

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET
POPULAIRE**

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

**MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE VETERINAIRE – ALGER

المدرسة الوطنية للبيطرية - الجزائر

PROJET DE FIN D'ETUDES

EN VUE DE L'OBTENTION

DU DIPLOME DE DOCTEUR VETERINAIRE

THEME

***CONTRIBUTION A L'ETUDE DE LA CONTAMINATION DES
MERGUEZ PAR LES COLIFORMES***

**Présenté par : - BOUCHAMA SARAH
-LAIHEM ZAHIDA
-LOUNA HANANE**

Soutenu le : 27/06/13

Le jury :

- Président : Zaouani . M	Maitre assistant A (ENSV)
- Promoteur : Zenad .W	Maitre assistante A (ENSV)
- Examineur : Matallah.A.M	Maitre assistante B (ENSV)
- Examineur : Ferhat.L	Maitre assistante B (ENSV)

Année universitaire : 2012/2013

REMERCIEMENT

A NOS MAÎTRES ET JUGES

❖ *A Madame Zenad Wahiba,*

Maître assistante à l'école supérieure vétérinaire

Vos qualités scientifiques et humaines nous ont toujours inspiré et guidé. Vous avez dirigé ce travail de main de maître. Acceptez le témoignage de notre estime et de notre profonde gratitude.

❖ *A Monsieur Zaouani Mohamed,*

Maître assistant à l'école nationale vétérinaire

Vous nous faites un grand honneur en acceptant de présider notre jury de projet de fin d'étude, recevez nos hommages les plus respectueux.

❖ *A Madame Matallah Asma manel,*

Maître assistante à l'école supérieure vétérinaire

Cher répondant, vous nous avez inculqué le sens de la rigueur scientifique tout au long de notre formation.

Vous resterez pour nous un exemple, Trouvez en ces termes, l'expression de notre grande estime.

❖ *A Madame Ferhat Lylia ,*

Maître assistante à l'école supérieure vétérinaire

Vous avez spontanément accepté de juger ce travail, votre abord facile et votre esprit scientifique nous ont profondément marqué.

« Merci Allah (mon dieu) de m'avoir donné la capacité d'écrire et de réfléchir, la force d'y croire, la patience d'aller jusqu'au bout du rêve »

Je dédie ce modeste travail :

- ❖ *A ma mère, l'être qui m'a donné la vie, le symbole de tendresse, qui s'est sacrifiée pour mon bonheur et ma réussite, et qui a veillé tout au long de ma vie à m'encourager.*
- ❖ *A mon père, l'école de mon enfance, qui été mon ombre durant toutes ces années d'études.*

Vos prières et vos conseils m'ont toujours accompagné, je vous serai reconnaissante à jamais car ce travail est le votre, aucune dédicace ne saurait exprimer à sa juste valeur le profond amour que je vous porte .

« Que dieu vous procure santé, bonheur et longue vie ».

- ❖ *A mon adorable sœur AMIRA IMENE pour son grand soutien et je profite pour te dire que t'es la fierté de la famille.*
- ❖ *A mes amis(es) :*
 - *MUSTAPHA CHARCHALI, HIND KILADAR, NADA BELHANAFI, SAMED BELHANAFI que je considère comme frères et sœurs.*
 - *MEHDI BADI DJLIDJLI malgré que t'es parti trop tôt sache que tu resteras toujours dans nos cœurs « que Dieu bénisse ton âme » .*
 - *SARRA BOUCHAMA la plus chère.*
- ❖ *A tous les enseignants qui ont contribué à ma formation et spécialement « DRIDRES TAK FARINAS » pour ces qualités scientifique et humaine qui m'ont guidé, veuillez accepter le témoignage de mon estime et ma profonde gratitude, vous restez pour moi un exemple.*

« LAIHEM ZAHIDA »

Je dédie ce modeste travail :

❖ A mes parents

*Qu'ils trouvent, à travers ce travail, une infime partie de ma reconnaissance pour leur amour
et leur soutien au quotidien,*

*Pour avoir toujours été là, dans les bons comme dans les mauvais moments, et pour m'avoir
toujours encouragé.*

A ma Maman,

À qui je dois beaucoup,

*remercier pour toute l'énergie dépensée à la
réalisation de mes rêves, merci d'avoir toujours cru en moi.*

A mon Papa,

*Qui a su me donner la force qui me manquait parfois
pour aller au bout de mes ambitions,*

et qui a fait preuve d'un soutien sans faille,

Merci d'avoir toujours été présent et à l'écoute,

Merci pour l'amour dont vous avez toujours su m'entourer,

Que dieu vous procure santé, bonheur et longue vie

Je t'aime de tout mon cœur.

❖ A ma sœur,

*En fait, je pense que ces remerciements me seraient destinés pour les bons moments qu'on a
passés ensemble.*

Merci pour ton soutien, mais aussi ton écoute si précieuse,

Je t'aime du fond du cœur.

❖ A mes chères amies

Manel, Sarah, Amina, Asia, Hanane, Imene et Hayat

A ceux qui m'ont toujours épaulé et qui ont été toujours présent pour moi

Je vous aime énormément

« bouchama sarah »

AU NOM DE DIEU
CLEMENT
ET
MISERICORDIEUX
Je dédie ce travail :

À ceux qui m'ont toujours comblé d'affection et d'amour.

À ceux qui ont été toujours à mes côtés durant tout mon parcours, ils étaient toujours là pour moi quand je n'y arrive pas, juste quand j'en ai besoin depuis que je suis née, ils m'ont toujours soutenu à chaque étape de ma vie.

À ceux qui m'ont donné la force et le courage que je n'ai jamais imaginé, qui m'ont fait comprendre qu'on ne peut pas tout avoir dans la vie que la vie est difficile à trouver et qu'il ne faut pas faire confiance aux gens.

À ceux qui m'ont jamais cessés de sacrifier rien que pour mon devenir, ils m'ont rassuré que les douleurs nous rendaient toujours meilleurs.

À qui je dois tout mon bonheur et mes sourires. À eux et à eux seuls.

À mes très chers parents :

Yamina Aissani et ***Ali louna***

J'espère qu'ils trouveront ici la récompense de tous les efforts consentis pour permettre à leurs enfants de poursuivre de longues études.

À mon frère **Sofiane**, à mes sœurs **Ibtissem**, **Kahina** et **Lydia**.

À tous mes amis pour la joie et la bonne humeur qu'ils m'apportent, pour tous les bons moments vécus ensemble, pour les fous rires, les moments de folie, les révisions et à qui je souhaite tout le bonheur du monde.

À tous ceux dont l'oubli du nom n'est pas celui du cœur.

 HANANE 

SOMMAIRE

	<u>Pages</u>
INTRODUCTION	01
Première partie : synthèse bibliographique	
Chapitre I : Technologie des merguez	03
I. Définition	03
II. Composition	03
II.1. - Matières premières de base	03
II.2. - Choix des matières premières	03
II.2.1. - La viande	03
II.2.2. - Le gras	03
II.3. - Les ingrédients	04
III. Les boyaux utilisés	04
III.1. – Définition	04
III.2. Les différents types de boyaux	04
III.2.1. - Les boyaux synthétiques	04
III.2.2. - Les boyaux reconstitués	04
III.2.3. - Les boyaux naturels	04
III.3. - Traitement des boyaux naturels	06
IV – Mode de fabrication	08
IV.1.Prétraitement des matières premières	08
IV.1.1. – Réfrigération	08
IV.1.2. - Découpe	08
IV.1.3. - Désossage	08
IV.1.4. -Parage	08
IV.2. - Hachage des viandes et du gras	08
IV.3. - Préparation de la mée	08
IV.4. – Embossage	09
IV.5. – Egouttage.....	09
V -Stockage	09
VI- Présentation a la vente	09

VII. Règlementation de composition	10
	<u>Pages</u>
Chapitre II : Les bactéries de produits de charcuteries	11
I.1.Sources de contamination	11
I.1.1. Contamination ante-mortem	11
I.1.2. Contamination lors de l'abattage	11
I.1.3.Contamination au cours de l'habillage de la carcasse	11
I.1.4.Contamination au cours de l'éviscération	12
I.1.5. Contamination au cours du transport ou du stockage	12
I.1.6. Contamination au cours de l' hachage et de la fabrication de la mée.	12
I.1.7. Contamination après embossage	13
I.2 .NATURE DES BACTERIES	13
I.2.1 – Espèces saprophytes	13
I.2.2.Espèces pathogènes	15
I.3.Effet des microorganismes sur la qualité commerciale des merguez	16
I.3.1.Modification de couleur.....	16
I.3.2.modification de l'odeur	16
I.3.3.modification de surface	16
I.3.4.Putréfaction.....	16
I.3.5.Surissement	17
II. Enquête épidémiologique	17
Deuxième partie : Etude expérimentale	
I. Présentation du produit	19
II. Matériels	19

	<u>Pages</u>
II.1.Matériels de laboratoire	20
II.2.Echantillonnage	20
III. Méthodes	20
III.1.Préparation des échantillons	20
III.1.1.La pesée	20
III.1.2.Le broyage	21
III.1.3.Préparation des dilutions décimales	21
III.2.Analyse microbiologie	21
III.2.1.Recherche et dénombrement les coliformes totaux et fécaux (Norme NF V 08-050)	21
III.2.2.Recherche d' <i>Escherichia coli</i> (NF V 08-053)	22
III.2.3.Identification biochimique (<i>E-coli</i>)	23
IV. Interprétation	23
IV. Résultat	25
IV.1.Résultats des dénombrements globales des coliformes totaux	25
IV.2. Résultats des dénombrements des coliformes totaux par commune ...	25
IV.2.1.commune d'El Harrach	25
IV.2.2.commune Dar el Beida	26
IV.2.3.autre	27
IV.3.Résultats des dénombrements globaux des coliformes fécaux	29
IV.4. Résultats des dénombrements des coliformes fécaux par commune	29
IV.4.1.commune d'El Harrach	29

	<u>Pages</u>
IV.4.2.commune dar el Beida	31
IV.4.3.autre	32
IV.5. Identification biochimique	33
VI. Discussion	34
Conclusion	35
Recommandation	36
REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE	

LISTE DES TABLEAUX

Pages

Tableau 1: Les boyaux naturels	5
Tableau N°2 : Fréquence relative de certain bactéries saprophytes et principaux effets bactéries rencontrées dans les viandes	16
Tableau N°3 : Situation Nationale des toxi-infections alimentaires	18
Tableau N°4 : la recherche et le dénombrement des coliformes	20
Tableau N°5 : Critères microbiologiques des viandes rouges et de leurs produits dérivés	23
Tableau N°6: Résultat du dénombrement des coliformes totaux	26
Tableau N°7: Résultat du dénombrement des coliformes totaux	27
Tableau N°8: Résultat du dénombrement des coliformes totaux	28
Tableau N°9: Résultat du dénombrement des coliformes fécaux	30
Tableau N°10: Résultat du dénombrement des coliformes fécaux	31
Tableau N°11: Résultat du dénombrement des coliformes fécaux	32
Tableau N°12 : Les caractères biochimique <i>d'E coli</i>	33

LISTE DES FIGURES

	<u>Pages</u>
Figure N° 1 : boyaux de mouton	5
Figure N° 2 : boyaux de bœuf	6
Photo N° 3 : colonies caractéristiques des coliformes fécaux.....	22
Photo N°4 : les milieux d'identification biochimique (photo anonyme)	23
Figure N°5 : Résultats des dénombrements globaux des coliformes totaux ...	25
Figure N°6 : Résultats des dénombrements des coliformes totaux	26
(Commune EL HARRACH)	
Figure N°7 : Résultat du dénombrement des coliformes totaux	27
(Commune Dar el Beida)	
Figure N°8 : Résultat du dénombrement des coliformes totaux	28
(Commune de Boudouaou et Boumerdes)	
Figure N°9 : Résultats des dénombrements globaux des coliformes fécaux ...	29
Figure N°10 : Résultats des dénombrements des coliformes fécaux	30
(Commune EL HARRACH)	
Figure N°11: Résultat du dénombrement des coliformes fécaux	31
(Commune Dar el Beida)	
Figure N°12 : Résultat du dénombrement des coliformes fécaux	32
(Commune Boudouaou et Boumerdes)	
Photo N °13 : Les résultats de l'identification biochimique.....	33

INTRODUCTION

Pour satisfaire une partie de la demande en protéines animales, le marché offre à côté de la viande fraîche, les produits de charcuterie. Les saucisses sont préparées à base de viande et de divers ingrédients (graisses, épices, additifs et colorants ...), elles représentent le produit de charcuterie le plus consommé même par les personnes vulnérables aux infections : les jeunes enfants et les personnes âgées.

Actuellement son goût épicé et sa popularité, en fait un produit attractif pour le consommateur sans qu'il ne soit conscient des risques d'intoxications alimentaires dont il peut être victime, à cause de sa qualité nutritionnelle et hygiénique défailante (MIGAUD .M, 1982)

Parmi les produits les plus prisés, figurent les Merguez ou saucisses crues, constituées d'un hachage de maigre et de gras de bœuf. Elles sont colorées, fortement assaisonnées et embossées, Les Merguez comme tous les produits frais s'altèrent rapidement en particulier lorsque les conditions d'entreposage sont mauvaises.

La présence des microorganismes pathogènes dans les merguez résulte de la contamination des carcasses au cours de l'abattage à partir du contenu gastro-intestinal, des peaux, des locaux et du matériel utilisé, des mains et des vêtements du personnel, de l'eau de lavage des carcasses et même de l'air ambiant (Plusquellec, 1991). Ces contamination sont liées à une mauvaise hygiène et provoquent ainsi des maladies. Ces dernières sont transmises par des aliments qui sont responsables de 325.000 hospitalisations et d'au moins 5.000 décès par an.

Des travaux de recherche ont été menés par plusieurs auteurs sur l'évaluation de la qualité des produits de charcuterie à l'échelle internationale.

Nous nous avons choisi ce travail dans le but de contribuer et d'apprécier la contamination initiale des merguez commercialisées dans deux communes El Harrach et Bâb ezzouar par les coliformes et surtout E coli.

Notre étude comprend deux parties:

- La première consacrée aux données bibliographiques sur:
 - La technologie des Merguez ;
 - Les sources de contamination et la nature des bactéries portant cette denrée ;
 - L'effet de ces micro-organismes sur la qualité commerciale du produit.
- La deuxième se rapportant aux :
 - Matériels et méthodes utilisés,

PREMIERE PARTIE

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre I : TECHNOLOGIE DES MERGUEZ

I. Définition

On désigne sous l'appellation de Merguez, une saucisse fraîche, fortement pimentée, consommée à l'origine presque exclusivement en Afrique du Nord.

Il s'agit d'une saucisse plutôt courte, de petit calibre, dont la composition est à base de viande de bœuf et de viande de mouton (CENTRE TECHNIQUE DE LA CHARCUTERIE, 1980).

Cette saucisse est constituée d'une mêlée très colorée, dont la teneur en matière grasse est assez faible. La mêlée est embossée sous un boyau de mouton. On utilise aussi et en particulier pour les Merguez conditionnées sous vide, des boyaux en fibres animales comestibles (MIGAUD M. ; FRENTZ J.C, 1982).

II. Composition

II.1. - Matières premières de base

Les matières premières de base sont constituées conformément à la réglementation française par de la viande de mouton et de bœuf.

En Algérie, la recette est très diversifiée d'une boucherie à une autre.

II.2. -Choix des matières premières

D'après (SAVIC et SEYDI ; 1974) la viande provenant des deux quartiers (avant et arrière) et les parures grasseuses utilisées ensemble sont préférables comme matières premières des Merguez.

II.2.1. - La viande

L'emploi d'une viande grasse est plus recommandé, ce qui permet de diminuer une partie du gras ajouté. La viande doit être soit pantelante, soit réfrigérée.

La viande réfrigérée longtemps stockée et la viande congelée ou décongelée sont déconseillées. Il est préférable d'utiliser la viande d'animaux jeunes (JACQUET B ; 1982).

II.2.2. - Le gras

Le gras doit être de préférence du gras de couverture. Ce gras doit être bien lavé et bien refroidi. Le gras insuffisamment refroidi et le gras congelé sont déconseillés (JACQUET B ; 1982).

II.3. - Les ingrédients

Ces ingrédients sont essentiellement les éléments d'assaisonnement dont les composants et les proportions varient en fonction des pays.

La quantité de sel est variable, mais la tendance actuelle est d'en limiter l'emploi à 2 % d'autant plus que cette teneur va s'accroître lorsque les Merguez sont grillées et perdent un pourcentage de graisse important (MIGAUD .M ; FRENTZ J.C ; 1982).

III. Les boyaux utilisés

III.1. - Définition

Un boyaux est une enveloppe cylindrique destinée à permettre la fabrication et la protection des produits de charcuterie cuits ou crus (FRENTZ J.C ; 1972).

III.2. Les différents types de boyaux

Il existe trois grands types de boyaux:

III.2.1. - Les boyaux synthétiques

Ils sont fabriqués à partir de matières synthétiques. Les types de pellicules les plus employés sont: le cellophane, le polyéthylène, l'hydrate de cellulose, l'acétate de cellulose, le chlorure de polyvinyle, etc ... (CHAPLOT P.E ; 1965).

III.2.2. - Les boyaux reconstitués

Ce sont des boyaux fabriqués à partir de fibres animales. Ils rendent de très grands services en raison de leur régularité et de leur solidité. Des déchets de boyaux, de tendons et de peaux solubilisés constituent la matière première de ces enveloppes. Certains d'entre eux sont comestibles (MIGAUD M ; FRENTZ J.C ; 1982).

III.2.3. - Les boyaux naturels

Ce sont des intestins d'animaux de boucherie et de charcuterie. Suivant leurs diamètre et les caractéristiques de leurs paroi, les différentes portions de l'intestin sont plus ou moins recherchées en technologie alimentaire (FROUIN A ; JONDEAU D ; 1982).

Le tableau ci-dessous indique les différents types de boyaux naturels.

Tableau 1: Les boyaux naturels (MIGAUD M ; FRENTZ J.C ; 1982).

Espèces	Partie anatomique	Appellation	Diamètre en mm	Aspect
bœuf	Intestin grêle 30 - 40 m	Menu de bœuf	30-50	Paroi épaisse gris rose
	Caecum	Baudruche	80-145	Grosses nervures apparentes blanc rosé
	Côlon 6-8 m	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

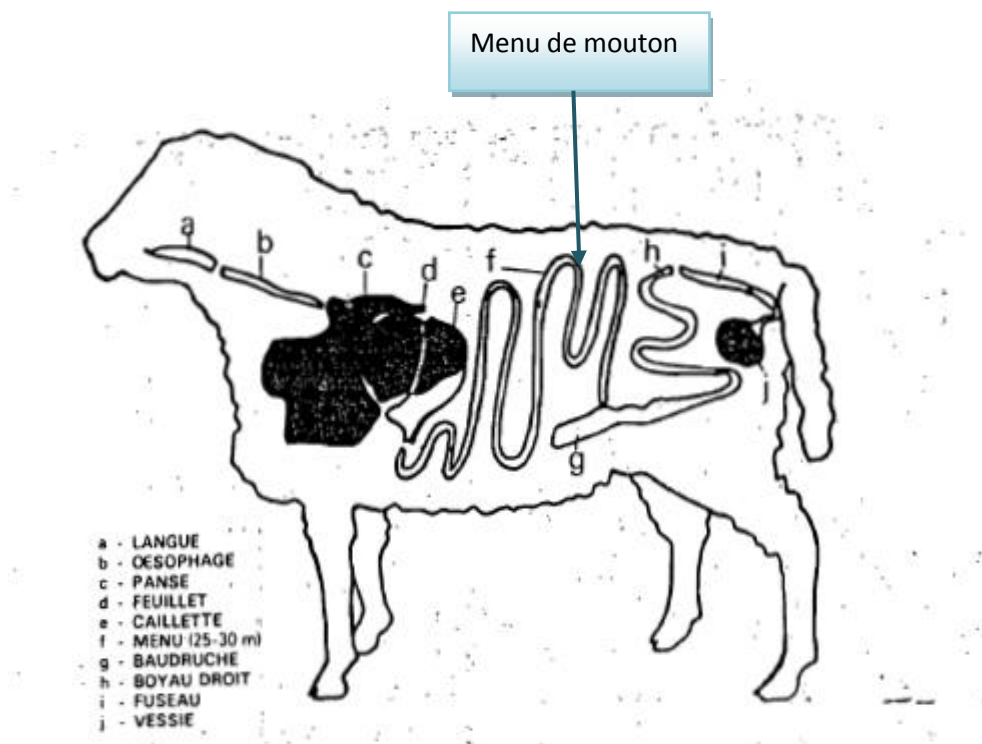


Figure 1 : Boyaux de mouton(MIGAUD M ; FRENTZ J.C ; 1982).

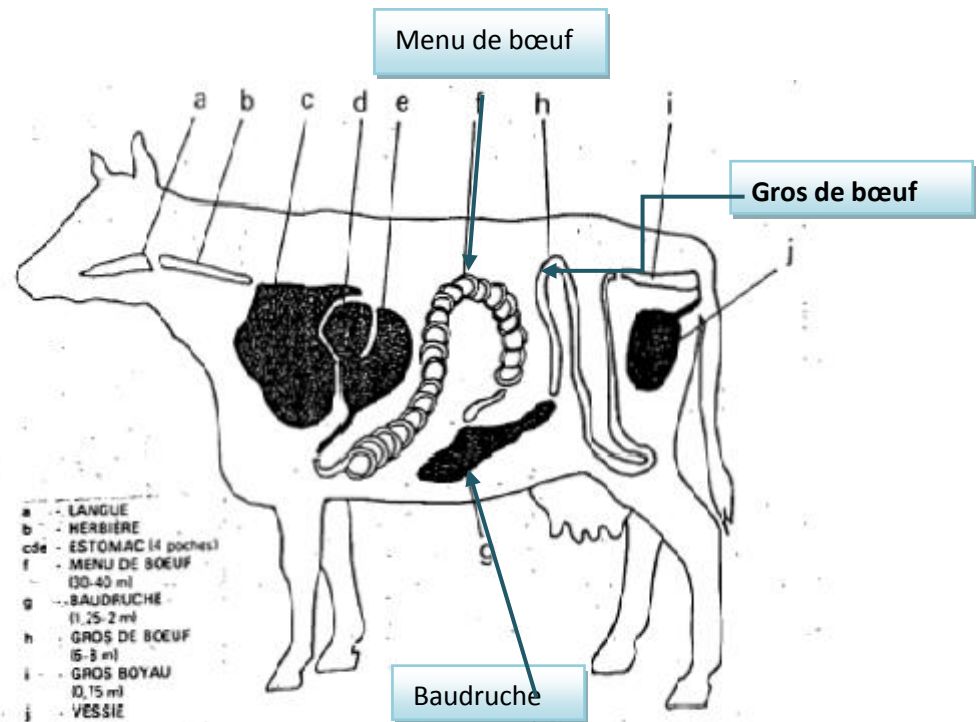


Figure2 : boyaux de bœuf (MIGAUD M ; FRENTZ J.C ; 1982).

III.3. - Traitement des boyaux naturels

Pour que les boyaux conservent leurs propriétés technologiques, il est important que les diverses opérations de préparation soient correctement effectuées. Il est également important que des mesures d'hygiène soient prises, pour éviter d'une part l'altération de cette matière putrescible et d'autre part, les contaminations microbiennes (FROUIN A ; JONDEAU D ; 1982)

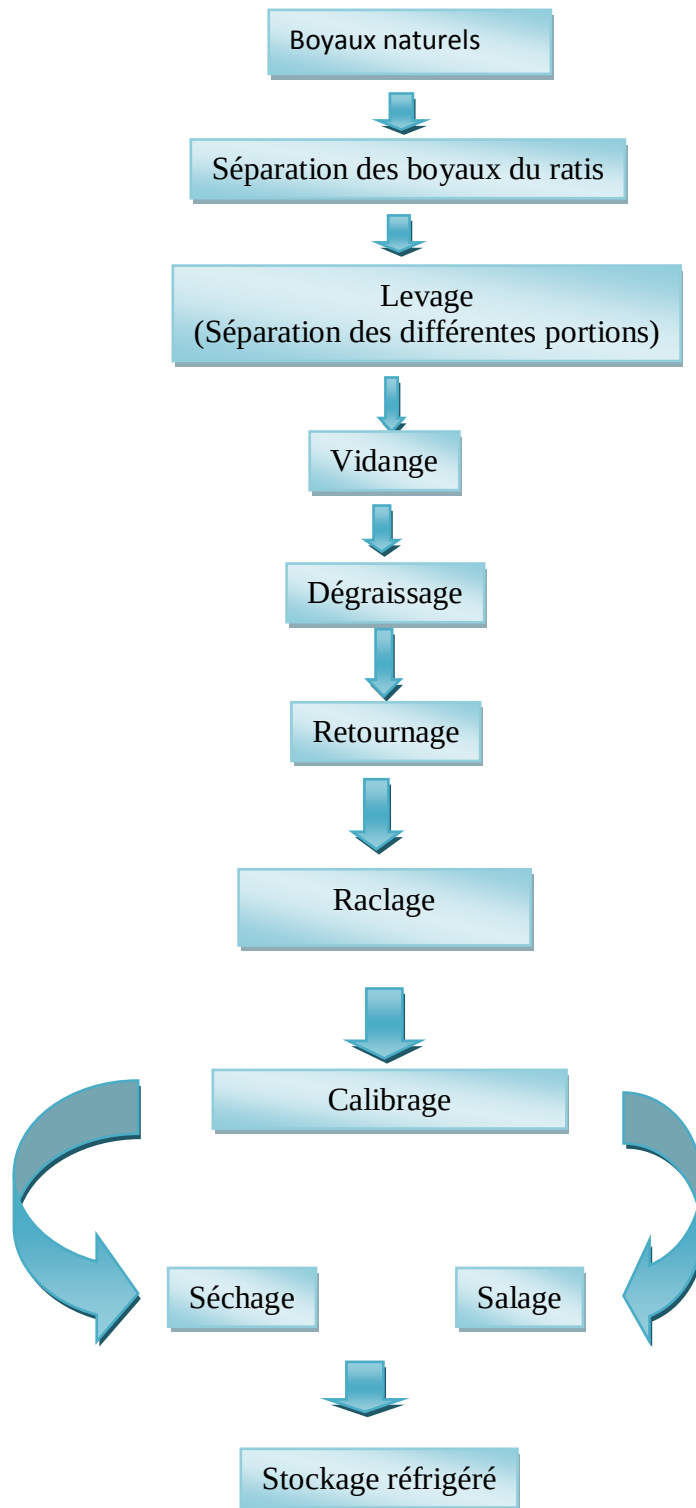


Figure N°3 : **Traitement des boyaux naturels**
(FROUIN A ; JONDEAU D ; 1982)

IV – Mode de fabrication

IV.1.Prétraitement des matières premières

IV.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 assure une sûreté vis-à-vis des germes pathogènes (ROSSET R ; 1982).

IV.1.2. - Découpe

La découpe consiste à séparer une carcasse en morceaux de gros ou de détail. Elle se pratique à l'aide d'outils divers: scies, couteaux, fendoirs, etc... Ces outils peuvent être électriques ou manuels. Les surfaces des plans de coupe-sont soit en bois soit en matière plastique (LEMAIRE J.R ; 1984).

IV.1.3 Désossage

Le désossage consiste à extraire les os et les cartilages. Il est réalisé à l'aide de couteaux. On recommande le port de gants métalliques de protection (LEMAIRE J.R ; 1984)

IV.1.4. -Parage

Le parage est destiné à améliorer l'aspect des viandes. Il facilite également certaines opérations technologiques telles que le hachage. Le parage comprend: le dégraissage, et l'épluchage. Cela permet de débarrasser les muscles des aponévroses, des nerfs et des vaisseaux (LEMAIRE J.R ; 1984).

IV.2. - 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. Il est réalisé à l'aide de divers appareils (GIRARD J.P et al ; 1982)

IV.3. - Préparation de la mêlée

La viande maigre et le gras hachés sont placés dans un pétrin-mélangeur et sont correctement homogénéisés avec la totalité des ingrédients et épices. L'assaisonnement est au préalable mélangé à un volume égal d'eau froide. Cette partie aqueuse se répartit mieux

dans la pâte et la coloration obtenue est régulière. A défaut de mélangeur, les différents constituants peuvent être mélangés à la main (MIGAUD M ; FRENTZ J.C ; 1982).

IV.4. - Embossage

Il consiste à placer la pâte dans un boyau pour lui donner sa forme caractéristique. Cette opération peut être entièrement automatique (GIRARD J.P.al ; 1988).

Pour le portionnement, trois méthodes peuvent être pratiquées:

- En chapelets par trois de 10 cm de long,
- Individuels de 15 cm environ,
- Torsadés par paires en éléments de 4 à 5 cm.

Avant l'embossage, le boyau peut être trempé dans une solution de colorant rouge pour enveloppe, en vue d'améliorer la présentation (MIGAUD M ; FRENTZ J.C ; 1982).

Les poches d'air formées au cours de l'embossage sont éliminées en piquant le boyau avec une aiguille très fine (SAVIC 1 ; 1970).

IV.5. - Egouttage

Les saucisses Merguez peuvent être vendues fraîches après un égouttage rapide d'une dizaine de minutes (SAVIC.I ; SEYOI M ; 1974).

Elles peuvent également subir avant la vente une dessiccation réalisée soit en chambre froide, soit dans un fumoir, soit dans les conditions ambiantes (SAVIC 1 ; 1970).

V -Stockage

Les Merguez peuvent être conservées en chambre froide à une température comprise entre 0 et 4°C pendant une ou deux semaines. Si la température dépasse 4°C, la durée maximale de conservation est de 2 jours. La congélation des Merguez diminue leurs propriétés gastronomiques (SAVIC 1 ; 1970).

VI- Présentation a la vente

Les Merguez doivent être présentées dans une vitrine réfrigérée et vendues rapidement, car la perte de poids par dessiccation peut être importante à cause du faible diamètre des boyaux (MIGAUD M ; FRENTZ J.C ; 1982).

On peut cependant limiter cette dessiccation en conditionnant les Merguez sous vide dans des sachets. Malgré cela, il faut laisser ce produit au froid.

Certaines entreprises qui conditionnent les Merguez sous vide leur font subir au préalable un étuvage (25 à 30°C). Cette opération entraîne une perte de poids qui favorise la conservation ultérieure et évite la formation d'exsudat dans les sachets (MIGAUD M ; FRENTZ J.C ; 1982).

VII. Règlementation de composition

Les services de la Répression des Fraude ont eu recours à la réglementation algérienne applicable aux Merguez destinées à la population musulmane.

En effet, l'arrêté pris par le Ministère de l'Agriculture et de la Réforme Agraire de la République d'Algérie datée du 25 mars 1970, cité par MIGAUD prend les dispositions suivantes :

Article premier: la dénomination "Merguez" est réservée à une préparation qui ne peut-être composée d'autres éléments que des viandes de bœuf, veau, mouton, 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.

Article deuxième: les «Merguez »ne doivent pas présenter une humidité sur produit dégraissé, supérieure à 75%, ni une teneur en tendons, nerfs et aponévroses dépassant 5%.

Article troisième: Les "Merguez" ne doivent pas présenter non plus un taux de matière grasse totale supérieur à 25%. Seront tolérés les écarts n'élevant pas cette limite au-delà de 27%.

Article quatrième: La coloration artificielle des "Merguez" est permise au moyen des matières colorantes d'origine naturelle.

La technologie des Merguez nécessite un certain nombre de manipulations d'où les possibilités de contamination exogènes qui viennent s'ajouter aux contaminations endogènes des produits. Il est donc nécessaire de préciser les différents niveaux de contamination, ainsi que la nature des bactéries, afin de mieux cerner les problèmes de salubrité posés par cette denrée.

Chapitre II : LES BACTERIES DES PRODUITS DE CHARCUTRIE

I.1.Sources de contamination

Entre l'abattage de l'animal et la consommation du produit carné. Les étapes susceptibles d'introduire les microorganismes contaminants sont nombreux.

I.1.1. Contamination ante-mortem

Lorsque l'animal est atteint d'une maladie aigue. Il peut se produire une bactériémie et contamination des masses musculaires par des germes pathogènes. Ceci est fréquemment observé lors des abattages d'urgence.

Néanmoins, la contamination la plus importante vient des sources externes durant la saignée, le maniement d'instruments et le traitement (FRAZIER, W.C ; WESTHOFF, D.C ;1978).

I.1.2. Contamination lors de l'abattage

Lors de l'abattage, des germes peuvent franchir la barrière intestinale et parvenir au muscle par voie sanguine. C'est le cas chez les animaux stressés. En effet. Le stress inhibe les défenses naturelles en même temps qu'il entraîne une augmentation du pH musculaire, favorisant ainsi le développement microbien. Par ailleurs, les animaux stressés saignent mal.

Tous ces facteurs vont faciliter le passage des germes de putréfaction à travers la barrière intestinale. Ces germes comprennent essentiellement les : *Entérocoques*, *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli* (BERAADA-SOUNI, A ; 1972).

I.1.3.Contamination au cours de l'habillage de la carcasse

Les multiples incisions et contacts qui se succèdent jusqu'au dernier stade de la préparation vont favoriser la dissémination des germes de la peau et des poils à la surface de la carcasse.

De même, le contact de la carcasse dépouillée avec le sol, ainsi que la surface contaminée des deux faces du couteau peuvent la polluer (BERAADA-SOUNI, A ; 1972).

I.1.4. Contamination au cours de l'éviscération

L'éviscération qui est une opération capitale, peut être à l'origine de diverses souillures. C'est ainsi qu'une éviscération tardive permet aux germes du tractus intestinal de passer dans les muscles. Il peut parfois arriver que les carcasses se contaminent massivement à la faveur d'une rupture des réservoirs gastriques (FAZIER, W.C ; WESTHOFF, D.C ; 1978).

I.1.5. Contamination au cours du transport ou du stockage

Elle survient lorsque les conditions d'hygiène sont insuffisantes. La viande ou les produits carnés vont donc se contaminer par :

- Les parois et sol des véhicules.
- Les mains et vêtements des ouvriers appelés à charger ou décharger la viande.
- Non respect de la chaîne de froid.

I.1.6. Contamination au cours du hachage et de la fabrication de la mûlée.

Ces opérations ont une incidence quantitative et qualitative sur la flore. Selon MESCLE et ZUCCA, elles aboutissent à une homogénéisation des flores des différents ingrédients et à une modification de la structure des produits. Cela permet à la contamination de surface de s'introduire dans la masse.

La préparation des mûlées est donc une opération qui entraîne :

- La redistribuée (la redistribution) des germes de la surface dans toute la masse de la pête et cela est favorisé par le degré de broyage.
- l'adjonction de certaines substances plus ou moins contaminées (chlorure de sodium, la gélatine, le poivre, etc...), ne fait qu'accentuer les risques de contamination.
- le personnel peut être un vecteur de contamination supplémentaire par son hygiène corporelle, son état de santé.
- Les opérations de désossage, de découpe, de parage et de hachage de la viande vont ensemençer les germes se trouvant à la surface des carcasses.

D'autres germes issus de l'environnement (germes de l'air, du sol) peuvent être apportés par les instruments et le matériel utilisés (hachoir, fusil à aiguiser, couteau, table de découpe, etc...).

FRAZIER et WESTHOFF (1978) ont dénombré 140 bactéries / cm². Dans l'air, 20-10.000 bactéries dans 1ml d'eau ayant servi de bouchage des carcasses de bœuf, dans un abattoir. Les mains des ouvriers peuvent être envahies par une flore microbienne de l'ordre de 2 millions de bactéries par cm².

BERRADA et SOUNI (1972) ont isolé, en examinant 34 échantillons provenant de 22 établissements différents de manipulation de la viande, un grand nombre de bactéries parmi lesquelles: *Escherichia coli*, *Staphylocoque* hémolytique, streptocoque hémolytique, aérobies sporulés et attribué leur origine aux mains des manipulateurs. En effet, les mains des ouvriers sont souvent en contact au cours du travail avec leurs sécrétions nasales et buccales.

I.1.7. Contamination après embossage

Elle résulte essentiellement des germes apportés par les boyaux naturels.

En effet, les boyaux naturels sont exposés à diverses contaminations par des bactéries, des levures, des moisissures, des virus, des résidus de substances chimiques. Il peut donc en résulter des risques sanitaires sérieux pour l'homme.

Le traitement traditionnel des boyaux ne permet pas une élimination complète des micro-organismes.

I.2 .NATURE DES BACTERIES

La microflore de contamination des viandes et produits à base de viande comprend essentiellement des microorganismes saprophytes. La pollution par les germes pathogènes pour l'homme et les animaux apparaît rare, mais ne peut être négligée (FOURNAUD J ; 1982).

I.2.1 - Espèces saprophytes :

Les bactéries saprophytes constituent une flore banale qui n'engendre pas de maladie ou d'intoxication alimentaire. Cependant, elles peuvent être responsables de très nombreuses altérations soit par les pigments qu'elles produisent, soit par leur prolifération.

La fréquence spécifique de cette flore banale est variable suivant les auteurs, de nombreuses études font ressortir que *Pseudomonas*, *Acinetobacter* et *Micrococcaceae* apparaissent dans plus de 80 % des cas, puis viennent encore avec un fort pourcentage

61 % les *Entérobactéries* et *Flavobactérium* (FOURNAUD J ; 1982).

Les coliformes

Dans cette famille des entérobactéries, certaines bactéries forment le groupe ancien des coliformes, ayant les propriétés suivantes :

- Ce sont des bacilles à gram négatif, non sporulés, oxydase négatif, aéro-anaérobies ou anaérobies facultatif ;
- Ils peuvent se développer en présence de sels biliaire ou d'autres agents de surface équivalents ;
- Ils fermentent le lactose avec production d'acides et de gaz en 48h à une température de 35 à 37 °C (+ou - 0,5°C).

En pratique courante, ils correspondent aux coliformes, c'est-à-dire à des espèces fécales qui constituent des germes indicateurs de contamination fécale en bactériologie alimentaire. Dans la réglementation relative aux aliments, ils étaient désignés **coliformes totaux** et maintenant simplement coliformes qui sont recherchés à 30°C ou 37°C.

Outre les **coliformes totaux**, sont également recherchés en bactériologie alimentaire les *coliformes* thermo-tolérants, encore appelés **coliformes fécaux** dans les critères microbiologique applicables aux aliments. Ils ont les mêmes propriétés que les coliformes, mais à la température de 44°C. Ils correspondent le plus souvent à *Escherichia coli* (CAMILLE DELARRAS, 2012).

Escherichia coli (généralement les coliformes fécaux) et les *Streptocoques* du groupe D, qui sont des bactéries test d'hygiène, font également partie des bactéries saprophytes bien que les hygiénistes en font un groupe à part, parce que les considérant comme provenant directement des intestins humains ou animaux (FOURNAUD, J ; 1982).

La fréquence relative de certaines bactéries saprophytes rencontrées dans les viandes ainsi que leurs principaux effets, est représentée dans le tableau N°2 :

Tableau N°2 : Fréquence relative de certaines bactéries saprophytes et principaux effets bactéries rencontrées dans les viandes

JOUVE J.L; GERICK A; 1984

Fréquence	Activité	Genre	Type métabolique	Activité
Dominants		<i>Pseudomonas</i>	Anaérobie	Putréfiant-Lipolytique
		<i>Entérobactérie</i>	Anaérobie	Putréfiant (gaz)
		<i>Microbacterium</i>	Anaérobie	Verdissant-Lactique
Sous		<i>Streptococcus</i>	Aérobie	Lactique-acidifiant
Dominants		<i>Clostridium</i>	Anaérobie	Protéolytique (gaz)

I.2.2.Espèces pathogènes

Leur présence dans les viandes et produits carnés expose les consommateurs à des risques de maladies qui peuvent être des toxi-infections alimentaires.

Salmonella: Les salmonelles sont des bactéries à Gram négatif présentant plus de 2000 sérotypes. Elles sont toutes potentiellement pathogènes pour l'homme. La maladie se manifeste soit par un syndrome typhoïdique, soit par une gastroentérite.

Shigelles : Elles vivent dans le tube digestif de l'homme et des animaux. La contamination provient de la manipulation d'aliments après cuisson.

Clostridium perfringens: Ce bacille n'est toxique que lorsqu'il est ingéré en grand nombre. C'est un hôte habituel du tube digestif de l'homme et des animaux.

Campylobacter: Ils sont responsables de gastroentérites.

Escherichia coli : Germe de contamination fécale, suite à des manipulations humaines. Les *E. coli* entéro-pathogènes causent des syndromes entéritiques chez le jeune enfant et chez les vieux (ROZIER J et al ; 1985).

I.3.Effet des microorganismes sur la qualité commerciale des merguez

I.3.1.Modification de couleur

D'une manière générale, la couleur de la viande fraîche peut subir de nombreuses altérations qui résultent des variations de l'état d'oxygénation et d'oxydation de la myoglobine sous l'influence des conditions générales de conservation (DUMONT B.L, 1982).

I.3.2.modification de l'odeur

Des germes qui manifestent une forte activité protéolytique dépassent très rapidement le nombre de germes au cours du stockage.

Ces souches pourraient libérer trois types d'odeurs:

- une odeur soufrée,
- une odeur de fruit,
- une odeur de lait cuit. .

De nombreux autres types d'odeurs variables selon les germes, ont été aussi caractérisées dans le cas de pollution bactérienne : odeur de moisi (DUMONT B.L, 1982).

I.3.3.modification de surface

La surface de la viande, en général légèrement humide au départ devient en atmosphère humide, gluante au fur et à mesure que progresse le développement microbien (DUMONT B.L, 1982).

I.3.4.Putréfaction

Elle est provoquée par des bactéries protéolytiques qui libèrent des composés sulfurés, des amines, de l'indole, comme les *Clostridium protéolytiques* et *sulfito-réducteurs* (GIRAUD J ; GALZY P 1980).

I.3.5.Surissement

Il est fréquent sur les viandes hachées .Le surissement est provoqué par des bactéries à métabolisme libérant des acides organiques ou par des bactéries ayant une activité protéolytique non putréfiante.

Les principaux agents sont les bactéries lactiques, les coliformes et autres *Entérobactéries*, les *Clostridium butyriques* les et les *staphylocoques* (JACQUET B, 1982).

II. Enquête épidémiologique

Toute toxi-infection alimentaire suspectée par la clinique nécessite une enquête épidémiologique pour déceler son origine et éviter son renouvellement.

Les symptômes d'une infection à *E. coli*

Les symptômes peuvent se manifester dans l'espace de quelques heures et jusqu'à dix jours après l'ingestion de la bactérie; ils se caractérisent par de fortes crampes abdominales. Certaines personnes peuvent avoir une diarrhée sanglante (colite hémorragique).

La plupart des personnes atteintes récupèrent après 7 à 10 jours, mais jusqu'à 15 % peuvent être atteintes du syndrome hémolytique et urémique (SHU), une maladie inhabituelle du rein et du sang qui peut entraîner la mort.

Les symptômes du SHU varient selon l'état de santé de la personne et la gravité de l'infection. Certaines personnes pourront avoir des convulsions ou des accidents vasculaires cérébraux, d'autres les personnes dont le système immunitaire est affaibli, les jeunes enfants et les personnes âgées sont les plus à risque de développer des complications graves.

En Algérie, l'arrêté N°179 et la circulaire N°1126 du 17 novembre 1990 ont fixé la liste des maladies à déclaration obligatoire et les modalités de leurs notifications.

Les M.D.O sont au nombre de trente deux (32) comprenant des maladies d'origine virale, bactérienne et parasitaire nous citons : E-coli.

Le tableau ci-dessous représente la Situation Nationale des toxi-infection alimentaire par le Ministère de la santé les trois dernières années.

**Tableau N°3 : Situation Nationale des toxi-infections alimentaires
(Ministère de la santé)**

Année	Nombre de cas	Aliments en cause
2010	181	viande
	175	viande hachée
2011	362	Viande
	123	Viande hachée
2012	272	Viande
	99	Viande hachée
	03	merguez

DEUXIEME PARTIE

ETUDE EXPERIMENTALE

Objectifs :

L'objectif de notre travail est d'apprécier la qualité bactériologique (coliforme totaux et fécaux) des merguez, et l'impact qu'elle pourrait engendrer sur la sante du consommateur, commercialisées dans la région d'Alger.

I. Présentation du produit :

La merguez est un produit fait à base de viande.

II. Matériels :

II.1. Matériels de laboratoire :

Il s'agit du matériel classique d'analyses microbiologiques :

Tubes à essai stériles.

Conteneur pour pipettes.

Boites de pétri.

Pipettes graduées de 1ml.

Incubateur à 37°C, 44°C.

Balance de précision.

broyeur-homogénéisateur.

Compteur de colonies.

Autoclave.

Les milieux et réactifs spécifiques utilisés pour la recherche et le dénombrement des coliformes sont cités dans le tableau N°4

Tableau N°4 : la recherche et le dénombrement des coliformes

Germe a recherché	Référence de la norme	Titre de la méthode	Condition des modes opérationnels			
			Milieu	Température	La dure	Résultats
Coliformes totaux	Norme NF V 08-017	Directives générales pour le dénombrement des coliformes totaux	VRBL	37°C	24h	Colonies rouges avec a diamètre 1a2mm
Coliformes fécaux	Norme NF V 08-017	Directives générales pour le dénombrement des coliformes fécaux	VRBL	44°C	24h	Colonies rouges avec halo rougeâtre a diamètre 1a2mm

II.2.Echantillonnage :

Notre échantillonnage a été effectué aléatoirement dans environ une dizaine de commerces de détail (boucherie) réparties sur trois communes d'el Harrach, dar el Beida et autre (Boudouaou et Boumerdes) entre le mois janvier et février 2013, et se compose de 40 échantillons.

Tous les échantillons sont prélevés aseptiquement dans des sacs stomacher stériles et transportés dans une glacière jusqu'au laboratoire dans un délai qui n'a jamais dépassé deux heures.

III. Méthodes :

Toutes les analyses des échantillons prélevés se sont déroulées au niveau du laboratoire de microbiologie de l'Ecole Nationale Supérieur Vétérinaire d'EL HARRACH (ENSV).

III.1.Préparation des échantillons :

III.1.1.La pesée :

25g de merguez sont pesés et introduits stérilement dans un sachet stérile de type stomacher contenant, préalablement, 225ml d'eau peptonnées.

III.1.2. Le broyage :

Afin d'obtenir notre suspension mère, un broyage a été effectué dans un broyeur afin d'homogénéiser le mélange merguez-eau peptonnées.

Le mélange laisse au repos pendant 30min, le temps de revivifier les bactéries.

Cette suspension constitue la solution mère 10^{-1} (SM), selon la norme NF EN ISO 6887-1.

III.1.3. Préparation des dilutions décimales :

D'après la norme NFV-0572 relative à la préparation des dilutions en vue d'examen microbiologique, les dilutions décimales (10^{-2} , 10^{-3} à 10^{-4}).

Toutes les manipulations se font avec un maximum de précision et d'une manière aseptique.

Après homogénéisation convenable du produit à examiner, 1ml de la solution mère est prélevé à l'aide d'une pipette stérile et introduit aseptiquement dans un tube contenant 9 ml eau peptonné afin d'obtenir une dilution de 10^{-2} . Le tube est agité manuellement pour rendre la dilution homogène,

En utilisant une nouvelle pipette stérile, 1 ml de la dilution 10^{-2} est prélevé puis ajouté à 9 ml eau peptonné donnant après homogénéisation une dilution de 10^{-3} , 10^{-4} .

III.2. Analyse microbiologie :

Le germe recherché et dénombré dans le merguez est :

-coliforme totaux.

-coliforme fécaux.

III.2.1. Recherche et dénombrement des coliformes totaux et fécaux (Norme NF V 08-017) :

Cette méthode consiste en la recherche et le dénombrement des coliformes totaux et coliformes thermo tolérants (coliformes fécaux) par comptage des colonies obtenues à 37°C et à 44°C.

- **Mode opératoire :**

- Le dénombrement est réalisé sur le milieu VRBL.
- Porter aseptiquement 1ml de chaque dilution (10^{-1} à 10^{-3}) dans une boîte de pétri vide et stérile (2 boîtes/dilution).
- couler environ 15ml de la gélose VRBL et faire des mouvements circulaires pour bien mélanger la gélose à l'inoculum ; et laisser le mélange se solidifier sur une paillasse.
- retourner les boîtes ainsi préparés puis les incuber à 37°C et 44°C pendant 24-48h.

- **Lecture :**

Les coliformes apparaissent sous forme de petites colonies de couleur rouge ayant poussé en masse dans les boîtes.

- Seules les boîtes contenant entre 15 et 150 colonies sont quantifiées.

-Appliquer la formule suivante :

$$N = \frac{\sum C}{1,1 \times d}$$

Où :

$\sum C$: est la somme des colonies comptées sur les deux boîtes retenues.

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

N : le nombre de germes par gramme de produit.



Photo N° 3 : colonies caractéristiques des coliformes fécaux, photo personnelle)

III.2.2. Recherche d'*Escherichia coli* (NF V 08-053)

La majorité des coliformes thermo tolérants (fécaux), et spécifiquement *E. coli* sont des indicateurs d'une contamination fécale.

Les colonies suspectes obtenues à partir de la gélose VRBL incubée à 44°C, sont ensemencées sur gélose nutritive inclinée puis incubée à 37°C pendant 24h. Des tests biochimiques sont réalisés ensuite afin de définir l'espèce bactérienne.

III.2.3. Identification biochimique (*E-coli*)

Mode opératoire

Devant le bec bunsen, introduire quelques colonies caractéristiques dans des boites de pétries contenant la gélose EMB milieu sélectif préparé préalablement, **EMB (N°4)**.

A partir des boites positive introduire quelques colonies dans des tubes stériles contenant **d'urée- indole(1), hajna-kligler(2), clark et lubs(3)**.

Puis incuber à 37°C pendant 24h.

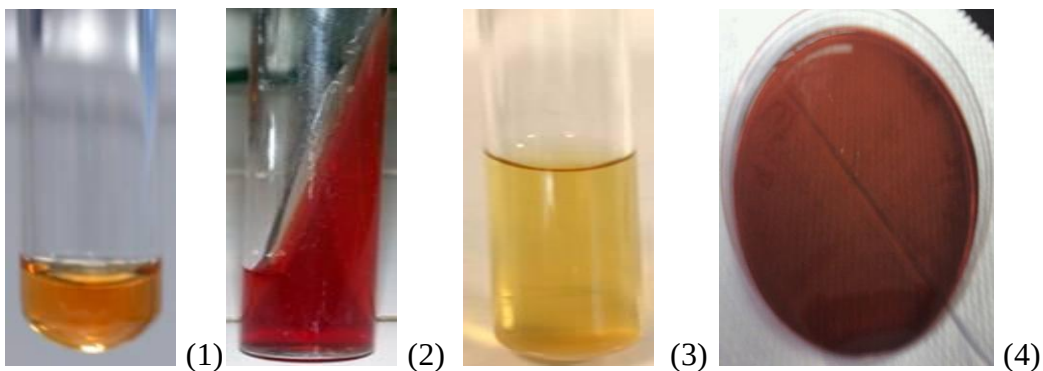


Photo N°4 : les milieux d'identification biochimique (photo anonyme)

IV. Interprétation :

L'interprétation des résultats s'est effectuée selon les recommandations de

L'arrête interministériel du 24 janvier 1998 du journal officiel de la République Algérienne relatif aux normes microbiologique (JORA, 1998).

Tableau N°5 : Critères microbiologiques des viandes rouges et de leurs produits dérivés (Anonyme, 2004)

Merguez ou autres produits carnés crus

Germes	M
Coliformes fécaux	10^2
Staphylococcus aureus	10^2
Clostridium sulfito-réducteurs à 46°C	30
Salmonella	Absence

Lequel nous a permis de classer nos résultats en trois catégories différentes :

- Catégorie 1 : qualité satisfaisante (inférieurs à m)
- Catégorie 2 : qualité acceptable (supérieurs à m et inférieurs M)
- Catégorie 3 : qualité non satisfaisante (supérieurs à M)

$m=10^2$ pour les coliformes fécaux.

$m=10^3$ pour les coliformes totaux.

m : seuil au dessous duquel le produit est considéré comme étant de qualité satisfaisante.

M=Seuil au dessous duquel le produit est considéré comme étant de qualité conforme à la norme et propre à la consommation ($M=10m$).

IV. Résultat

Nous développons les résultats du dénombrement des différentes flores recherchées (coliformes totaux, coliformes fécaux, E. coli).

IV.1. Résultats des dénombrements globaux des coliformes totaux

Tous les échantillons (40 échantillons) soit 100% sont non conformes au critère m ($m=10^3$).

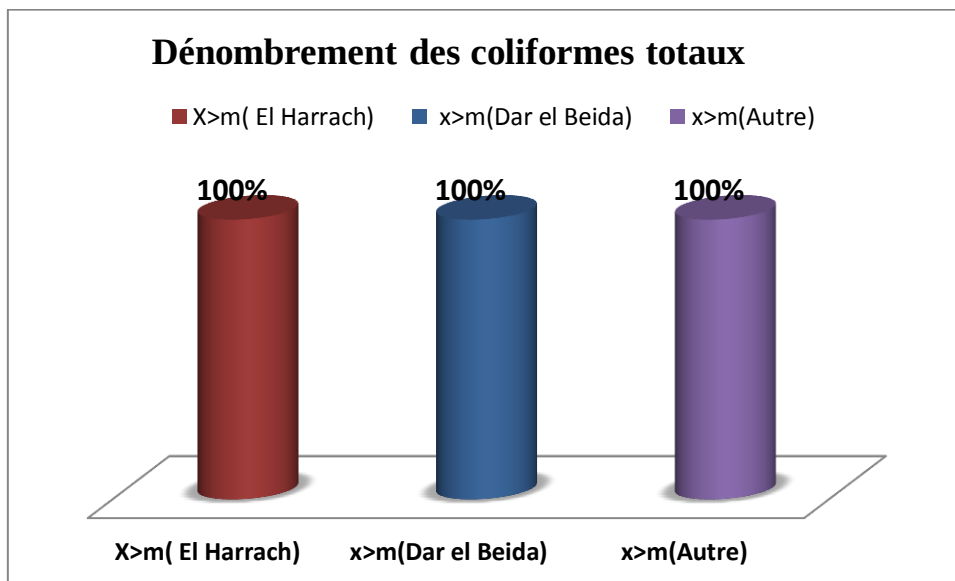


Figure N°3 : Résultats des dénombrements globaux des coliformes totaux

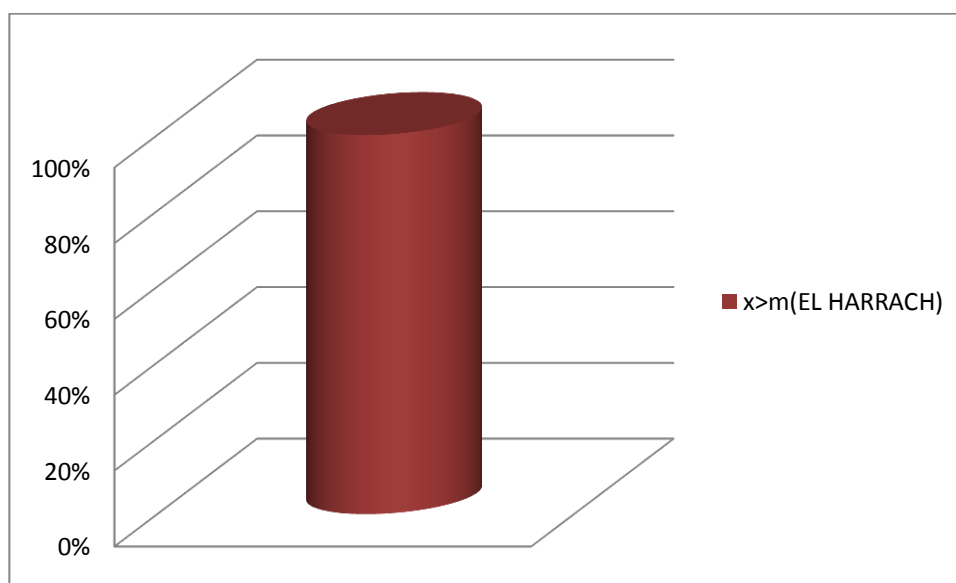
IV.2. Résultats des dénombrements des coliformes totaux par commune :

IV.2.1. commune d'El Harrach :

Tous les échantillons (15) présentant un taux de contamination par les coliformes totaux supérieur au critère « m », avec un degré de contamination différents. Les résultats obtenus sont rapportés dans le tableau N°6 et figures N°4.

Tableau N°6: Résultat du dénombrement des coliformes totaux

EL HARRACH					
Echantillons	Résultats UFC/g	Interprétations	Echantillons	Résultats UFC/g	Interprétations
N°1	$1,4.10^4$	x>m	N°9	Ind	x>m
N°2	2.10^4	x>m	N°10	2.10^4	x>m
N°3	$1,3.10^4$	x>m	N°11	Ind	x>m
N°4	$1,4.10^4$	x>m	N°12	$1,4.10^4$	x>m
N°5	Ind	x>m	N°13	Ind	x>m
N°6	$1,7.10^4$	x>m	N°14	$1,7.10^4$	x>m
N°7	$1,6.10^4$	x>m	N°15	$1,6.10^4$	x>m
N°8	Ind	x>m			



**Figure N°4 : Résultats des dénombrements des coliformes totaux
(Commune EL HARRACH)**

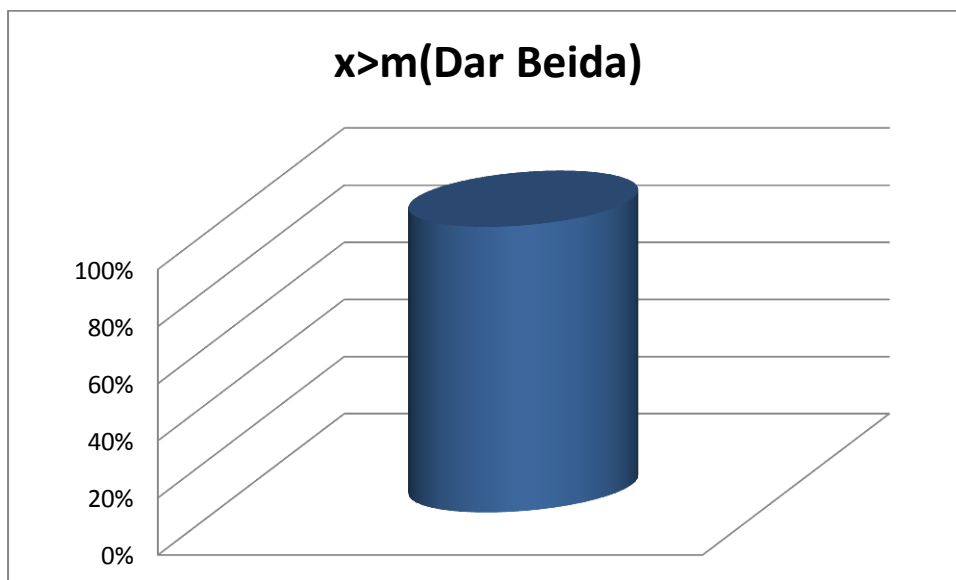
IV.2.2.commune Dar el Beida :

Tout les échantillons (15) ont présente un taux de contamination par les coliforme totaux supérieur au critère « m », avec un degré de contamination différents

Les résultats obtenus sont rapportés dans le tableau N°7 et figures N°5.

Tableau N°7: Résultat du dénombrement des coliformes totaux

Dar el Beida					
Echantillons	Résultats UFC/g	Interprétations	Echantillons	Résultats UFC/g	Interprétations
N°1	$1,2.10^4$	$x > m$	N°9	$1,4.10^4$	$x > m$
N°2	Ind	$x > m$	N°10	$1,3.10^4$	$x > m$
N°3	$1,3.10^4$	$x > m$	N°11	$1,5.10^4$	$x > m$
N°4	$1,3.10^4$	$x > m$	N°12	$1,4.10^4$	$x > m$
N°5	Ind	$x > m$	N°13	$1,6.10^4$	$x > m$
N°6	$1,5.10^4$	$x > m$	N°14	Ind	$x > m$
N°7	Ind	$x > m$	N°15	$1,6.10^4$	$x > m$
N°8	$1,1.10^4$	$x > m$			



**Figure N°5 : Résultat du dénombrement des coliformes totaux
(Commune Dar el Beida)**

IV.2.3.autre :

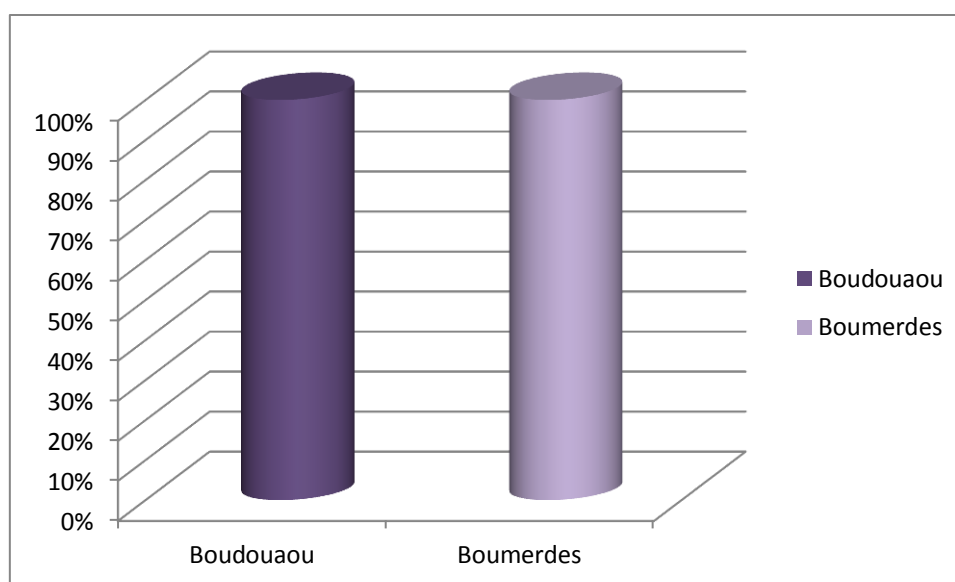
10 échantillons prélèvent dans 2 commune différents (Boudouaou, Boumerdes)

Tout les échantillons (10) ont présente un taux de contamination par les coliforme totaux supérieur au critère « m », avec un degré de contamination différents

Les résultats obtenus sont rapportés dans le tableau N°8 et figures N°6

Tableau N°8: Résultat du dénombrement des coliformes totaux

Boudouaou			Boumerdes		
Echantillons	Résultats UFC/g	Interprétations	Echantillons	Résultats UFC/g	Interprétations
N°1	$2,2.10^4$	$x > m$	N°1	$3,2.10^3$	$x > m$
N°2	Ind	$x > m$	N°2	2.10^4	$x > m$
N°3	$5,3.10^4$	$x > m$	N°3	$2,3.10^4$	$x > m$
N°4	$3,3.10^4$	$x > m$	N°4	$2,3.10^4$	$x > m$
N°5	Ind	$x > m$	N°5	Ind	$x > m$



**Figure N°6 : Résultat du dénombrement des coliformes totaux
(Commune DE Boudouaou et Boumerdes)**

IV.3. Résultats des dénombrements globaux des coliformes fécaux

Tous les échantillons (40 échantillons) soit 100% sont non conformes au critère m ($m=10^3$).

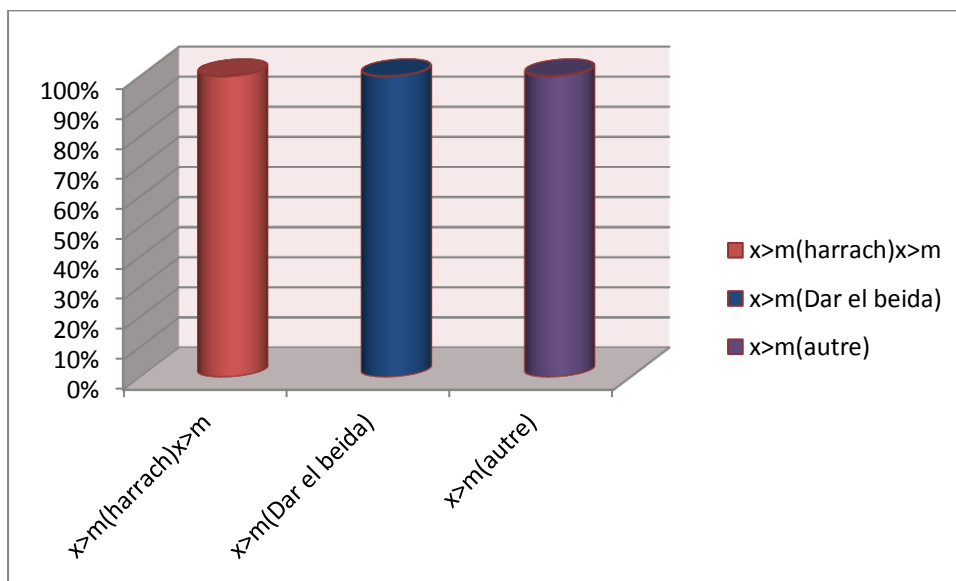


Figure N°7: Résultats des dénombrements globaux des coliformes fécaux

IV.4. Résultats des dénombrements des coliformes fécaux par

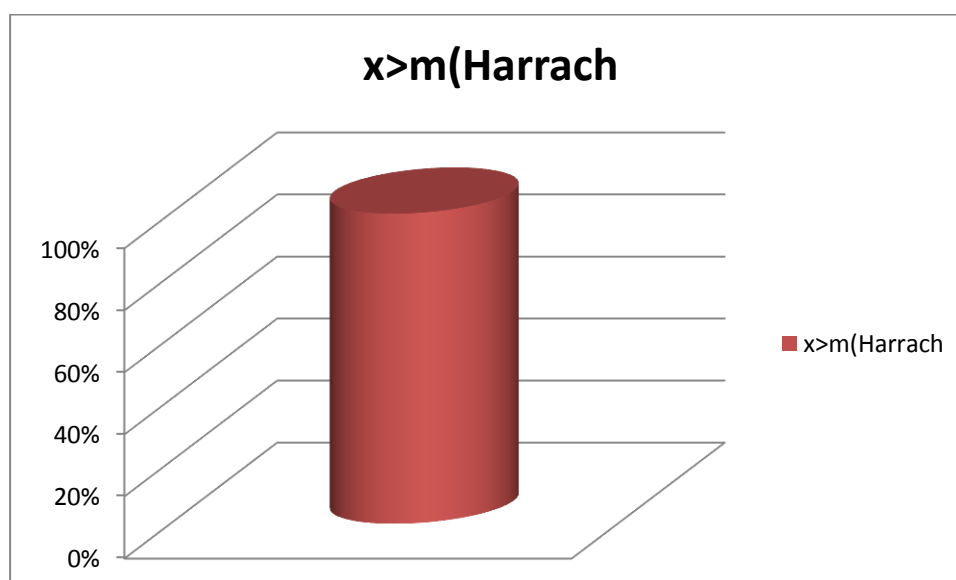
Commune :

IV.4.1. commune d'El Harrach :

Tout les échantillons (15) ont présente un taux de contamination par les coliforme totaux supérieur au critère « m », avec un degré de contamination différents
Les résultats obtenus sont rapportés dans le tableau N°79 et figures N°8.

Tableau N°9 : Résultat du dénombrement des coliformes fécaux

EL HARRACH					
Echantillons	Résultats UFC/g	Interprétations	Echantillons	Résultats UFC/g	Interprétations
N°1	Ind	x>m	N°9	$1,4.10^3$	x>m
N°2	2.10^3	x>m	N°10	Ind	x>m
N°3	$1,3.10^3$	x>m	N°11	$1,3.10^3$	x>m
N°4	$2,4.10^3$	x>m	N°12	$1,4.10^3$	x>m
N°5	Ind	x>m	N°13	Ind	x>m
N°6	$4,7.10^3$	x>m	N°14	$1,7.10^3$	x>m
N°7	$3,6.10^3$	x>m	N°15	$1,6.10^3$	x>m
N°8	Ind	x>m			



**Figure N°8 : Résultats des dénombrements des coliformes fécaux
(Commune EL HARRACH)**

IV.4.2.commune dar el Beida :

Tout les échantillons (15) ont présente un taux de contamination par les coliforme fécaux supérieur au critère « m », avec un degré de contamination différents

Les résultats obtenus sont rapportés dans le tableau N°10et figures N°9.

Tableau N°10 Résultat du dénombrement des coliformes fécaux

Dar el Beida					
Echantillons	Résultats UFC/g	Interprétations	Echantillons	Résultats UFC/g	Interprétations
N°1	$1,2.10^3$	x>m	N°9	$1,4.10^3$	x>m
N°2	Ind	x>m	N°10	Ind	x>m
N°3	$1,3.10^3$	x>m	N°11	$1,5.10^3$	x>m
N°4	$1,3.10^3$	x>m	N°12	$1,4.10^3$	x>m
N°5	$1,1.10^3$	x>m	N°13	$1,6.10^3$	x>m
N°6	$1,5.10^3$	x>m	N°14	Ind	x>m
N°7	$1,4.10^3$	x>m	N°15	$1,6.10^3$	x>m
N°8	Ind	x>m			

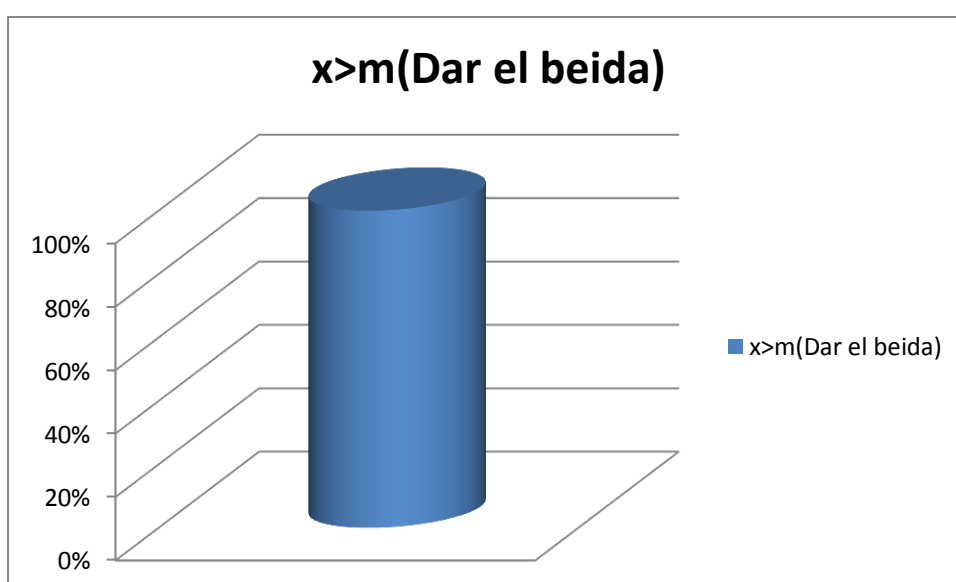


Figure N°9: Résultat du dénombrement des coliformes fécaux

(Commune Dar el Beida)

IV.4.3.autre :

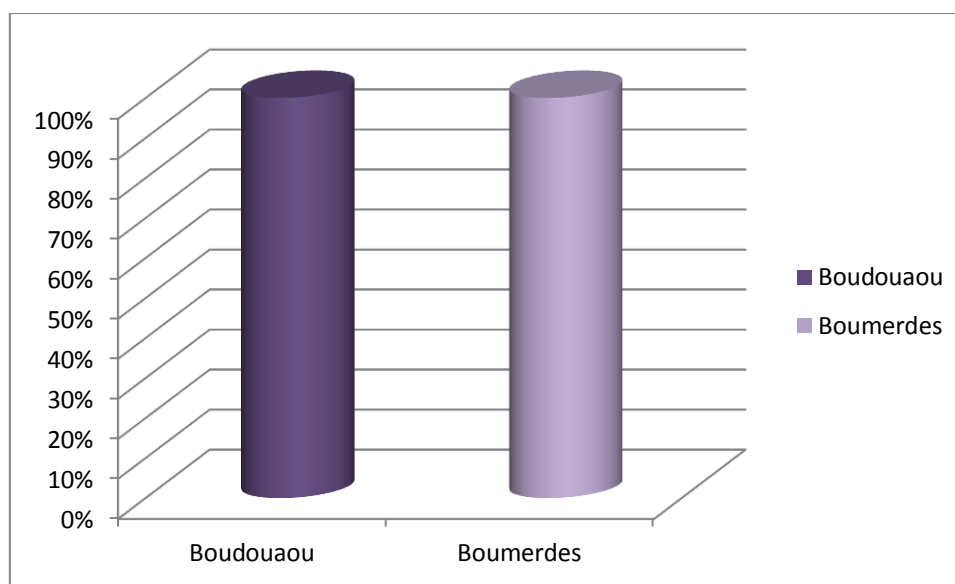
10 échantillons prélevés dans 2 commune différents (Boudouaou,Boumerdes)

Tout les échantillons (10) ont présente un taux de contamination par les coliforme totaux supérieur au critère « m », avec un degré de contamination différents.

Les résultats obtenus sont rapportés dans le tableau N°11et figures N°10

Tableau N°11: Résultat du dénombrement des coliformes fécaux

Boudouaou			Boumerdes		
Echantillons	Résultats UFC/g	Interprétations	Echantillons	Résultats UFC/g	Interprétations
N°1	$4,2.10^3$	$x > m$	N°1	$1,2.10^3$	$x > m$
N°2	Ind	$x > m$	N°2	1.10^3	$x > m$
N°3	$3,3.10^3$	$x > m$	N°3	Ind	$x > m$
N°4	Ind	$x > m$	N°4	$1,3.10^3$	$x > m$
N°5	$3,6.10^3$	$x > m$	N°5	Ind	$x > m$



**Figure N°10: Résultat du dénombrement des coliformes fécaux
(Commune Boudouaou et Boumerdes)**

IV.5. Identification biochimique



EMB+ photo personnelle



Uréase+



glucose+ lactose + Gaz +



VP+



RM+

Photo N °13 : les résultats de l'identification biochimique

Tableau N°12 : les caractères biochimique d'*E coli*

Echantillons	VP et RM	KIA	Clark et lubs		Urée indole	EMB	Conclusion
40	+	Lact : (+) Gluko : (+) Gaz : (+) H2S : (-)	+		+	+	<i>E-coli</i> +

Discussion

Notre étude a porté sur 40 échantillons de merguez a partir de différentes commune Bâb ezzouar, Harrach et autre (Boumerdes Boudouaou).

Tous les échantillons ont fait l'objet d'une analyse microbiologique, recherche des coliformes totaux et fécaux (E-coli).

Les niveaux de contamination obtenus au cours de notre étude ont révélé, que les taux de contamination des coliformes totaux et fécaux dépassent les normes imposées par la réglementation nationale.

Pour les coliformes totaux tout les échantillons issue des 4 communes ont dépassé le critère M ($M=10^4$ UFC/g) soit 100%, dans la commune d'El Harrach La charge moyenne dans les saucisses Merguez est de l'ordre de $1,57 \times 10^4$ UFC /g et un maximum de 2×10^4 UFC /g, avec 5 échantillons indénombrables.

Pour la commune de Bâb azzour, la charge moyenne est de l'ordre de $1,3 \times 10^4$ UFC/g avec un maximum de $1,6 \times 10^4$ UFC/g, avec 4 échantillons indénombrables.

Un taux élevé de coliformes totaux dans les merguez est observé dans la commune de Boudouaou $5,3 \times 10^4$ UFC /g.

Dans notre étude le niveau de contamination par les coliformes fécaux diffère dans les 4 communes, tous les échantillons présentent un taux de contamination supérieure au critère ($M=10^3$ UFC/g), le taux le plus élève est observé dans la commune d'El Harrach et de Boudouaou avec respectivement les taux de $4,710^3$ UFC/g, et $4,210^3$ UFC/g .

Ces contaminations peuvent avoir des sources multiples. La chaine de fabrication des merguez étant complexe, chaque étape de cette chaine contribuera à son tour à la contamination du produit.

Lors de la préparation des saucisses, il faut mentionner que la matière primaire peut se contaminer pendant le transport, le stockage, ou même aux points de vente à l'air libre et à température ambiante.

Nos résultat d'une part sont inférieur à ceux trouvés par d'autre auteurs Abdallah .A et al au Maroc en 2012 est de l'ordre de $5,5 \times 10^5$ UFC/g pour les coliformes totaux et de $3,57 \times 10^4$ UFC/g pour les coliformes fécaux.

Et d'autre part nos résultats sont supérieurs à celles trouvés par Tawfeek et al (1989) de l'ordre de $6,25 \times 10^3$ UFC/g.

Conclusion

Au terme de notre étude, ayant fait l'objet d'analyses microbiologique (Recherche des coliformes totaux et fécaux, E-coli), des merguez prélevés dans environ une dizaine de commerces de détail (boucherie) réparties sur trois communes d'el Harrach, dar el Beida et autre (Boudouaou et Boumerdes) au cours de l'année 2013 ,la conclusion que nous pouvons tirer sont les suivantes :

Tous les échantillons de merguez testés 40 ont permis de trouver un taux de contamination de (100%) étaient non conformes aux normes établies par la réglementation nationale. Cependant, nous avons noté la présence des *E-coli*.

Les Merguez sont des denrées très périssables surtout lorsque les conditions de préparation et de conservation ne sont pas respectées.

Les taux de contamination élevés des Merguez reflètent les conditions d'hygiène précaires appliquées tout au long de la chaine de fabrication, de stockage, de transport, de distribution et des points de vente. Il est donc primordial d'établir une réglementation d'hygiène dans les point de vente et assurant le contrôle de la qualité de ce produit.

Après avoir apprécié les qualités microbiologiques et commerciales des Merguez, des propositions d'amélioration de ces qualités sont émises dans les recommandations suivantes :

- Les bonnes pratiques d'hygiènes au niveau des abattoirs et des ateliers de fabrications ;
- Respect de la chaîne de froid car le transport des Merguez doit être effectué par des véhicules isothermes ou réfrigérants ;
- Respect de la durée de conservation et de la température de stockage: 7 jours à 5°C ;
- Une bonne séparation des produits au niveau des vitrines réfrigérées et des congélateurs;
- Recensement systématique des points de vente par les services de contrôle;
- Vérification des conditions de conservation lors des contrôles sanitaires;
- Formation en hygiène alimentaire de toutes les personnes chargées de la préparation et de la vente ;
- Insister sur l'hygiène corporelle et vestimentaire des personnellles ;
- Port de gants pour éviter le contact direct entre les mains des vendeurs et les Merguez ;
- On propose un contrôle systématique et rigoureux des charcuteries et pénaliser toute vente qui ne répond pas aux conformités nationale ;
- Le control doit être stricte puisque la santé publique est mise en jeu.

Les références bibliographiques

1. **BERAADA-SOUNI, A** (1972) : Etude bactériologique des viandes hachées à Casablanca. Th Méd. Vêt. : Alfort ; 43p.
2. **CAMILLE DELARRAS** (2012) : Microbiologie pratique pour le laboratoire d'analyse ou de contrôle sanitaire .Paris : 254/ 255p
3. **CENTRE TECHNIQUE DE LA CHARCUTERIE, DE LA SALAISON ET DES USAGES** (1980) : Code de la charcuterie; de la salaison et des conserves de viandes. 2e éd. - Paris: CTCSCV, 111 p.
4. **CHAPLOT P.E.** (1965) : Etude bactériologique des produits de charcuterie conditionnés sous pellicule transparente. Th. Méd. Vêt., Toulouse, n° 42.
5. **DUMONT B.L.** (1982) : Conséquences technologiques des flores microbiennes contaminant la viande .Hygiène et technologie de la viande fraîche. Paris: éd. du CNRS, 155-160p.
6. **DUMONT B.L.** (1982) : Influence des conditions de conservation et de préparation sur la contamination microbiologique des viandes. Hygiène et technologie de la viande fraîche. Paris: éd. du CNRS, 239-267p.
7. **FRAZIER, W.C; WESTHOFF, D.C.** (1978): Food microbiology. 3ém éd. -New-York; Lenders; Paris; Mc Graw- Hill Book Company - 540p.
8. **FRENTZ J C.** (1972) : Le boyau synthétique supplantera-t-il le boyau naturel. Revue-consève, n° 10, 225-228 p.
9. **FRENTZ J.C. ; MIGAUD M.**(1976) : La charcuterie cuite: généralités et techniques actuelles. Orly: éd. Soussana, 361 p

Références Bibliographiques

10. **FOURNAUD J.** (1982) : Contaminations aux différents stades.
Hygiène et technologie de la viande fraîche. Paris: éd. du CNRS, 133-136p.
11. **FROUIN A. ; JONDEAU D.** (1982) : Les opérations d'abattage: traitement du cinquième quartier. Hygiène et technologie de la viande fraîche. Paris: éd. du CNRS, 45-48 p.
12. **GIRARD J.P. ; DENOYER C. ; MAILLARD T.** Le hachage grossier - La restructuration des pâtes fines. Technologie de la viande et des produits carnés.
13. **GIRAUD J. ; GALZY P.** (1980) : L'analyse microbiologique dans les industries alimentaires. Paris : éd. de l'Usine Nouvelle, 239 p.
14. **GIRARD J.P. ; DENOYER C. ; MAILLARD T. (1988)** Le hachage grossier - La restructuration des pâtes fines. Technologie de la viande et des produits carnés. Paris : APRIA-INRA, 1988, 215-276 p.
15. **JACQUET B.** Conséquences au niveau de la troisième transformation des qualités technologiques des viandes et des graisses. Hygiène et technologie de la viande fraîche.
16. **JACQUET B.** (1982) : Conséquences des contaminations microbiologiques en troisième transformation. Hygiène et technologie de la viande fraîche.
Paris: éd. du CNRS, 269-272p.
17. **LEMAIRE J.R.** (1984) : Traitement de la carcasse - Préparation des viandes. Les viandes: Hygiène et technologie. Paris: I.T.S.V, 1984, 59-88.
18. **MESCLE.F ; ZUCCA J.(1988)** : L'origine des micro-organismes dans les aliments .

Références Bibliographiques

19. Aspects microbiologiques de la sécurité et de la qualité alimentaire. Paris : éd. Tec et Doc, ,9 -14p.
20. **MIGAUD M. ; FRENTZ J.C. (1982)** : La charcuterie crue et les produits saumurés. Orly: éd. Soussana, 352 p.
21. **ROSSET R. (1982)** : Les méthodes de stérilisation de la flore microbienne: la réfrigération. Hygiène et technologie de la viande fraîche. Paris: éd. DOCNRS, 161-168 p.
22. **ROZIER J ; CARLIER .V :BOINOT.F.** Bases microbiologiques de l'hygiène des aliments. Paris : éd. Sapaic, ,230 p
23. **SAVIC 1. (1970)** : Mode de préparation de saucisses Merguez et de saucisses de bœuf.FAO: Rome, 50 p.
24. **SAVIC; SEOKY A.; SAAD E.A.(1972)** The development of meat industry in Malaysia. FAO: Rome, 111 p.
25. **SAVIC ; SEYOI M. (1974)** : Produits de charcuterie pur bœuf.
I.T.A : Dakar, Rapport internent 139, p:29.

Références Bibliographiques

Résumé :

La merguez est obtenue par une technique industrielle .elle joue un rôle assez important dans la satisfaction des besoins en protéines des populations urbaines. Des analyses microbiologiques ont été réalisées sur 40 échantillons prélevés au niveau de plusieurs points de vente choisis au hasard à Alger centre. Cela a permis de déterminer le taux de contamination de cette denrée par les coliformes totaux et fécaux et leur incidence sur le produit et le consommateur. Les résultats ont montré un taux de contamination par gramme assez élevé , pour les coliformes totaux tout les échantillons issue des 4 communes ont dépassé le critère M ($M=10^4$ UFC/g) soit 100%, et pour les coliformes fécaux dans les 4 communes, tous les échantillons présentent un taux de contamination supérieure au critère ($M=10^3$ UFC/g).Les résultats sont en rapport d'une part avec les conditions de préparation et de conservation; d'autre part avec, la nature des matières premières et le non respect des normes. Pour l'amélioration de la qualité du produit fini, les normes technologiques doivent être respectées.

Mot clé : Merguez - Microbiologie – Alger – Coliformes totaux – Coliformes fécaux.

Summary: Sausage is obtained by an industrial technique. It plays quite an important role in providing protein needs for urban populations. Microbiological analyzes were performed on 40 samples at several outlets randomly selected from central Algiers. This helped determine the level of contamination of the food by the total and fecal coliforms and their impact on the product and the consumer. The results showed a contamination rate per gram really high. For total coliforms all samples collected from the four towns have exceeded the criterion M ($M =10^4$ CFU/g) or 100%, and about fecal coliforms, all samples also have a higher rate of contamination criterion ($M =10^3$ CFU / g). The results are related on one hand with the preparation and retention and on the other hand with the nature of the raw materials and non-respect of standards.

To improve the quality of the finished product, technology standards must be respected.

Keyword: sausage - Microbiology - Algiers - Total Coliforms - Fecal coliforms.

الملخص:

يتم الحصول على النقانق بواسطة تقنية خاصة و هي تلعب دورا هاما في تلبية احتياجات السكان من بروتينات.

أجريت تحاليل مخبرية ميكروبيولوجية على 40 عينة أخذت من نقاط بيع مختلفة في الجزائر العاصمة .هذه التحاليل سمحت بإظهار نسب التلوث للقولونيات و القولونيات البرازية و آثارها على المنتج و المستهلك. أظهرت النتائج نسب و التي تعادل $M=10^4$ %100 تلوث عالية بواسطة القولونيات على مستوى 4 مناطق مختلفة و التي فاقت النسبة و تعود هذه النتائج من جهة إلى ظروف $M=10^3$, أما بالنسبة للقولونيات البرازية فالنسبة عالية أيضا و فاقت التحضير و التخزين و من جهة أخرى إلى نوعية المادة الأولية و عدم إحترام المعايير المطلوبة و التي ينصح باحترامها لتحسين نوعية المنتج.

مفاتيح: القولونيات - القولونيات البرازية - نقانق - جزائر.

