

## ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE VÉTÉRINAIRE

### Projet de fin d'études

En vue de l'obtention du  
**Diplôme de Docteur Vétérinaire**

**Contribution à l'évaluation du niveau de contamination à  
*Staphylococcus aureus* des saucisses crûes de type « Merguez »  
commercialisées dans certaines communes de l'Ouest-algérois**

**Présenté par : KADA CHAHRAZED**

**Soutenu le : 25/06/2018**

**Devant le jury composé de:**

- |                                |                                  |
|--------------------------------|----------------------------------|
| - Président : Dr BAAZIZI R.    | (Maitre de conférences Classe A) |
| - Promoteur : Dr HACHEMI A.    | (Maitre assistante Classe A)     |
| - Examineur 1: Dr MIMOUNE N.   | (Maitre de conférences Classe A) |
| - Examineur 2 : Dr BOUHAMED R. | (Maitre assistante Classe A)     |

# Remerciements

En premier lieu, je remercie le bon Dieu de m'avoir donné la force et le courage pour réaliser ce modeste travail.

Je tiens à présenter mes vifs remerciements à ma promotrice Dr Hachemi Amina pour son suivi et ses orientations tout le long de ce travail et surtout pour sa patience.

J'exprime ma profonde gratitude à Dr Baazizi qui a honoré notre travail en acceptant la présidence de jury.

Je remercie aussi les membres de jury Dr Mimoune et Dr Bouhamed qui ont bien fait l'honneur d'examiner et de juger ce travail.

Et l'ensemble des enseignants de l'Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire d'Alger.

Comme je tiens à remercier tous ceux et celles qui de loin ou de près ont contribué à finaliser ce modeste travail.

# *Dédicace*

*Je dédie ce modeste travail*

*A ma très chère grande famille*

*A ma chère mère Rezkia,*

*A mon cher père Mohammed El Hacene*

*A mes très chères sœurs : Nacira, Nabila, Yasmina, Sabah,*

*Naoual et Sihem.*

*A mes chers frères Abd el Hafid, Abd el Halim, Mohammed Salah,*

*Abd el Hamid et Larbi.*

*A mes nièces Meriem, Ahlam, Salsabil et Sarah*

*A mes neveux Salah, Abd El Hak, Yacine et Mouad*

*Que dieu tout puissant vous préserve et vous procure santé et*

*longue vie*

*A toute la famille KADA et TALEB*

*A toutes mes amies Imane, Yasmine, Dihia, Nossayba Zineb,*

*Radia, Saliha, Kamy.D, Wisal et à toute la promotion 2018*

---

**LISTE DES TABLEAUX**

<b>Tableau (1)</b>	La répartition des échantillons par date et site de prélèvement.	<b>23</b>
<b>Tableau (2)</b>	Le niveau de contamination à <i>Staphylococcus Spp</i> par site de prélèvement.	<b>32</b>
<b>Tableau (3)</b>	Le niveau de contamination à SCP par site de prélèvement	<b>33</b>
<b>Tableau (4)</b>	Le niveau de contamination globale à SCP par site de prélèvement	<b>34</b>
<b>Tableau (5)</b>	La qualité bactériologique à SCP par Daira	<b>36</b>
<b>Tableau (6)</b>	La qualité bactériologique globale à SCP	<b>37</b>

---

**LISTE DES FIGURES**

<b>Figure (1)</b>	Le laboratoire d'HIDAOA de l'école nationale supérieure vétérinaire d'Alger (Photo personnelle).	22
<b>Figure (2)</b>	préparation des milieux de culture. (Photo personnelle).	23
<b>Figure (3)</b>	Pesée des échantillons à l'aide de la balance électronique	24
<b>Figure (4)</b>	L'opération du broyage (à gauche) et la suspension mère (à droite) (Photo personnelle)	25
<b>Figure (5)</b>	Aspect des colonies des <i>S. aureus</i> sur milieu Baird Parker : caractéristique cerclée en rouge et non caractéristique cerclée en jaune (Photo personnelle).	27
<b>Figure (6)</b>	Microscopie électronique montrant des <i>S. aureus</i> après coloration de gram.	27
<b>Figure (7)</b>	Aspect des colonies après repiquage. (Photo personnelle).	28
<b>Figure (8)</b>	Réaction de la catalase. (Photo personnelle).	29
<b>Figure (9)</b>	Réaction positive de la Staphylocoagulase libre. (Photo personnelle).	30
<b>Figure (10)</b>	Le taux de contamination à <i>Staphylococcus aureus</i> par Daira	32
<b>Figure (11)</b>	Le taux de contamination à SCP par Daira	33
<b>Figure (12)</b>	Le taux de contamination global à <i>Staphylococcus Spp</i> et à SCP (Ouest d'Alger)	34
<b>Figure (13)</b>	La qualité bactériologique des « Merguez » par Daira	36
<b>Figure (14)</b>	La qualité bactériologique globale des Merguez (Ouest d'Alger)	38

## **LISTE DES ANNEXES**

**Annexe 1 :** Composition du milieu Baird Parker.

**Annexe 2 :** Composition de la gélose nutritive.

**Annexe 3:** Composition d'eau peptonée tamponée.

**Annexe 4 :** Composition de la solution peptone sel.

**Annexe 5 :** Matériel de laboratoire.

**Annexe 6:** Le dénombrement et la qualité bactériologiques à *SCP* des échantillons « Merguez » au niveau de certaines communes de la Daïra de Bir Mourad Rais.

**Annexe7:** Le dénombrement et la qualité bactériologiques à *SCP* des échantillons « Merguez » au niveau de certaines communes de la Daïra de Bouzareah.

**Annexe8 :** L'arrêté interministériel N°(34) du 19 Chaoual 1417 correspondant au 26 février 1997, relatif aux conditions de préparation et de commercialisation des merguez.

**Annexe 9 :** L'arrêté interministériel N°(39) du 2 Moharram 1438 correspondant au 4 octobre 2016 fixant les critères microbiologiques des denrées alimentaires.

**LISTE DES ABREVIATIONS**

<b>A</b>	Acceptable
<b>Ech</b>	Echantillons
<b>NS</b>	Non Satisfaisante
<b>S</b>	Satisfaisante
<b>SCP</b>	Staphylocoque Coagulase Positive

## Sommaire

Liste des tableaux

Liste des figures

Liste des annexes

Liste des abréviations

Introduction..... 1

Partie bibliographique

Chapitre I : Les saucisses type « merguez »

I. Définition ..... 2

I.1. Saucisse et saucisson..... 2

I.2 Merguez..... 2

II. Composition..... 2

II.1. La viande..... 2

II.1.1. Qualité hygiénique et sanitaire..... 3

II.1.2. Qualité nutritionnelle..... 3

II.1.3. Qualité organoleptique..... 4

II.1.4. Qualité technologique..... 4

II.2. La matière grasse..... 5

II.3. Les boyaux..... 5

II.4. Les additifs..... 6

III. Etapes de fabrication..... 6

III.1. Le prétraitement de la matière première..... 6

III.2. La préparation de la mée..... 6

III.3. L'embossage..... 7

III.4. L'égouttage..... 7

III.5. Le stockage..... 7

IV. La contamination des saucisses « Merguez »..... 7

Chapitre II : Les staphylocoques

I. Généralités..... 8

I.1. Historique..... 8

I.2. Habitat..... 8

I.3. Taxonomie..... 8

II. L'espèce *Staphylococcus aureus* ..... 9

II.1. Caractéristiques morphologiques..... 9

<b>II.2.</b> Caractères cultureux .....	<b>10</b>
<b>II.3.</b> Facteurs de virulence.....	<b>10</b>
<b>II.3.A.</b> Le génome.....	<b>10</b>
<b>II.3.B.</b> La paroi.....	<b>11</b>
<b>II.3.C.</b> La capsule.....	<b>11</b>
<b>II.3.D.</b> Facteurs d'adhésion.....	<b>11</b>
<b>II.3.E.</b> Les toxines.....	<b>12</b>
<b>II.3.F.</b> Les enzymes.....	<b>12</b>
<b>II.4.</b> Spécificité d'hôte.....	<b>12</b>
<b>II.5.</b> Transmission.....	<b>13</b>
<b>II.6.</b> Problèmes sanitaires liés à la présence de <i>S aureus</i> .....	<b>13</b>
<b>II.6.A</b> Les toxi-infections alimentaires collectives dues à <i>S.aureus</i> .....	<b>14-16</b>
<b>II.8.</b> Les sources de contamination des aliments.....	<b>17</b>
<b>II.8.A.</b> Contamination d'origine endogène .....	<b>17</b>
<b>II.8.B.</b> Contamination d'origine exogène .....	<b>17</b>
<b>II.9.</b> La résistance des <i>Staphylococcus aureus</i> aux antibiotiques.....	<b>18</b>
<b>II.9.A.</b> Mécanismes de résistance acquise vis-à-vis les antibiotiques .....	<b>19</b>
<b>II.9.B.</b> Les <i>Staphylococcus aureus</i> résistant à la méticilline .....	<b>19-20</b>
<b>II.9.C.</b> Facteurs de risque d'infection à <i>S.aureus</i> résistant à la méticilline (SARM).....	<b>20</b>

## **Partie expérimentale**

### **A. Matériel et méthode**

<b>I.</b> Objectif.....	<b>21</b>
<b>II.</b> Durée d'étude.....	<b>21</b>
<b>III.</b> Le lieu d'étude.....	<b>21</b>
<b>IV.</b> Matériel de laboratoire.....	<b>22</b>
<b>IV.1.</b> Les milieux de culture.....	<b>22</b>
<b>V.</b> L'échantillonnage.....	<b>23</b>
<b>VI.</b> Traitement des échantillons .....	<b>23</b>
<b>VI.1.</b> La pesée .....	<b>24</b>
<b>VI.2.</b> Le broyage .....	<b>24</b>
<b>VI.3.</b> Les dilutions .....	<b>25</b>
<b>VII.</b> Les analyses bactériologiques proprement dites.....	<b>26</b>
<b>VII.1.</b> Isolement des <i>S.aureus</i> .....	<b>26</b>
<b>VII.2.</b> La coloration de gram .....	<b>26</b>

<b>VII.3.</b> La purification des souches .....	27
<b>VII.4.</b> Les tests de confirmation.....	27
<b>VII.4.1.</b> La catalase .....	27-28
<b>VII.4.2.</b> La recherche de la coagulase .....	29-30
<b>VIII.</b> Méthodes de dénombrement .....	30
<b>IX.</b> Méthode d'interprétation des résultats.....	31
<b>X.</b> Le traitement des résultats .....	31
<b>B. Résultats et discussion</b>	
<b>I.</b> Résultats du niveau de la contamination des saucisses crues de type « Merguez » .....	32
<b>I.1</b> Le niveau de contamination à <i>Staphylococcus</i> Spp. par Daïra .....	32
<b>I.2</b> Le niveau de contamination à <i>Staphylococcus aureus coagulase positive (SCP)</i> par <i>Daïra</i> .....	33
<b>1.3.</b> Le niveau de contamination globale (Ouest d'Alger) à <i>Staphylococcus</i> Spp. et à <i>Staphylococcus aureus coagulase positive</i> .....	34-35
<b>II.</b> La qualité bactériologique à <i>Staphylococcus aureus coagulase positive</i> des saucisses crues « Merguez » .....	36
<b>II.1.</b> La qualité bactériologique à SCP des saucisses crues « Merguez » par Daïra.....	35-37
<b>II.2.</b> La qualité bactériologique globale à SCP des saucisses crues (Ouest D'Alger.....	37-39
<b>Conclusion</b> .....	40
<b>Recommandations</b> .....	41-42
<b>Référence bibliographiques</b>	
<b>Annexes</b>	

Les saucisses sont des produits de charcuterie les plus appréciés par le consommateur Algérien, elles sont considérées comme un aliment de choix en raison de leurs valeurs nutritives, mais qui constitue en même temps un milieu favorable au développement microbien, c'est ce qui rend cette denrée alimentaire très périssable.

De ce fait, la préparation et la vente des saucisses crues « Merguez » doivent suivre les critères définis dans la réglementation Algérienne afin de garantir une meilleure qualité nutritionnelle, organoleptique et hygiénique et surtout sanitaire pour le consommateur.

La contamination de ce genre de denrée alimentaire par les micro-organismes, entre autre le *Staphylococcus aureus*, possède plusieurs origines et peut être présente à n'importe quel stade de la chaîne de sa préparation. Elle est la conséquence d'une mauvaise maîtrise ou de manque d'hygiène conduisant d'une part à l'altération de la qualité marchande des Merguez et d'autre part met en danger la santé du consommateur.

C'est dans ce cadre précis se situe notre travail qui a pour objectifs de déterminer le niveau de la contamination à *Staphylococcus aureus* des Merguez commercialisés dans certaines boucheries de deux Daïras de l'ouest Algérois et d'apprécier sa qualité bactériologique vis-à-vis cet agent pathogène.

Notre étude est répartie en deux volets :

- Le premier est consacré en une synthèse bibliographique qui s'intéresse aux saucisses crues « Merguez » et à *Staphylococcus aureus* et les dangers sanitaires qu'engendre sa présence dans les denrées alimentaires.
- Le second volet est réservé à la partie expérimentale qui englobe le matériel utilisé et les méthodes suivies pour effectuer les analyses bactériologiques des Merguez à *S.aureus* ainsi qu'une discussion des résultats obtenus.

## CHAPITRE I : LES SAUCISSES TYPE « MERGUEZ »

### I. Définitions :

#### I.1. Saucisse et saucisson :

Les termes « saucisse » et « saucisson » sont dérivés du latin « *salsucia* » qui signifie une viande hachée salée. La saucisse et le saucisson sont constitués de boyau rempli de viande hachée et peuvent contenir de l'eau, des sucres et des épices. Le saucisson diffère de la saucisse par leur taille, le premier étant une grosse saucisse (**Isaac BUDJU, 2010**).

#### I.2 Merguez:

On désigne sous l'appellation « merguez », une saucisse fraîche, courte, de petit calibre et fortement pimentée consommée à l'origine presque exclusivement en Afrique du nord.

La dénomination « merguez » est réservée à une préparation qui ne peut être composée d'autres éléments que des viandes bovine et ovine et de graisses de ces animaux , additionnés ou non d'aromates d'épices et de condiments, à l'exclusion de tout abats et issues selon **l'arrêté interministériel du 19 chaoual 1417 correspondant au 26 février 1997, article 2 de la réglementation Algérienne.**

### II. Composition :

Le choix de la matière première consiste en un tri et un choix des morceaux afin d'obtenir un mélange de maigre et de gras, elle est essentiellement constituée de la viande (bovine et ovine), de la matière grasse et du tissu conjonctif.

#### II.1 La viande:

Nous entendant par la viande, l'ensemble des produits issus de la transformation des chairs des animaux de boucherie, c'est-à-dire carcasses et produits de découpe qui en découlent (**MAGRAS, LAROCHE, & FOSS, 2009**).

Elle est composée de viande bovine et ovine et ne doit pas présenter une teneur en tendons, en nerfs et aponévrose dépassant 5% conformément à **l'arrêté du 26 Février 1997 de la réglementation Algérienne**.

Sont préférables comme matière première des merguez, la viande provenant des deux quartiers avant et arrière et les parures grasses utilisés ensemble. L'emploi d'une viande grasse est plus recommandé en ce qui concerne la viande de mouton, diminuant ainsi une partie de gras ajoutée. La viande réfrigérée longtemps stockée et la viande congelée ou décongelée sont déconseillées et il est préférable d'utiliser la viande d'animaux jeunes **(Penda, 1994)**.

La qualité est une notion qui traduit l'aptitude du produit à répondre aux attentes du consommateur et plus largement aux demandes d'un marché **(Le Bihan-Duval, Hocquette, & Talon, 2013)** De ce fait, la qualité de la viande regroupe plusieurs critères :

#### **II.1.1 Qualité hygiénique et sanitaire :**

La viande est une denrée très périssable, en effet, les maladies infectieuses d'origine alimentaires sont souvent liées à des défauts d'hygiène et peuvent être grave comme le cas de toxi-infection alimentaires **(BENNANI, BERRADA, SALAME, AABOUCH, & EI OUALI LALAM, 2016)**. La contamination des épices ajoutés au cour de la préparation des saucisses est double **(EI ALLAOUI, 2012)**. Les garanties d'hygiène et de sécurité étant le premier critère de choix des consommateurs, il importe de réduire les risques de contaminations chimiques et biologiques **(Le Bihan-Duval, Hocquette, & Talon, 2013)**.

La viande peut être contaminée à différentes étapes de la chaine de sa transformation et comme il s'agit d'un substrat fragile favorable pour le développement des micro-organismes pathogènes responsables de toxi-infections alimentaires et des germes d'altération modifiant toutes ses caractéristiques organoleptiques, ce produit doit être strictement surveillé **(Guiraud, 2004)**.

#### **II.1.2 Qualité nutritionnelle :**

Les viandes présentent des intérêts nutritionnels indéniables : richesse en protéines et en acides aminés indispensables, fer, zinc, sélénium de bonne biodisponibilité et vitamines du

groupe B. Les viandes peuvent donc significativement contribuer à la couverture des besoins en certains de ces nutriments essentiels. La teneur en lipides et en acides gras est très variable selon les morceaux et leurs modes de préparation. **(Duchene.C, 2016).**

### **II.1.3 Qualité organoleptique :**

Les deux qualités auxquelles le consommateur est le plus sensible pour la viande sont la couleur et la tendretéSource spécifiée non valide..

- ✓ La couleur de la viande est le premier critère d'appréciation par le consommateur, elle détermine l'acte d'achat. La couleur dépend de la structure du muscle (elle-même fonction du PH), de la teneur en myoglobine et de sa forme chimique et du développement des germes en surface de la viande **(CARTIER & MOEV, 2007).**
- ✓ La tendreté mesure la facilité avec laquelle une viande se laisse mastiquer, varie avec la qualité et la quantité du tissu conjonctif et avec le degré d'altération des protéines structurales au cours de la maturation. **(Monin, 1991).** la tendreté d'une viande est tout d'abord déterminée par la maturation du muscle dont elle est issue, elle est appréciée gustativement par le consommateur après la cuisson Source spécifiée non valide..
- ✓ La flaveur de la viande est le terme utilisé afin de décrire les sensations perçues au niveau des papilles gustatives (saveur) ainsi que de la tache olfactive (odeur) **(Pouliot & Gariépy P, 2010).** La viande crue a une flaveur peu prononcée et ce n'est qu'à la cuisson qu'elle s'exprime, puisque les constituants de la flaveur sont libérés au cours de cette étape **(CARTIER & MOEV, 2007).**
- ✓ La jutosité de la viande comprend deux composantes : D'une part, la jutosité initiale qui a une relation avec le pouvoir de rétention d'eau de la viande, plus la viande retient son eau plus elle est juteuse. D'autre part, la présence de persillage favorise la perception de la jutosité en stimulant la salivation. **(Pouliot & Gariépy P, 2010).**

#### **II.1.4 La qualité technologique :**

L'aptitude de la viande à la conservation et à la transformation représente ses caractéristiques technologiques (**Monin, 1991**).

La qualité technologique de la viande est difficile à définir avec précision comme le degré d'acidité, le pouvoir de rétention d'eau, le pouvoir émulsifiant et les propriétés gélifiantes. Ces critères sont surtout importants lors du traitement thermique et du hachage (**RAKANSOU, 2008**).

#### **II.2 La matière grasse :**

Lorsqu'il est trop abondant, il perturbe la saveur du produit, une teneur de 20% rend la saveur médiocre. Le gras s'oxyde facilement et son altération est la principale cause de la dégradation de la qualité de la viande hachée (**RAKANSOU, 2008**).

**Selon la réglementation Algérienne, l'arrêté du 26 Février 1997 dans son article 4,** Les « merguez » ne doivent pas présenter un taux de matières grasses totales, supérieure à 25%. Seront tolérés les écarts n'élevant pas cette limite au de-là de 27%.

#### **II.3 Les boyaux :**

Un boyaux est une enveloppe cylindrique qui permet la fabrication et la protection des produits de charcuterie cuits ou crus. Il existe 3 types de boyaux existents :

##### **➤ Les boyaux synthétiques :**

Sont élaborés à partir de substances cellulose ou plastique. Ces boyaux de par leur solidité, leur transparence, leur facilité d'emploi et leur caractère esthétique, sont largement utilisés dans l'emballage des produits de charcuterie

##### **➤ Les boyaux reconstitués :**

Ce sont des boyaux fabriqués à partir de fibres animales, des déchets de boyaux, de tendon et de peaux constituent la matière première de ces enveloppes.

➤ **Les boyaux naturels :**

Ce sont les différents parties des intestins d'animaux de boucherie (bovin et ovin), la particularité de ces boyaux est leur perméabilité relative, ce qui permet de garder les saucisses crues comme les merguez juteuses et fraîches pendant plusieurs jours.

Pour pouvoir les utiliser, ces boyaux doivent être d'abord séparés du tissu gras mésentérique, ensuite vidés, dégraissés, retournés, raclés pour éliminer la muqueuse interne, calibrés puis séchés et salés et enfin réfrigérés (**FROUIN.A & JONDEAU, 1982**).

La veille de leur utilisation, les boyaux doivent être trempés dans de l'eau fraîche afin de les dessaler, de les assouplir et de débarrasser de toute odeur ou mauvais goût. Ils doivent être rincés et bien égouttés le jour de leur utilisation (**Penda, 1994**).

**II.4 Les additifs :**

L'effet principal des épices est l'apport d'arôme et de goût, mais certaines possèdent aussi des propriétés anti-oxydantes (**RAKANSOU, 2008**).

**Selon la réglementation Algérienne**, la coloration des Merguez est permise au moyen de matières colorantes d'origine naturelle à l'exclusion de toutes autres, et ce dans les proportions généralement admises par les bonnes pratiques d'hygiène et de fabrication.

**III. Etapes de fabrication :**

**III.1. Le prétraitement de la matière première :**

La viande et le gras doivent être bien réfrigérés à une température légèrement supérieure au point de congélation (-0,4 C° pour les carcasses) pour éviter la croissance de la flore pathogène et d'altération.

La découpe consiste à séparer des morceaux de gros ou en détail de la carcasse pour les désosser par la suite afin d'obtenir une viande sans os et sans cartilage. Après cette opération, un parage est effectué pour améliorer l'aspect de la viande. Le parage comprend le dégraissage et l'épluchage dans le but de se débarrasser des aponévroses, des nerfs et des vaisseaux. (**LEMAIRE, 1984**).

Le hachage consiste à utiliser l'énergie mécanique pour désorganiser les structures des tissus par des opérations de tranchage, d'écrasement et de rupture pour avoir à la fin des grains de viande de grosseur bien déterminée (**GIRAUD & VALIN, 1988**).

### **III.2. La préparation de la mée :**

Les quantités de viande maigre et grasse hachées sont mélangées avec les ingrédients et additifs préalablement préparés à l'aide d'un mélangeur, à défaut, les différents constituants peuvent être mélangés à la main (**Penda, 1994**).

### **III.3. L'embossage :**

Action consistant à faire entrer la préparation de viande dans le boyau pour lui donner sa forme caractéristique (**GIRAUD & VALIN, 1988**).

Les poches d'air formées au cours de l'embossage sont éliminées en piquant le boyau avec une aiguille très fine.

### **III.4. L'égouttage :**

Après l'embossage, les saucisses Merguez peuvent être vendues fraîches après un égouttage rapide d'une dizaine de minutes.

### **III.5 Le stockage :**

Selon la réglementation Algérienne, les « Merguez » doivent être conservées de manière ininterrompue à une température comprise entre +4C° et +8C° depuis le moment de leur préparation jusqu'à celui de leur mise à la consommation. Elles doivent livrées au consommateur dans la journée même, passé ce délai, ces denrées sont à retirer de la consommation humaine.

## **IV. La contamination des saucisses « Merguez » :**

La contamination des Merguez peut se faire à n'importe quelle étape de sa préparation, les aliments de base sont soumis à de multiples sources de contamination liées à la longueur et la complexité de leur parcours tel est le cas pour la viande, les épices et les boyaux. C'est pourquoi il est nécessaire de maîtriser les bonnes pratiques d'hygiène et de fabrication (BPHF) afin de prévenir l'apport de germes et de limiter les risques de leur développement.

## CHAPITRE II. LES STAPHYLOCOQUES

### I. Généralités :

#### I.1 Historique :

Les staphylocoques sont des bactéries qui ont été isolées dans de pus de furoncle ou d'ostéomyélite dès les années 1870 par les scientifiques de l'époque et notamment par Louis Pasteur. En 1883, Ogston donna le nom de « Staphylocoque » pour décrire ces grains (kokkos) qui sont groupées en grappe de raisin (Staphylos). (CHAMBEAUD, 2012)

#### I.2 Habitat :

Les staphylocoques sont des bactéries ubiquitaires présentes sur la peau et les muqueuses des animaux (mammifères terrestres et marins mais aussi chez les oiseaux) et l'homme et son environnement domestique (cuisine, réfrigérateur...etc.). Chez l'homme, elles colonisent principalement le tractus respiratoire supérieur en particulier les fosses nasales, la bouche et la surface des dents, le périnée, le tractus intestinale et génitale. Dans l'environnement elles survivent pendant plusieurs mois si elles sont protégées de la dessiccation. (LABRECQUE, 2007).

L'environnement hospitalier et les ateliers de préparation alimentaires sont des autres refuges de ses bactéries responsables d'infections nosocomiales et de toxi-infections alimentaires. Nul besoin d'être malade pour être porteur de Staphylocoques car on les retrouve chez environ 30% de personnes en bonne santé. (Msadek, 2017)

#### I.3 Taxonomie :

Du point de vue taxonomique, les Staphylocoques appartiennent au phylum des Firmicutes (bactéries gram positif), à la classe des *Bacilli* et à l'ordre des *Bacillales* qui comprend la famille de *Staphylococcaceae* contenant un seul genre : *Staphylococcus*.

Aujourd'hui, 50 espèces et sous espèces ont été identifiées au sein du genre *Staphylococcus* et seul 18 espèces ont été retrouvées chez l'homme dont certains sont associées à des infections. Il existe deux groupes d'espèces selon leur capacité à produire une coagulase libre : le groupe des staphylocoques à coagulase positive (SCP) qui est considéré comme pathogène et comprend 7 espèces : *S.aureus*, *S.delphini*, *S.hyicus*, *S.intermedius*, *S.lutrae*, *S.pseudintermedius*, *S.schleiferi*. Le groupe des staphylocoques à coagulase négative (SCN) qui regroupe les autres espèces et sont réputées moins dangereuses (**Le Loir & Gautie, 2010**), et ces dernières ne se manifestent que si les individus sont en immunodépression on parle d'ailleurs d'infections opportunistes (**Msadek, 2017**)

## II L'espèce *Staphylococcus aureus* :

*Staphylococcus aureus* est l'espèce la plus pathogène au sein du genre *Staphylococcus* intéresse un très grand nombre de sites infectieux et peut être isolé au laboratoire dans tous les types de prélèvements. (**VIEU, 2014**)

### II.1 Caractéristiques morphologiques:

A l'examen microscopique, le *Staphylococcus aureus* apparait en couleur violet, sous un aspect coccoïde, en diplocoques ou regroupées en grappe de raisin après coloration de gram. Elles sont immobiles, non sporulées et présentent une paroi composée de peptidoglycane, d'acides téichoïques et de protéines comme toutes les autres bactéries gram positives. (**CHAMBEAUD, 2012**). La capsule existe chez la grande majorité des souches de *Staphylococcus aureus*, mais peuvent la perdre progressivement après culture. (**Le Loir & Gautie, 2010**)

Sur les milieux de culture, elles forment des colonies rondes, lisses, bombées, luisantes et opaques de 2 à 3 millimètres de diamètre. Les colonies prennent parfois une coloration jaune or d'où leur nom « aureus ». Cette coloration est due à la synthèse d'un pigment membranaire de la famille des caroténoïdes à partir de l'acétylcoenzyme A. En milieu liquide, les colonies créent un trouble homogène. (**Marion, 2013**). Le milieu Baird Parker donne des colonies noires ou grises, brillantes et convexes entourées ou non d'une auréole d'éclaircissement. (**DIB, 2014**).

## **II.2 Caractères culturels :**

Les *S.aureus* sont des bactéries anaérobies facultatives, mésophiles, neutrophiles et halophiles. Elles peuvent se développer en milieux ordinaires et présentent une croissance optimale avec une température de 37C° et un PH de 7 mais les souches tolèrent des températures allant de 7C° à 45C° et des PH entre 4 et 10 (**Marion, 2013**). La croissance de *S.aureus* est possible dans des milieux ayant une très faible activité d'eau (0,83) et ayant des concentrations de chlorure de sodium allant jusqu'à 20%.

De fait qu'elles sont des bactéries toxigènes, les conditions aérobies sont plus favorables à la sécrétion des toxines que les conditions d'anaérobie (Duquenne, 2010). La toxinogénèse est conditionnée par la croissance bactérienne et peut survenir à des températures entre 10C° et 45C° et à un PH neutre. Elle est inhibée lorsque la teneur en sel dépasse 10% et lorsque l'AW est inférieur à 0,86 en milieu anaérobie ou inférieur à 0,92 en milieu aérobie quels que soient les autres paramètres. (**Garry, juin 2010**)

Le *S.aureus* est capable de former des biofilms aussi bien sur les surfaces biotiques de l'hôte que sur les matériaux abiotiques des dispositifs médicaux (**Oubekka, 2012**).

## **II.3 Facteurs de virulence :**

Le pouvoir pathogène de *S.aureus* est lié à la diversité de ses facteurs de virulence qui lui contribuent la capacité d'induire des infections et des toxi-infections, qui l'aident à s'échapper au système immunitaire et qui lui contribuent une résistance aux antibiotiques et lui permettent son invasion dans le site d'infection (**Stark, 2013**).

### **II.3.A. Le génome :**

Il s'agit d'un chromosome circulaire d'environ 2800 paires de base contenant des prophages, plasmides et des transposons. La bactérie possède des gènes de virulence et de résistance aux antibiotiques qui se retrouvent à la fois sur des éléments chromosomiques et extra chromosomiques ce qui permet leur transfert d'une bactérie à l'autre dans une même espèce et dans des espèces différentes. (**LOULERGUE & TOURRET, 2003**).

### **II.3.B La paroi :**

C'est un exosquelette responsable de la forme de la bactérie et il est composé de trois (3) éléments principaux. Les peptidoglycanes responsables du caractère gram+ et qui est peu immunogène. Les acides lipotéichoïques qui sont ancrés à la membrane cytoplasmique. Ces deux composantes ont une activité endotoxine-like stimulant la sécrétion des cytokines par les cellules lympho-monocytaires et engendrent l'activation du complément et l'agrégation plaquettaire.

Le deuxième composant en terme de quantité sont les acides téichoïques liées de façon covalente au peptidoglycane et sont des constituants principaux de la paroi et sont aussi responsables de la formation d'anticorps chez les sujets atteints d'infection récente. **(LOULERGUE & TOURET, 2003) Et (COLLOMB, 2011).**

### **II.3.C. La capsule :**

Il s'agit de polysaccharides et d'exo-polysaccharides (glycocalix) retrouvés chez 90% des souches. Elle permet à la bactérie une meilleure résistance à l'opsonisation et à la phagocytose et joue un grand rôle dans la formation d'un biofilm qui confère une forme de résistance à la bactérie au site de colonisation. **(LOULERGUE & TOURET, 2003).**

### **II.3.D. Facteurs d'adhésion :**

Le pouvoir invasif de *S.aureus* est lié aux différentes protéines et adhésines que possède la bactérie pour pouvoir se fixer aux différents tissus de l'organisme.

Généralement exprimés durant la première phase de l'infection et se répartissent en 2 catégories : Les MSCRAMM (Microbial Surface Components Recognizing Adhesive Matrix Molecules) qui sont des facteurs associés à la paroi bactérienne se liant spécifiquement à la fibronectine qui est une protéine clé dans l'adhésion cellulaire et l'organisation de la matrice extracellulaire ainsi que l'internalisation du *S.aureus* dans les cellules endothéliales.

Le 2 groupe des SERAM (secretable expanded repertoire adhesive molecules) qui ciblent les protéines du complément et empêchent ainsi l'opsonisation du pathogène et la réduction de la migration des leucocytes vers le site d'infection. Les adhésines permettent au *S.aureus* de fixer les molécules plasmatiques (fibrinogène et fibronectine) ou tissulaires (collagène). **(Romilly, 2012)**

### **II.3.E. Les toxines :**

Le *S.aureus* produit de nombreuses toxines regroupées selon leur mode d'action. On en retrouve des cytotoxines qui provoquent la formation de pores après liaison aux membranes cellulaires, les super-antigènes qui se lient aux protéines du CMHII et induisent à la prolifération des cellules T et la production des cytokines. Ces super-antigènes regroupent les entérotoxines staphylococciques, les TSST-1 (la toxine du syndrome du choc toxique 1), les exfoliatines A et B épidermolytiques responsables d'érythème et du décollement de la peau (**COLLOMB, 2011**). Les leucocidine de Paton-Valentine (PLV) est un facteur important dans les affections nécrosantes qui a pour principales cellules cibles les polynucléaires neutrophiles, les monocytes et les macrophages, en revanche, elles n'ont aucun rôle hémolytique. (**Libert, 2008**).

Les entérotoxines staphylococciques sont au nombre de huit : SEA, SEB, SEC, SED, SEE, SEG, SEH, SEI et sont responsables de certaines maladies et de toxi-infections alimentaires (**Duquenne, 2010**).

### **II.3.F. Les enzymes :**

Pour se développer dans son milieu, la bactérie produit différents enzymes qui lui permettent de catalyser les tissus en nutriments nécessaires à sa croissance comme les hémolysines, les lipases, les protéases, nucléases et les thermonucléase. Il existe aussi une catalase et une coagulase libre qui sont deux paramètres qui servent à identifier les *S.aureus*, cette coagulase libre est capable de coaguler le plasma humain citraté ou hépariné en quelques heures. Une autre coagulase présente dans la paroi bactérienne nommée la coagulase liée qui fixe le fibrinogène et entraîne l'agglutination des bactéries (**Iouma, 2006-2007**).

### **II.4 Spécificité d'hôte :**

À la différence des autres espèces de staphylocoques qui ont un hôte préférentiel, *S.aureus* semble capable de coloniser tous les mammifères. Les caractéristiques physiologiques et biochimiques des souches peuvent varier en fonction de l'espèce hôte. La fréquence de portage sain de *S.aureus* apparaît plus faible chez les animaux que chez les humains. (**Le Loir & Gautie, 2010**)

Chez l'être humain, les infections à *Staphylococcus aureus* touchent surtout les patients dont les défenses immunitaires sont affaiblies. (Msadek, 2017)

Les souches de *S.aureus* retrouvées chez les animaux de compagnie, notamment le chien, correspondent aux souches responsables des infections chez l'homme qui habite dans la même région, cela montre que ses souches ne sont pas adaptées à cette espèce et qu'elles ont une origine humaine. Contrairement à l'espèce canine, les souches de *S.aureus* des animaux de rente sont adaptées à leurs hôtes. (CHAMBEAUD, 2012)

## **II.5 Transmission :**

Il existe plusieurs modes de transmission soit par contact direct par le biais des mains contaminées qui est dite «transmission manuportée», par contact avec des sources environnementales contaminées par la bactérie (serviette, taies d'oreillers, drap...etc.) ou lors de toxi-infection alimentaire après ingestion d'aliments contaminés. (Marion, 2013)

## **II.6 Problèmes sanitaires liés à la présence de *S aureus* :**

Le *S.aureus* se retrouve dans les infections locales qu'invasives dont l'issue clinique varie de la simple colonisation asymptomatique au décès rapide du patient (VIEU, 2014).

Il existe plusieurs formes de manifestations cutanées dues à cette bactérie : les furoncles, les folliculites, les panaris, impétigo.

Cette bactérie provoque aussi des infections des tissus profonds conduisant à de graves maladies comme les pneumonies, endocardites, arthrites septiques, des septicémies et des affections liées aux toxines staphylococciques qui se manifestent par un syndrome cutané staphylococcique, le syndrome du choc toxique et des toxi-infections alimentaires (Stark, 2013).

Le *S.aureus* est l'espèce bactérienne la plus incriminée dans les infections ostéo-articulaires (IOA) et il est aussi majoritairement impliqué dans les infections contiguës au niveau du pied chez les patients diabétiques. (Josse, 2016)

### **11.6. A. Les toxi-infections alimentaires collectives dues à *S.aureus* :**

Une toxi-infection alimentaire collective(TIAC) est définie par l'incidence de deux cas ou plus d'une maladie similaire à symptomatologie gastro-intestinale le plus souvent, dont la cause est d'avoir ingéré un même aliment. Elle fait partie des maladies à déclaration obligatoire (**Le Loir & Gautie, 2010**).

De nombreux aliments sont impliqués dans les TIAC à *S.aureus*, la bactérie se multiplie et produit des toxines entre autre sur les viandes, dans les produits de charcuterie, les préparations à base d'œufs et les produits laitiers (**Duquenne, 2010**).

Elles sont secondaires à l'ingestion d'aliments dans lesquels les entérotoxines ont été libérées à la suite de la multiplication in situ de *S.aureus*, et l'ingestion de quelques microgrammes de ces entérotoxines suffit de faire apparaître très rapidement des manifestations cliniques : des nausées, des vomissements, des maux de ventre et des diarrhées, le plus souvent sans fièvre. Le pronostic est généralement bénin sauf chez les jeunes enfants et les personnes âgées qui sont sensibles à la déshydratation, la guérison est très rapide et sans séquelles (**Piémont.Y, 2003**). La gravité de la maladie dépend de la quantité de toxines absorbées et du statut sanitaire de la personne (**Dierick, Botteldoorn, Denayer, & Naranjo, 2007**).

L'activité émétique de ces entérotoxines est probablement due au pont disulfure qui joue un rôle dans la conformation de genre de protéines. (**HENNEKINNE, 2009**).

L'assainissement d'un produit fortement contaminé par *S.aureus* n'est pas garanti par un traitement thermique, car celui-ci détruit les bactéries et non leurs toxines qui sont thermostables et une fois dans l'aliment, ces entérotoxines ne peuvent être efficacement éliminées (**anses, 2011**).

Le diagnostic d'une toxi-infection Staphylococcique se confirme si certains paramètres sont vérifiés :

- ✓ Le dénombrement de *S.aureus* dans l'aliment suspecté supérieur à  $10^5$  ufc/g.
- ✓ Détection des entérotoxines dans la matrice alimentaire.
- ✓ Isolement à partir des fécès des malades et de la matrice alimentaire d'une souche de *S.aureus* de même lysotype. (**HENNEKINNE, 2009**)

Pour qu'une toxi-infection alimentaire à *S.aureus* survienne, il faut que cinq conditions doivent être requises :

- une source de Staphylocoques producteurs d'entérotoxines.
- un moyen de transmission à l'aliment.
- un aliment favorable.
- une température favorable pendant un temps nécessaires à la multiplication bactérienne importante et à la toxinogénèse.

C'est le cas des plats qui ne sont pas conservés à des températures inférieures à 7C° ou supérieures à 55C° (**Dierick, Botteldoorn, Denayer, & Naranjo, 2007**).

- une ingestion de toxines en quantité suffisante pour déclencher la maladie.

#### ❖ **Techniques de détection des entérotoxines Staphylococciques :**

La nécessité de détecter ces entérotoxines en un minimum de temps dans les aliments est primordiale afin de limiter les risques encourus par les consommateurs. La détection des SE dans les aliments est souvent difficile en raison des faibles quantités présentes et de leur nature protéique.

Pour détecter les Staphyloentérotoxines (SE) dans la nourriture trois (3) techniques sont généralement utilisées : les techniques biologiques, les techniques immunochimiques et les techniques de biologie moléculaire.

Pour doser les SE par des techniques immunochimiques et certaines méthodes biologiques, il est nécessaire au préalable d'extraire et de concentrer les toxines de la matrice alimentaire.

#### ➤ **Techniques biologiques :**

Ces types de techniques sont basés sur la capacité des aliments à induire des symptômes tels que vomissements ou troubles gastro-intestinaux chez les animaux et/ou leur action superantigénique sur des cultures cellulaires.

Ce type d'essai présente de nombreux désavantages : il soulève des problèmes éthiques liés à l'utilisation d'animaux et c'est un essai coûteux dont la sensibilité n'est pas suffisante, les singes étant moins sensibles aux SE que les humains. (**Duquenne, 2010**)

➤ **Techniques immunochimiques :**

Les techniques immunochimiques sont basées sur l'utilisation d'anticorps spécifiques anti-SE. Plusieurs principes ont été développés : L'immunodiffusion sur gélose, les méthodes radio-immunologiques, les techniques d'agglutination et les essais immuno-enzymatiques (ELISA).

L'immunodiffusion sur gélose n'est pas révélée assez sensible pour détecter les entérotoxines dans les extraits d'aliments et le temps de sa réalisation est long, par contre les méthodes radio-immunologiques sont avérées plus sensibles mais l'utilisation des éléments radioactifs pose des problèmes de sécurité pour le personnel de laboratoire. Ces techniques sont moins utilisées à l'heure actuelle et sont abandonnées au profit des méthodes plus sensibles.

La méthode d'ELISA est mise au point afin de pallier aux problèmes rencontrés avec les tests radio-immunologiques, l'immunodiffusion sur gélose et les techniques d'agglutination et de pouvoir détecter de faibles concentrations d'entérotoxines dans les extraits alimentaires. Il s'agit d'une technique rapide, sensible et elle désormais la plus couramment employée.

La technique ELISA consiste à utiliser des anticorps spécifiques fixés sur une phase solide et une enzyme qui va catalyser une réaction libérant un composant coloré dont la concentration peut être mesurée par spectrométrie. **(Benoît & ARNAL, 2003) Et (HENNEKINNE, 2009)**

➤ **Technique de biologie moléculaire :**

La PCR (réaction en chaîne par polymérase) consiste en la recherche des séquences nucléotidiques codant pour les entérotoxines dans des souches de *S.aureus* isolés d'aliments contaminés. Cette technique permet d'indiquer la présence ou l'absence de gènes codant les SE mais elle ne permet pas de savoir si les gènes étaient exprimés au cours de la fabrication des aliments incriminés.

Cependant, elle ne permet pas de détecter les toxines elles-mêmes mais seulement de caractériser les souches impliquées dans des cas de TIAC et doit donc être confirmée par d'autres méthodes. **(Benoît & ARNAL, 2003) Et (HENNEKINNE, 2009)**

## **II.8 Les sources de contamination des aliments:**

Les sources de contamination alimentaires à *S.aureus* sont multiples, elles peuvent être d'origine endogène qui est déjà présente dans l'aliment avant sa préparation ou d'origine exogène qui est apportée par le milieu extérieur.

### **II.8.A. Contamination d'origine endogène :**

Si l'animal est malade, le danger est plus important car l'agent pathogène et ses toxines diffusent dans tout l'organisme à partir du site d'inoculation tel est le cas des mammites staphylococciques. (sygroves, 2003).

La contamination des aliments lors d'abattage des animaux porteurs sains qui sont des réservoirs de la bactérie se fait par un phénomène qui est appelé « la bactériémie d'abattage ».

De ce fait, la stabulation est une étape importante dans le processus d'abattage des animaux. Elle constitue en effet une période d'observation et de repos de l'animal pendant laquelle la diète hydrique s'effectue. L'absence de diète hydrique pratiquée dans les abattoirs et aires d'abattage peut engendrer la bactériémie postprandiale préjudiciable à la qualité hygiénique de la viande. Le risque de contamination de la viande est donc très élevé. (YUGBARE, 2014)

### **II.8.B. Contamination d'origine exogène :**

Ce type de contamination peut être d'origine humaine, animale ou environnementale (Hiron, 2007). Les biofilms en environnement agro-alimentaire jouent un rôle majeur dans la contamination des produits comme la surface des réfrigérateurs dans les ateliers de viande (INRA, 2013).

Pour déterminer les sources de contamination lors de préparation des aliments on peut utiliser la technique des 5M : la matière première, matériel, milieu, méthode, main d'œuvre pour chercher les éléments qui peuvent être à l'origine d'un apport de germes pour chacune des étapes. (MOCHO, 2005).

Mais dans la plupart des cas, la présence de la bactérie dans les aliments est due aux personnes qui manipulent la nourriture et qui contaminent par leur petites blessures aux mains ou par leurs éternuements au cours de la fabrication ou la préparation des aliments si les conditions d'hygiène ne sont pas pleinement contrôlées (port de gants et de masques notamment). (**Dierick, Botteldoorn, Denayer, & Naranjo, 2007**) Et (**Dumitrescu, 2010**)

## **II.9. La résistance des *Staphylococcus aureus* aux antibiotiques:**

La résistance bactérienne aux antibiotiques est un phénomène de portée universelle, il peut toucher à la fois la santé animale et la santé humaine.

Connu pour sa résistance et sa persistance dans l'environnement, *S.aureus* est retenu comme bactérie-test dans les normes d'évaluation de l'activité des antiseptiques et désinfectants. Il présente une résistance particulière vis-à-vis des produits à base d'iode, de chlore et les peroxydes mais il est particulièrement sensible aux aldéhydes et aux produits alcalins. (**Marie-Laure De, Marte, Maris, Hennekinne, & Carpentier, 2003**).

Du fait de son importance en pathologies, *S.aureus* a joué un rôle important dans la découverte des antibiotiques comme la pénicilline G. Par la suite des traitements des infections Staphylococciques, la bactérie a su développer des stratégies de défense dont la plupart sont liés à la grande plasticité génomique de l'espèce (**Le Loir & Gautie, 2010**)

Non seulement la bactérie peut être protégée par les polysaccharides capsulaires qui inhibent l'opsonisation par le complément et la phagocytose (**Stark, 2013**) et la présence d'anticorps circulants anti-staphylococciques qui ne confèrent pas une protection complète contre l'infection (**Piérard-Franchimont, 2012**), il existe des antibiotiques qui n'ont naturellement aucune action anti-staphylococcique, il s'agit de l'azétronam de la famille des monobactames de la classe des  $\beta$ -lactamines, les quinolones de la première génération et les peptides cycliques (**Le Loir & Gautie, 2010**).

### **II.9.A Mécanismes de résistance acquise vis-à-vis les antibiotiques :**

Selon OMS une souche résistante est une souche qui supporte une concentration d'antibiotiques plus élevée que celle qui inhibe le développement de la majorité des souches de la même espèce. **(Le Loir & Gautie, 2010).**

Il y a quatre grands types de mécanismes de résistance et qui concerne la plupart des espèces y compris le *S.aureus*, Les gènes codant pour ces mécanismes sont nombreux ceci a entraîné des résistances au fur et à mesure de l'introduction des antibiotiques, dans un délai plus ou moins long selon les antibiotiques (Marie-Laure De, Marte, Maris, Hennekinne, & Carpentier, 2003, p. 5). On distingue des résistances par :

- ✓ modification de l'incorporation de l'antibiotique ou encore mécanisme par imperméabilité.
- ✓ inactivation enzymatique.
- ✓ modification de la cible.
- ✓ contournement métabolique.

La plasticité de son génome lui confère la capacité de s'adapter à toutes les conditions environnementales, et notamment d'acquérir des gènes de résistance aux antibiotiques et de développer des mécanismes de régulation pour s'adapter à des concentrations croissantes d'antibiotiques. De plus, le génome du *S.aureus* est constituée d'éléments génétiques accessoires et mobiles comme des plasmides, transposons, prophages ou des îlots de pathogénie portant la plupart des gènes associés à des facteurs de virulence et à la résistance aux antibiotiques, ainsi, en dehors des mutations le *S. aureus* diversifie son génome grâce aux échanges de matériel génétique avec d'autres espèces bactériennes par des phénomènes de transfert horizontal de gènes. **(Dumitrescu, 2010)**

### **II.9.B Les Staphylococcus aureus résistant à la méticilline :**

On parle tout le temps de souches de *S.aureus* résistantes à la méticilline (SARM), la particularité de ses souches c'est que la résistance à la méticilline est croisée vis-à-vis des autres  $\beta$ -lactamines, ce qui veut dire que les souches méticillino-résistant doivent toujours être

considérées comme résistantes à tout les  $\beta$ -lactamines y compris aux céphalosporines de la 3<sup>ème</sup> génération (**Wafaa, 2013**).

Ceux qui sont résistants à la méticilline occupent une place particulière en pathologies (Piérard-Franchimont, 2012) La prophylaxie des Staphylocoques est particulièrement difficile, il est utile d'éviter l'utilisation des antibiotiques en se basant sur l'utilisation des antiseptiques pour éviter l'émergence de souches multirésistantes (**Joffin, 2006**).

La proximité des contacts entre les animaux de compagnie et les êtres humains rend un risque important de transmission bactérienne surtout celle qui sont multirésistantes. (**LABRO & BRYSKIER, 2014**). Un nouveau clone est émergé chez les animaux de rente dans plusieurs pays, ces animaux et leurs produits alimentaires qui en sont issus peuvent donc être une source d'infection à SARM pour l'être humain (**Garry, juin 2010**).

#### **II.9.C. Facteurs de risque d'infection à *S.aureus* résistant à la méticilline (SARM) :**

- Hospitalisation dans les 2 ans précédents.
- Antibiothérapie récente.
- Pathologies chroniques graves (Diabète, insuffisance rénale...).
- Immunodépression.
- Toxicomanie intraveineuse.
- Entourage travaillant dans une structure de soins.

**(EL-ANZI, 2014)**

## **A. Matériel et méthode :**

### **I. Objectif :**

Notre travail a pour objectif de contribuer à évaluer le niveau de contamination à *S.aureus* des saucisses crûes de type Merguez, à l'Ouest Algérois et de pouvoir nous renseigner sur l'éventuel risque encouru par les consommateurs de cette denrée et les moyens de lutte contre ce pathogène afin d'assurer une maîtrise de la santé publique.

Notre travail a été réalisé en deux temps :

1. La 1<sup>ère</sup> étape : Réalisation de prélèvements à partir de 50 Boucheries des communes des deux (02) Daïras de l'Ouest d'Alger ; à savoir ; la Daïra de Bouzareah et celle de Bir Mourad Rais.
2. La 2<sup>ème</sup> étape : Analyse et identification bactérienne des *S aureus* trouvés ;
3. La 3<sup>ème</sup> étape : Evaluation du niveau de contamination des Merguez par Le *S aureus*.
4. La 4<sup>ème</sup> étape : Evaluation de la qualité bactériologique à *S.aureus* des saucisses crues « Merguez ».

### **II. Durée de l'étude :**

Notre étude expérimentale a été réalisée durant deux périodes allant du 5 avril 2017 jusqu'au 27 septembre de la même année. La première période s'étend du 5 avril au 21 juin et la seconde période s'étend du 13 septembre 2017 jusqu'au 27<sup>ème</sup> jour du même mois.

### **III. Le lieu de l'étude :**

Les analyses microbiologiques ont eu lieu au niveau du laboratoire d'HIDAOA à l'Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire d'Alger, spécialement conçu pour effectuer des analyses microbiologiques des denrées alimentaires.



**Figure 1** : Le laboratoire d'HIDAOA de l'école nationale supérieure vétérinaire d'Alger.  
(Photo personnelle).

#### **IV. Matériel de laboratoire :**

Le matériel que nous avons utilisé est cité dans l'annexe 5.

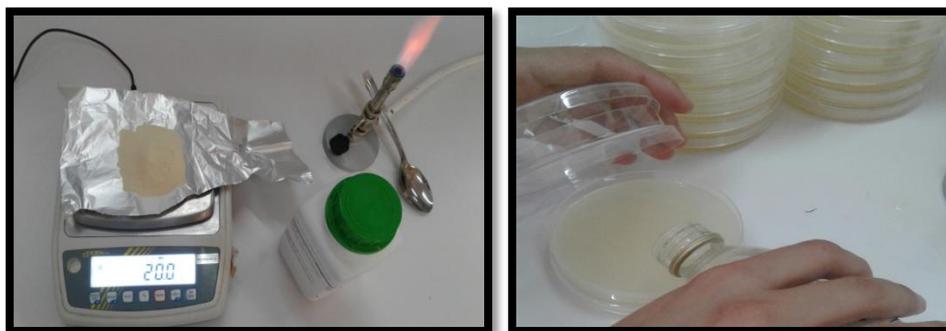
##### **IV.1 Les milieux de culture :**

Les milieux de culture utilisés sont:

- la gélose nutritive
- le milieu Baird Parker
- le TSE (Tryptone Sel Eau)
- l'eau peptonée stérile
- le plasma frais de lapin.

La préparation de ces milieux de culture était à partir de milieux déshydratés pesés puis mélangés avec l'eau distillée, ensuite chauffés et enfin coulés dans des boîtes de pétri stériles qui sont par la suite incubées afin de s'assurer de l'absence d'éventuelle contamination au cours des étapes de préparation.

Pour le Baird Parker il fallait l'enrichir au tellurite de potassium et au jaune d'œuf stérile préparé préalablement.



**Figure 2** : Préparation des milieux de culture. (Photo personnelle)

### V. L'échantillonnage :

Les saucisses crues de type « Merguez » représentent nos échantillons que nous avons prélevés de manière aléatoire au niveau des points de vente en détail (Boucheries) réparties sur des communes appartenant aux deux Daïras : Bouzareah et Bir Mourad Rais.

Nous avons prélevés les échantillons avec une fréquence d'une seule fois par boucherie.

**Tableau1** : La répartition des échantillons par date et site de prélèvement.

<b>Daïras</b>	<b>Dates de prélèvement</b>	<b>Nombre d'échantillons</b>
<b>Bir Mourad Rais</b>	09/04/2017	8
	16/04/2017	12
	23/04/2017	5
<b>Bouzareah</b>	30/04/2017	10
	11/06/2017	05
	17/09/2017	10

### VI. Traitement des échantillons :

Toutes les analyses et les manipulations des échantillons prélevés se sont déroulées au sein du laboratoire d'HIDAOA.

Durant les manipulations et les préparations, toutes les conditions d'hygiène et d'asepsie, comme le port de masques et de gants par exemple, ont été mises en œuvre afin de ne pas avoir de faux résultats en contaminant nos échantillons.

### VI.1 La pesée :

Chaque échantillon est traité séparément de manière stérile tout près du bec bunsen, découpé à l'aide d'un couteau stérile. De manière stérile et à l'aide d'une pince stérile. Nous avons introduit les morceaux de saucisses dans un sac stomacher stérile préalablement taré et identifié pour avoir à la fin un poids de 25 g pour chaque échantillon qui va servir à la préparation de la suspension mère.



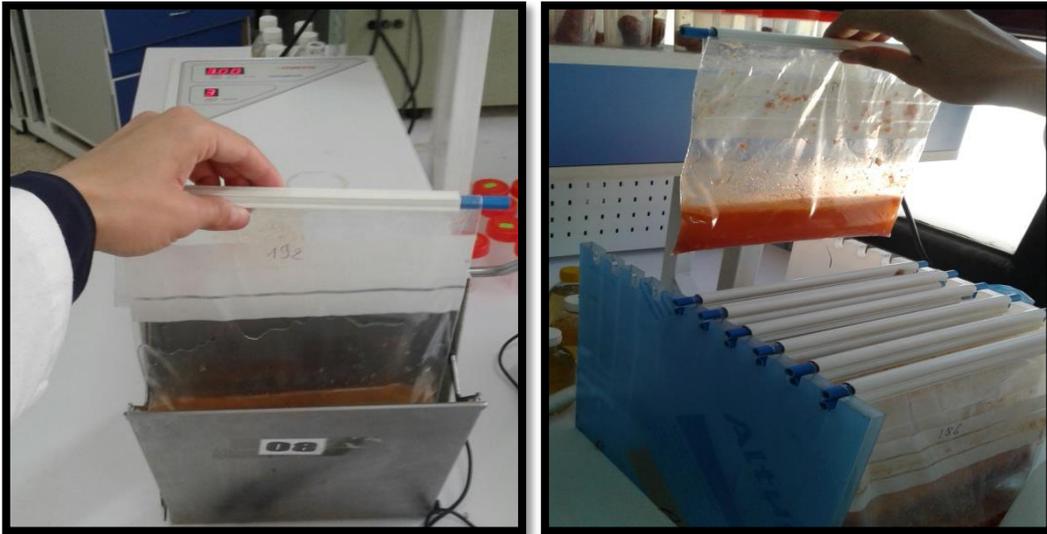
**Figure 3:** Pesée des échantillons à l'aide de la balance électronique. (Photo personnelle).

### VI.2. Le broyage :

Après la pesée, nous avons introduit 225 ml de TSE (Tryptone sel eau) dans le sac stomacher pour que le tout (saucisse+ TSE) soit broyé par la suite avec un broyeur qui est disponible au laboratoire.

Le broyage est effectué pendant 2 ou 3 mn et nous permet d'obtenir une solution dite « suspension mère » qui s'agit de la dilution  $10^{-1}$  avec laquelle nous réaliserons par la suite nos dilutions décimales.

Enfin, le mélange doit être laissé reposer pendant au maximum 30 mn à température ambiante, le temps de revivifier les bactéries et ne doit pas dépasser ce délais car il peut en résulter une variation de la population bactérienne initiale.



**Figure 4** : L'opération du broyage (à gauche) et la suspension mère (à droite). (Photos personnelles).

### VI.3. Les dilutions :

D'abord nous avons préparé et identifié une série de tubes à essai stériles que nous avons remplis d'eau peptonée stérile dont chacun des tubes en contient 9 ml.

A partir de la suspension mère, nous avons préparé 3 dilutions successives :  $10^{-2}$ ,  $10^{-3}$  et  $10^{-4}$  procédant comme suit :

1 ml de la solution mère ( $10^{-1}$ ), préalablement homogénéisé et prélevé à l'aide d'un embout stérile fixé à une micropipette, est transféré dans le tube N°01 pour obtenir une dilution de  $10^{-2}$ . À partir de ce dernier, 1ml est extrait puis transféré dans le tube N°02 pour avoir la dilution  $10^{-3}$  et ainsi de suite pour réaliser les autres dilutions.

Le but des dilutions décimales est de réduire le nombre de micro-organismes par unité de volume pour permettre, après incubation, d'observer les colonies et de pouvoir effectuer leur dénombrement.

## VII. Les analyses bactériologiques proprement dites :

### VII.1. Isolement des *S.aureus* :

Isoler c'est séparer les micro-organismes contenus dans le prélèvement initial. Selon ISO 6888-1 (Organisation internationale de normalisation): [C'est une méthode horizontale pour le dénombrement des *Staphylocoques à coagulase positive* dans les produits destinés à la consommation humaine ou à l'alimentation animale, par comptage des colonies obtenues sur milieu solide (milieu de Baird Parker) après incubation en aérobiose à 35C° ou 37C°], l'isolement des *S.aureus* doit être réalisé sur milieu solide « Baird Parker » ; enrichi au jaune d'œuf et au tellurite de potassium.

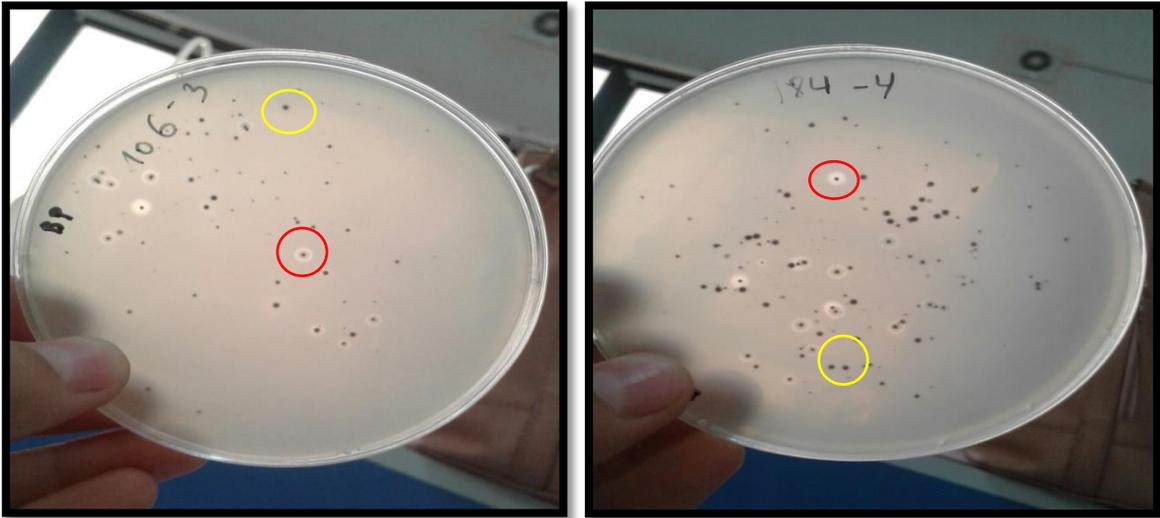
Ce milieu permet le développement des *S.aureus* tout en inhibant la croissance des autres bactéries présentes dans l'aliment grâce à sa composante en glycolle, lithium et en tellurite de potassium, mais il laisse développer certaines autres bactéries comme le *Listéria*, *Proteus*, *Pseudomonas*. Ainsi que certaines autres souches de *Staphylocoques* qui peuvent donner un halo, c'est ce qui rend indispensable de confirmer l'identification des *S.aureus* par d'autres méthodes.

Nous avons par la suite réalisé un ensemencement par étalement sur des boîtes de pétri préalablement identifiées. De chaque dilution nous avons prélevé 0,1 ml que nous avons immédiatement étalé sur la gélose à l'aide d'une pipette pasteur jusqu'à l'assèchement et que nous avons mis à l'incubateur à 37C° pendant 24h puis 48h.

#### ✓ **Lecture :**

Le *S.aureus* réduit le tellurite de potassium et donne des colonies de 1 à 1,5 mm de diamètre après 24h d'incubation et de 1,5 à 2,5 de diamètre après 48h d'incubation, nous avons obtenus des colonies de couleur gris-noire, brillantes, convexes et entourées d'une zone claire typique due à une réaction protéolytique, celles-ci sont dites « caractéristiques ». Les colonies non caractéristiques sont semblables aux colonies caractéristiques en apparence mais sont dépourvues de zone claire « halo ».

Pour le dénombrement, nous avons pris en compte les deux dilutions successives, renfermant au maximum 300 colonies et au minimum 15 colonies caractéristiques et/ou non caractéristiques.



**Figure 5 :** Aspect des colonies des *S.aureus* sur milieu Baird Parker : (Colonies caractéristique cerclée en rouge et non caractéristique cerclée en jaune) (Photo personnelle).

## VII.2. La coloration de Gram :

Cette coloration nous permet de mettre en évidence les propriétés de la paroi bactérienne selon sa composition en peptidoglycane (muréine), la forme et la taille des bactéries. Elle nécessite de faire un frottis fixé à partir de nos colonies isolées sur gélose Baird Parker qui doit être coloré suivant le protocole. Elle nous permet ainsi, de distinguer les bactéries Gram positifs des Gram négatifs.

L'examen microscopique nous a confirmé la présence de cocci colorés en violet, regroupés en diplocoque et en chaînette.



**Figure 6:** Microscopie électronique montrant des *S.aureus* après coloration de Gram.  
(HENNEKINNE, 2009)

### VII.3. La purification des souches :

L'opération consiste à avoir une culture pure par repiquages successifs des colonies isolées. Après lecture 48h nous avons transféré les colonies suspectées sur gélose nutritive que nous avons préalablement identifié et divisé en parties. Pour chaque dilution nous avons repiqué 10 colonies caractéristiques et non caractéristiquesensemencées en forme de stries.

Après repiquage, les boîtes sont mises à l'incubation à 37C° pendant 24h et seront par la suite examinées et feront l'objet des tests de confirmation.



**Figure 7:** Aspect des colonies après repiquage. (Photo personnelle).

### VII.4. Les tests de confirmation :

Suivant la norme ISO 6888, la confirmation de l'espèce *Staphylococcus aureus* se fait après réalisation de deux examens biochimiques qui sont la catalase et la coagulase.

#### VII.4.1. La catalase :

La catalase est une oxydoréductase hémérique qui catalyse le peroxyde d'hydrogène en eau et dioxygène, c'est une enzyme qui détermine la voie respiratoire des bactéries c'est-à-dire, elle est produite uniquement par les bactéries aérobies strictes et les anaérobies facultatifs comme les *S.aureus*. Celles-ci, ont la possibilité de respirer en utilisant l'oxygène comme accepteur final d'électrons et elle se trouve chez la plupart des bactéries gram négatifs sauf un sérovar de *Shigella dysenteriae*.

Dans notre travail, ce test est principalement utilisé pour différencier le genre bactérien. Dans le but de distinguer les membres du genre *Staphylococcus* qui sont catalase positives des *Streptocoques* et *entérocoques* qui sont catalase négatives.

✓ **Technique :**

Prélever une petite quantité de colonie qu'on dépose sur une lame de verre stérile puis ajouter une goutte d'eau oxygénée sur les bactéries. La lecture se fait immédiatement après le dépôt de la goutte de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> pour voir une éventuelle effervescence qui est due au dégagement du dioxygène, signe de la présence d'une catalase.

✓ **Lecture :**

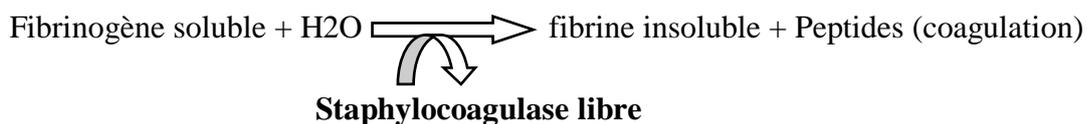
Durant notre travail, le résultat du test de catalase, effectué sur nos souches repiquées, était positif pour la majorité.



**Figure 8 :** Réaction de la catalase. (Photo personnelle).

#### VII.4.2. La recherche de la coagulase :

La mise en évidence de la Staphylocoagulase libre est un critère d'identification de l'espèce *Staphylococcus aureus*. Cette exoenzyme est l'un des pouvoir pathogène de cette bactérie du fait sa capacité de coaguler le plasma selon la réaction suivante :



✓ **Technique :**

Avant la recherche de la coagulase libre, nous avons préparé d'avance des tubes à bouillon nutritif que nous avonsensemencé par nos souches repiquées et que nous avons laissé incubé pendant 24h à 37°C.

Dans une série de microtubes (ependorfs) stériles préalablement identifiés, nous avons introduit 3 volumes de plasma frais de lapin (équivalent de 3 ml), dans chacun de ces

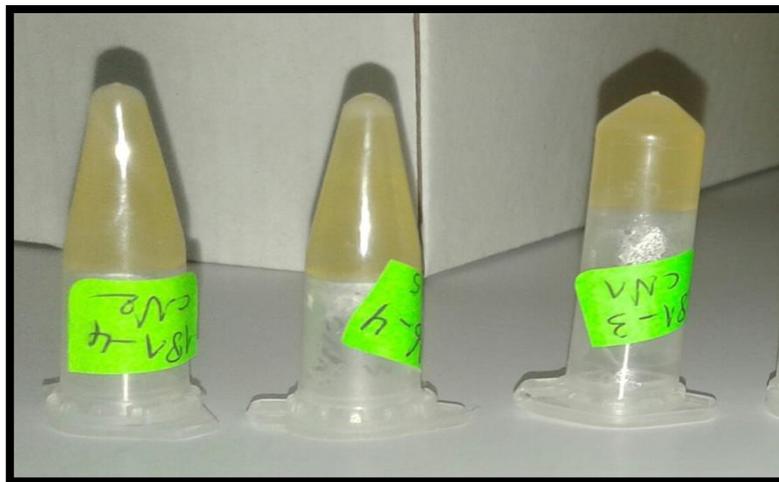
microtubes, nous avons transféré un volume (équivalent 1ml) de bouillon nutritif trouble après son homogénéisation au vortex.

Chaque micotube a été homogénéisé est mis à l'incubation à 37C° pendant 24h.

Pour la recherche de la coagulase il faut éviter certaines erreurs qui peuvent nous fausser les résultats comme : le cas d'un bouillon insuffisamment ensemencé, bouillon non agité ou encore le non respect des proportions bouillon-plasma.

✓ **Lecture des résultats :**

L'observation des résultats se fait par inclinaison des microtubes, si le plasma s'est coagulé il sera toujours fixé au fond de ces microtubes.



**Figure 9 :** Réaction positive de la Staphylocoagulase libre. (Photo personnelle).

### VIII. Méthodes de dénombrement :

Nous avons calculé le nombre de microorganismes présent dans l'échantillon après confirmation en appliquant l'équation suivante :

$$N = \frac{\sum \alpha}{v(n1+0.1n2)d} \text{ Germes par gramme.}$$

Avec :

- **N** : Nombre de SCP par gramme d'échantillon.
- $\sum \alpha$  : Somme de colonies de SCP identifiées sur l'ensemble des boîtes retenues.
- **v** : volume de l'inoculum posé dans chaque boîte et qui est égale à 0,1ml.

- **d** : taux de dilution correspondant à la première dilution retenue.
- **n1** : Nombre de boîtes retenues à la première dilution.
- **n2** : nombre de boîtes retenues à la seconde dilution.

#### **IX. Méthode d'interprétation des résultats :**

Nous avons interpréter nos résultats selon les modalités fixées dans l'arrêté interministériel du 2 Moharram 1438 correspondant au 4 octobre 2016 fixant les critères microbiologiques des denrées alimentaires lequel nous a permis de classer de les classer en trois qualités :

- Qualité satisfaisante si les résultats d'analyse sont inférieur à **m**.
- Qualité non satisfaisante si les résultats sont supérieur à **M**.
- Qualité acceptable si les résultats ont dépassés **m** mais sans dépasser la valeur **M** tout en respectant la valeur **c**.

Avec :

- **m = 5.10<sup>2</sup>** : Seuil en dessous du quel la qualité du produit est considérée comme satisfaisante.
- **M = 5.10<sup>3</sup>** : Seuil au dessus du quel la qualité du produit est considérée comme insatisfaisante.
- **n** : nombre d'unité constituant l'échantillon qui est dans notre cas égale à cinq (5).
- **c** : nombre maximal d'unités d'échantillonnage dont les résultats d'analyse dépassent le **m** mais inférieurs à **M** sans que le lot soit rejeté et qui est égale à deux (2) pour le *S.aureus coagulase positive*.
- **M= 10m**.
- Si la limite est supérieure ou égale à 10<sup>5</sup> le lot est considéré toxique.

#### **X. Le traitement des résultats :**

L'ensemble des données collectées ont été saisies dans un tableau Excel.

**B. Résultats et discussion :**

Dans cette partie d'étude, nous développerons dans un premier temps les résultats concernant le niveau de contamination à *Staphylococcus Spp.* et à *Staphylococcus aureus coagulase positive* au niveau de certaines communes des deux Daïras Bir Mourad Rais et Bouzareah. Puis, dans un second temps la qualité bactériologique des saucisses crues « Merguez » dans les mêmes régions.

Et au fur et à mesure, nous procédons à la discussion des résultats.

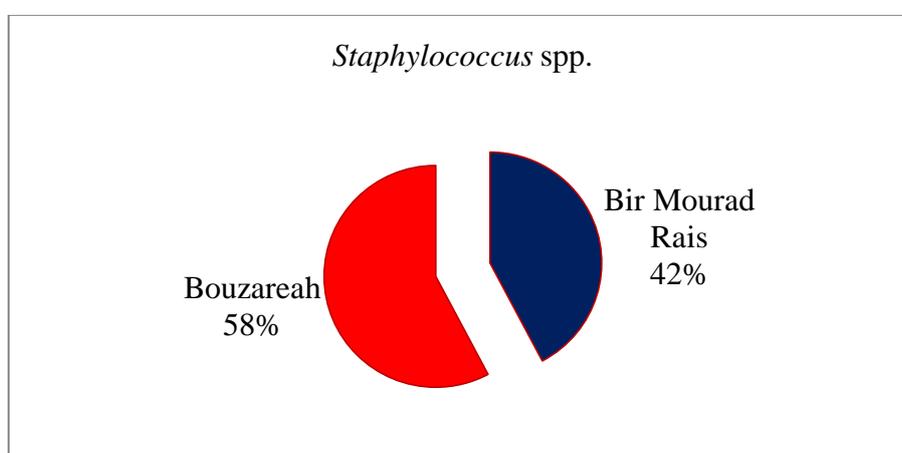
**I. RESULTATS DU NIVEAU DE CONTAMINATION DES SAUCISSES CRUES DE TYPE « MERGUEZ » :**

**I.1 Le niveau de contamination à *Staphylococcus Spp.* par Daïra:**

Les résultats du taux de contamination à *Staphylococcus Spp.* sont rapportés dans le tableau 2 et sont illustrés dans la figure 10.

**Tableau 2 :** Le niveau de contamination à *Staphylococcus Spp.* par site de prélèvement.

Daira(s)	Nbre d'Ech.	<i>Staphylococcus spp.</i>	Taux de contamination
Bir Mourad Rais	25	177	42%
Bouzareah	25	242	58%
<b>Total</b>	50	419	100%



**Figure 10 :** Le taux de contamination à *Staphylococcus Spp.* par Daïra (Bir Mourad Rais et Bouzareah).

Dans tout les échantillons analysés, le nombre total de *Staphylocoques* Spp. que nous avons trouvé est : 419 bactéries, dont 242 sont notées dans les saucisses préparées dans certaines boucheries de Bouzareah et 177 *Staphylocoques* Spp. dans celles de Bir Mourad Rais.

D’après le secteur, nous avons trouvé un taux de contamination de 42% pour certaines communes de Bir Mourad Rais et un taux de 58% pour celles de Bouzareah.

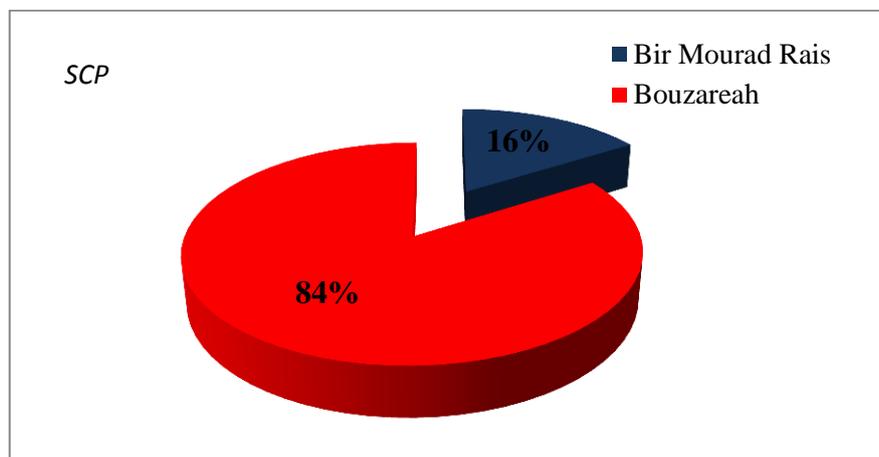
Les résultats du niveau de la contamination à *Staphylococcus* Spp. sont presque équivaux pour les communes des deux Daïras, soit une légère hausse pour la première qui diffère des résultats de la deuxième de 65 bactéries selon le tableau 2.

**I.2. Le niveau de contamination à *Staphylococcus aureus coagulase positive (SCP)* par Daïra :**

Les résultats du niveau de contamination à *SCP* sont représentés dans le tableau 3 et sont illustrés dans la figure 11. Nous considérons que la réaction de coagulase est positive quand le coagulium occupe plus que la moitié du volume initialement occupé par le liquide.

**Tableau 3 :** Le niveau de contamination à *SCP* par site de prélèvement.

Daïra(s)	<i>Staphylococcus aureus coagulase+</i>	Taux de contamination
Bir Mourad Rais	26	16%
Bouzareah	133	84%
<b>Total</b>	159	100%



**Figure 11:** Le taux de contamination à *SCP* par Daïra.

Sur les 419 souches isolées, nous avons trouvé au total **159 souches de *Staphylococcus aureus coagulase positive (SCP)***, soit un taux de 16% au niveau des communes de la Daïra de Bir Mourad Rais et 84% dans celles de la Daïra de Bouzareah.

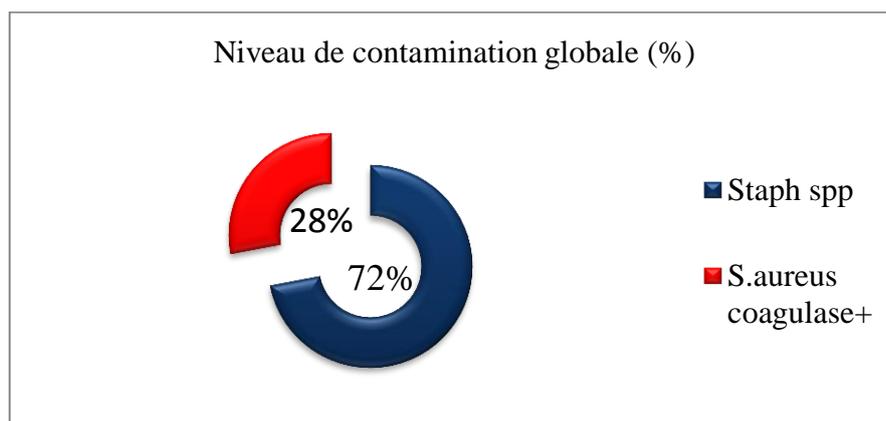
Ces résultats montrent que le niveau de contamination des Merguez à *Staphylococcus aureus coagulase positive* au niveau de la Daïra de Bouzareah est presque cinq (05) fois plus élevé que celui de Bir Mourad Rais. Une différence qui peut avoir comme origine, plusieurs explications : De part le fait que la Daira de Bouzareah est un quartier populaire, aussi, sa grande superficie (1190 km<sup>2</sup>) et sa très grande population (102670 Nombre d’habitants) comparée à Bir Mourad Rais qui est une petite daïra avec seulement (4.22 km<sup>2</sup>) de superficie, et 45345 d’habitants. Nous pouvons aussi, avancer l’hypothèse des sources d’approvisionnement différentes en viande pour les boucheries analysées.

**I.3. Le niveau de contamination globale (Ouest d’Alger) à *Staphylococcus Spp.* et à *Staphylococcus aureus coagulase positive* :**

Les résultats du niveau de contamination globale à *Staphylococcus Spp.* et à *Staphylococcus aureus coagulase positive* sont rapportés dans le tableau 4 et sont illustrés dans la figure 12.

**Tableau 4 :** Le niveau de contamination globale à *SCP* par site de prélèvement.

Daïra(s)	<i>Staphylococcus Spp.</i>	<i>SCP</i>	Total
<b>Bir Mourad Rais</b>	177	26	203
<b>Bouzareah</b>	242	133	375
<b>Taux de contamination</b>	72%	28%	100%



**Figure 12 :** Le taux de contamination global à *Staphylococcus Spp.* et à *SCP* (Oust Algérois).

Pour certaines communes des deux Daïras Bir Mourad Rais et Bouzareah, le résultat du niveau de la contamination à *Staphylocoques* Spp. et à *Staphylocoques coagulase+* est révélé de 72% et de 28% successivement.

Certains auteurs ont trouvé des niveaux de contaminations à *Staphylococcus aureus coagulase positive* bien plus supérieurs à nos résultats notamment **Charlene et al, Géorgie 2013** qui note des niveaux de contamination à SCP de 63% dans les produits de bœuf et **C.F.A, Salifou, Bénin 2013** qui a trouvé un niveau de contamination de 42% dans les carcasses bovines. C'est aussi le cas d'**Emswiler. B.S et al, 1996** qui a avancé un taux de contamination de 100%.

D'autres auteurs ont avancés des niveaux de contamination mais dans d'autres denrées alimentaires, tels **Normanno.G, 2007** et **Giacinti.G, Italie 2017** qui en analysant des échantillons de lait ont trouvé des taux respectifs de 3,75% et 53,5. C'est le cas aussi pour **Patrick Boerlin, 2002** qui note un niveau de contamination de 50% dans du lait mammiteux et **Garry, France 2010** qui a trouvé un taux de 10,5% dans la viande porcine.

## **II. LA QUALITE BACTERIOLOGIQUE A *STAPHYLOCOCCUS AUREUS COAGULASE POSITIVE* (SCP) DES SAUCISSES CRUES « MERGUEZ » :**

En se basant sur la réglementation Algérienne notamment l'arrêté interministériel du 2 Moharram 1438 correspondant au 4 octobre 2016 fixant les critères microbiologiques des denrées alimentaires et l'interprétation des résultats d'analyses microbiologiques, nous avons obtenus des résultats rapportés dans les annexes 6 et 7 qui nous ont permis d'évaluer la qualité bactériologique des saucisses crues type « Merguez » à *S.aureus coagulase positive*.

Cette évaluation est en fonction de trois catégories différentes à savoir : Satisfaisante « S », acceptable « A » et non satisfaisante « NS ».

### **II.1. La qualité bactériologique à SCP des saucisses crues « Merguez » par Daïra :**

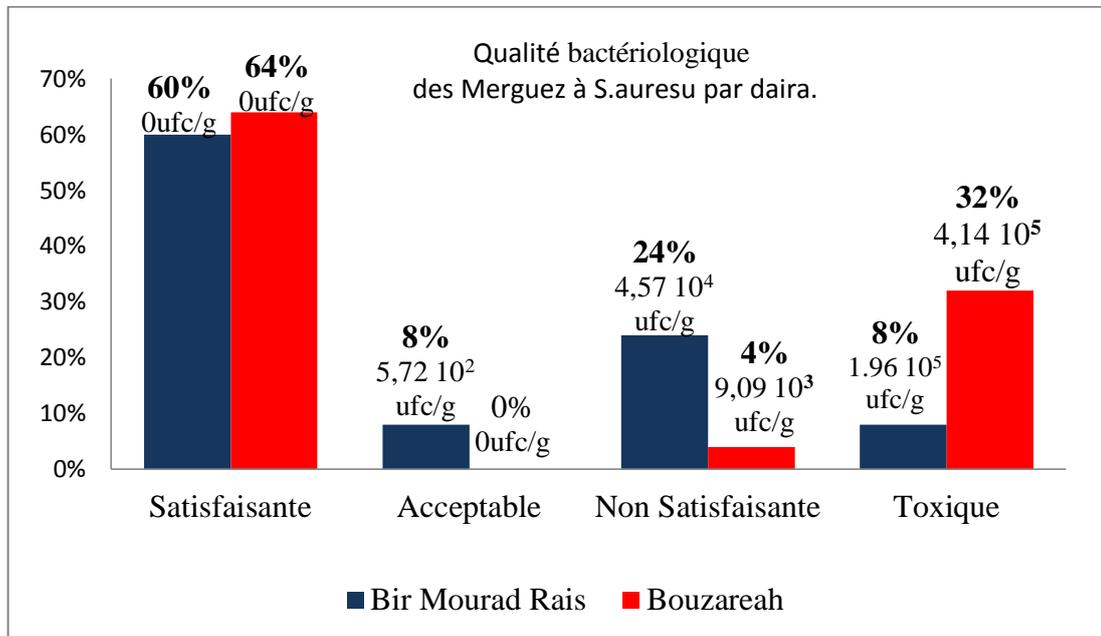
Les résultats obtenus au cours de notre étude concernant la qualité bactériologique des saucisses crues type « Merguez » des communes de Bir Mourad Rais et Bouzareah sont rapportés dans le tableau 5 et sont illustrés dans l'histogramme de la figure 13.

**Tableau 5** : La qualité bactériologique à *S. aureus* Coagulase positive par Daïra.

Daïra(s)	Qualité bactériologique à <i>S aureus</i>				
	S	A	NS	T	
<b>Bir Mourad Rais</b>	Nbre d'ech (%)	15 (60%)	2 (8%)	6 (24%)	2 (8%)
	Moyenne (ufc/g)	/	5,72 10 <sup>2</sup>	4,57 10 <sup>4</sup>	1.96 10 <sup>5</sup>
<b>Bouzareah</b>	Nbre d'ech (%)	16 (64%)	0 (0%)	1 (4%)	8 (32%)
	Moyenne (ufc/g)	/	/	9,09 10 <sup>3</sup>	4,14 10 <sup>5</sup>

S=Satisfaisant, A=Acceptable, NS=Non Satisfaisant, T = Toxique.

Voir annexes 6 et 7 pour le dénombrement de *SCP* de tout les échantillons.



**Figure 13** : La qualité bactériologique des « Merguez » par Daïra.

Les résultats d'analyses bactériologiques à *SCP* des saucisses crues « Merguez » au niveau de certaines communes de Bir Mourad Rais nous montrent que sur 25 échantillons, la qualité bactériologique était bonne pour 17 échantillons de Merguez qui font un taux de 68% dont 15 échantillons étaient satisfaisants et 2 seulement qui sont acceptables qui font successivement des taux de 60% et 8%. Pour les échantillons restants, il y'a 8 qui ont une mauvaise qualité avec un taux de 32%, à savoir, 6 échantillons qui sont non satisfaisants et 2 seulement qui sont toxiques et qui font successivement des taux de 24% et 8%.

Pour certaines communes de Bouzareah, 16 échantillons de « Merguez » ont une qualité satisfaisante faisant un taux de **64%**. Par contre le reste des échantillons (9) qui font un taux de **36%** présentent une mauvaise qualité à savoir, 1 échantillon seulement qui est non satisfaisant et 8 échantillons qui sont toxiques ayant successivement des taux de 4% et 32%.

Selon l'histogramme, les taux d'échantillons concernant la bonne qualité bactériologique à SCP sont presque équivalents pour les deux régions avec une légère hausse de **4%** pour la région de Bir Mourad Rais par rapport à Bouzareah.

Inversement, le taux d'échantillons qui ont une mauvaise qualité bactériologique à SCP marque une légère hausse de **4%** pour la région de Bouzareah par rapport au celui de Bir Mourad Rais.

Par contre, nous remarquons une grande différence entre les deux régions en ce qui concerne la qualité acceptable, non satisfaisante et toxique comme il est indiqué dans l'histogramme ci-dessus.

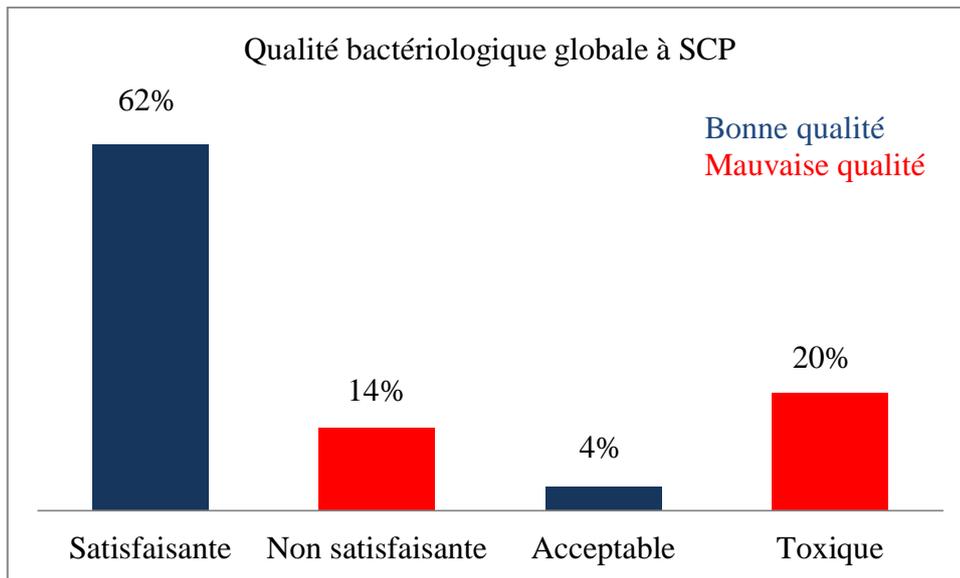
La différence du niveau de contamination ainsi que la qualité bactériologique dans les deux daïras peut s'expliquer par plusieurs facteurs : Par exemple, Daira de Bouzareah est un quartier populaire, d'une grande superficie (1190 km<sup>2</sup>) et avec une très grande population (102670 Nombre d'habitants) contrairement à Bir Mourad Rais qui est une petite daïra avec seulement (4.22 km<sup>2</sup>) de superficie, et 45345 d'habitants. Comme seconde hypothèse, nous pouvons penser à la source d'approvisionnement en viande dans les deux daïras.

## II.2. La qualité bactériologique globale à SCP des saucisses crues (Ouest D'Alger):

Les résultats globaux concernant la qualité bactériologique des saucisses crues « Merguez » fabriquées dans certaines communes de l'Ouest Algérois sont rapportés et illustrés dans le tableau 7 et la figure 14 ci-dessous.

**Tableau 6 :** La qualité bactériologique globale à *S. aureus Coagulase positive*

Nombre d'ech.	Taux d'Ech.	Qualité bactériologique à SCP
31	62%	Satisfaisante
7	14%	Non satisfaisante
2	4%	Acceptable
10	20%	Toxique
<b>50</b>	<b>100%</b>	



**Figure 14 :** La qualité bactériologique globale à *SCP* des Merguez.  
(L'Ouest Algérois)

De manière globale, nous avons trouvé 33 échantillons de saucisses crues « Merguez » qui ont une bonne qualité bactériologique à *SCP* faisant un taux de **66%**, dont 31 échantillons n'ont pas dépassés la valeur **m** ( $5 \cdot 10^2$  ufc/g) et donc présentent une qualité bactériologique satisfaisante avec un taux de **62%** et 2 échantillons seulement qui sont entre les deux valeurs **m** et **M**, ont une qualité acceptable avec un taux de **4%** et une moyenne de dénombrement de l'ordre de  **$5,72 \cdot 10^2$  ufc/g**.

Aussi, nous avons trouvé 17 échantillons de Merguez qui présentent une mauvaise qualité bactériologique à *SCP* et qui font un taux de **34%**, dont 7 échantillons ont une qualité non satisfaisante du fait qu'ils ont dépassés la valeur **M** ( $5 \cdot 10^3$ ) avec un taux de **14%** et une moyenne de dénombrement de l'ordre  **$5,32 \cdot 10^4$  ufc/g**. Les **20%** restants représente les 10 échantillons qui sont toxiques par le fait de dépasser le seuil  **$10^5$** , ont une moyenne de dénombrement de l'ordre de  **$4,13 \cdot 10^5$  ufc/g**.

Certains auteurs ont avancé des résultats différents aux nôtres tel est le cas de **J. André (2010)** qui a trouvé que 60% de viande crue sont de mauvaise qualité et 45% sont de bonne qualité bactériologique à *SCP* et de **Bennani L. Maroc 2016** qui a noté que 70,96% de viande destinée à la fabrication des saucisses étaient de mauvaise qualité.

Par contre, **El Allaoui A. 2012** a trouvé un résultat proche aux nôtres notant que 20% d'échantillons de Merguez ont une mauvaise qualité bactériologique à *SCP*.

La mauvaise qualité bactériologique à *S.aureus coagulase positive* de nos 17 échantillons montre bien l'existence d'un problème d'hygiène quelque part dans les opérations qui aboutissent au finale à la préparation de cette denrée alimentaire, et cela du stade abattage de l'animal jusqu'à avoir cette saucisse crue à la table.

Le manque d'hygiène corporel et vestimentaire du personnel pendant la manipulation des carcasses et les pièces de découpe et pendant la préparation de cette denrée alimentaire est fortement incriminé soit par les mauvais comportements surtout que cette bactérie est présente dans la sphère Oto-Rhino-laryngologique (ORL) de l'être humain ou par la mauvaise santé de la main d'œuvre qui normalement soit dispensée du travail ou mettre une protection pour éviter de contaminer la viande.

De plus, la contamination par *S.aureus* peut être due par ce que l'on appelle la contamination croisée qui est liée aux méthodes défectueuses lors des procédures de préparation, de stockage et de transport par le fait d'utiliser un seul matériel qui n'est pas nettoyé d'une préparation à l'autre ou par l'animal lui-même du fait qu'il est aussi porteur de cet agent pathogène. **(C.F.A, 2013)**

La contamination en post préparation est éventuellement inévitable si la chaine de froid est interrompue ou bien le milieu de stockage est inapproprié par exemple le non nettoyage du matériel de stockage ou par le fait de ranger des denrées qui coulent sur des autres.

Le fait de ne pas respecter la chaine de froid, rend la denrée alimentaire plus favorable à tout développement microbien entre autre les *Staphylocoques*. Il faut bien noter que la présence du *S.aureus* dans un aliment traité est plus grave que sa présence dans un aliment crus car les entérotoxines restent actives et seront à l'origine d'une toxi-infection alimentaire. **(garry, 2010)**

L'ensemble de toutes ces lacunes entraînent des risques pour la santé humaine si des actions correctives ne sont pas mises en œuvre.

**Conclusion :**

Dans l'étude faite au cours de notre projet de fin d'étude, nous avons fixé comme objectif de contribuer à l'évaluation du niveau de contamination à *Staphylococcus aureus* des saucisses crues de type « Merguez » vendues au niveau de certaines boucheries de l'Ouest Algérois, plus exactement les boucheries des Daira de Bir Mourad Rais et Bouzareah. Ainsi, nous avons pu apprécier leur niveau de contamination et leur salubrité vis-à-vis cet agent pathogène.

Nos résultats montrent que sur 50 échantillons, 72% étaient staphylocoques positifs (*Staphylococcus spp.*) et que le taux d'isolement de *S. aureus* était de l'ordre de 28% avec une moyenne globale de dénombrement de  $2,10 \cdot 10^5$  UFC/g qui est nettement supérieure à M ( $=10^3$ ).

Concernant les taux par Daira, nous avons enregistré un taux de contamination à *S. aureus* de 32% et une moyenne de dénombrement qui dépasse les  $4,57 \cdot 10^4$  UFC/g pour la Daira de Bir Mourad Rais. Bouzareah, en revanche a enregistré un taux de contamination de 36% avec une moyenne de dénombrement qui dépasse les  $9,09 \cdot 10^3$  UFC/g ; des résultats qui nous donnent une profonde idée sur la qualité de cette denrée dans le marché Algérien, par rapport aux modalités et critères fixés par la réglementation Algérienne réglementation nationale.

Ces résultats peuvent s'expliquer par les conditions d'hygiène défectueuses sachant que le *S. aureus coagulase positive* est un indicateur d'hygiène. Ainsi, la présence de ce dernier dans les saucisses crues type « Merguez » indique que certaines boucheries ne respectent pas les normes de bonnes pratiques d'hygiène relatives aux « boucheries » en tant qu'atelier de transformation des denrées alimentaires, avec un éventuel non respect de la chaîne de froid. Aussi, un tel constat peut nous orienter vers une autre origine de contamination qui est la source animale de ce *S. aureus*, et par conséquent la viande (bovine et ovine) sera porteuse de cet agent bactérien.

Ainsi, le risque à *S. aureus* présentera un problème de santé publique, en absence de mesures de contrôle sanitaires et une bonne maîtrise des bonnes pratiques de fabrication et de production, sans négliger l'apport probable d'une contamination croisée avec comme source l'animal.

**Recommandations :**

Les saucisses crues « Merguez » est une denrée alimentaire très périssable qui doit être vendue le jour même de sa préparation selon la réglementation Algérienne, et cela ne veut pas dire que les règles d'hygiène lors de sa préparation soient négligées.

Afin d'accroître le niveau d'innocuité de cette denrée alimentaire tout au long de la chaîne de sa préparation il faut tout d'abord limiter la contamination initiale et éviter le développement microbien tout en respectant certaines règles et bonnes pratiques d'hygiène au niveau des abattoirs, des boucheries et même chez le consommateur.

➤ **Au niveau des abattoirs :** il faut améliorer :

- les conditions d'abattage (diète hydrique des animaux, éviscération...etc.).
- Hygiène du matériel de travail et des locaux.
- Les méthodes de travail (la formation d'une main d'œuvre spécialiste de la filière).
- Hygiène du personnel.
- Disposer de chambres froides afin de respecter la chaîne de froid.

➤ **Au niveau des boucheries :**

- Respecter la chaîne de froid (Maintien d'une température inférieure à 6C°)
- Vérifier le bon fonctionnement des réfrigérateurs et chambres froides.
- Travailler la viande de façon rapide dans un endroit frais.
- Ne faire sortir du réfrigérateur que la quantité de viande susceptible d'être travaillée rapidement.
- Eviter la contamination croisée via les mains, les équipements de préparation ou mauvais arrangement dans le lieu de stockage.
- Nettoyer et assainir l'outillage et l'équipement en contact avec la nourriture.

➤ **Chez le consommateur :**

- Transporter la denrée alimentaire le plus rapidement possible.
- Respecter et contrôler la température et la durée de cuisson (minimum 80C° pendant 10 minutes à cœur du produit).
- Veiller à une stricte hygiène du personnel.
- Eviter la recontamination de la denrée après la cuisson.

- ✓ **L'hygiène du personnel** : on sous entend par hygiène du personnel par :
- Lavage et désinfection réguliers des mains.
  - Les blessures en mains doivent être recouvertes par un pansement étanche avec le port de gants.
  - Dispenser du travail les personnes souffrant d'infections des voies respiratoires supérieures.
  - Veiller à une rigoureuse hygiène vestimentaire.
  - Ne pas avoir un comportement susceptible de contaminer les denrées alimentaires.

Actuellement, le respect des bonnes pratiques d'hygiène, le respect de la chaîne de froid et bonne maîtrise des traitements thermiques restent les axes majeurs pour réduire le risque lié à *Staphylococcus aureus*. (garry, 2010)

Enfin un contrôle systématique et rigoureux des ateliers de transformation et de préparation des denrées alimentaires doit être mis en œuvre afin de pénaliser tout acte qui ne répond pas aux normes nationales.

## Références bibliographiques

**anses.** (2011, septembre). Caractéristiques et sources de *Staphylococcus aureus* et entérotoxines staphylococciques. *Fiche de description de danger biologique transmissible par les aliments* , 4. anses.

**BENNANI, L., BERRADA, S., SALAME, B., AABOUCH, M., & EI OUALI LALAM, A.** (2016, avril 3). Evaluation of the hygienic quality the meat and some meat products collected from Fez city, Morocco. © 2016 *Innovative Space of Scientific Research Journals* , 547-554.

**Benoît, P., & ARNAL, G.** (2003). Source et caractère enterotoxinogène des Staphylocoques en élevage ovin laitier. 11 et 12. toulouse.

**BRYSKIER\*\*, M.-T. L.-M.** (2014, avril-août ). Animaux de compagnie et staphylocoques résistants à la pénicilline. *Anses • Bulletin de veille scientifique n° 25 • Santé / Environnement / Travail • Décembre 2014* , p. 36.

**CARTIER, P., & MOEV, I.** (2007, décembre). Le point sur... La qualité des carcasses et des viandes de gros bovins. *Compte rendu final n° 17 05 32 022* , 37 et 47 . paris, Institut de l'Élevage 149 rue de Bercy 75595 Paris CEDEX 12, france.

**CHAMBEAUD, F.** (2012, décembre 10). Les Staphylocoques en pathologie cutanée chez le chien: Connaissances actuelles. *Thèse d'Etat de Doctorat Vétérinaire* , 15 et 31-32. l'UNIVERSITE CLAUDE-BERNARD - LYON I (Médecine - Pharmacie): VETAGRO SUP CAMPUS VETERINAIRE DE LYON.

**COLLOMB, A.** (2011). Caractérisation de la différence de sensibilité à l'infection par *Staphylococcus aureus* sur des lignées de souris. 16 et 18. Toulouse.

**DIB, A. L.** (2014). Évaluation épidémiologique de la contamination microbienne de produits de la mer dans les cotes Est Algériennes. *Bull. Soc. zool. Fr., 2014, 139(1-4) : 61-70.* , 70.

**Dierick, K., Botteldoorn, N., Denayer, S., & Naranjo, M.** (2007). *Toxi-infections alimentaires et résistance antimicrobienne des germes zoonotiques isolés de denrées alimentaires en Belgique en 2007.* Rue Juliette Wytsman 14 1050 Bruxelles | Belgique: institut scientifique de santé publique.

**Duchene.C.** (2016, Septembre 13). Valeurs nutritionnelles des viandes, effet de la cuisson sur la composition des viandes. *Journées nationales des groupements techniques vétérinaires 2016 - Nantes* , CIV, 207 rue de Bercy 75587 Paris cedex 12, France ; 2 INRA Nord-Picardie-Champagne, 2 chaussée Burnehaut, Estrées-Mons, 80203 Péronne Cedex, France, 1 et 5 et 6. la revue scientifique viande et produits carnés.

**Dumitrescu, O.** (2010, novembre 15). Résistance aux antibiotiques chez *Staphylococcus aureus*. 943-949.

**Duquenne, M.** (2010, février 09). Incidence de paramètres technologiques sur l'expression de gènes de production d'enterotoxines de *Staphylococcus aureus* au cours des 72h suivant l'emprésurage de lait en fabrication fromagère. 904. l'Institut des Sciences et Industries du Vivant et de l'Environnement Agro Paris Tech.

**E. Le Bihan-Duval<sup>\*</sup>, R. T.** (2013). les enjeux du phénotypage des animaux d'élevage pour la qualité des produits carnés. *La revue scientifique Viandes & Produits Carnés* , 7.

**EL ALLAOUI, A. R.** (2012, juillet 11). QUALITE HYGIENIQUE DES SAUCISSES FABRIQUEES TRADITIONNELLEMENT DANS LA VILLE DE MEKNES AU MAROC. maroc: ScienceLib Editions Mersenne : Volume 4 , N ° 120707.

**EL-ANZI, O.** (2014). Le profil de sensibilité aux antibiotiques des souches de *Staphylococcus aureus* isolées au centre hospitalier IBN SINA de RABAT. 11.

**FROUIN,A, & JONDEAU, D.** (1982). Hygiène et technologie de la viande fraîche: Les opérations d'abattage.

**Garry, P.** (juin 2010). *Staphylococcus aureus - état des lieux dans la filière porcine*. antenne maisons Alfort, antenne renne , antenne toulouse.

**GIRAUD, J., & VALIN, C.** (1988). *Technologie de la viande et les produits carnés*. paris: technique de documentation-lavoisier, 1988,11, rue lavoisier-F75384 Paris Cedex 08.

**Guiraud, j.-p.** (2004). microbiologie alimentaire.

**HENNEKINNE, J.-A.** (2009, juillet 08). NOUVELLES APPROCHES POUR LA CARACTERISATION DES TOXI INFECTIONS ALIMENTAIRES A. 29 et 32 et 33 et 55-62.

- Hiron, A.** (2007, decembre 19). Les transporteurs de peptides de *Staphylococcus aureus*. *THÈSE pour obtenir le grade de Docteur*, 155. l'Institut des Sciences et Industries du Vivant et de l'Environnement (Agro Paris Tech).
- INRA, F. C.** (2013, septembre 26). Comment valider vos procédures de nettoyage et désinfection? 9. INRA, UR 638 PIHM 369 rue Jules Guesde, 59651 Villeneuve d'Ascq +33 (0)3 20 43 54 24.
- Isaac BUDJU, L.** (2010, Decembre 27). analyses bactériologiques des saucisson vendus dans les alimentations de la ville de kisangani dans la commune Makiso. 3.
- Joffin, J.-N.** (2006, mai 23). *Staphylococcus* (famille des Staphylococcaceae).
- Josse, J.** (2016, avril 29). Impact de l'infection à *Staphylococcus aureus* sur le microenvironnement osseux. 33.
- LABRECQUE, O.** (2007). Sensibilité d'isolats de *Staphylococcus aureus* d'origine bovine aux antimicrobiens et présence de gènes de résistance. 8-9. Montréal.
- LABRO, M.-T., & BRYSKIER, J.-M.** (2014, avril-août). Animaux de compagnie et staphylocoques résistants à la méticilline. pp. 35-39.
- Lam, T. N.** (2015, septembre 24). Regulatory RNAs in *Staphylococcus aureus* : Fonction.
- Le Bihan-Duval, E., Hocquette, J., & Talon, R.** (2013). les enjeux du phénotypage des animaux d'élevage pour la qualité des produits carnés. *La revue scientifique Viandes & Produits Carnés*, 7.
- Le Loir, Y., & Gautie, M.** (2010). *Staphylococcus aureus* (éd. édition médicale internationale, édition TEC et DOC, Vol. 283). Paris: médicales internationales allée de la croix bossée, TEC & DOC 11, rue Lavoisier.
- LEMAIRE, J.** (1984). Hygiène et technologie de la viande: les opérations de la préparation des viandes.
- Libert, N.** (2008, octobre 15). Traitements antitoxiniques et pneumopathies nécrosantes à *Staphylococcus aureus* sécréteur de leucocidine de Paton-Valentine. 15. science direct.
- LOULERGUE, P., & TOURRET, S.** (2003, 10 23). Le staphylocoque doré résistant à la méticilline d'origine communautaire. 5-8.

**Iouma, T. M.** (2006-2007). Prévalence des souches de *Staphylococcus aureus* résistantes à la méticilline au CHU du Point G. *Pour obtenir le grade de Docteur en Pharmacie* , 25-26 نف 89. FACULTE DE MEDECINE, DE PHARMACIE ET D'ODONTO-STOMATOLOGIE Université de Bamako, Mali.

**MAGRAS, C., LAROCHE, M., & FOSS, J.** (2009). SÉCURITÉ MICROBIOLOGIQUE DES VIANDES: DE NOUVELLES DONNÉES QUANTITATIVES. QUELS APPORTS POUR UNE MEILLEURE MAÎTRISE? *Bull. Acad. Vét. France — 2009 - Tome 162 - N°4/5* <http://www.academie-veterinaire-defrance.org> , 349-355.

**Manon, D.** (2010, février 09). l'Institut des Sciences et Industries du Vivant et de l'Environnement Agro Paris Tech.

**Marie-Laure De, B., Marte, J.-L., Maris, P., Hennekinne, J. A., & Carpentier, B.** (2003, mai). *Staphylococcus aureus*. 5.

**Marion, G.** (2013). mise au point d'un protocole d'inoculation intramammaire avec *staphylococcus aureus* visant à comparer la sensibilité de deux lignées de souris. 227. l'Université Paul-Sabatier de Toulouse, France.

**MOCHO, J.-P.** (2005). ÉVALUATION DE L'HYGIÈNE SUR UNE CHAÎNE D'ABATTAGE OVIN À L'AIDE D'EXAMENS BACTÉRIOLOGIQUES DE SURFACE DES CARCASSES. *THESE pour obtenir le grade de DOCTEUR VÉTÉRINAIRE* , 17. l'Université Paul-Sabatier de Toulouse.

**Monin, G.** (1991). facteurs biologiques des qualités de la viande bovine. 152. INRA Productions animales, 1991, 4 (2), pp.151-160. <hal-00895934>.

**Msadek, T.** (2017, avril 7). *doctissimo.fr*. Consulté le janvier 31, 2018, sur doctissimo: <http://www.doctissimo.fr/sante/maladie-infectieuse/staphylocoque>

**Oubekka, S. D.** (2012, janvier 30). Dynamique réactionnelle d'antibiotiques au sein des biofilms de *Staphylococcus aureus* : apport de la microscopie de fluorescence multimodale. 190. paris, Université Paris Sud XI Institut des Sciences Moléculaires d'Orsay (ISMO) UMR 8214, france.

**Penda, S.** (1994, juillet 30). CONTRIBUTION A L'ETUDE DE LA QUALITE MICROBIOLOGIQUE ET COMMERCIALE DES MERGUEZ VENDUES SUR LE MARCHE DAKAROIS. 12. dakar, Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar, sénégal.

**Piémont.Y.** (2003, mars 10). Actualités sur les toxines de Staphylococcus aureus. *mise au point* , 16.

**Piérard-Franchimont, C.** (2012). Le staphylocoque et ses contre-mesures envers les peptides antimicrobiens épidermiques. *Rev Med Liège 2012; 67 : 4 : 191-194* , 191-194.

**Pouliot, E., & Gariépy P, C.** (2010, aout). Qualité de la viande bovine Concept primordial.... *Bovins du Québec, août 2010* . Bovin du Québec, canada.

**RAKANSOU, D.** (2008, juillet 22). CONTRIBUTION A L'ETUDE DES CARACTERISTIQUES DE QUALITE DES PRODUITS CARNES COMMERCIALISES SUR LE MARCHE DAKAROIS : CAS DU JAMBON. 14 et 18 . dakar, Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odontostomatologie de Dakar, sénégal.

**Romilly, C.** (2012, septembre 14). Fonction de de nouveaux ARN non codant dans la regulation de l'expression des gènes de Staphylococcus aureus: adaptation à l'environnement et virulence. 53 et 54.

**Stark, L.** (2013). Staphylococcus aureus -aspects of pathogenesis and molecular epidemiology-. 9 et 68. Linköping University Department of Clinical and Experimental Medicine, soudan.

**sygroves, M.** (2003). epidemiosurveillance et evolution de l'inspection sanitaire en abattoirre. 35. Ecole Nationale Veterinaire de LYON.

**VIEU, G.** (2014, septembre 26). Diversité génétique des isolats de Staphylococcus aureus producteurs de toxine de Panton-Valentine isolés au CHU de Toulouse. 106. UNIVERSITE TOULOUSE III – PAUL SABATIER FACULTE DES SCIENCES PHARMACEUTIQUES.

**Wafaa, C.** (2013, mars 14). occurrence et profil d'antibiorésistance de staphylococcus aureus isolé de produits alimentaires. 24. oran, université d'Es-senia oran faculté des sciences, Algerie.

YOUGBARE, B. (2014, avril 16). Appréciation des risques de contamination microbienne de la viande de petits ruminants dans les abattoirs et boucheries de Dakar, Senegal. 14-18. dakar, Sénégal.

### **Annexe 1 : Composition du milieu Baird Parker**

Peptones .....	10-20g
Extrait de viande .....	5g
Extrait de levure.....	1g
Chlorure de lithium.....	5g
Sulfamethazine.....	0,05g
L-Glycine.....	12g
Pyruvate de sodium.....	10g
Agar.....	14g
PH final à 25C° : 0,7 +/- 0,2	

### **Annexe 2 : Composition de la gélose nutritive**

Peptone.....	6,0 g/l
Extrait de bœuf.....	1,0 g/l
Extrait de levure.....	2,0 g/l
Chlorure de sodium.....	5,0 g/l
Agar.....	14,0 g/l
PH final: 7,2 +/- 0,2	

### **Annexe 3: Composition d'eau peptonée tamponée**

Mélange de peptones.....	10,0 g/l
Chlorure de sodium.....	5,0 g/l
Hydrogénophosphate disodique.....	3,5 g/l
Hydrogénophosphate de potassium.....	1,5 g/l
PH final : 7,2 +/- 0,2	

**Annexe 4 : Composition de la solution peptone sel**

Digestat enzymatique de caséine.....	1g
Chlorure de sodium.....	8,5g
Eau.....	1000ml

**Annexe 5 : matériel de laboratoire**

- Autoclave
- Réfrigérateur
- Broyeur-homogénéisateur
- Bec bunsen, balance de précision
- un agitateur (vortex)
- un incubateur à 37C°.
- Tubes à essai stériles
- des pipettes pasteur
- micropipette
- boîtes de pétri stériles
- des sacs stomacher stériles
- des tubes eppendorfs
- des flacons de 225 ml
- des portoirs, un bain marré et une glacière.

**Annexe 6:** Le dénombrement et la qualité bactériologiques à *SCP* des échantillons « Merguez » au niveau de certaines communes de la Daïra de Bir Mourad Rais.

<b>Echantillons "Merguez"</b>	<b>Qualité microbiologique à SCP</b>	<b>Dénombrement SCP (Ufc/g)</b>
1		2,363 10 <sup>2</sup>
2		5,49 10 <sup>4</sup>
3		6,31 10 <sup>4</sup>
4		2,54 10 <sup>5</sup>
5		1,38 10 <sup>5</sup>
6		1,63 10 <sup>4</sup>
7		9,09 10 <sup>2</sup>
8		1,81 10 <sup>4</sup>
9		4,83 10 <sup>4</sup>
10		9,09 10 <sup>4</sup>
11		0
12		0
13		0
14		0
15		0
16		0
17		0
18		0
19		0
20		0
21		0
22		0
23		0
24		0
25		0

**Annexe7: : Le dénombrement et la qualité bactériologiques à SCP des échantillons « Merguez » au niveau de certaines communes de la Daira de Bouzareah.**

Echantillons « Merguez »	Qualité microbiologique à SCP	Dénombrement SCP (Ufc/g)
1		6,29090.10 <sup>5</sup>
2		5 ,16363.10 <sup>5</sup>
3		6,43636.10 <sup>5</sup>
4		1,65454.10 <sup>5</sup>
5		3,52727.10 <sup>5</sup>
6		4,83636.10 <sup>5</sup>
7		1,25454.10 <sup>5</sup>
8		4,98181.10 <sup>5</sup>
9		9,090.10 <sup>3</sup>
10		0
11		0
12		0
13		0
14		0
15		0
16		0
17		0
18		0
19		0
20		0
21		0
22		0
23		0
24		0
25		0

- Vert= bonne qualité : qualité satisfaisante et acceptable.
- Rouge= mauvaise qualité : qualité non satisfaisante est toxique.
- Les limites bactériologiques du SCP fixés par la réglementation Algérienne :  
 $m= 5 \cdot 10^2$  UFC/g  
 $M= 5 \cdot 10^3$  UFC/g  
 $10^5$  =toxique

**Annexe 8 :** L'arrêté interministériel N°(34) du 19 Chaoual 1417 correspondant au 26 février 1997, relatif aux conditions de préparation et de commercialisation des merguez.

**Annexe 9 :** L'arrêté interministériel N°(39) du 2 Moharram 1438 correspondant au 4 octobre 2016 fixant les critères microbiologiques des denrées alimentaires.

Vu le décret exécutif n° 04-189 du 19 Joumada El Oula 1425 correspondant au 7 juillet 2004 fixant les mesures d'hygiène et de salubrité applicables aux produits de la pêche et de l'aquaculture ;

Vu le décret exécutif n° 15-172 du 8 Ramadhan 1436 correspondant au 25 juin 2015 fixant les conditions et les modalités applicables en matière des spécifications microbiologiques des denrées alimentaires, notamment son article 8 ;

Vu l'arrêté du 14 Safar 1415 correspondant au 23 juillet 1994, modifié et complété, relatif aux spécifications microbiologiques de certaines denrées alimentaires ;

Vu l'arrêté interministériel du 22 Dhou El Hidja 1426 correspondant au 22 janvier 2006, modifié et complété, fixant les proportions d'éléments contenus dans les eaux minérales naturelles et les eaux de source ainsi que les conditions de leur traitement ou les adjonctions autorisées ;

**Arrêtent :**

Article 1er. — En application des dispositions de l'article 8 du décret exécutif n° 15-172 du 8 Ramadhan 1436 correspondant au 25 juin 2015, susvisé, le présent arrêté a pour objet de fixer les critères microbiologiques des denrées alimentaires.

Art. 2. — Au sens des dispositions du présent arrêté, il est entendu par :

— **respect des critères microbiologiques** : obtention des résultats satisfaisants ou acceptables visés aux annexes du présent arrêté, lors des analyses microbiologiques fondées sur les valeurs fixées pour ces critères, en tenant compte de la réglementation en vigueur relative aux modalités de prélèvement d'échantillons et de la conduite d'analyse ;

— **plan d'échantillonnage** : procédure planifiée permettant de choisir, ou de prélever des échantillons distincts d'un lot, en vue d'obtenir les informations recherchées, telle qu'une décision sur la conformité du lot. Un plan d'échantillonnage définit le nombre d'individus dans l'échantillon et la règle de décision pour évaluer la conformité ou non du lot à la spécification ;

— **interprétation des résultats d'analyse** : conclusion sur la qualité des denrées alimentaires, quant à leur acceptabilité pour la santé des consommateurs, conformément aux critères définis aux annexes du présent arrêté ;

— **germe** : produit obtenu par germination et développement d'une graine dans l'eau ou dans un autre milieu, récolté avant que les premières feuilles ne se développent et destiné à être consommé entier, avec la graine.

**MINISTERE DU COMMERCE**

**Arrêté interministériel du 2 Moharram 1438 correspondant au 4 octobre 2016 fixant les critères microbiologiques des denrées alimentaires.**

Le ministre du commerce,

Le ministre de l'industrie et des mines,

Le ministre de l'agriculture, du développement rural et de la pêche,

Le ministre des ressources en eau et de l'environnement,

Le ministre de la santé, de la population et de la réforme hospitalière,

Vu le décret présidentiel n° 15-125 du 25 Rajab 1436 correspondant au 14 mai 2015, modifié, portant nomination des membres du Gouvernement ;

Art. 3. — Les catégories des denrées alimentaires auxquelles s'appliquent les dispositions du présent arrêté sont :

- les laits et les produits laitiers ;
- les viandes rouges et blanches ainsi que leurs dérivés ;
- les produits de la pêche et de l'aquaculture ;
- les graisses animales et végétales ;
- les conserves et les semi-conserves ;
- les aliments pour nourrissons et enfants en bas âge ;
- les céréales et les produits dérivés ;
- les plats préparés ;
- les eaux, les jus de fruits et de légumes et les boissons non alcoolisées ;
- les fruits, les légumes et les produits à base de végétaux ;
- les œufs, les ovoproduits, les pâtisseries et les crèmes pâtisseries ;
- les confiseries ;
- les autres denrées alimentaires prévues au point 15 de l'annexe I du présent arrêté.

Art. 4. — Les denrées alimentaires, citées à l'article 3 ci-dessus, ne doivent pas contenir de micro-organismes ni leurs toxines ou métabolites dans des quantités qui présentent un risque inacceptable pour la santé du consommateur.

Art. 5. — Les intervenants responsables de la mise à la consommation des denrées alimentaires doivent veiller au respect des critères microbiologiques fixés aux annexes I et II du présent arrêté.

Art. 6. — Les critères microbiologiques relatifs aux denrées alimentaires énumérées à l'article 3 ci-dessus, sont fixés à l'annexe I du présent arrêté.

Art. 7. — Les techniques de prise d'essai et d'interprétation des résultats d'analyses microbiologiques des denrées alimentaires sont fixées à l'annexe II du présent arrêté.

Art. 8. — Les paramètres n, c, m et M utilisés dans les annexes du présent arrêté représentent :

- n : nombre d'unité constituant l'échantillon ;
- m : nombre de germes présents dans un gramme ou un millilitre de produit analysé, qui correspond à la valeur en dessous de laquelle la qualité du produit est considérée comme satisfaisante ;
- M : nombre de germes présents dans un gramme ou un millilitre de produit analysé, qui correspond à la valeur au dessus de laquelle la qualité du produit est considérée comme inacceptable ;

— c : nombre maximal d'unités d'échantillonnage de produit analysé qui peut dépasser « m » tout en étant inférieur à « M » sans que le lot ne soit rejeté.

Art. 9. — Les conserves alimentaires, quelle que soit la nature de l'emballage employé, doivent satisfaire, avant leur mise à la consommation, aux épreuves de stabilité prévues par la réglementation en vigueur.

Art. 10. — Les épreuves de stabilité sont exclues pour les conserves alimentaires conditionnées dans des emballages métalliques, en verre, en plastique, en complexes métalloplastiques ou en complexes carton-métal-plastique présentant des défauts majeurs tels que, le bombement, le flochage et le fuitage.

Art. 11. — A l'issue des différentes épreuves effectuées sur les conserves alimentaires :

- aucun défaut apparent, notamment, le bombement ou le fuitage, ne doit être constaté ;
- la variation de pH entre les unités d'échantillonnage étuvées et l'unité d'échantillonnage témoin mises à la température ambiante pendant les périodes retenues, ne doit pas dépasser 0,5 unité.

Art. 12. — Toute disposition contraire au présent arrêté, notamment les dispositions de l'arrêté du 14 Safar 1415 correspondant au 23 juillet 1994, modifié et complété, relatif aux spécifications microbiologiques de certaines denrées alimentaires, sont abrogées.

Art. 13. — Les dispositions du présent arrêté entrent en vigueur une année après sa date de publication au *Journal officiel*.

Art. 14. — Le présent arrêté sera publié au *Journal officiel* de la République algérienne démocratique et populaire.

Fait à Alger, le 2 Moharram 1438 correspondant au 4 octobre 2016.

Le ministre  
du commerce

Bekhti BELAIB

Le ministre de l'industrie  
et des mines

Abdeselem BOUCHOUAREB

Le ministre de l'agriculture,  
du développement rural  
et de la pêche

Abdesselam CHELGHOUIM

Le ministre des ressources  
en eau et de l'environnement

Abdelkader OUALI

Le ministre de la santé, de la population  
et de la réforme hospitalière

Abdelmalek BOUDIAF

## ANNEXE I

## Critères microbiologiques applicables aux denrées alimentaires

## 1- Laits et produits laitiers

Catégories des denrées alimentaires	Micro-organismes/ métabolites	Plan d'échantillonnage		Limites microbiologiques (ufc (1)/g ou ufc/ml)	
		n	c	m	M
Lait cru	Germes aérobies à 30 °C	5	2	3.10 <sup>5</sup>	3.10 <sup>6</sup>
	Staphylocoques à coagulase +	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
	Coliformes thermotolérants	5	2	5.10 <sup>2</sup>	5.10 <sup>3</sup>
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 ml	
	Antibiotiques	1	—	Absence dans 1 ml	
	<i>Listeria monocytogenes</i>	5	0	100	
Lait pasteurisé et autres produits laitiers liquides pasteurisés	Germes aérobies à 30 °C	5	2	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>
	Enterobacteriaceae	5	0	10	
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 ml	
Lait UHT et lait stérilisé	Germes aérobies à 30 °C	5	0	10/0.1ml	
Lait en poudre et lactosérum en poudre	Enterobacteriaceae	5	2	10	10 <sup>2</sup>
	Staphylocoques à coagulase +	5	2	10	10 <sup>2</sup>
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	
Fromages au lait cru	<i>Escherichia coli</i>	5	2	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>
	Staphylocoques à coagulase +	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	
	<i>Listeria monocytogenes</i>	5	0	100	
Fromages à base de lait ayant subi un traitement thermique moins fort que la pasteurisation et fromages affinés à base de lait ou de lactosérum pasteurisés ou ayant subi un traitement thermique plus fort que la pasteurisation	<i>Escherichia coli</i>	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
	Staphylocoques à coagulase +	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	
	<i>Listeria monocytogenes</i>	5	0	100	
Fromages à pâte molle non affinés (fromages frais) à base de lait ou de lactosérum pasteurisés ou ayant subi un traitement thermique plus fort que la pasteurisation	<i>Escherichia coli</i>	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
	Staphylocoques à coagulase +	5	2	10	10 <sup>2</sup>
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	
	<i>Listeria monocytogenes</i>	5	0	100	
Crème au lait cru	<i>Escherichia coli</i>	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
	Staphylocoques à coagulase +	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	
	<i>Listeria monocytogenes</i>	5	0	100	

## 1- Laits et produits laitiers (suite)

Catégories des denrées alimentaires	Micro-organismes/ métabolites	Plan d'échantillonnage		Limites microbiologiques (ufc (1)/g ou ufc/ml)	
		n	c	m	M
Crème pasteurisée	Enterobacteriaceae	5	2	10	10 <sup>2</sup>
	Staphylocoques à coagulase +	5	2	10	10 <sup>2</sup>
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	
	<i>Listeria monocytogenes</i>	5	0	100	
Crèmes glacées et desserts lactés congelés	Germes aérobies à 30 °C	5	2	10 <sup>5</sup>	10 <sup>6</sup>
	Staphylocoques à coagulase +	5	2	10	10 <sup>2</sup>
	Enterobacteriaceae	5	2	10	10 <sup>2</sup>
	Enterobacteriaceae (2)	5	2	50	5.10 <sup>2</sup>
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	
	<i>Listeria monocytogenes</i>	5	0	100	
Beurre cru	<i>Escherichia coli</i>	5	2	10	10 <sup>2</sup>
	Staphylocoques à coagulase +	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	
	<i>Listeria monocytogenes</i>	5	0	100	
Beurre pasteurisé	Enterobacteriaceae	5	2	10	10 <sup>2</sup>
	Staphylocoques à coagulase +	5	2	10	10 <sup>2</sup>
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	
	<i>Listeria monocytogenes</i>	5	0	100	
Beurre concentré	Germes aérobies à 30 °C	5	2	5.10 <sup>2</sup>	5.10 <sup>3</sup>
	Staphylocoques à coagulase +	5	0	Absence	
	Coliformes totaux	5	0	Absence	
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	
Laits fermentés (Lben, Raib...)	Coliformes totaux	5	2	3.10 <sup>4</sup>	3.10 <sup>5</sup>
	Coliformes thermotolérants	5	2	30	3.10 <sup>2</sup>
	Staphylocoques à coagulase +	5	2	3.10 <sup>2</sup>	3.10 <sup>3</sup>
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	
	<i>Listeria monocytogenes</i>	5	0	100	
Yaourts ou yoghourts et desserts lactés	Enterobacteriaceae	5	2	10	10 <sup>2</sup>
	Staphylocoques à coagulase +	5	2	10	10 <sup>2</sup>
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	
	<i>Listeria monocytogenes</i>	5	0	100	
Caséines-caseinates	Germes aérobies à 30 °C	5	2	3.10 <sup>4</sup>	3.10 <sup>5</sup>
	Staphylocoques à coagulase +	5	0	Absence	
	Coliformes totaux	5	0	Absence dans 0,1 g	
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	

(1) Ufc : unité formant colonie.

(2) Ce critère s'applique au stade du portionnement dans le commerce de détail, c'est-à-dire lors du fractionnement ou de la manipulation en vue de la vente directe au consommateur final.

2- Viandes rouges et dérivés

Catégories des denrées alimentaires	Micro-organismes/ métabolites	Plan d'échantillonnage		Limites microbiologiques (ufc/g)	
		n	c	m	M
Carcasses, demi-carcasses, quartier ou pièces de bovins, d'ovins, de caprins et d'équidés <sup>(1)</sup>	<i>Pseudomonas</i>	5	2	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>
	Staphylocoques à coagulase +	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
	Enterobacteriaceae	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	
	<i>Listeria monocytogenes</i>	5	0	Absence dans 25 g	
Portion unitaire de viande rouge, réfrigérée ou congelée <sup>(2)</sup>	<i>Pseudomonas</i> <sup>(3)</sup>	5	2	10 <sup>5</sup>	10 <sup>6</sup>
	<i>Escherichia coli</i>	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	
Viande hachée	Germes aérobies à 30 °C	5	2	5.10 <sup>5</sup>	5.10 <sup>6</sup>
	<i>Escherichia coli</i>	5	2	50	5.10 <sup>2</sup>
	Staphylocoques à coagulase +	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	
Abats rouges entiers	Germes aérobies à 30 °C	5	2	5.10 <sup>5</sup>	5.10 <sup>6</sup>
	<i>Pseudomonas</i> <sup>(3)</sup>	5	2	5.10 <sup>5</sup>	5.10 <sup>6</sup>
	<i>Escherichia coli</i>	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	
Abats rouges tranchés	Germes aérobies à 30 °C	5	2	5.10 <sup>5</sup>	5.10 <sup>6</sup>
	<i>Pseudomonas</i> <sup>(3)</sup>	5	2	5.10 <sup>5</sup>	5.10 <sup>6</sup>
	<i>Escherichia coli</i>	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	
Viandes séparées mécaniquement (VSM) <sup>(4)</sup>	Germes aérobies à 30 °C	5	2	5.10 <sup>5</sup>	5.10 <sup>6</sup>
	<i>Escherichia coli</i>	5	2	50	5.10 <sup>2</sup>
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 10 g	
Préparations de viande	<i>Escherichia coli</i>	5	2	5.10 <sup>2</sup>	5.10 <sup>3</sup>
	Staphylocoques à coagulase +	5	2	5.10 <sup>2</sup>	5.10 <sup>3</sup>
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	

(1) Le prélèvement est effectué après cautérisation de la surface.

(2) Le prélèvement concerne profondeur plus surface sans cautérisation.

(3) Cette analyse n'est pas effectuée dans le cas où la viande est en conditionnement étanche à l'air.

(4) Ces critères s'appliquent aux produits utilisant la viande enlevée des os, couverts de chair après le désossage, à l'aide de moyens mécaniques entraînant la destruction ou la modification de la structure fibreuse des muscles.

## 3- Viandes de volailles, de lapins et leurs dérivés

Catégories des denrées alimentaires	Micro-organismes/ métabolites	Plan d'échantillonnage		Limites microbiologiques (ufc/g)	
		n	c	m	M
Volailles, lapins entiers <sup>(1)</sup> et découpes de volailles avec peau	<i>Escherichia coli</i>	5	2	5.10 <sup>3</sup>	5.10 <sup>4</sup>
	Staphylocoques à coagulase +	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 10 g	
Découpes de volailles sans peau et découpes de lapins	<i>Escherichia coli</i>	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
	Staphylocoques à coagulase +	5	2	5.10 <sup>2</sup>	5.10 <sup>3</sup>
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 10 g	
Produits à base de volaille destinés à être consommés cuits	<i>Escherichia coli</i>	5	2	5.10 <sup>2</sup>	5.10 <sup>3</sup>
	Staphylocoques à coagulase +	5	2	5.10 <sup>2</sup>	5.10 <sup>3</sup>
	<i>Campylobacter spp</i> , thermotolérants	5	0	10 <sup>2</sup>	
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	
Abats crus de volaille	<i>Escherichia coli</i>	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
	Staphylocoques à coagulase +	5	2	5.10 <sup>2</sup>	5.10 <sup>3</sup>
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 10 g	
Viande hachée de volaille	Germes aérobies à 30 °C	5	2	5.10 <sup>6</sup>	5.10 <sup>7</sup>
	<i>Escherichia coli</i>	5	2	5.10 <sup>2</sup>	5.10 <sup>3</sup>
	Staphylocoques à coagulase +	5	2	5.10 <sup>2</sup>	5.10 <sup>3</sup>
	<i>Campylobacter spp</i> , thermotolérants	5	0	10 <sup>2</sup>	
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	
Viandes séparées mécaniquement (VSM) <sup>(2)</sup>	Germes aérobies à 30 °C	5	2	5.10 <sup>5</sup>	5.10 <sup>6</sup>
	<i>Escherichia coli</i>	5	2	50	5.10 <sup>2</sup>
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 10 g	

(1) Les prélèvements sur les carcasses entières sont réalisés sur les volailles, de part et d'autre du bréchet (muscles pectoraux et peau). Sur les lapins, le prélèvement se fait sur la cuisse.

(2) Ces critères s'appliquent aux produits utilisant la viande enlevée des os, couverts de chair après le désossage ou des carcasses de volailles, à l'aide de moyens mécaniques entraînant la destruction ou la modification de la structure fibreuse des muscles.

## 4- Produits de charcuterie à base de viande

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

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

## 5- Produits de la pêche et de l'aquaculture

Catégories des denrées alimentaires	Micro-organismes/ métabolites	Plan d'échantillonnage		Limites microbiologiques (ufc/g)	
		n	c	m	M
Produits de la pêche et de l'aquaculture fabriqués à partir d'espèces de poissons associés à une grande quantité d'histidine (1) (2)	Histamine	9	2	100 mg/kg	200 mg/kg
Produits de la pêche et de l'aquaculture ayant subi un traitement de maturation aux enzymes dans la saumure, fabriqués à partir d'espèces de poissons associés à une grande quantité d'histidine à l'exception de sauce de poisson (1)	Histamine	9	2	200 mg/kg	400 mg/kg
Sauce de poisson produite par fermentation de produits de la pêche et de l'aquaculture	Histamine	1	—	400 mg/kg	
Poissons, céphalopodes et mollusques crus (sauf mollusques bivalves vivants) (3)	Germes aérobies à 30 °C	5	2	10 <sup>6</sup>	10 <sup>7</sup>
	Coliformes thermotolérants	5	2	10	10 <sup>2</sup>
	Staphylocoques à coagulase +	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	
Mollusques bivalves vivants et échinodermes, tuniciers et gastéropodes marins vivants (4) (5)	<i>Escherichia coli</i>	5	1	230 NPP*/100g	700 NPP/ 100 g
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	
Crustacés crus décortiqués	Germes aérobies à 30 °C	5	2	10 <sup>6</sup>	10 <sup>7</sup>
	Coliformes thermotolérants	5	2	10	10 <sup>2</sup>
	Staphylocoques à coagulase +	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
	Anaérobies sulfite-réducteurs	5	2	10	10 <sup>2</sup>
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	
Crustacés crus entiers et échinodermes crus	Germes aérobies à 30 °C	5	2	10 <sup>6</sup>	10 <sup>7</sup>
	Coliformes thermotolérants	5	2	10	10 <sup>2</sup>
	Anaérobies sulfite-réducteurs	5	2	10	10 <sup>2</sup>
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	
Crustacés cuits entiers et échinodermes cuits	Germes aérobies à 30 °C	5	2	10 <sup>5</sup>	10 <sup>6</sup>
	Coliformes thermotolérants	5	2	10	10 <sup>2</sup>
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	
	<i>Listeria monocytogenes</i>	5	0	100	
Produits décortiqués et décoquillés de crustacés et de mollusques cuits	Germes aérobies à 30 °C	5	2	5.10 <sup>5</sup>	5.10 <sup>6</sup>
	<i>Escherichia coli</i>	5	2	4	40
	Staphylocoques à coagulase +	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	
	<i>Listeria monocytogenes</i>	5	0	100	

\* npp : nombre le plus probable.

5- Produits de la pêche et de l'aquaculture (suite)

Catégories des denrées alimentaires	Micro-organismes/ métabolites	Plan d'échantillonnage		Limites microbiologiques (ufc/g ou ufc/ml)	
		n	c	m	M
Poissons et autres produits de la pêche et de l'aquaculture fumés, salés, marinés...	Germes aérobies à 30 °C	5	2	10 <sup>6</sup>	10 <sup>7</sup>
	Coliformes thermotolérants	5	2	10	10 <sup>2</sup>
	Staphylocoques à coagulase +	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	
	<i>Listeria monocytogenes</i>	5	0	100	
Préparations de poisson et autres produits de la pêche et de l'aquaculture crus à consommer cuits	Coliformes thermotolérants	5	2	5.10 <sup>3</sup>	5.10 <sup>4</sup>
	Staphylocoques à coagulase +	5	2	50	5.10 <sup>2</sup>
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	
Préparations de poisson et autres produits de la pêche et de l'aquaculture crus pouvant être consommés en l'état	Coliformes thermotolérants	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
	Staphylocoques à coagulase +	5	2	50	5.10 <sup>2</sup>
	<i>Bacillus cereus</i> (6)	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	
	<i>Listeria monocytogenes</i>	5	0	100	
Charcuteries à base de produits de la pêche et de l'aquaculture cuites à consommer en l'état	Germes aérobies à 30 °C	5	2	10 <sup>6</sup>	10 <sup>7</sup>
	Coliformes thermotolérants	5	2	10	10 <sup>2</sup>
	Staphylocoques à coagulase +	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
	<i>Bacillus cereus</i> (6)	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	
	<i>Listeria monocytogenes</i>	5	0	100	
Crevettes, poissons et échinodermes séchés	Coliformes thermotolérants	5	2	10	10 <sup>2</sup>
	Staphylocoques à coagulase +	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
	Anaérobies sulfite-réducteurs	5	2	50	5.10 <sup>2</sup>
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	
	<i>Listeria monocytogenes</i>	5	0	100	
Escargots décoquillés surgelés ou congelés	Anaérobies sulfite-réducteurs	5	0	10 <sup>3</sup>	
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	
	<i>Listeria monocytogenes</i>	5	0	Absence dans 25 g	

(1) En particulier les espèces de poissons riches en histidine des familles *Scombridae* (thons, bonites, maquereaux), *Clupeidae* (harengs, sardines), *Engraulidae* (anchois), *Coryfenidae* (mahi mahi), *Pomatomidae*, *Scombrosidae*.

(2) Le prélèvement se fait au niveau de la chair.

(3) Le prélèvement se fait en surface et en profondeur, après élimination de la peau pour les poissons.

(4) Le prélèvement au niveau de la chair et le liquide intra-valvaire.

(5) Echantillon groupé comprenant, au moins, dix animaux différents.

(6) Cette analyse est effectuée dans le cas où la préparation comporte un féculent.

## 6- Graisses animales et végétales

Catégories des denrées alimentaires	Micro-organismes/ métabolites	Plan d'échantillonnage		Limites microbiologiques (ufc/g)	
		n	c	m	M
Graisses animales non fondues	Germes aérobies à 30 °C	5	2	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>
	<i>Escherichia coli</i>	5	2	10	10 <sup>2</sup>
	Staphylocoques à coagulase +	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	
Graisses animales fondues	Germes aérobies à 30 °C	5	2	5.10 <sup>2</sup>	5.10 <sup>3</sup>
	<i>Escherichia coli</i>	5	0	Absence	
	Staphylocoques à coagulase +	5	0	Absence	
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	
Matière grasse laitière anhydre (MGLA)	Germes aérobies à 30 °C	5	2	5.10 <sup>2</sup>	5.10 <sup>3</sup>
	Coliformes totaux	5	0	Absence	
	Staphylocoques à coagulase +	5	0	Absence	
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	
S'men	Germes aérobies à 30 °C	5	2	5.10 <sup>2</sup>	5.10 <sup>3</sup>
	Coliformes totaux	5	0	Absence	
	Levures et moisissures	5	0	Absence	
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	
Margarine et autres matières grasses végétales	Germes aérobies à 30 °C	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
	Levures et moisissures	5	2	10	10 <sup>2</sup>
	<i>Escherichia coli</i>	5	2	4	40
	Staphylocoques à coagulase +	5	2	10	10 <sup>2</sup>
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	

## 7- Conserves et semi-conserves

Catégories des denrées alimentaires	Micro-organismes/ métabolites	Plan d'échantillonnage		Limites microbiologiques (ufc/g)	
		n	c	m	M
Semi-conserves pasteurisées d'origine animale <sup>(1)</sup>	Germes aérobies à 30 °C	5	1	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>
	Coliformes totaux	5	0	Absence	
	Anaérobies sulfito-réducteurs	5	0	Absence	
	Staphylocoques à coagulase +	5	0	Absence	
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	
Semi-conserves non pasteurisées d'origine animale (anchois au sel ou à l'huile...) <sup>(1)</sup>	Germes aérobies à 30 °C	5	1	10 <sup>5</sup>	10 <sup>6</sup>
	Coliformes totaux	5	0	Absence	
	Anaérobies sulfito-réducteurs <sup>(2)</sup>	5	0	Absence	
	Staphylocoques à coagulase +	5	0	Absence	
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	
Semi-conserves d'origine végétale	Germes aérobies à 30 °C	5	2	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>
	<i>Escherichia coli</i>	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
	Staphylocoques à coagulase +	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	
Conserves	Epreuves de stabilité	Se reporter à la procédure prévue par la réglementation en vigueur			

(1) Revivification de la suspension mère pendant deux (2) heures à la température du laboratoire pour les semi-conserves pasteurisées et pendant 30 mn à 45 mn pour les semi-conserves non pasteurisées.

(2) Cas particulier des anchois au sel : Anaérobies sulfito-réducteurs : m = M = moins de 10 ufc/g.

## 8- Aliments pour nourrissons et enfants en bas âge

Catégories des denrées alimentaires	Micro-organismes/ métabolites	Plan d'échantillonnage		Limites microbiologiques (ufc/g ou ufc/ml)	
		n	c	m	M
Préparations destinées aux nourrissons	Germes aérobies à 30 °C	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
	Levures et moisissures	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
	<i>Bacillus cereus</i>	5	1	50	5.10 <sup>2</sup>
	Staphylocoques à coagulase +	5	0	Absence	
	Enterobacteriaceae	10	0	Absence dans 10 g	
	<i>Cronobacter spp</i>	5	0	Absence dans 10 g	
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	
	<i>Listeria monocytogenes</i>	5	0	Absence dans 25 g	
Préparations de suites destinées aux nourrissons et enfants en bas âge	Germes aérobies à 30 °C	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
	Staphylocoques à coagulase +	5	0	Absence	
	Enterobacteriaceae	5	0	Absence dans 10 g	
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	
	<i>Listeria monocytogenes</i>	5	0	Absence dans 25 g	
Aliments destinés aux nourrissons de plus de six mois et enfants en bas âge	Germes aérobies à 30 °C	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
	<i>Bacillus cereus</i> (1)	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
	Staphylocoques à coagulase +	5	0	Absence	
	Enterobacteriaceae	5	0	10	
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	
	<i>Listeria monocytogenes</i>	5	0	Absence dans 25 g	
Préparations nécessitant une cuisson avant la consommation (2)	Germes aérobies à 30 °C	5	2	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>
	Coliformes totaux	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
	Levures et moisissures	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
	Staphylocoques à coagulase +	5	2	10	10 <sup>2</sup>
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	

(1) Ce critère est recherché uniquement pour les aliments transformés à base de céréales.

(2) On entend par « cuisson » le chauffage du produit à une température d'au moins 100 °C pendant, au minimum, 3 minutes.

## 9- Céréales et produits dérivés

Catégories des denrées alimentaires	Micro-organismes/ métabolites	Plan d'échantillonnage		Limites microbiologiques (ufc/g)	
		n	c	m	M
Farines et semoules	<i>Escherichia coli</i>	5	2	10	10 <sup>2</sup>
	Staphylocoques à coagulase +	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
	<i>Bacillus cereus</i>	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
	Moisissures	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
	Anaérobies sulfito-réducteurs	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
Céréales en grains destinées à la consommation en l'état et non à la transformation	Moisissures	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
	Anaérobies sulfito-réducteurs	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
Couscous et pâtes alimentaires	Moisissures	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
	Anaérobies sulfito-réducteurs	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
Pâtes précuites séchées (diouls, ktaef, rechta...)	Levures et moisissures	5	2	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>
	<i>Escherichia coli</i>	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
	Staphylocoques à coagulase +	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	
Pâtes fraîches (nature ou farcies)	<i>Escherichia coli</i>	5	2	10	10 <sup>2</sup>
	Staphylocoques à coagulase +	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
	Anaérobies sulfito-réducteurs	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
	<i>Bacillus cereus</i>	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
	Moisissures	5	2	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	
Produits de biscuiterie	Germes aérobies à 30 °C	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
	<i>Escherichia coli</i>	5	2	3	30
	Moisissures	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
	Staphylocoques à coagulase +	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
	<i>Salmonella</i> <sup>(1)</sup>	5	0	Absence dans 25 g	

## 9- Céréales et produits dérivés (suite)

Catégories des denrées alimentaires	Micro-organismes/ métabolites	Plan d'échantillonnage		Limites microbiologiques (ufc/g)	
		n	c	m	M
Autres produits dérivés de céréales cuites (m'semen, baghrir, tout type de pains ...)	Germes aérobies à 30 °C	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
	<i>Escherichia coli</i>	5	2	3	30
	Moisissures	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
	Staphylocoques à coagulase +	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
	<i>Salmonella</i> (1)	5	0	Absence dans 25 g	

(1) Recherche des *Salmonella* uniquement dans les dérivés de céréales contenant des œufs.

## 10- Plats préparés

Catégories des denrées alimentaires	Micro-organismes/ métabolites	Plan d'échantillonnage		Limites microbiologiques (ufc/g)	
		n	c	m	M
Plats préparés dont tous les ingrédients sont cuits	Germes aérobies à 30 °C	5	2	3.10 <sup>5</sup>	3.10 <sup>6</sup>
	<i>Escherichia coli</i>	5	2	10	10 <sup>2</sup>
	Staphylocoques à coagulase +	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
	Anaérobies sulfito-réducteurs	5	2	50	5.10 <sup>2</sup>
	<i>Bacillus cereus</i> (1)	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	
Plats préparés dont un ingrédient, au moins, n'est pas cuit	Germes aérobies à 30 °C	5	2	10 <sup>6</sup>	10 <sup>7</sup>
	<i>Escherichia coli</i>	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
	Staphylocoques à coagulase +	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
	Anaérobies sulfito-réducteurs	5	2	50	5.10 <sup>2</sup>
	<i>Bacillus cereus</i> (1)	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	
Sandwichs	<i>Listeria monocytogenes</i>	5	0	100	
	<i>Escherichia coli</i>	5	2	10	10 <sup>2</sup>
	Staphylocoques à coagulase +	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
	Anaérobies sulfito-réducteurs	5	2	50	5.10 <sup>2</sup>
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	

(1) Cette analyse est effectuée dans le cas où la préparation comporte un féculent.

## 11- Eaux, boissons et jus de fruits et de légumes

Catégories des denrées alimentaires	Micro-organismes/ métabolites	Plan d'échantillonnage		Limites microbiologiques (ufc/g)	
		n	c	m	M
Eaux minérales naturelles et eaux de source	<i>Escherichia coli</i>	5	0	Absence dans 250 ml	
	Entérocoques	5	0	Absence dans 250 ml	
	Spores anaérobies sulfito-réductrices	5	0	Absence dans 50 ml	
	Coliformes totaux	5	0	Absence dans 250 ml	
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	5	0	Absence dans 250 ml	
Boissons gazeuses	Germes aérobies à 30 °C	5	3	10	10 <sup>2</sup>
	Levures et moisissures	5	2	10	10 <sup>2</sup>
Boissons non gazeuses traitées thermiquement	Coliformes totaux	5	0	10	
	Coliformes thermotolérants	5	0	Absence	
	Entérocoques	5	0	Absence	
	Anaérobies sulfito-réducteurs	5	0	Absence dans 20 ml	
	Levures et moisissures	5	2	10	10 <sup>2</sup>
Boissons à base de jus de fruit et de lait	Germes aérobies à 30 °C	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
	Staphylocoques à coagulase +	5	2	1	10
	Enterobacteriaceae	5	2	1	10
	Levures et moisissures	5	2	10	10 <sup>2</sup>
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 ml	
Jus de fruits et de légumes non pasteurisés	<i>Escherichia coli</i>	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
	Levures et moisissures	5	2	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 ml	
Jus de fruits et de légumes, nectars et boissons fruitées pasteurisées	Levures et moisissures	5	2	10	10 <sup>2</sup>

## 12- Légumes, fruits, végétaux et produits à base de végétaux

Catégories des denrées alimentaires	Micro-organismes/ métabolites	Plan d'échantillonnage		Limites microbiologiques (ufc/g)	
		n	c	m	M
Fruits et légumes frais	<i>Escherichia coli</i>	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
Fruits et légumes prêts à l'emploi <sup>(1)</sup>	Germes aérobies à 30 °C	5	2	5.10 <sup>6</sup>	5.10 <sup>7</sup>
	Flore lactique	5	2	5.10 <sup>5</sup>	5.10 <sup>6</sup>
	<i>Escherichia coli</i>	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	
	<i>Listeria monocytogenes</i>	5	0	100	
Epices, mélange d'épices et herbes aromatiques séchées	<i>Escherichia coli</i>	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
	Anaérobies sulfito-réducteurs	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
	Levures et moisissures	5	2	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>
	Staphylocoques à coagulase +	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
	<i>Bacillus cereus</i> (2)	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	
Herbes séchées (thés, camomilles...)	Germes aérobies à 30 °C	5	2	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>
	Coliformes thermotolérants	5	2	10	10 <sup>2</sup>
	Moisissures	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
	Anaérobies sulfito-réducteurs	5	2	10	10 <sup>2</sup>
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	
Herbes aromatiques fraîches	Germes aérobies à 30 °C	5	2	5.10 <sup>6</sup>	5.10 <sup>7</sup>
	<i>Escherichia coli</i>	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
	Anaérobies sulfito-réducteurs	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
	Staphylocoques à coagulase +	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	

## 12- Légumes, fruits, végétaux et produits à base de végétaux (suite)

Catégories des denrées alimentaires	Micro-organismes/ métabolites	Plan d'échantillonnage		Limites microbiologiques (ufc/g)	
		n	c	m	M
Graines germées prêtes à être consommées	<i>Escherichia coli</i>	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
	<i>Bacillus cereus</i>	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	
	<i>Listeria monocytogenes</i>	5	0	100	
Germes <sup>(3)</sup>	<i>Escherichia coli</i> producteurs de shiga-toxines (STEC) 0157,026, 0111, 0103, 0145 et 0104 : H4	5	0	Absence dans 25 g	
Fruits secs (figues, dattes, pruneaux, raisins secs...)	<i>Escherichia coli</i>	5	2	10	10 <sup>2</sup>
	Moisissures	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	
Graines oléagineuses (noix, amandes, arachides...)	<i>Escherichia coli</i>	5	2	2	20
	Moisissures	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	
Café et dérivés	Coliformes totaux	5	1	10	10 <sup>2</sup>
	Levures et moisissures	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
Préparations de mélange de fruits frais (salade de fruits...)	Levures et moisissures	5	2	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>
	<i>Escherichia coli</i>	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
	Staphylocoques à coagulase +	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	

(1) Fruits et légumes lavés, épluchés, égouttés, coupés, râpés, emballés sous atmosphère modifiée ou non.

(2) Les *Bacillus cereus* sont recherchés, seulement, pour les épices et les mélanges d'épices.(3) A l'exclusion des germes qui ont subi un traitement thermique efficace pour éliminer *salmonella spp* et STEC.

## 13- Pâtisseries et ovoproduits

Catégories des denrées alimentaires	Micro-organismes/ métabolites	Plan d'échantillonnage		Limites microbiologiques (ufc/g ou ufc/ml)	
		n	c	m	M
Œufs en coques	<i>Salmonella</i> (1)	5	0	Absence dans 25 g	
Œufs liquides pasteurisés, poudre d'œufs et d'albumen, autres œufs transformés	Germes aérobies à 30 °C	5	2	5.10 <sup>4</sup>	5.10 <sup>5</sup>
	Coliformes totaux	5	0	10 <sup>2</sup>	
	Levures et moisissures (2)	5	0	10 <sup>2</sup>	
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	
Préparations pour gâteaux contenant des œufs	Staphylocoques à coagulase +	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
	Moisissures	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	
Pâtisseries à la crème, crèmes, mousse de fruits, tiramisu...	Germes aérobies à 30 °C	5	2	10 <sup>5</sup>	10 <sup>6</sup>
	<i>Escherichia coli</i>	5	2	10	10 <sup>2</sup>
	Anaérobies sulfite-réducteurs	5	2	10	10 <sup>2</sup>
	Staphylocoques à coagulase +	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	
	<i>Listeria monocytogenes</i>	5	0	100	
Tout autre ovoproduit ayant subi un traitement thermique	Germes aérobies à 30 °C	5	2	10 <sup>5</sup>	10 <sup>6</sup>
	Staphylocoques à coagulase +	5	0	Absence	
	Enterobacteriaceae	5	2	10	10 <sup>2</sup>
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	

(1) *Salmonella* ne doit être détectée, ni à l'intérieur, ni à l'extérieur de l'œuf en coque.

(2) S'applique à la poudre d'œufs seulement.

## 14 - Confiseries

Catégories des denrées alimentaires	Micro-organismes/ métabolites	Plan d'échantillonnage		Limites microbiologiques (ufc/g)	
		n	c	m	M
Chocolat, végécao et produits dérivés	Germes aérobies à 30 °C	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
	Enterobacteriaceae	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
	Levures et moisissures	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
	Staphylocoques à coagulase +	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	
	<i>Listeria monocytogenes</i>	5	0	100	
Poudre de cacao	Germes aérobies à 30 °C	5	2	10 <sup>5</sup>	10 <sup>6</sup>
	Enterobacteriaceae	5	2	10	10 <sup>2</sup>
	Staphylocoques à coagulase +	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
	Levures	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
	Moisissures	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	
Autres produits de confiserie (caramels, bonbons, nougats, halkouma...)	Germes aérobies à 30 °C	5	2	10 <sup>5</sup>	10 <sup>6</sup>
	Coliformes totaux	5	2	2	10 <sup>2</sup>
	Moisissures	5	2	10	10 <sup>2</sup>
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	

## 15- Autres denrées alimentaires

Catégories des denrées alimentaires	Micro-organismes/ métabolites	Plan d'échantillonnage		Limites microbiologiques (ufc/g)	
		n	c	m	M
Arômes et additifs en poudre	Germes aérobies à 30 °C	1	—	10 <sup>4</sup>	
	Coliformes totaux	1	—	10 <sup>2</sup>	
	<i>Escherichia coli</i>	1	—	10	
	Levures et moisissures	1	—	10 <sup>3</sup>	
	Staphylocoques à coagulase +	5	2	10	10 <sup>2</sup>
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	
Glaces aromatisées et sorbets	Germes aérobies à 30 °C	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
	Coliformes totaux	5	0	3	
	Levures et moisissures	5	0	10 <sup>2</sup>	
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	
Potages déshydratés	Germes aérobies à 30 °C	5	2	3.10 <sup>5</sup>	3.10 <sup>6</sup>
	<i>Escherichia coli</i>	5	2	10	10 <sup>2</sup>
	Anaérobies sulfite-réducteurs	5	2	30	3.10 <sup>2</sup>
	Staphylocoques à coagulase +	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
	<i>Bacillus cereus</i>	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	
Levures (sèche et fraîche)	Germes aérobies à 30 °C	5	2	10 <sup>5</sup>	10 <sup>6</sup>
	Coliformes totaux	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
	<i>Escherichia coli</i>	5	2	3	30
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	
Sucres destinés à la consommation humaine et aux industries	Germes aérobies à 30°C	5	2	20	2.10 <sup>2</sup>
	Anaérobies sulfite-réducteurs	5	2	1	10
	Levures et moisissures	5	2	1	10
	Germes acidifiants	5	2	5	50
Gélatine	Germes aérobies à 30°C	5	2	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>
	Coliformes thermotolérants	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
	Anaérobies sulfite-réducteurs	5	2	10	10 <sup>2</sup>
	Staphylocoques à coagulase +	5	0	Absence	
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	

**15- Autres denrées alimentaires (suite)**

Catégories des denrées alimentaires	Micro-organismes/ métabolites	Plan d'échantillonnage		Limites microbiologiques (ufc/g)	
		n	c	m	M
Mayonnaise non stabilisée	Germes aérobies à 30 °C	5	2	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>
	Levures et moisissures	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
	<i>Escherichia coli</i>	5	2	10	10 <sup>2</sup>
	Staphylocoques à coagulase +	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	
Mayonnaise stabilisée et autres sauces condimentaires	Levures et moisissures	5	2	10	10 <sup>2</sup>
	<i>Escherichia coli</i>	5	2	4	40
	Staphylocoques à coagulase +	5	2	10	10 <sup>2</sup>
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	
Miel	Levures et moisissures	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
Vinaigre	Germes aérobies à 30 °C	5	1	30	10 <sup>2</sup>

Annexe II

**Technique de prise d'essai et d'interprétation  
des résultats d'analyses microbiologiques :**

**I. Technique de prise d'essai :**

- Pour une denrée alimentaire de même nature, l'échantillon doit être réparti, au moins, en cinq (5) unités issues d'un même lot.

- Le laboratoire doit disposer d'environ 500g de produit, soit 5 fois 100g. Ces 100g peuvent être fournis par une ou plusieurs pièces. Ces prélèvements doivent, respecter les règles d'asepsie et les règles de représentativité.

- Pour les conserves, l'échantillon doit être réparti, au moins, en six (6) unités issues d'un même lot.

- La prise d'essai destinée à la préparation de la suspension mère et des dilutions décimales porte :

- Sur les parties superficielles et profondes, notamment pour les produits en tranches, hachés et les plats cuisinés à l'avance ;

- Sur la partie profonde après cautérisation de la surface du produit, notamment pour les viandes (pièces), les volailles (pièces), les produits carnés (pièces) et les poissons entiers ;

- Sur le produit homogénéisé ou sur les parties superficielles et profondes, selon la nature du produit liquide ou semi-liquide, notamment les produits laitiers.

- Dans le cas des examens microbiologiques effectués à la suite de toxi-infections alimentaires, il est nécessaire de pratiquer la recherche des germes pathogènes, toxigènes et/ou de leurs toxines, aussi bien en surface qu'en profondeur.

**II. Interprétation des résultats d'analyses microbiologiques :**

**1. Interprétation selon un plan à trois classes :**

L'interprétation des résultats s'effectue selon un plan à trois classes, dans le cas où la valeur « c » est différente de zéro (0).

Les résultats s'expriment de la façon suivante :

- si le résultat de l'analyse est inférieur ou égal à « m », le résultat du critère microbiologique est satisfaisant ;

- si le résultat de l'analyse n'excède pas « M » et si le nombre d'unités de l'échantillon donnant un résultat supérieur à « m » et compris entre « 1 » et « c », le résultat du critère microbiologique est acceptable ;

- si le résultat de l'analyse excède « M » ou si le nombre d'unités de l'échantillon donnant un résultat compris entre « m » et « M » est supérieur à « c », le résultat du critère microbiologique est non satisfaisant.

❖ Cas particulier pour l'histamine dans les produits de la pêche et de l'aquaculture provenant d'espèces de poissons associées à une grande quantité d'histidine, sauf dans la sauce de poisson produite par fermentation de produits de la pêche et de l'aquaculture.

Les résultats s'expriment de la façon suivante :

- Le résultat du critère microbiologique est satisfaisant lorsque les exigences suivantes sont remplies :

1. la valeur moyenne observée est inférieure ou égale à « m » ;

2. un maximum de c/n valeurs observées se situent entre « m » et « M » ;

3. aucune valeur observée ne dépasse la limite « M ».

- Le résultat du critère microbiologique est non satisfaisant lorsque la valeur moyenne observée dépasse « m », lorsque plus de c/n valeurs se situent entre « m » et « M » ou lorsqu'une ou plusieurs valeurs observées sont supérieures à « M » ;

### 2. Interprétation selon un plan à deux classes :

L'interprétation des résultats s'effectue selon un plan à deux classes, dans le cas où la valeur « c » est égale à zéro (0).

Les résultats s'expriment de la façon suivante :

- Pour l'expression "absence dans" :

- le résultat du critère microbiologique est satisfaisant lorsqu'il y a absence du micro-organisme dans toutes les unités de l'échantillon ;

- le résultat du critère microbiologique est non satisfaisant, lorsque la présence du micro-organisme est détectée dans, au moins, une unité de l'échantillon. Dans le cas des micro-organismes suivants : *Listeria monocytogenes*, *Salmonella*, *Campylobacter spp* (thermotolérants), le résultat révèle que le lot contrôlé est impropre à la consommation.

- Pour la valeur limite "m=M" :

Si le résultat de l'analyse est inférieur ou égal à « m », le résultat du critère microbiologique est satisfaisant ;

Si le résultat de l'analyse excède « m », le résultat du critère microbiologique est non satisfaisant. Dans le cas de *Listeria monocytogenes*, le résultat révèle que le lot contrôlé est impropre à la consommation.

### 3. Cas particulier :

L'échantillon est considéré toxique si la limite est supérieure ou égale à  $10^5$  pour les bactéries : Anaérobies sulfito-réducteurs, staphylocoques à coagulase+ et *Bacillus cereus*.

### III. Evaluation de la qualité microbiologique du lot contrôlé :

Les résultats des analyses microbiologiques de l'échantillon révèlent la qualité microbiologique du lot :

- Qualité satisfaisante, si les résultats de tous les critères microbiologiques sont satisfaisants ;

- Qualité non satisfaisante si, au minimum, un résultat sur un des critères microbiologiques est non satisfaisant ;

- Qualité acceptable si, au minimum, un résultat sur un des critères est acceptable, aucun résultat n'étant par ailleurs, non satisfaisant ;

- Le lot est considéré toxique si la limite est supérieure ou égale à  $10^5$  pour les bactéries : Anaérobies sulfito-réducteurs, staphylocoques à coagulase+ et *Bacillus cereus*.

ainsi que de leurs personnels d'encadrement, notamment celles liées :

- à la définition et la mise en oeuvre des exigences et normes particulières liées à la participation de ces derniers aux compétitions et manifestations sportives nationales et internationales ;
- à la classification des athlètes par référence aux normes nationales et internationales ;
- au respect des conditions d'exercice des fonctions d'encadrement des pratiques physiques et sportives ;
- au respect des normes et exigences infrastructurelles ;
- à la qualification et au transfert des athlètes professionnels et des personnels d'encadrement ;
- au sponsoring et au parrainage des athlètes professionnels.

Art. 8. — Les athlètes professionnels et leurs personnels d'encadrement sont liés au club sportif professionnel par un contrat.

Art. 9. — Nonobstant les clauses générales prévues par la législation et la réglementation en vigueur, notamment celle relative au travail, le contrat doit en outre prévoir :

- le montant de la rémunération et des primes et indemnités allouées ;
- les objectifs de performances à réaliser ;
- toutes les obligations légales et réglementaires, notamment celles inhérentes à l'appel en sélection nationale, à la représentation du pays, au respect des règles de discipline et d'éthique sportive, au transfert, aux contrats de représentation passés par l'athlète, au parrainage et à la commercialisation de l'image de l'athlète.

Art. 10. — Les athlètes professionnels sont tenus au respect notamment :

- du versement de la quote-part revenant au club et à la fédération sur les gains provenant de contrats de parrainage et d'équipement ou de commercialisation de leur image ou de représentation ;
- des règlements sportifs nationaux et internationaux ainsi que toutes les obligations prévues par la législation en vigueur, notamment celles inhérentes, aux appels en équipe nationale, aux transferts à l'étranger, à l'éthique sportives et à la digne représentation du pays.

Art. 11. — Sans préjudice des dispositions légales et réglementaires en vigueur, les athlètes professionnels et leurs personnels d'encadrement sont soumis en matière disciplinaire au statut et au règlement intérieur de leur club sportif professionnel.

Art. 12. — Le présent arrêté sera publié au *Journal officiel* de la République algérienne démocratique et populaire.

Fait à Alger, le 15 Rabie El Aouel 1416 correspondant au 2 août 1995

Sid Ali LEBIB.

## MINISTERE DU COMMERCE

### Arrêté interministériel du 19 Chaoual 1417 correspondant au 26 février 1997, relatif aux conditions de préparation et de commercialisation des merguez.

Le ministre du commerce et,

le ministre de l'agriculture et de la pêche ;

Vu la loi n° 88-08 du 26 janvier 1988, relative à la médecine vétérinaire et à la protection de la santé animale;

Vu la loi n° 89-02 du 7 février 1989, relative aux règles générales de protection du consommateur et les textes pris pour son application ;

Vu le décret présidentiel n° 96-01 du 14 Chaâbane 1416 correspondant au 5 janvier 1996, modifié, portant nomination des membres du Gouvernement ;

Vu le décret exécutif n° 90-12 du 1er janvier 1990, fixant les attributions du ministre de l'agriculture ;

Vu le décret exécutif n° 92-65 du 12 février 1992, modifié et complété, relatif au contrôle de la conformité des produits fabriqués localement ou importés ;

Vu le décret exécutif n° 94-207 du 7 Safar 1415 correspondant au 16 juillet 1994, fixant les attributions du ministre du commerce ;

Vu le décret exécutif n° 95-363 du 18 Joumada Ethania 1416 correspondant au 11 novembre 1995, fixant les modalités d'inspection des animaux vivants et des denrées animales ou d'origine animale destinés à la consommation humaine ;

Vu l'arrêté du 14 Safar 1415 correspondant au 23 juillet 1994, relatif aux spécifications microbiologiques de certaines denrées alimentaires.

#### Arrêtent :

Article 1er. — En application de l'article 1er du décret exécutif n° 92-65 du 12 février 1992 susvisé, le présent arrêté a pour objet de définir les conditions de préparation et de commercialisation des merguez.

Art. 2. — 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'arômes, d'épices et de condiments, à l'exclusion de tous abats et issues.

Art. 3. — Les «Merguez» ne doivent 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 égal à 35 %.

Art. 4. — Les «Merguez» ne doivent pas présenter un taux de matière grasse totale, supérieur à 25 %.

Seront tolérés les écarts n'élevant pas cette limite au-delà de 27 %.

Le taux de matières grasses totales, s'entend par rapport à celui attribué aux matières non grasses, après que l'on ait élevé l'humidité au pourcentage maximum, autorisé de 75 % du produit supposé dégraissé.

Art. 5. — La coloration des merguez est permise au moyen de matières colorantes d'origine naturelle à l'exclusion de toutes autres et ce, dans les proportions généralement admises par les bonnes pratiques de fabrication.

Art. 6. — Le produit visé par le présent arrêté doit être préparé conformément aux dispositions du décret exécutif n° 91-53 du 23 février 1991 relatif aux conditions d'hygiène lors du processus de la mise à la consommation des denrées alimentaires.

En outre, ce produit doit être conforme aux dispositions de l'arrêté du 23 juillet 1994, susvisé.

Art. 7. — Les «Merguez» doivent être conservées de manière ininterrompue à une température comprise entre + 4° et + 8° C, depuis le moment de leur préparation et jusqu'à celui de leur mise à la consommation.

Art. 8. — L'exposition à la vente, à l'air libre et/ou sur la voie publique ainsi que la suspension des merguez à des crochets est interdite.

Art. 9. — Les «Merguez» préparées, doivent être livrées au consommateur dans la même journée. Passé ce délai, ces denrées sont à retirer de la consommation humaine.

Art. 10. — Le présent arrêté sera publié au *Journal officiel* de la République algérienne démocratique et populaire.

Fait à Alger le 19 Chaoual 1417 correspondant au 26 février 1997.

Le ministre de l'agriculture et de la pêche,

Le ministre du commerce,

Nourredine BAHBOUH

Bakhti BELAIB

**Arrêté interministériel du 23 Chaoual 1417 correspondant au 3 mars 1997, fixant la liste des produits importés soumis au contrôle de la conformité et de la qualité.**

Le ministre du commerce,

Le ministre de la santé et de la population et,

Le ministre de l'agriculture et de la pêche,

Vu la loi n° 79-7 du 21 juillet 1979, portant code des douanes ;

Vu la loi n° 89-02 du 7 février 1989, relative aux règles générales de protection du consommateur ;

Vu le décret présidentiel n° 96-01 du 14 Chaâbane 1416 correspondant au 5 janvier 1996, modifié, portant nomination des membres du Gouvernement ;

Vu le décret exécutif n° 90-12 du 1er janvier 1990, fixant les attributions du ministre de l'agriculture ;

Vu le décret exécutif n° 90-39 du 30 janvier 1990, relatif au contrôle de la qualité et à la répression des fraudes ;

Vu le décret exécutif n° 90-124 du 30 avril 1990, fixant les attributions du ministre de la santé ;

Vu le décret exécutif n° 94-207 du 7 Safar 1415 correspondant au 16 juillet 1994, fixant les attributions du ministre du commerce ;

Vu le décret exécutif n° 96-354 du 6 Joumada Ethania 1417 correspondant au 19 octobre 1996, relatif aux modalités de contrôle de la conformité et de la qualité des produits importés.

**Arrêtent :**

Article 1er. — En application des dispositions de l'article 1er du décret exécutif n° 96-354 du 19 octobre 1996 susvisé, le présent arrêté a pour objet de fixer la liste des produits importés soumis au contrôle de la conformité et de la qualité préalablement à leur admission sur le territoire national.

Art. 2. — La liste des produits visés à l'article 1er ci-dessus est jointe en annexe du présent arrêté.

Art. 3. — Le présent arrêté sera publié au *Journal officiel* de la République algérienne démocratique et populaire.

Fait à Alger, le 23 Chaoual 1417 correspondant au 3 mars 1997.

Le ministre de l'agriculture et de la pêche,

Le ministre de la santé et de la population,

Nourredine BAHBOUH

Yahia GUIDOUM

Le ministre du commerce,

Bakhti BELAIB

## Résumé :

Dans le but d'évaluer la qualité bactériologique et le niveau de contamination à *Staphylococcus aureus* des saucisses crues type « Merguez » et son impact sur la santé publique, 50 échantillons ont été prélevés de quelques boucheries de certaines communes de Bir Mourad Rais et Bouzareah de la wilaya d'Alger, puis sont soumis à des analyses bactériologiques, dans le mois d'avril, mai, juin et septembre 2017. Les résultats ont montrés un taux de contamination par *S.aureus* de 28% avec une moyenne de dénombrement de l'ordre de  $2,10.10^5$  ufc/g qui est supérieure à la norme, soit un taux de présence de SCP par daïra qui est de 16% au niveau de Bir Mourad Rais et de 84% au niveau de Bouzareah. D'une manière globale, 66% des échantillons Merguez ont une bonne qualité bactériologique à SCP dont 62% sont satisfaisant et 4% acceptables. Et 34% des échantillons ont une mauvaise qualité dont 14% sont non satisfaisant et 20% qui sont toxiques et leur moyenne de dénombrement sont successivement de l'ordre de  $5.32 10^4$  ufc/g et  $4,13 10^5$  ufc/g. Ces résultats sont probablement liés à deux origines, d'une part, au non respect de bonnes pratiques d'hygiène tout au long de la chaîne de la préparation de cette denrée alimentaire, d'autre part à une origine animale.

**Mots clés :** Saucisses crues « Merguez », *Staphylococcus aureus*, Alger, qualité alimentaire

## Abstraction:

In order to assess the microbiological quality of raw sausages' « Merguez» kind, the level of its contamination by *Staphylococcus aureus* and its impact on public health, 50 samples were collected from some butchers in some communes of Bir Mourad Rais and Bouzareah in the city of Algiers. Samples are subjected to microbiological analyzes between April, March, June and September 2017. The results showed a contamination rate by *S.aureus* of 28% with an average count that is  $2,10.10^5$  ufc/g which is higher than the standard. The presence of SCP per daïra is 16% at Bir Mourad Rais and 84% at Bouzareah. Globally, 66% of Merguez samples have a good bacteriological quality, of which 62% are satisfactory and 4% acceptable. And 34% of the samples have a poor quality of which 14% are unsatisfactory and 20% which are toxic and their average counts are successively:  $5.32 10^4$  cfu / g and  $4.13 10^5$  cfu / g. These results are probably related two origins, on the one hand, the non-compliance with good hygiene practices throughout the chain of the preparation of this food, on the other hand to an animal origin.

**Keywords:** Raw sausages « Merguez », *Staphylococcus aureus*, Algiers, food quality

## الملخص:

من أجل تقييم الجودة البكتريولوجية ومستوى التلوث في النقانق من نوع "مرقاز" بسبب المكورات العنقودية الذهبية وأثره على الصحة العامة، تم أخذ 50 عينة من بعض متاجر الجزائر في بعض أحياء بير مراد رايس وبوزريعة من ولاية الجزائر العاصمة، ثم خضعوا لتحليل بكتريولوجية و هذا في شهر افريل، مارس، جوان و سبتمبر 2017. وأظهرت النتائج أن معدل التلوث بالمكورات العنقودية يقدر: 28% و ذلك بمتوسط حسابي يقدر:  $2,10.10^5$  ufc/g يتجاوز المعيار، حيث أن 16% من المكورات العنقودية موجودة في بير مراد رايس و 84% في وبوزريعة. بشكل عام، 66% من العينات لها جودة بكتريولوجية جيدة حيث أن، 62% منها ذات جودة مرضية و 4% مقبولة. في حين أن 34% من العينات لها نوعية رديئة، منها 14% غير مرضية و 20% منها سامة و متوسطات حسابها هي على التوالي:  $5.32 10^4$  cfu / g و  $4.13 10^5$  cfu / g.

وترتبط هذه النتائج بمصدرين محتملين، من جهة عدم الامتثال للممارسات الصحية الجيدة طول سلسلة إعداد هذا النوع من المواد الغذائية و من جهة أخرى يمكن أن يكون المصدر هو الحيوان.

**الكلمات المفتاحية:** ، النقانق، المكورات العنقودية الذهبية، الجزائر، الجودة