et Sac Stomacher.....	37
Figure 24 :	Autoclave	37
Figure 25 :	Bain-marie	37
Figure 26 :	Milieus utilisés	37
Figure 27 :	EPT	37

Liste des Abréviations

AFNOR Association française de normalisation

FAO Food and Agriculture Organization

EPT Eau peptone tamponée

VRBL gélose lactose biliée au Cristal Violet et au rouge Neutre

VF gélose viande foie

RVS gélose rappaport vassiladis

XLD gélose Xylose lysine désoxycholate

SFD Bouillon Selenite acide de sodium et cystine

J.O.R.A Journal Officiel de la République Algérienne

TSE tryptone sel eau

m mètre

mm millimètre

ml millilitre

g gramme

% pourcentage

°C degré Celsius

INTRODUCTION

INTRODUCTION

La viande est un aliment de choix en raison de sa richesse en protéines et de sa haute valeur biologique, elle est préparée et consommée sous différentes formes. Celle qui a retenu notre attention pour ce travail est la « Merguez ».

La Merguez est une saucisse d'origine orientale très répandue dans le marché algérien, fabriquée au niveau des boucheries à base d'une viande de bœuf, veau ou de mouton, mélangée à la graisse dans des proportions déterminées, le tout est haché et additionné de condiments dont la recette est spécifique à chaque préparateur, puis conditionnée dans des boyaux naturels ou synthétiques. La chaîne de froid, les règles d'hygiène et la durée de conservation doivent être strictement respectées. Cette forme de préparation offre aux fabricants indécents, la possibilité d'écouler toutes sortes de viandes non conformes.

La fabrication, la conservation et la commercialisation de ce produit requièrent des conditions d'hygiène draconiennes et le respect obligatoire des normes, car ceci relève d'un problème de santé publique.

Les problèmes sanitaires posés par ces produits suite à une multiplication excessive de germes pathogènes sont lourds de conséquences. Différents travaux ont montré que la merguez a une qualité sanitaire non satisfaisante et cela est due essentiellement à la présence excessive de bactéries indicatrices de contamination fécale.

Dans le présent travail, nous apportons notre contribution dans l'étude de la qualité hygiénique (sanitaire) de la Merguez au niveau d'une circonscription administrative de la wilaya d'Alger (Hussein dey) et cela en recherchant les bactéries indicatrices de contamination fécale et les comparer aux normes algériennes cités dans le J.O.R.A.

PARTIE
BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE 1

COMPOSITION DE LA MERGUEZ

1. Définition de la merguez :

La dénomination " Merguez " est réservée à une préparation qui ne peut être composée d'autres éléments que des viandes bovine et ovine et de la graisse de ces animaux, additionnées ou non d'aromates, d'épices et de condiments, à l'exclusion de tous abats et issues (arreteinterministériel, 1997).



Figure1 : La Merguez (<http://www.boucheriecourtinat.fr/data/images/merguez-paques.jpg>)

2. spécificités de la merguez :

Selon la législation algérienne relative aux conditions de préparation et de commercialisation de la Merguez, on note que :

- La merguez ne doit pas présenter un taux d'humidité, sur produit dégraissé, supérieur à 75% ni une teneur en tendons nerfs et aponévroses dépassant 5%. Le taux de collagène total par rapport aux protéines doit être inférieur ou égale à 35%.
- La merguez ne doit pas présenter un taux de matière grasse totale supérieur à 25% .
- La coloration de la merguez est permise au moyen de matières colorantes d'origine naturelles et a proportions admises par les bonnes pratiques de fabrication (arreteinterministeriel, 1997a).

3. Composants de la Merguez :

3.1. Les viandes

La viande utilisée pour la préparation des merguez est de nature bovine, ovine ou les deux à la fois, fraîche, réfrigérée ou congelée (Anonyme, 1997).

3.2. Boyaux

Enveloppe préparée à partir de collagène de cellulose ou de matière synthétique de qualité alimentaire, ou encore d'origine naturelle (intestins d'ovins) qui est destinée à la préparation des saucisse (Anonyme, 1995).



Figure 2 : Le Boyau (http://www.s3a-afrique.com/fichiers_site/a3464s3a/contenu_pages/boyau-naturel.jpg)

3.2.1. Boyaux naturels

3.2.1.1. Définition

Les boyaux naturels sont fabriqués à partir de la sous muqueuse, une couche de l'intestin qui comprend principalement du collagène (Anonyme, 2012b). Suivant leur diamètre et les caractéristiques de leur paroi, les différentes portions de l'intestin sont plus ou moins recherchées en technologie alimentaire (Frentz, 1972). La couleur du boyau change en fonction du pays d'origine, elle varie du blanc au gris, mais cette différence de couleur n'implique en rien la qualité et la résistance de ce dernier (Anonyme, 2012a).

3.2.1.2. Différents types de boyaux naturels

Dans le monde de la charcuterie, différents types de boyaux naturels issus de plusieurs espèces animales sont utilisés pour fabriquer des saucisses, merguez, autres produits carnés. Le tableau ci-dessous indique les différents types de boyaux naturels

Tableau 1 : Les différents types de boyaux naturels (Migaud, 1982).

Espèces	Partie anatomique	Appellation	Diamètre (mm)	Aspect
Porc	Intestin grêle 15-20m	Menu de porc	30-34	Texture fine, presque transparente, nervurée claire à beige claire
Porc	Caecum 0.3-0.4m	Sac de porc	Non calibrés	Très frisé
Porc	Colon, portion hélicoïdale 2.5-3m	Chaudin	40-80	Bosselé, lisse, tendre, rosé ou blanc
Porc	Rectum 0.7m	Fuseau	45-90	Charnu, épais, blanc rosé
Bœuf	Intestin grêle 30-40m	Menu de bœuf	30-50	Paroi plus épaisse que le menu de porc, gris rose
Bœuf	Caecum 1-2m	Baudruche	80-145	Grosse nervures apparentes, blanc rosé
Bœuf	Colon 6-8m	Gros de bœuf	40-70	Paroi épaisse, rose
Mouton	Intestin grêle 25-30m	Menu de mouton	14-30	Transparent, texture très fine, blanc ou rosé
Cheval	Intestin grêle 16-24m	Menu de cheval	50-85	Paroi très épaisse, graisse jaune beige, rosé à rose

Le meilleur boyau pour la Merguez est celui de l'intestin du mouton : de petit diamètre, tendre, suffisamment résistant pour supporter les opérations de remplissage de cuisson et de fumage (Delplanque, 1987).

3.2.2. Boyau artificiel (synthétique)

Les boyaux artificiels sont des nouveaux venus dans le domaine artificiel, principalement élaborés suite à une demande croissante du marché au début du 20^{ème} siècle, leurs caractéristiques sont les suivantes :

Forme cylindrique régulière, gamme complète, bonne résistance à la traction, solidité, utilisation facile et faible contamination microbienne.

Il existe plusieurs sortes de boyaux artificiels :

- Boyaux en cellulose.
- Boyaux en collagène comestible.
- Boyaux en enveloppe synthétique : qui sont élaborés à partir de substance cellulosique ou plastique. (Anonyme, 1994).

3.3. Les ingrédients et additifs

Pour la fabrication de la Merguez on utilise les ingrédients et additifs suivants :

3.3.1. Les épices :

La norme AFNOR V00-001, définit les épices comme « les produits végétaux ou mélange de ceux-ci exempt de matières étrangères, utilisés pour donner de la saveur et de l'arôme et pour assaisonner les aliments.

Les épices qui entrent dans la fabrication de la Merguez sont : le sel ordinaire, l'ail pulvérisé, le poivre noir, le cumin (Durand, 1999).

3.3.2. Les arômes

L'arôme est un produit volatil ajouté aux denrées alimentaires pour donner du goût et de l'odeur, la notion d'arôme s'applique plus particulièrement aux produits alimentaires.

Selon la législation française : Les substances aromatiques naturelles sont obtenues par des procédés physiques, enzymatiques ou microbiologiques, à partir d'une matière première végétale ou animale.

L'arôme le plus utilisé pour la fabrication des Merguez est l'Anis vert (Anonyme, 2008).

3.3.3. Les colorants

Les colorants sont des additifs alimentaires d'origines naturelles ou synthétiques utilisés afin de colorer la denrée alimentaire (Trémolière, 1983).

Les colorants utilisés pour la Merguez sont : le Rouge de Cochenille, Azorubine, Rouge de Betterave, Erythrosine (Anonyme, 1997).

CHAPITRE 2

LA FABRICATION DE LA MERGUEZ

La méthode de fabrication de la Merguez est indiquée par la FAO comme suit :

1. Préparation des matières premières

1.1. Réfrigération

La réfrigération consiste à abaisser la température de la viande à une valeur légèrement supérieure à son point de congélation. La viande ainsi que le gras doivent être bien réfrigérés. Cela permet d'éviter la putréfaction et assuré une sureté vis-à-vis des germes pathogènes (Rosset, 1982).

1.2. Découpage

Le découpage consiste à séparer une carcasse en différents morceaux (Lemaire, 1984).

1.3. Désossage

Le désossage consiste à extraire les os et les cartilages (Lemaire, 1984).

1.4. Parage

Le parage est destiné à améliorer l'aspect des viandes. Il facilite également certaines opérations technologiques tel que le hachage, et débarrasse les muscles des aponévroses, des nerfs et des vaisseaux (Lemaire, 1984).

2. Le hachage des viandes et du gras

Le hachage consiste à couper la viande en menus morceaux, de sorte qu'elle perde sa structure initiale et se transforme en pâte (Girard, 1988).

3. Préparation de la mée

La viande maigre et le gras hachés sont placés dans un pétrin mélangeur et sont correctement homogénéisés avec la totalité des ingrédients et épices. En cas d'absence du mélangeur, les différents constituants peuvent être mélangés à la main (Migaud, 1982).

4. Embossage

Il consiste à placer la pâte dans un boyau pour lui donner sa forme caractéristique (Girard, 1988).



Figure 3 : Embossage de la Merguez (http://www.s3a-afrique.com/fichiers_site/a3464s3a/contenu_pages/boyau-naturel.jpg)

5. Egouttage

Les merguez peuvent être vendues fraîches après un égouttage rapide d'une dizaine de minutes (Savic, 1970). Elles peuvent également subir avant la vente une dessiccation réalisée soit en chambre froide, soit dans un fumoir, soit dans les conditions ambiantes (Savic, 1974).

6. Conditions de conservation et de vente

Selon la législation algérienne relative aux conditions de préparation et de commercialisation de la Merguez :

- La merguez doit être conservée de manière ininterrompue à une température comprise entre +4° et +8°C.
- L'exposition de la merguez à l'aire libre suspendue à des crochets est interdite.
- La merguez préparée, doit être livrée au consommateur dans la même journée, passé ce délai, cette denrée est à retirer de la consommation humaine (arreteinterministeriel, 1997b).

CHAPITRE 3

QUALITE DE LA MERGUEZ

1. Définition de la qualité

Dans le domaine alimentaire, la qualité est une préoccupation ancienne et récurrente qui reste toujours au cœur des inquiétudes des consommateurs. Le terme qualité pour les produits alimentaires regroupe différentes composantes :

- Qualité nutritionnelle.
- Qualité hygiénique.
- Qualité organoleptique (gout) (Mongillon.Patrick, 2012).

2. La qualité hygiénique

La qualité hygiénique est l'aptitude d'un aliment à ne pas rendre malade les consommateurs. Cela comporte les maladies alimentaires liées aux bactéries, aux corps étrangers chimiques et physiques et à la présence de composants de la préparation en dose anormale (Carbonel, 2007).

3. Contamination de la Merguez

3.1. Origine de la contamination

Les Merguez peuvent être contaminées par les viandes, l'environnement, le manipulateur, les boyaux et les épices

3.1.1. Les viandes

Lors de l'abattage, les germes peuvent franchir la barrière intestinale, et parvenir aux muscles par voie sanguine (principalement dans le cas d'animaux stressés). Le hachage de la viande offre un grand danger puisqu'il favorise sa contamination par introduction en profondeur des germes répandus en surfaces. Il y a aussi un risque de contamination par les mains et les instruments (Leederer, 1986).

3.1.2. L'environnement

La contamination peut provenir du sol, eau, air, insecte, au moment de la fabrication et de la vente si les conditions d'hygiène sont insuffisantes.

3.1.3. Le manipulateur

La peau en général, les cheveux et autres pilosités sont très riches en microorganismes. La contamination par manipulation est d'abord par le contact, essentiellement au niveau des mains, les germes incriminés sont surtout les Staphylocoques et les Streptocoques, qui sont véhiculés par une peau saine ou par les plaies, abcès ou furoncles. Le manque d'hygiène peut entraîner la présence sur la peau de bactéries d'origine intestinales (Guirraud, 1998).

3.1.4. Les boyaux

Les boyaux sont souvent porteurs à l'abattoir de germes pathogènes. Pour cela, la préparation des boyaux passe nécessairement par une hygiène adéquate de façon à obtenir un produit initialement le moins pollué (Bourgeois, 1982).

3.1.5. Les épices

Les espèces microbiennes et fongiques trouvés dans les épices sont fort banales et omniprésentes, l'humidité et la température aux quelles sont entreposés pas mal d'aliments, favorisent le développement microbien qui provoque des modifications d'aspect, rendant ainsi les produits invendables (Leederer, 1986).

3.2. Les bactéries recherchées

Selon la législation algérienne les bactéries recherchées pour le contrôle de la qualité de la Merguez sont les coliformes fécaux à 44°C, les anaérobies sulfito-réducteurs, *Staphylococcus aureus*, salmonelles (arreteinterministeriel, 1998).

3.2.1. Coliformes fécaux

Les bactéries coliformes sont présentes dans les intestins des animaux à sang chaud, mais elles sont aussi présentes dans les sols, sur les débris végétaux... Les coliformes qui peuplent l'intestin peuvent être identifiés par leur tolérance à une température de 44-45°C. La présence de ces coliformes thermo tolérants est une preuve indiscutable d'une contamination par matière fécale. Il existe une corrélation entre la présence de bactéries coliformes témoins de la contamination fécale et la présence de bactéries pathogènes (Ihuillier, 1999).

3.2.2. Anaérobies sulfito-réducteurs à 46°C (clostridium)

Le Clostridium est un genre bactrien regroupant des bacilles gram positifs, anaérobies, comportant de nombreuses espèces dont certaines hautement pathogènes pour l'homme. Les plus importantes espèces sont : *C. tetani*, *C. botulinum*, *C. perfringens*.

Les Clostridium sont des germes saprophytes telluriques intervenant dans la putréfaction des déchets organiques, ils peuvent aussi se trouver en commensaux de la flore intestinale (Anonyme, 2004).

3.2.3. Staphylococcus aureus

Staphylococcus aureus est une coccobactérie, gram positif, appartenant à la famille des staphylococcacea. Cette bactérie est une pathogène opportuniste qui peut causer divers maladies chez l'humain, allant des affections qui évoluent spontanément vers la guérison à des pathologies mortelles. Elle est une des principales causes de toxi-infections alimentaires (Anonyme, 2010).

3.2.4. Salmonelles

Les salmonelles forment un genre de protéobactéries appartenant à la famille des entérobactéries, elles comportent deux espèces, *S. enterica* et *S. bongori*. Ce genre bactérien peut survivre plusieurs semaines en milieu sec et plusieurs mois dans l'eau. Les salmonelles provoquent chez l'espèce humaine des maladies telles que la fièvre typhoïde, la fièvre paratyphoïde et la salmonellose une des principales causes de toxi-infection alimentaire collective (Anonyme, 2011).

3.3. Les taux tolérés

Selon la législation algérienne, les critères qualitatifs expriment le nombre de germes présents dans 1g d'aliment et dans 25g d'aliment pour les salmonelles.

Tableau 2 : taux tolérés de microorganismes(arreteinterministeriel, 1998).

Bactérie	n	c	m
Coliformes fécaux à 44 °C	5	2	10 ²
Staphylococcus aureus	5	2	10 ²
Anaérobies sulfito-réducteurs à 46 °C	5	2	30
Salmonelles	5	0	Absence

m : le seuil au-dessous duquel le produit est considéré comme étant de qualité satisfaisante ; tous les résultats égaux ou inférieurs à ce critère sont considérés comme satisfaisants.

M : seuil limite d'acceptabilité, au-delà duquel les résultats ne sont plus considérés comme satisfaisants, sans pour autant que le produit soit considéré comme toxique. M= 10m lors du dénombrement effectué en milieu solide. M= 30m lors du dénombrement effectué en milieu liquide.

n : nombre d'unités composant l'échantillon. **C** : nombre d'unités de l'échantillon donnant les valeurs situées entre « m » et « M »

3.4. Des résultats sur d'autres études :

3.4.1. Au niveau de Dakar :

Au niveau de la capitale sénégalaise en 1994 une étude microbiologique a démontré que 55% des prélèvements de la merguez était non conformes aux normes françaises sur la qualité microbiologique dans 10% des prélèvements était contaminés par *Staphylococcus aureus* et 07% par des *Clostridium*, par contre aucun prélèvement ne présenté de *Salmonelles* (Penda.SYLLA, 1994).

3.4.2. Au niveau du Maroc :

Au niveau de la ville marocaine Meknès, l'étude effectuée en 2009 sur la qualité microbiologique de la merguez a révélé qu'il y a une grande différence de qualité hygiénique entre la Merguez industriel et celle fabriqué au niveau des boucheries puisque la totalité des prélèvements de la première était de bonne qualité.

Or, celle de la seconde chaque prélèvement avait en moins un critère qui ne répondait pas aux normes microbiologiques marocaines dont la majorité des prélèvements contenaient des *Clostridium* et des coliformes fécaux supérieurs au seuil toléré (Elallaoui, 2012).

3.4.3. Au niveau D'Alger :

Selon une étude faite sur la qualité microbiologique de la Merguez au niveau de l'algérois en 2005, 75% des échantillons ont étaient déclarés Non Satisfaisants sur le plan hygiénique avec la présence de *Staphylococcus aureus* dans la moitié des prélèvements et les *Clostridium* dans 20% des prélèvements (Boudriss, 2005).

PARTIE
EXPERIMENTALE

**MATERIELS ET
METHODE**

Objectif

Dans le présent mémoire, nous avons apprécié la qualité hygiénique (sanitaire) de la merguez au niveau d'une circonscription administrative de la wilaya d'Alger (Hussein Dey), pour répondre à cet objectif nous avons cherché les germes suivants (Coliformes fécaux à 44 °C, Staphylococcus aureus, Anaérobies sulfito-réducteurs, Salmonelles) et leur conformité avec les normes algériennes.

Lieu

Les prélèvements ont été effectués au niveau de la circonscription administrative d'Hussein Dey (les communes Hussein Dey, Belouizdad et Kouba) située à la wilaya d'Alger.

L'Analyse microbiologique a été réalisée au niveau du laboratoire de contrôle de qualité alimentaire « HURBAL » dans la commune de Bab el Oued, wilaya d'Alger.

Période de prélèvement

Les prélèvements et leur analyse ont été effectués du 20/09/2016 au 30/03/2017.

1. MATERIELS

1.1. Matériel biologique

La présente étude a porté sur 30 échantillons de la Merguez prélevés au niveau de leur lieu de fabrications (Boucheries).

1.2. Matériel de prélèvement et de transport

Le matériel nécessaire est rapporté en annexes (annexe 01).

1.3. Matériel de laboratoire

Le matériel nécessaire est rapporté en annexes (annexe 02).

2. METHODES

2.1. Prélèvements

Les prélèvements ont été réalisés au niveau des boucheries, nous avons pris 200 g de produit fini « Merguez » exposé à la vente dans des sachets stériles, ils ont été acheminés vers le laboratoire dans une glacière afin d'être analysé le jour-même.



Figure 4 : Echantillon de Merguez (photo originale)

2.2. Analyses bactériologiques

2.2.1. Préparation des dilutions décimales

- Prélever 25 g de chaque échantillon dans un sachet stomacher.
- Ajouter 225 ml d'EPT (EPT tamponnée).
- Homogénéiser dans un Bag Mixer pendant quelques minutes.
- La suspension obtenue est directement versée dans le flacon d'EPT, c'est la dilution Mère : 10^{-1} .
- Prendre 1 ml de la dilution Mère (10^{-1}) et le mettre dans un tube qui contient 9 ml d'EPT pour obtenir la dilution 10^{-2} .
- Prendre 1 ml de la dilution 10^{-2} et le mettre dans un tube qui contient 9 ml EPT pour obtenir la dilution 10^{-3} .
- Prendre 1 ml de la dilution 10^{-3} et le mettre dans un tube qui contient 9 ml d'EPT pour obtenir la dilution 10^{-4} .



Figure 5 : La pesée de 25 g (photos originale)



Figure 6 : L'ajout de l'EPT (photo originale)



Figure 7 : Obtention de la dilution 10^{-1} (photo originale)

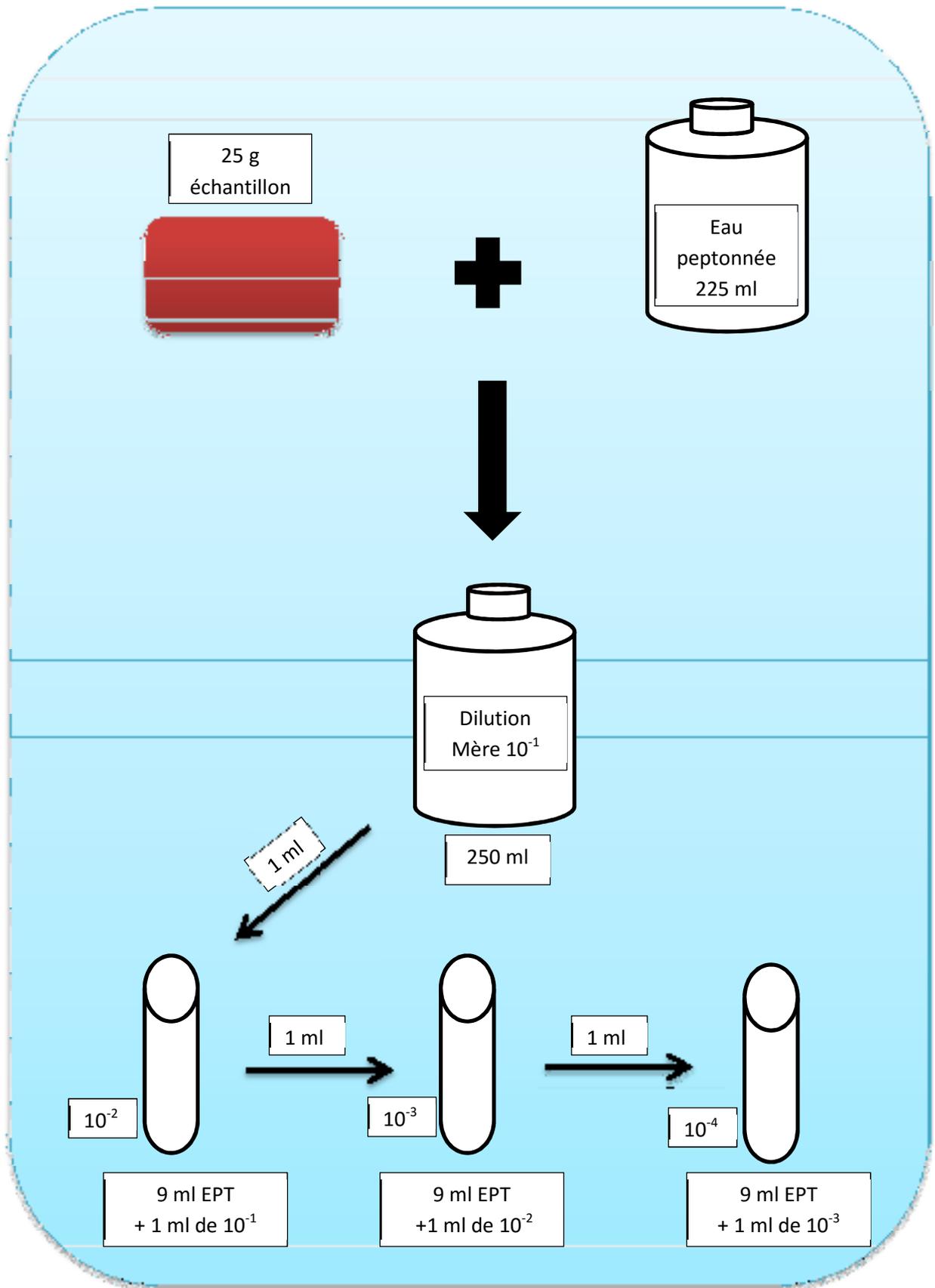


Figure 8 : Logigramme des dilutions décimales

2.2.2. Recherche et dénombrement des coliformes fécaux à 44°C

Ensemencement

- Prendre aseptiquement de chaque dilution décimale obtenue 1 ml et le déposer dans une boîte de Pétri vide portant le numéro de l'échantillon et la dilution.
- Compléter ensuite avec environ 15 ml de gélose VRBL fondue et refroidie à environ 47°C.
- Mélanger soigneusement l'inoculum au milieu de culture en faisant des mouvements circulaires et des va et vient en formes de « 8 ».
- Laisser solidifier sur la paillasse.
- Incuber les boîtes couvercles en bas à 44°C pendant 48 h.

NB : Incuber une boîte de témoin milieu pour chaque flacon utilisé.

Lecture et interprétation : Après incubation

- Procéder au comptage des colonies à l'aide du compteur de colonies. (Compter toutes les colonies de deux dilutions successives). Ne retenir que les boîtes contenant entre 15 et 300 colonies.
- Calculer le nombre **N** de microorganismes dénombrés à 44°C par g à l'aide de l'équation suivante :

$$N = \frac{c}{V(n_1 + 0,1n_2)d}$$

c : est la somme des colonies comptées sur toutes les boîtes retenues de deux dilutions successives et dont au moins une contient 15 colonies.

V : est le volume de l'inoculum appliqué à chaque boîte, en millilitres.

n₁ : est le nombre de colonies retenues à la première dilution.

n₂ : est le nombre de colonies retenues à la seconde dilution.

d : est le taux de dilution correspondant à la première dilution.



Figure 9 : Dépôt d'1 ml de chaque dilution (Photo originale)



Figure 10 : Ajouter 15 ml de gélose VRBL (Photo originale)



Figure 11 : Incubation à 44°C pendant 48h (Photo originale)



Figure 12 : boîte très contaminées par les coliformes fécaux (photo originale)

2.2.3. Recherche et dénombrement des *Staphylococcus aureus* à 37°C

Ensemencement

- Transférer à l'aide d'une pipette stérile 1 ml de la dilution décimale 10^{-1} chacune dans un tube contenant 15ml de bouillon Giolitti Cantoni.
- Incuber à 37°C pendant 48 h.

Lecture et isolement

- Considérer comme positif les tubes présentant un dépôt noir ou un noircissement du milieu.
- Réaliser un isolement avec une anse à la surface d'une boîte de pétri de milieu gélosé Chapman.
- Incuber les boîtes à 37°C pendant 24 h.

Lecture et interprétation

- Les colonies caractéristiques sont de couleur jaunâtres.

Recherche de la Catalase

- Placer séparément deux gouttes d'une solution de peroxyde d'hydrogène à 20 volumes sur une lame de microscope (la deuxième goutte servira de témoin).
- Prélever une colonie avec une pipette Pasteur et l'émulsionner doucement dans l'une des deux gouttes.
- Observer immédiatement et après 5 minutes s'il y'a apparition de bulles d'oxygène (Catalase positive) si absence (Catalase négative).
- Ne retenir que les colonies catalase positive.

Recherche de la coagulase libre

Prélever une partie de chaque colonie sélectionnée à l'aide d'une pipette pasteur, l'ensemencer dans un tube de bouillon cœur cerveau.

- Incuber à 37°C durant 20 à 24h.
- Ajouter stérilement 0.1 ml de chaque culture à 0.3 ml de plasma de lapin contenu dans un tube stérile.
- Incuber à nouveau à 37°C pendant 6h à 24h.
- Incliner le tube, examiner après 4 à 6h, si le test est négatif « coagulation négative » ré incuber et ré examiner de nouveau à 24h au plus tard.

Considérer que la réaction à la coagulase est positive quand le coagulum occupe plus des $\frac{3}{4}$ du volume initialement occupé par le liquide.

Lecture et interprétation : expression des résultats

$$N = \frac{a}{V(n_1 + 0,1n_2)d}$$

a : est la somme des colonies de Staphylocoque aureus identifiées sur l'ensemble les boites.

V : est le volume étalé dans chaque boite en millilitres.

n₁ : est le nombre de colonies retenues à la première dilution.

n₂ : est le nombre de colonies retenues à la seconde dilution.

d : est le taux de dilution correspondant à la première dilution retenue.



Figure 13 : dépôt d'1 ml de la dilution (photo originale)



Figure 14 : Ajout de 15ml de bouillon Giolitti Cantoni (photo originale)

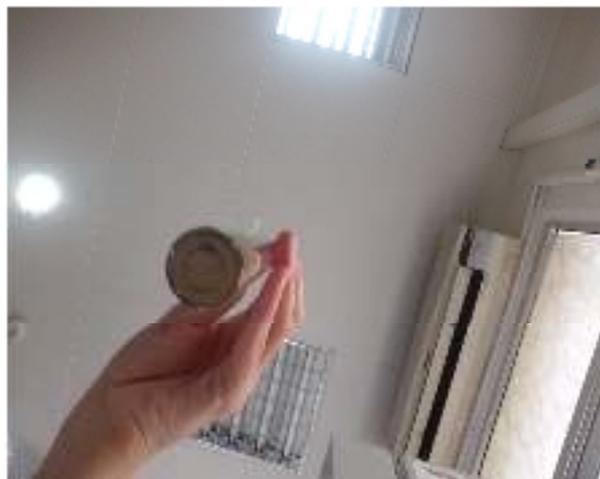


Figure 15 : présence de dépôt noirâtre (photo originale)



Figure 16 : Ensemencement sur Chapman (photo originale)

2.2.4. Recherche et dénombrement des Clostridium sulfito-réducteurs à 46°C

Préparation du milieu

- Au moment de l'emploi faire fondre un flacon de gélose Viande foie.
- Refroidir à environ 45°C puis ajouter une ampoule d'alun de Fer et une ampoule de Sulfite de Sodium.
- Mélanger soigneusement et aseptiquement.

Ensemencement

- Porter aseptiquement 1 ml de chaque dilution décimale dans un tube stériles.
- Placer les tubes dans un bain-marie à 80°C pendant 10 mn.
- Refroidir immédiatement sous l'eau de robinet dans le but d'éliminer les formes végétatives et de garder uniquement les formes sporulées.
- Ajouter ensuite environ 18 ml de gélose VF préalablement préparée.
- Mélanger soigneusement et doucement le milieu et l'inoculum.
- Laisser solidifier sur la paillasse.
- Incuber à 46°C pendant 48 h.
- Faire une 1^{ère} lecture après 24 h et une 2^{ème} lecture après 48 h.

Lecture et interprétation des résultats

- Dénombrer les colonies caractéristiques (Colonies noires) dans les tubes contenant moins de 30 colonies.
- Calculer ensuite le chiffre **N** à l'aide de l'expression suivante :

$$N = \frac{a}{1.1 \times d}$$

a : est la somme des bactéries anaérobies sulfito-réductrices sur les deux tubes retenus.

N : est le nombre des bactéries anaérobies sulfito-réductrices par g de produit.

d : est le taux de dilution du premier tube.



Figure 17 : Les tubes dans un bain-marie 80°C (Photo originale)



Figure 18 : Ajout de 18 ml de gélose VF (Photo originale)

2.2.5. Recherche des salmonelles

Jour 1 : pré enrichissement

- Incuber la suspension mère à 37°C durant 18h ± 2h.

Jour 2 : Enrichissement sélectif

Transférer du bouillon de pré enrichissement sur deux milieux sélectifs différents :

- 0,1 ml dans un tube contenant 10 ml de milieu de Rappaport Vassiladis avec soja (bouillon RVS) qui sera incubé 41,5°C ± 1°C pendant 24h ± 3h.
- 0,1 ml dans un tube contenant 10 ml de bouillon au Selenite Acide de Sodium et Cystine (bouillon SFB) additionnée à un disque SFB, qui sera incubé 37°C ± 1°C pendant 24h ± 3h.

Jour 3 : Isolement sélectif

- Ensemencer à partir de bouillon RVS avec une anse la surface d'une boîte de pétri contenant la gélose XLD (Gélose Xylose lysine désoxycholate) et une autre boîte contenant un milieu d'isolement sélectif Gélose Hektoen.
- Répéter les mêmes opérations décrites ci-dessus avec le bouillon SFB.
- Incuber les boîtes à 37°C durant 24h.

Jour 4 : Lecture

Après 18 à 24h d'incubation examiner les boîtes afin de rechercher la présence de colonies typiques de Salmonelles.

Les colonies typiques de Salmonelles cultivées sur gélose XLD ont un centre noir et sont entourées d'un halo clair transparent rouge dû à un changement de l'indicateur du milieu.

Sur gélose Hektoen les colonies apparaissent avec un centre noir et sont entourées d'un halo vert.

Pour nos échantillons on n'a pas trouvé de Salmonelles donc on n'a pas approfondi notre recherche.



Figure 19 : dépôt d'1 ml de la dilution mère dans un tube contenant le Rappaport (photo originale)

RESULTATS

RESULTATS

Les analyses microbiologiques des 30 échantillons de Merguez sont reportées dans le tableau suivant :

Tableau 3 : Les résultats détaillés des analyses bactériologiques :

prélèvements	Coliformes fécaux à 44°C	<i>Staphylococcus aureus</i> à 37°C	Anaérobies Sulfito-réducteurs à 46°C	Salmonelles
01	8.10 ⁴	<10	<10	Abs
02	5.10 ⁵	<10	<10	Abs
03	1,7.10 ⁴	<10	<10	Abs
04	2,71.10 ⁵	<10	2.10 ³	Abs
05	8,5.10 ⁴	<10	<10	Abs
06	3.10 ⁵	<10	<10	Abs
07	3.10 ⁵	<10	<10	Abs
08	1,58.10 ⁵	<10	1.10 ²	Abs
09	3.10 ⁵	<10	<10	Abs
10	1,36.10 ⁵	<10	10 ³	Abs
11	3,5.10 ⁴	<10	<10	Abs
12	3,1.10 ⁴	<10	<10	Abs
13	3,28.10 ⁴	<10	<10	Abs
14	3.10 ⁵	<10	<10	Abs
15	3,08.10 ⁴	<10	<10	Abs
16	1,17.10 ⁵	1.10 ⁵	<10	Abs
17	3.10 ⁵	<10	<10	Abs
18	3,2.10 ⁵	<10	1.10 ³	Abs
19	4,8.10 ⁵	<10	<10	Abs
20	6.10 ³	1.10 ³	<10	Abs
21	5,5.10 ⁵	<10	1.10 ⁴	Abs
22	2.10 ³	<10	<10	Abs
23	6,9.10 ⁴	<10	1.10 ²	Abs
24	6.10 ³	<10	<10	Abs
25	2,3.10 ³	<10	1.10 ²	Abs
26	10 ³	1.10 ³	2.10 ²	Abs
27	7,9.10 ³	<10	1.10 ³	Abs
28	3.10 ⁵	<10	<10	Abs
29	1,38.10 ⁵	<10	<10	Abs
30	3,44.10 ⁴	<10	1.10 ²	Abs

1. Interprétation des résultats d'analyses par rapport aux normes

La législation algérienne recommande la recherche de certains germes pour l'évaluation de la qualité hygiénique et sanitaire de la Merguez.

Le tableau suivant montre les taux de satisfaction et d'acceptabilité pour chaque germe recherché

Tableau 4 : Les normes pour les germes à rechercher dans la Merguez

Microorganismes	Satisfaisant	Acceptable	Non Satisfaisant
Coliformes fécaux	$m < 10^2$	$10^2 < m < 10^3$	$10^3 < m$
<i>Staphylococcus aureus</i>	$m < 10$	$10 < m < 10^2$	$10^2 < m$
Clostridium sulfito-réducteurs à 46C°	$m < 10$	$10 < m < 10^2$	$10^2 < m$

2.1. Interprétation des résultats pour chaque germe recherché

2.1.1. Coliformes fécaux

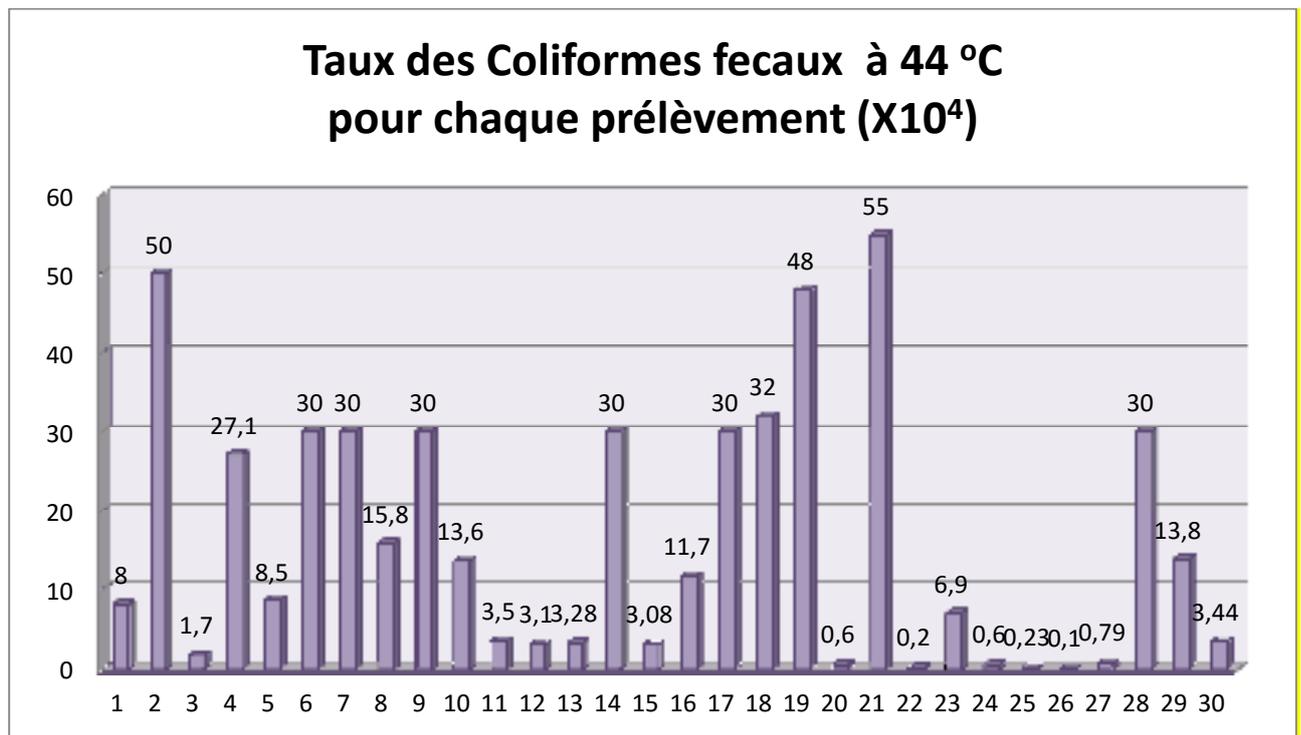


Figure 20 : Graphe représentant les taux de coliformes fécaux pour chaque prélèvement (X10⁴)

Le graphe ci-dessus montre la teneur en coliformes fécaux pour chaque prélèvement de la merguez effectué.

La valeur la plus basse est : 10^3 .

La valeur la plus élevée est : $5,5.10^5$.

L'interprétation des résultats des coliformes fécaux est démontrée dans le tableau suivant :

Tableau 5 : Pourcentage d'acceptabilité des coliformes fécaux

Coliformes fécaux	Satisfaisant	Acceptable	Non Satisfaisant	Total
Nombre	00	01	29	30
Pourcentage	0%	3,33%	96,67%	100%

Pour les coliformes fécaux 29 dès 30 prélèvements (96,67%) sont Non satisfaisant et 1 seul prélèvement est acceptable alors qu'aucun n'est déclaré satisfaisant.

2.1.2. *Staphylococcus aureus*

L'interprétation des résultats de *Staphylococcus aureus* est démontrée dans le tableau suivant :

Tableau 6 : Interprétation résultats *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus	Satisfaisant	Acceptable	Non Satisfaisant	Total
Nombre	27	00	03	30
Pourcentage	90%	0%	10%	100%

Pour les *Staphylococcus aureus* 27 dès 30 prélèvement sont décrétés Satisfaisants (90%) par contre les 3 autres sont Non satisfaisant (10%) et aucun n'est dans le seuil d'acceptabilité.

2.1.3. Anaérobies Sulfito-réducteurs

L'interprétation des résultats des Anaérobies Sulfito-réducteurs selon le tableau 3 est démontrée dans le tableau suivant

Tableau 7 : Interprétation résultats des Anaérobies Sulfito-réducteurs

Anaérobies Sulfito-réducteurs	Satisfaisant	Acceptable	Non Satisfaisant	Total
Nombre	20	04	06	30
Pourcentage	66.67%	13.33%	20%	100%

Pour les Anaérobies Sulfito-réducteurs à 46°C nous avons trouvé les 3 catégories, la plus importante Satisfaisant avec 20 prélèvements (67%) suivit des Non satisfaisants avec 6 prélèvements (20%) et enfin les acceptables avec 4 prélèvements (13%).

2.1.4. Salmonelles

Pour les Salmonelles y'a pas de seuil soit présence ou absence.

La totalité de nos prélèvements ne contiennent pas de salmonelles.

2.2. Interprétation des résultats de la qualité du produit

Pour savoir si le prélèvement est de qualité satisfaisante, acceptable ou non satisfaisante il faut croiser l'interprétation de tous les germes recherché.

Si un seul des germes est Non Satisfaisant on déclare le prélèvement Non Satisfaisant.

Tableau 8 : Interprétation des résultats croisés pour chaque prélèvement

prélèvements	Coliformes fécaux à 44 °C	Staphylococcus aureus à 37 °C	Anaérobies Sulfito-réducteurs à 46 °C	Croisement des résultats
01	Non Satisfaisant	Satisfaisant	Satisfaisant	Non Satisfaisant
02	Non Satisfaisant	Satisfaisant	Satisfaisant	Non Satisfaisant
03	Non Satisfaisant	Satisfaisant	Satisfaisant	Non Satisfaisant
04	Non Satisfaisant	Satisfaisant	Non Satisfaisant	Non Satisfaisant
05	Non Satisfaisant	Satisfaisant	Satisfaisant	Non Satisfaisant
06	Non Satisfaisant	Satisfaisant	Satisfaisant	Non Satisfaisant
07	Non Satisfaisant	Satisfaisant	Satisfaisant	Non Satisfaisant
08	Non Satisfaisant	Satisfaisant	Acceptable	Non Satisfaisant
09	Non Satisfaisant	Satisfaisant	Satisfaisant	Non Satisfaisant
10	Non Satisfaisant	Satisfaisant	Non Satisfaisant	Non Satisfaisant
11	Non Satisfaisant	Satisfaisant	Satisfaisant	Non Satisfaisant
12	Non Satisfaisant	Satisfaisant	Satisfaisant	Non Satisfaisant
13	Non Satisfaisant	Satisfaisant	Satisfaisant	Non Satisfaisant
14	Non Satisfaisant	Satisfaisant	Satisfaisant	Non Satisfaisant
15	Non Satisfaisant	Satisfaisant	Satisfaisant	Non Satisfaisant
16	Non Satisfaisant	Non Satisfaisant	Satisfaisant	Non Satisfaisant
17	Non Satisfaisant	Satisfaisant	Satisfaisant	Non Satisfaisant
18	Non Satisfaisant	Satisfaisant	Non Satisfaisant	Non Satisfaisant
19	Non Satisfaisant	Satisfaisant	Satisfaisant	Non Satisfaisant
20	Non Satisfaisant	Non Satisfaisant	Satisfaisant	Non Satisfaisant
21	Non Satisfaisant	Satisfaisant	Non Satisfaisant	Non Satisfaisant
22	Non Satisfaisant	Satisfaisant	Satisfaisant	Non Satisfaisant
23	Non Satisfaisant	Satisfaisant	Acceptable	Non Satisfaisant
24	Non Satisfaisant	Satisfaisant	Satisfaisant	Non Satisfaisant
25	Non Satisfaisant	Satisfaisant	Acceptable	Non Satisfaisant
26	Acceptable	Non Satisfaisant	Non Satisfaisant	Non Satisfaisant
27	Non Satisfaisant	Satisfaisant	Non Satisfaisant	Non Satisfaisant
28	Non Satisfaisant	Satisfaisant	Satisfaisant	Non Satisfaisant
29	Non Satisfaisant	Satisfaisant	Satisfaisant	Non Satisfaisant
30	Non Satisfaisant	Satisfaisant	Acceptable	Non Satisfaisant

Le pourcentage de la qualité est démontré dans le tableau suivant:

Tableau 9 : Interprétation des résultats croisés

Croisement des résultats	Satisfaisant	Acceptable	Non Satisfaisant
Coliformes fécaux à 44 °C	0%	3.33%	96.67%
Staphylococcus aureus à 37 °C	90%	00%	10%
Anaérobies Sulfito-réducteurs à 46 °C	66.67%	13.33%	20%
Total	0%	0%	100%

La totalité des prélèvements sont Non Satisfaisant est cela en majorité à cause des taux très élevés des Coliformes fécaux soit dans 29 des 30 prélèvements le seuil de l'acceptabilité a été largement dépassé.

Le seul prélèvement où le taux de coliformes fécaux est acceptable les résultats des *staphylococcus aureus* et des anaérobies sulfito-réducteurs sont non satisfaisants.

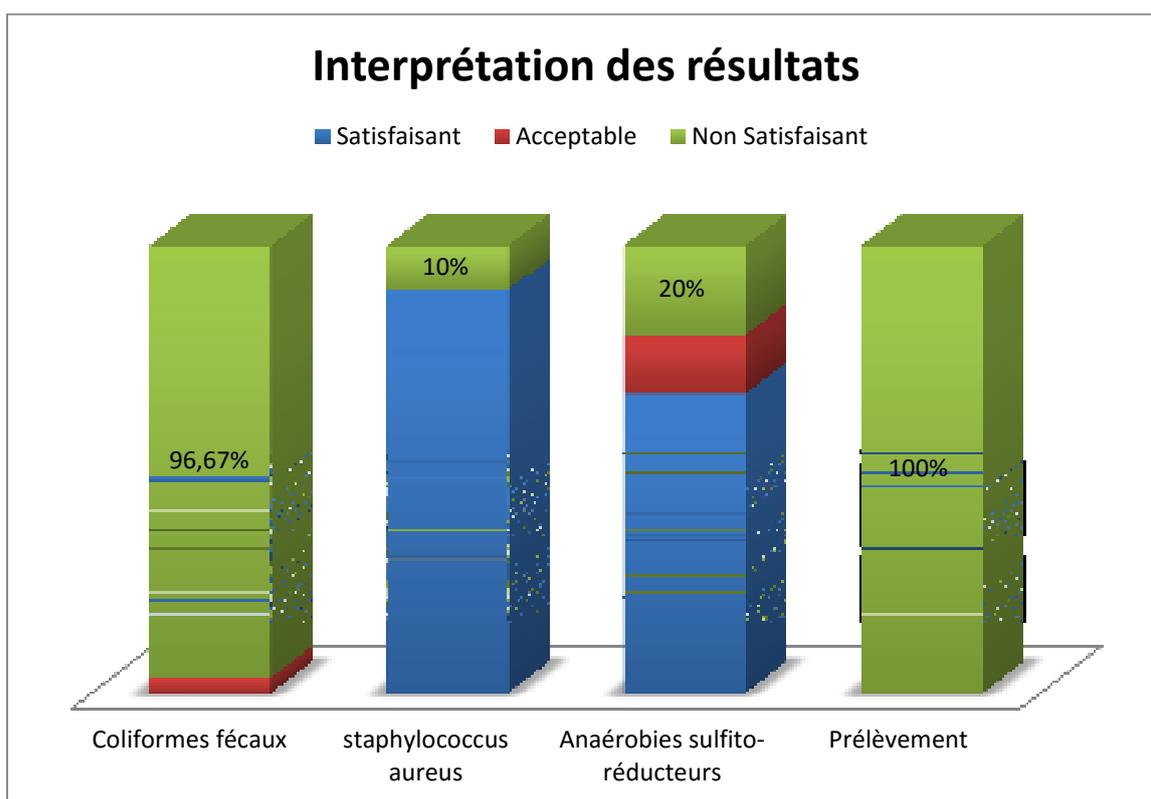


Figure 21 : Interprétation des résultats

DISCUSSION

4. DISCUSSION

Les Merguez fabriquées au niveau des boucheries sont soumises à des critères de sécurité alimentaire dont les seuils doivent être impérativement respectés.

Selon la législation Algérienne les normes relatives aux critères microbiologiques des merguez sont décrites dans le J.O.R.A.

Sur la base de ce document on a recherché les coliformes fécaux, *staphylococcus aureus*, Anaérobies sulfito-réducteurs et salmonelles, comme germes indicateurs de l'hygiène et la qualité sanitaire.

Les résultats de l'analyse bactériologique des 30 prélèvements de Merguez ont révélé que 100% des échantillons sont contaminés surtout par les coliformes fécaux qui sont supérieurs au seuil dans 29 des 30 prélèvements, les *staphylococcus aureus* supérieurs aux normes dans 10% des échantillons, anaérobies sulfito-réducteur présent dans 33,33% des prélèvements dont 20% supérieur au seuil et aucune Salmonelle n'a été trouvée.

Les coliformes fécaux sont un indice de contamination qui nous renseigne sur l'état hygiénique des boucheries et le non-respect de bonnes pratiques de fabrication associées aux mauvaises conditions de conservation et de commercialisation des merguez sans oublier les boyaux et le personnel manipulateur qui est la principale source de contamination et le matériel utilisé qui est souvent souillé et contaminé.

La présence de *streptococcus aureus* peut avoir 2 origines ; Soit la contamination initiale d'une ou plusieurs matières premières, soit une contamination d'origine humaine.

La présence d'Anaérobies sulfito-réducteurs est parfois utilisée comme indicateur de contamination fécale.

Donc cette mauvaise qualité est due à la négligence et le manque de professionnalisme de la majorité des bouchers.

La contamination par l'environnement à un niveau donné du procédé de fabrication, les boyaux utilisés qui surement présentent une contamination initiale et qui n'ont pas subi un traitement adéquat.

Les ingrédients et additifs peuvent être aussi à l'origine de la contamination par les différents germes.

Lors de l'abattage les germes peuvent franchir la barrière intestinale et parvenir aux muscles par voie sanguine. Le hachage de la viande offre un grand danger puisque il favorise sa contamination par introduction en profondeur des germes répandus à la surface.

Il faut signaler que les viandes hachées sont en général hors normes du point de vue microbiologique et préparées avec des viandes de qualité médiocre et de diverses provenances ce qui augmente le risque de contamination.

En Turquie une étude sur 50 échantillons de boulettes à base de viande hachée crue (produit fabriqué traditionnellement et consommé en Turquie) a montré que le taux moyen de contamination par les coliformes fécaux est de $1,7 \cdot 10^4$ et $6,3 \cdot 10^3$ pour les *Staphylococcus aureus* qui sont supérieurs aux normes (Yeman, 2005).

Selon Boudriss (2005) lors d'une étude faite à Alger, 75% des échantillons ont été déclarés non satisfaisants sur le plan hygiénique avec la présence de *Staphylococcus aureus* dans la moitié des prélèvements et les Anaérobies sulfito-réducteurs dans 20% des prélèvements.

A Dakar les travaux de Penda, Sylla (1994) ont montré que 55% des prélèvements de la merguez étaient non conformes aux normes du point de vue qualité microbiologique avec la présence de *Staphylococcus aureus* dans 10% des prélèvements et 07% des prélèvements contiennent des Anaérobies sulfito-réducteurs et aucune Salmonelle.

D'après les travaux d'Elallaoui 2012 au Maroc sur des merguez fabriquées au niveau des boucheries et des merguez industrielles, les résultats ont montré une grande différence entre les deux puisque la totalité des prélèvements était de bonne qualité pour les Merguez industriels. Or, celle fabriquée au niveau des boucheries chaque prélèvement avait en moins un critère qui ne répondait pas aux normes avec 46,6% des prélèvements impropres à la consommation pour les coliformes fécaux et la grande majorité impropres pour les Anaérobies sulfito-réducteurs.

En résumé pour avoir des Merguez de qualité satisfaisante il faut d'abord utiliser des viandes et ingrédients de bonne qualité et non contaminés, le respect des mesures d'hygiène au moment de la fabrication et de la commercialisation.

CONCLUSION

Conclusion

Les résultats des analyses microbiologiques ont montré que 100% des échantillons de Merguez ne répondent pas aux normes microbiologiques Algériennes, pour un ou plusieurs critères étudiés mais le plus souvent c'est les coliformes fécaux puisqu'on les a retrouvés supérieurs au seuil d'acceptabilité dans 96,67% des prélèvements suivis des Anaérobies sulfite-réducteurs dans 20% et les *staphylococcus aureus* dans 10% des prélèvements et absence de Salmonelles.

Les taux de contamination élevés des Merguez est en relation avec la qualité des matières premières utilisées et le non-respect des conditions d'hygiène tout au long de la chaîne de fabrication et de commercialisation.

RECOMMENDATIONS

Recommandations

Au terme de ce mémoire, nous pouvons dire que la qualité hygiénique de la Merguez est mauvaise et peut présenter un risque pour le consommateur.

Afin de remédier à ce problème, les propositions que nous pouvons préconiser sont :

- Créer des centres de préparation des boyaux.
- Donner l'agrément aux seuls professionnels compétents ayant des locaux et équipements qui répondent aux normes.
- Le port de gants et de tabliers obligatoire au moment de la fabrication.
- La présence d'eau chaude et de laboratoire avec tout le matériel nécessaire pour la fabrication du Merguez.
- La loi doit sévir sans pitié contre les contrevenants.
- Sensibiliser les consommateurs sur les risques d'acheter ce produit dans des boucheries qui ne répondent pas aux normes.

REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Anonyme, 1994. abattage, découpe de la viande et traitement ultérieure. In: FAO (Ed.), City, p. 186.

Anonyme, 1995. codex stan. In, Vol. 2008. 1995, City.

Anonyme, 1997. normes algériennes NA6155. In, City.

Anonyme, 2004. <https://fr.m.wikipedia.org/wiki/Clostridium#/search>. In. wikipedia, City.

Anonyme, 2008. règlement CE 1334/2008. In, Vol. Article 3. législation française, City.

Anonyme, 2010. <http://www.phac-aspc.gc.ca/lab-bio/res/psds-ftss/staphylococcus-aureus-fra.php>. In. Agence de la santé publique du Canada, City.

Anonyme, 2011. <https://fr.wikipedia.org/wiki/Salmonella>. In. wikipedia, City.

Anonyme, 2012a. Boyaux naturels-mouton <http://www.insca.org/index.php/de/boyaux-naturels-mouton>. In. the international natural sausage casing association, City.

Anonyme, 2012b. un bref historique des boyau naturels <http://www.insca.org/index.php/de/historique-du-boyau-naturel>. In, Vol. 2016. the international natural sausage casing association, City.

arreteinterministeriel, 1997a. Arrêté interministériel du 19 Chaoual 1417 correspondant au 26 février 1997, relatif aux conditions de préparation et de commercialisation des merguez. In, Vol. ARTICLE 3, ARTICLE 4, ARTICLE 5, City.

arreteinterministeriel, 1997b. Arrêté interministériel du 19 Chaoual 1417 correspondant au 26 février 1997, relatif aux conditions de préparation et de commercialisation des merguez. In, Vol. ARTICLE 7, ARTICLE 8, ARTICLE 9, City.

arreteinterministeriel, 1998. Arrêté interministériel du 25 Ramadhan 1418 correspondant au 24 janvier 1998 relatif aux spécifications microbiologiques de certaines denrées alimentaires. In, Vol. Art. 3. ANNEXE I, City, p. 7.

arreteinterministeriel, 1997. Arrêté interministériel du 19 Chaoual 1417 correspondant au 26 février 1997, relatif aux conditions de préparation et de commercialisation des merguez. In, Vol. ARTICLE 2, City.

Boudriss, O., 2005. Contrôle de la qualité physico-chimique et microbiologique des "Merguez" commercialisées dans l'Algérois. In. SAAD DAHLEB de Blida, City, p. 78.

Bourgeois, L., 1982. protéines animales, extraits, concentrés et isolats.

Carbonel, X., 2007. Problématique de la sécurité des aliments en phase de création d'une chaîne de restauration rapide. In. Ecole nationale d'Alfort, City, p. 116.

Delplanque, C., 1987. Les bases de la charcuterie. Lanore, 227.

Durand, 1999. Technologie des produits de charcuterie et des salaisons.

Elallaoui, A., 2012. Qualité hygiénique des saucisses fabriquées traditionnellement dans la ville de Meknes au Maroc. In, scienceLib, Vol. 4, City, p. 16.

- Frentz, 1972. le boyau synthétique supplantera-t-il le boyau naturel. In, conserve, Vol. 10, City, pp. 225-228.
- Girard, D., Maillard, 1988. Le hachage grossier - La restructuration des pâtes fines.
- Technologie de la viande et des produits carnés. In: APRIA-INRA (Ed.), City, pp. 215-276.
- Guirraud, 1998. Microbiologie alimentaire.
- Ihuillier, 1999. <http://eduterre.ens-lyon.fr/thematiques/hydro/travail-coop/protocoles/analysesBact/colif> In. Institut français de l'éducation, City.
- Leederer, 1986. Encyclopédie moderne de l'hygiène alimentaire. In, NAUWELAERTS, City, p. 295.
- Lemaire, 1984. Traitement de la carcasse - Préparation des viandes.
- Les viandes: Hygiène et technologie. In: I.T.S.V (Ed.), City, pp. 59-88.
- Migaud, f., 1982. la charcuterie crue et les produits saumurés. soussana, 352.
- Mongillon.Patrick, G.P., 2012. <http://www.qualiteperformance.org/comprendre-la-qualite/la-qualite-par-secteurs-d-activite/la-qualite-dans-le-secteur-de-l-industrie>. In. qualité performance de france, City.
- Penda.SYLLA, 1994. CONTRIBUTION AL'ETUDE DE LA QUALITE MICROBIOLOGIQUE ET COMMERCIALE DES MERGUEZ VENDUES SUR LE MARCHE DAKAROIS. In, ecole iter-etats des sciences et medecine veterinaires. Cheikh anta diop de Dakar, City, p. 81.
- Rosset, 1982. Les méthodes de stérilisation de la flore microbienne: la 'réfrigération.Hygiène et technologie de la viande fraîche. In: CNRS (Ed.), City, pp. 161-168.
- Savic, 1970. Mode de préparatron de sauCisses Merguez et de saucisses de" boeuf. In: FAO (Ed.), City, p. "50.
- Savic, S., 1974. Produits de charcuterie pur boeuf. In: I.T.A. : Dakar, R.i. (Ed.), 139, City, p. 29.
- Trémolière, 1983. Les aliments.
- Yeman, 2005. In, City.

ANNEXE

Annexes 1

Matériel de prélèvement et de transport

Sachets stériles

Glacière

Ice box

Annexe 2

Matériel de Laboratoire

Milieu solide

- Gélose Baird parker.
- Gélose hektoen.
- Gélose viande-foie.
- Gélose chapman.

Milieu liquide

- Eau physiologique
- Eau peptonée tamponnée (EPT)
- Rappaport-Vassiliadis.

Equipements

- Etuve.
- Bain marie.
- Autoclave thermo statée.
- Bec bensesn
- Appareil stomacher et sac stomacher
- Balances analytique de précision.
- Portoir.
- Réfrigérateur.

Verrerie et autre

- Tubes d'essai stériles.
- Pipettes pasteur.
- Pipette graduées stériles en verre.
- Boite de pétri stérile.
- Anse à ensemençer.



Figure 22 : Balance analytique (Photo Originale)



Figure 23 : Stomacher et sac Stomacher (photo Originale)



Figure 24 : Autoclave (Photo Originale)



Figure 25 : Bain marie (Photo Originale)



Figure 26 : Milieu utilisés (Photo Originale)



Figure 27 : EPT (Photo Originale)