

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية



Ministère d'Enseignement Supérieur

Et de la Recherche Scientifique

Université Ibn Khaldoun -Tiaret-



Faculté de la Science de la Nature et de la vie

Département de Nutrition et Technologie Agro-alimentaire

Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention du diplôme d'Ingénieur d'Etat

En Nutrition et Technologie Agro- Alimentaire

Présenté par :

M<sup>elle</sup> ANGAR Naoual Fella Nardjis

M<sup>elle</sup> ARROUSSI Asma

M<sup>elle</sup> HAMOUDI Samah Khalida

THEME :

**Evaluation de la contamination bactérienne de la viande  
hachée congelée vendue dans la région de Tiaret**

**Membres de jury**

**Président : Prof DJERBAOUI Adamou M**

**Promotrice : Dr BOUSMAHA. F.**

**Examineur: Dr BENGUIAR. R**

**Grades**

**professeur**

**MCA**

**MCB**

**Année universitaire : 2020 – 2021**



## *Remerciements*

On remercie dieu le tout puissant de nous avoir donné La santé et la volonté d'entamer et de terminer ce mémoire.

Nous tenons tout d'abord à remercier chaleureusement les membres de jures et nous vous très reconnaissants de bien vouloir porter intérêt à ce travail et surtout vous avez accepté aimablement de juger cette thèse.

Ce travail ne serait pas aussi riche et n'aurait pas pu avoir le jour sans l'aide et l'encadrement de Dr BOUSMAHA.f.

On le remercie pour la qualité de son encadrement exceptionnel pour sa patience, sa rigueur et sa disponibilité durant notre préparation De Ce mémoire.

Nous tenons à remercier également les membres du laboratoire en particulier Md SOUALMI. K pour toute l'aide fournie ainsi que pour les précieux conseils.

Nos remerciement s'adresse également à tout nos professeurs pour leurs générosités et la grande patience dont ils ont su faire preuve malgré leurs charges académiques et professionnelles.





Je dédie ce modeste travail

À mes chers parents.

Ma mère pour m'avoir mis au monde et pour m'avoir  
accompagné tout le long de ma vie.

A mon père qui sans lui je ne serais pas arrivé jusqu'ici.  
J'espère toujours rester fidèle aux valeurs morales que vous  
m'avez apprises.

A ma sœur ikram.

A mon frère youcef et toute ma famille.

À tous mes amies et mes collègues.

À tous les étudiants (es) de la promotion 2021.

Asmaa



C'est avec grande plaisir que je dédie ce modeste travail :  
A l'être le plus cher de ma vie ; ma mère, a celui qui a fait  
de moi une femme forte, mon père, à mes chères frères et  
sœurs pour leurs patiences, leur amours, leur soutiens et  
leurs encouragements.

Au mon neveux DJALAL ABD EL HAY

A tous mes amis de la promotion de 2<sup>ème</sup> année MASTER  
Agro-alimentaire et contrôle de qualité.

Toute personne qui occupe une place dans mon cœur

A tous les membres de ma famille et toute personne qui  
porte le nom ANGAR

Je dédie ce travail à tous ce qui ont participé à ma réussite.

Naoual Fella Nardjis



Je dédie ce mémoire.

A mes chers parents, à qui je dois mon respect et mon amour , qui m'ont toujours soutenus et qui ont veillés sur ma bonne éducation.

A mes chers sœurs bouchra, nour et houda .

A toute ma famille, A tous mes amis qui'm'ont aidé et encouragé.

A toute personne que j'ai connue sans oublier mes amis de la promotion .

A toute personne qui lie ce mémoire et lira ces mots.

Samah Khalida

## *Liste des abréviations*

**SM** : solution mère.

**TIAC** : Toxi -infection alimentaire collective.

**ANC** : Les apports nutritionnels conseillés.

**ESB** : L'encéphalopathie spongiforme bovine.

**SNC** : Système Nerveux Central.

**TSE** : Tryptone Sel Eau.

**TSI** : Triple Sugar Iron.

**BP**: Baird Parker.

**PCA**: Plat Count Agar.

**VRBL**: Violet Red Bile Lactose.

**DNase** : Désoxyribonucléase.

**UFC** : Unité Formant Colonie.

**ATP** : Adénosine Tri Phosphate.

**ADN** : Acide Désoxyribonucléique.

**E.Coli** : Escherichia coli.

**Log** : Logarithme.

**C°** : Degré Celsius.

**g** : gramme.

**O<sub>2</sub>** : L'oxygène.

**PH**: potentiel d'hydrogène.

**Cm<sup>2</sup>**: centimètre au carré.

**Aw**: activité de l'eau.

**H<sub>2</sub>S**: hydrogène sulfuré.

**NaCl** : Chlorure de Sodium.

**HCL** : L'acide chlorhydrique.

**H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>** : Peroxyde d'hydrogène.

**H<sub>2</sub>O** : Eau.

## *Liste des tableaux*

<b>Tableau</b>	<b>N °Page</b>
Tableau n °1 : Composition moyenne de la viande	<b>03</b>
Tableau n° 2 : Teneurs en vitamines hydrosolubles de la viande de boucherie.	<b>04</b>
Tableau n °3 : Le journal officiel de la république algérienne.	<b>32</b>

## *Liste des figures*

<b>Figure</b>	<b>N° page</b>
Figure n °1 : Structure du muscle squelettique.	<b>05</b>
Figure n °2 : Organisation générale du muscle.	<b>06</b>
Figure n °3 : Représentation schématique de l'appareil contractile et des structure membranaire de la cellule musculaire squelettique.	<b>06</b>
Figure n °4 : Eléments du tissu conjonctif examiné au microscope optique.	<b>07</b>
Figure n °5 : Classification des différentes protéines musculaire.	<b>08</b>
Figure n °6 : Structure de collagène.	<b>08</b>
Figure n °7 : La préparation de la suspension mère.	<b>24</b>
Figure n °8 : La préparation des dilutions décimales.	<b>24</b>
Figure n °9 : Protocol expérimental.	<b>25</b>
Figure n °10 : l'histogramme 01 le taux de contamination de la viande hachée congelée dans les trois points de vente par <i>les germes aérobies</i> .	<b>32</b>
Figure n °11 : l'histogramme 02 le taux de contamination de la viande hachée congelée dans les trois points de vente par <i>les Staphylococcus aureus</i> .	<b>34</b>
Figure n °12 : l'histogramme 03 le taux de contamination de la viande hachée congelée dans les trois points de vente par <i>les Coliforme Toutaux</i> .	<b>35</b>
Figure n °13 : l'histogramme 04 le taux de contamination de la viande hachée congelée dans les trois points de vente par <i>les E.Coli</i> .	<b>36</b>
Figure n °14 : l'histogramme 0 le taux de contamination de la viande hachée congelée dans les trois points de vente.	<b>37</b>

## *Liste des annexes*

<b>Annexe 01 : les milieux utilisés</b> .....	<b>39</b>
1-Liquide de dilution TSE .....	39
2-Milieu VRBL .....	39
3-Gélose de plate Count Agar .....	40
4-Gélose de DNase .....	40
5-Gélose de Baird Parker .....	41
5-1-Solution de tellurite de potassum .....	41
5-2-Emulsion de jaune d'œuf .....	41
<b>Annexe 02 : Figure</b> .....	<b>42</b>
1-La viande hachée congelée.....	42
2-Agitation de TSE.....	42
3-Aspect macroscopique des colonies caractéristique des coliforme fécaux.....	42
4- Aspect macroscopique des colonies caractéristique des staphylocoque.....	43
5- Aspect macroscopique des colonies caractéristique des germes aérobies.....	43
6-Réaction de milieu d'urée indole .....	44
7-Test de la catalase .....	44
8-Test TSI.....	44
9-Mise en évidence de la coagulase chez les staphylocoques.....	44
10- Aspect microscopique des staphylocoques.....	45
11- Aspect microscopique des coliformes fécaux .....	46
<b>Annexe 03 : Journal officiel de la république algérienne N° 39</b> .....	<b>47</b>

# *Sommaire*

Remercient	
Dédicaces	
Liste des abréviations	
Liste des tableaux	
Liste des figures	
Liste des annexes	
Introduction	

## **Chapitre I : Partie Bibliographique** **La viande**

I-Généralité sur la viande .....	02
I-1-Définition de la viande .....	02
II-Classification de la viande .....	02
II-1-Classification selon le groupe zoologique.....	02
a-Les mammifères .....	02
b-Les petits mammifères .....	02
c-Les volailles .....	02
II-2-Classification diététique.....	02
III-Composition moyenne de la viande .....	03
III-1-Composition physico-chimique.....	03
III-1-1-Protéines .....	03
III-1-2-Lipides .....	03
III-1-3-Glucides .....	04
III-1-4-Vitamine .....	04
III-2-Composition physique.....	04

III-2-1-Eau .....	04
III-2-2-Les minéraux.....	05
IV-Structure du muscle squelettique .....	05
IV-1- Les fibres musculaires .....	05
IV-2-Le tissu conjonctif ou pérимыsium.....	07
IV-3-Le système protéique musculaire .....	08
IV-3-1-Classification des différentes protéines musculaire .....	08
IV-3-2-Le collagène .....	08
V-Transformation des muscles en viandes.....	09
V-1-L'amenée des animaux .....	09
V-1-1-Le transport .....	09
V-1-2-La stabulation .....	09
V-1-3-L'inspection sanitaire antemortem .....	09
V-2-L'abattage.....	09
V-3-Le refroidissement et la rigidité cadavérique.....	10
V-4-La maturation .....	10
VI-La qualité de la viande .....	10
VI-1-Définition de la qualité .....	10
VI-2-Qualité nutritionnelle .....	11
VI-3-Qualité hygiénique .....	11
VI-4-Qualité de service ou d'usage .....	11
VI-5-Qualité technologique .....	11
VI-5-1-Le ph .....	11
VI5-2-Le pouvoir de rétention d'eau .....	11

VI-6-Qualité organoleptique.....	11
VI-6-1-La couleur .....	12
VI-6-2-Flaveur .....	12
VI-6-3-La tendreté .....	12
VI-6-4-La jutosité .....	12
VI-7-Qualité microbiologique.....	12
VI-7-1-La flore originale de la viande .....	12

## **Microbiologie de la viande**

I-Origine des micro-organisme .....	13
I-1-Origine exogène .....	13
I-1-1-La personnel .....	13
I-1-2-Infrastructure et équipements .....	13
I-1-3-Le milieu .....	13
I-2-Origine endogène .....	14
I-2-1- Flore du tube digestif .....	14
I-2-2-Flore du cuir et des muqueuses .....	15
II-Contamination de la viande .....	15
II-1-Contamination ante-mortem .....	15
II-1-1-Contamination par des parasites .....	15
II-1-2-Contamination par des micro-organismes pathogènes ou provoquants des altérations .....	15
II-1-3-Contamination par des virus .....	16
II-1-4-Contamination par l'agent responsable de l'encéphalopathie spongiforme bovine .....	16
II-2-Contamination post mortem .....	16

III-Indice de qualité microbiologique de la viande .....	16
III-1-La flore totale .....	16
III-2-Salmonella .....	16
III-3-Les staphylococcus aureus .....	16
III-4-Les clostridium sulfite- réducteur .....	16
III-5-Coliformes totaux et coliformes fécaux .....	16
III-5-1-E.Coli .....	17
III-5-1-1-Les caractéristique de ce germe .....	18
III-6-Pseudomonas aeruginosa .....	18
IV-Les signes d'altération de la viande .....	18
V-La conservation de la viande .....	18
V-1-LA Conservation par le froid .....	18
V-1-1-La conservation de la viande par réfrigération .....	18
V-1-2-Les principales technique de réfrigération .....	18
A-La réfrigération lente .....	19
B-La réfrigération rapide .....	19
C-La réfrigération ultra-rapide .....	19
D-La réfrigération complexe .....	19
V-1-3-La conservation de la viande par congélation .....	20
A-Influence de la congélation sur les micro-organismes .....	20
V-1-4-La conservation de la viande par surgélation .....	20
V-2-Intérêt de l'utilisation du froid .....	20

## **Chapitre II : Partie Expérimentale**

### **Matériel et méthodes**

I-L 'objectif du travail .....	23
II-Lieu et temps de prélèvement .....	23
III-Echantillonnage .....	23
IV-Analyses bactériologique .....	23
IV-1-La préparation de la suspension mère .....	23
IV-2-Les dilutions décimales .....	23
V-Matériel de laboratoire et milieux de culture utilisés .....	24
VI-Recherche et dénombrement des germes aérobies .....	27
VII- Recherche et dénombrement des staphylococcus aureus .....	27
1-Test coagulase .....	28
2-Test catalase .....	28
3-Test de la soxyribonucléase (DNase).....	28
VIII- Recherche et dénombrement des coliformes totaux .....	29
IX- Recherche et dénombrement des coliformes fécaux .....	29
IX-1-Identification de la souche E.Coli .....	30
IX-1-1-Etude microscopique .....	30
IX-1-2-Détermination des caractères biochimique .....	31
X-Expression des résultats .....	32
X-1-Mode de calcul .....	32

### **Résultats et discussions**

I-Analyse bactériologique .....	32
I-1-Taux de contamination par les germes aérobies.....	32
I-2- Taux de contamination par les Staphylococcus aureus .....	34

I-3- Taux de contamination par les Coliformes totaux .....	35
I-4- Taux de contamination par les E.Coli .....	36
I-5- le taux de contamination de la viande hachée congelée dans les trois points de vente .....	37
Conclusion	
Référence bibliographiques	
Résumé	

# *Introduction*

La viande est considérée comme un aliment de choix en raison de sa valeur nutritive. Sa richesse en protéines et la nature de celle-ci font un aliment indispensable pour une ration alimentaire équilibrée. Toutefois, la viande est aussi un substrat favorable au développement des micro-organismes, essentiellement des bactéries protéolytiques qui entraînent des modifications néfastes sur l'odeur, la couleur, la texture et produisent des substances toxiques (**Guiraud et al,2003 ; Larpent et al,1997**).

La contamination microbienne de la viande peut avoir deux conséquences, l'une due à l'ingestion de microorganismes pathogènes et leurs toxines avec un effet sanitaire en provoquant des intoxications alimentaire (les TIAC). Les germes mis en cause sont surtout le *Staphylococcus aureus*, *Clostridium perfringens*, *Salmonella*, *Campylobacter*, *Yersinia... etc*. Et l'autre, une conséquence économique due à l'altération des viandes et donc la diminution de leur vie commerciale et leur valeur marchande (**Cartier, 2007**).

La contamination microbienne de la viande, ne se manifeste pas obligatoirement par une altération. Puisque la majorité des bactéries rencontrées sur cet aliment, sont incapables de croître à des températures de réfrigération. Ces bactéries sont principalement utilisées comme indicateurs du respect des bonnes pratiques d'hygiène dans la filière viande, comme : *la Flore Aérobie Mésophile*, *Pseudomonas*, *Enterobacteriaceae* et *E. coli* (**Ghafir, 2007**).

Dès que la viande est fragmentée, (découpée en unités de vente ou hachée), elle devient encore plus vulnérable. Elle est généralement consommée rapidement, ou stabilisée par congélation ou réfrigération (le plus souvent emballée sous vide) (**Bourgeois,1980**).

La plupart des préparations à base de viande produite par les industries de salaison ou de plats cuisinés offrent un milieu propice à la prolifération bactérienne. De plus, lors de leur préparation, ces produits ont subi de nombreuses manipulation susceptibles d'apporter la plupart des microorganismes indésirables dans le domaine alimentaire (**Bourgeois,1980**).

C'est pour cette raison que nous avons vu utile de faire une évaluation de la qualité bactériologique de la viande hachée congelée vendus dans trois points de ventes différents de la ville de Tiaret.

Notre travail sera structuré comme suit :

- Un chapitre I : composer par la partie Bibliographique.
- Chapitre II : composer par la partie Expérimentale.

*Chapitre I*  
*Partie bibliographique*

*La viande*

## **I-Généralité sur la viande :**

La viande livrée à la consommation provient du bœuf, du veau, de la volaille, du mouton, de l'agneau ainsi que du lapin. L'intérêt des viandes est d'apporter des protéines ayant une composition satisfaisante en acides aminés indispensables, mais elles ont l'inconvénient d'apporter surtout des viandes bovines, des lipides à forte teneur en acides gras saturés (**Dupin et al, 1992 ; Dupin, 1982**).

### **I-1-Définition de la viande :**

C'est l'ensemble des parties consommables obtenues de certains animaux terrestres et d'oiseaux à l'exception des parties grasses et des productions de certains animaux (lait et œufs) (**Fredot et al, 2009**).

La viande représente l'ensemble des matières alimentaires que l'homme obtient par la mise à mort des mammifères domestique réputées comestibles (**Drieux et al ,1962**).

La viande c'est l'ensembles des muscles striés recouvrant le squelette après dépouillage et éviscération (**Fredot et al, 2009**).

## **II-Classification de la viande :**

Selon **Émilie Fredot**, La classification de la viande est diverse, et peut être basées sur :

### **II- 1-Classification selon le groupe zoologique :**

- a- Les mammifères :** le bœuf, le veau, le mouton, l'agneau, le cheval et le porc.
- b- Les petits mammifères :** ce sont les hôtes de la basse-cour autres que les volailles (exemple : lapins).
- c- Les volailles :** on retrouve dans ce groupe la poule, le coq, la pintade, l'oie, le poulet, le canard, la dinde, le pigeon, le coquelet...

Les trois groupes présentent une certaine homogénéité puisque la partie consommée est formée :

- Soit des pièces composées d'os, de graisses et de tissus musculaires en pourcentage variable.
- Soit des muscles parés (tissu musculaire débarrassé du gras qui l'entoure et des enveloppes conjonctives externes).

Dans ces trois groupes, la partie nutritionnellement intéressante est le muscle seul. Le rendement en viande reflétera donc l'importance du parage (**Fredote et al 2009**).

### **II-2-Classification diététique :**

Elle comprend 5 groupe :

- Les viandes de boucherie.
- Les viandes des animaux de basse-cour (volailles et lapins)
- Les viande de gibier.
- Les abats.

- Les produits de charcuteries et de salaison.

### III-Composition moyenne de la viande :

Selon **Dumont et al (1982)** La composition globale des muscles est variable entre animaux et, chez un animal, d'un muscle à l'autre. On peut toutefois retenir comme ordre de grandeur la composition moyenne suivante : voir tableau 01

**Tableau 01** : Composition moyenne de la viande de boucherie (100g) (**Fredot et al, 2009**)

Constituants	Teneurs (g/100g)
Eau	70
Protéines	18
Substance azotées non protéiné	1
Lipides	10 (tendance à la baisse)
Glucides	Négligeables

#### III-1-Composition physico-chimique :

##### III-1-1-Protéines :

Les valeurs extrêmes quels que soient l'espèce et l'âge se situent entre 16 et 21%. Le pourcentage protéique varie avec (**Fredote et al, 2009**) :

- L'âge : il est plus élevé chez les animaux jeunes.
- La catégorie du morceau de viande : les morceaux de première catégorie, bien parés, ont la teneur protéique la plus élevée.
- L'espèce : bœuf, mouton.

##### III-1-2-Lipides :

Comme nous l'avons vu précédemment, la teneur lipidique varie en sens inverse de celle de l'eau. De plus, la localisation de ces lipides étant périmusculaire, ils sont assez faciles à parer (**Fredote et al, 2009**).

Le pourcentage de lipides varie en fonction :

- De l'alimentation : plus l'animal est engraisé et plus sa viande sera riche en lipides.
- De l'espèce : par exemple : le mouton est considéré en général comme une viande grasse.

- Du morceau choisi : par exemple : l'épaule est plus grasse qu'une escalope.
- Du mode de vie de l'animal : la sédentarité des animaux favorise leur engraissement.
- De la technique culinaire : la teneur lipidique d'une viande grillée est peu modifiée par rapport à une viande sautée pour laquelle la quantité de lipides augmente de par l'utilisation de corps gras lors de la cuisson.
- De l'âge : la quantité de lipides augmente avec le vieillissement de l'animal.

### III-1-3-Glucides :

Le glycogène du muscle s'est transformé en acide lactique lors de la rigor mortis et de sa maturation.

La teneur en glucides des viandes de boucherie est donc négligeable ce qui favorise la multiplication bactérienne (**Fredote et al, 2009**).

### III-1-4-Vitamines :

Elles sont faiblement représentées. Voir le tableau 02

**Tableau 02** : Teneurs en vitamines hydrosolubles de la viande de boucherie (**Fredote et al, 2009**).

Vitamine	Teneurs( en mg/100g)	% de couverture des ANG avec la consommation d'une portion de viande (100g)
Vitamine B <sub>1</sub>	0.2	Environ 16%
Vitamine B <sub>2</sub>	0.3	Environ 20%
Vitamine PP	5	Environ 40%
Vitamine B <sub>6</sub>	0.3	Environ 20%
Vitamine B <sub>12</sub>	1.7	Environ 70%

La viande de boucherie ne contient pas de vitamine C mais c'est une bonne source en certaines vitamines du groupe B.

### III-2-Composition physique :

#### III-2-1-Eau :

Ont trouvé que la teneur en matière sèche dépend de la teneur en eau, elle augmente avec l'âge (**Kamoun, 1992 ; Bouras et al ,1995**).

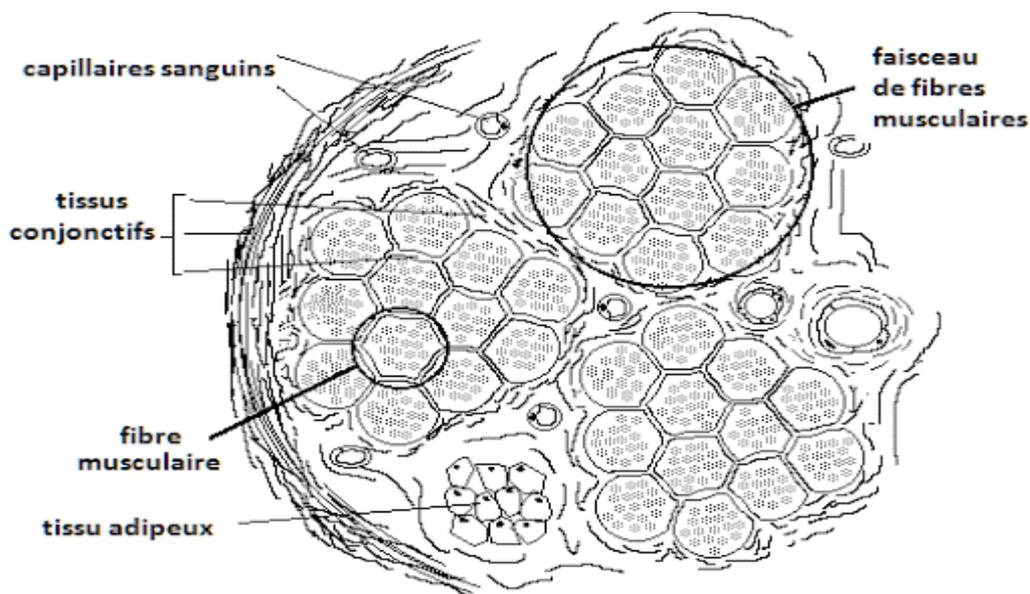
### III-2-2-Les minéraux :

La viande rouge est un des aliments le plus riche en fer (2.5 mg/100g), la teneur en sodium des viandes de boucherie est faible (**Fredote et al, 2009**).

La teneur en calcium est négligeable par rapport à celle de phosphore : une portion de viande (100g) couvre environ 25 % des ANC en phosphore (**Fredote et al, 2009**).

### IV-Structure du muscle squelettique :

Les muscles (figure1) sont composés de fibres musculaires, fixées sur les os par les tendons, et de tissu conjonctif, qui entoure les fibres musculaires et contient des vaisseaux sanguins, des nerfs et du tissu adipeux (**Fredot, 2005 ; Rosset et al, 1974**).



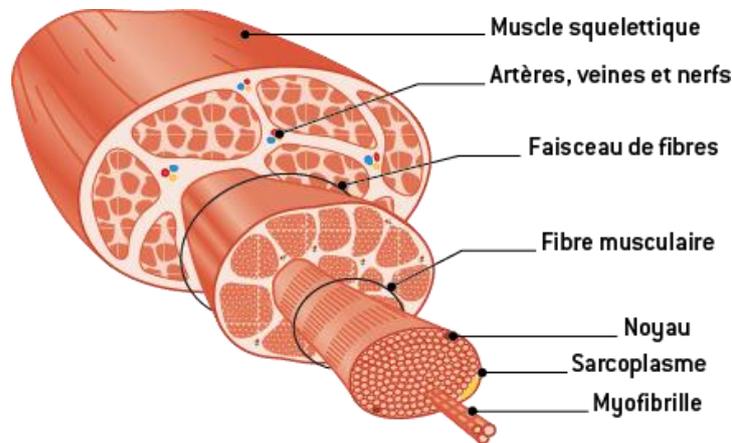
(Source : Fredot, (2005)).

**Figure1 : Structure du muscle squelettique**

### IV-1-Les fibres musculaires :

Elles sont organisées en faisceaux ; ce sont de grandes cellules qui contiennent des fibrilles appelées myofibrilles disposées en parallèle et responsables de la contraction musculaire (figure2 et 3) (**Iberraken et al, 2007**).

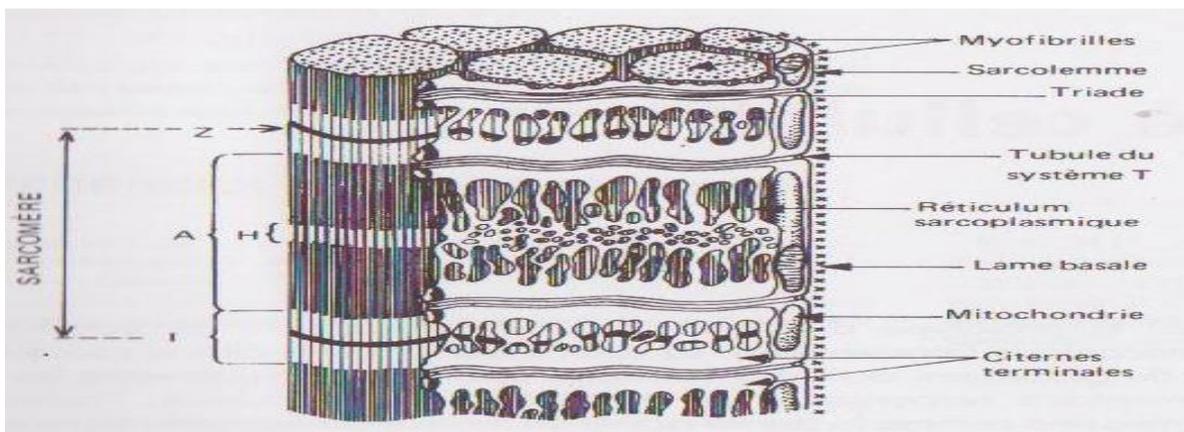
Elles sont colorées par un pigment : la myoglobine qui sert de réserve d'O<sub>2</sub> à la cellule en vue de la contraction (Geay et al, 2002).



(Source : Fredot, (2005)).

**Figure2 : Organisation générale du muscle**

Les faisceaux de fibres musculaires sont emballés par le périmysium. Les fibres musculaires sont emballées par l'endomysium



(Source : (d'après U. Welsch, Sobotta – Atlas d'histologie, EM Inter/Urban & Fischer,2002).).

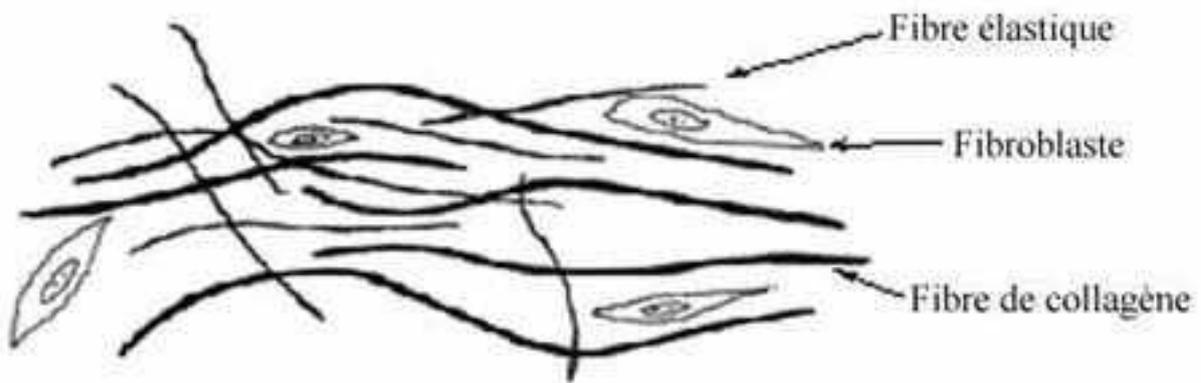
**Figure3 : Représentation schématique de l'appareil contractile et des structures membranaires de la cellule musculaire squelettique.**

Les myofibrilles sont elles-mêmes composées de myofilaments (actine et myosine) qui forment un complexe réversible d'actomyosine.

#### IV-2-Le tissu conjonctif ou périnysium :

C'est une trame qui assemble les faisceaux de fibres musculaires et qui joue un rôle de nutrition pour le muscle. Il est constitué de 04 éléments principaux (figure4) (Fredot, 2005) :

- Le collagène (80% du tissu conjonctif).
- L'élastine.
- Les fibroblastes (cellules qui synthétisent le collagène et l'élastine).
- La substance fondamentale qui est riche en mucopolysaccharides et qui contient des ramifications vasculaires et nerveuses ainsi que des cellules adipeuses .

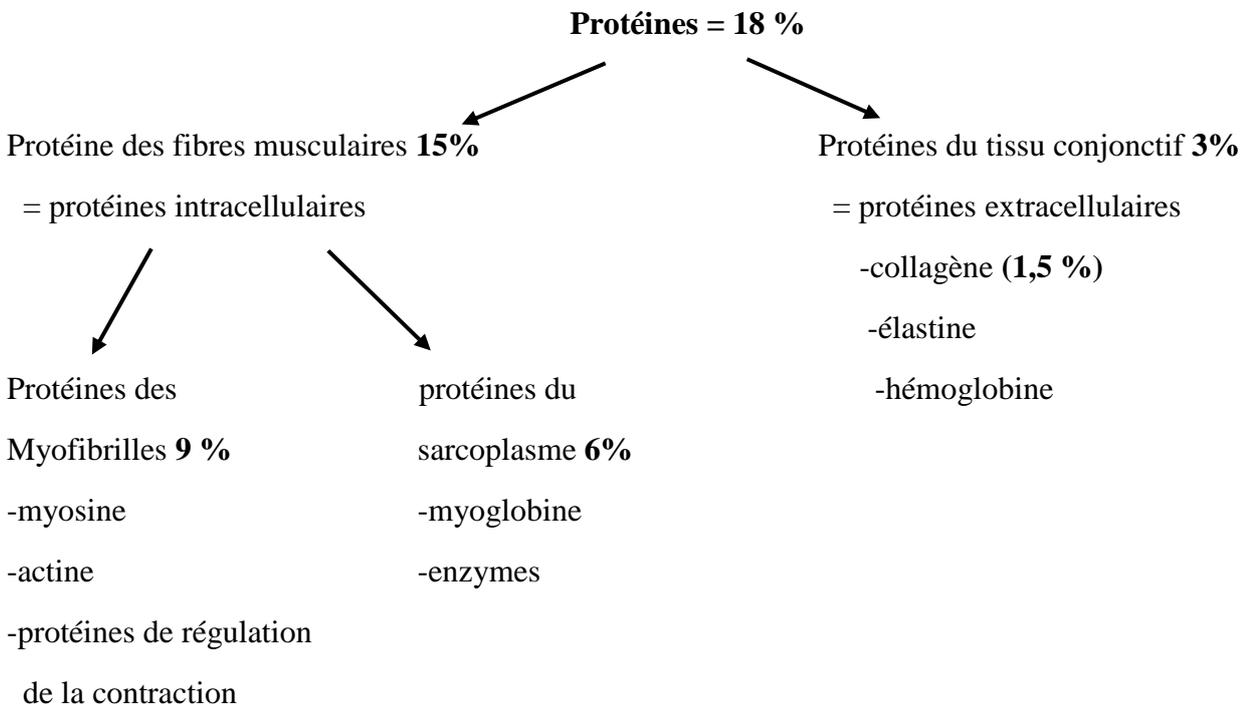


(Source : Fredot, (2005)).

**Figure4 : éléments du tissu conjonctif examiné au microscope optique.**

### IV-3-Le système protéique musculaire :

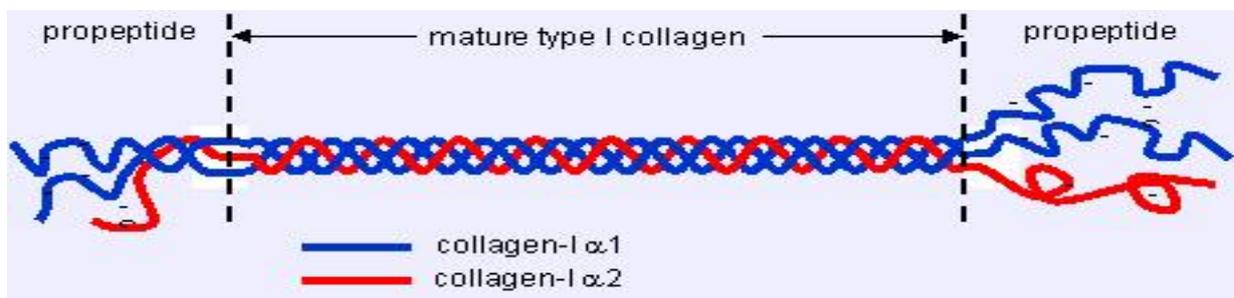
#### IV-3-1-Classification des différentes protéines musculaires (figure5).



**Figure5 : Classification des différentes protéines musculaires.**

#### IV-3-2-Le collagène :

C'est la protéine la plus abondante du règne animal (il représente 30 % des protéines de l'organisme des mammifères) et c'est l'élément rigide des tissus responsable de la dureté de la viande (Alais et al, 2003).



(Source : Fredot, (2005)).

**Figure 6 : structure de collagène.**

Les monomères de tropocollagène constituées d'une triple hélice contenant 2 chaînes  $\alpha_1$  et 1 chaîne  $\alpha_2$

## **V- Transformation des muscles en viandes :**

Il se produit beaucoup de modifications entre l'abattage et la consommation ce qui permet la transformation du muscle en viande. Il s'agit en fait d'une suite de mécanismes qui s'enchaînent en affectant différents composants chimique du muscle ainsi que ses propriétés physiques (**Fredote et al, 2009**).

### **V-1-L'amenée des animaux :**

#### **V-1-1-Le transport :**

La fatigue et le stress des animaux se répercutent sur la qualité de la viande. En effet, plus les animaux seront stressés et fatigués et plus la viande sera mauvaise qualité. Par conséquent, on essaie de limiter ces facteurs en ayant des temps de transport les plus courts possibles (**Fredote et al, 2009**).

#### **V-1-2-La stabulation :**

C'est la mise en attente des animaux avant l'abattage. Ces conditions ont aussi été améliorées afin de corriger en partie les effets du stress de groupe souvent constaté lors de cette étape. De plus, les animaux sont soumis à une diète hydrique de manière à limiter la production de matières fécales, souvent très volumineuses, qui pourraient être responsables d'une contamination post mortem (**Fredote et al, 2009**).

#### **V-1-3-L'inspection sanitaire antemortem :**

On contrôle l'état de santé et l'hygiène des animaux qui doit être irréprochable.

### **V-2-L'abattage :**

Il doit se faire dans les meilleures conditions d'hygiène et les moins traumatisantes pour les animaux (**Fredote et al, 2009**).

Il se divise en plusieurs étapes :

- Anesthésie de l'animal.
- Mort par électricité ou pointeau métallique (elle est ainsi instantanée).
- Dépouille (élimination de la peau).
- Eviscération.
- Fente : on découpe l'animale en deux parties symétriques.
- Inspection sanitaire de salubrité postmortem avec estampillage.
- Pesée de la carcasse.
- Marquage.

### **V-3-Le refroidissement et la rigidité cadavérique :**

La rigidité cadavérique, qui se produit 8 à 10 heures après l'abattage, est due à la formation d'un complexe irréversible d'actomyosine par suppression des composés riches en énergie (ATP) à la suite du manque d'oxygène.

Ainsi, le muscle se raccourcit, sa dureté augmente et la dégradation anaérobie du glycogène conduit à la formation d'acide lactique, ce qui abaisse le PH.

Un refroidissement trop rapide de la carcasse pendant l'entrée en rigidité cadavérique favorise la contraction et diminue la tendreté de la viande.

De plus, le froid ralentit la croissance des micro-organismes de contamination. C'est pourquoi, en pratique, le refroidissement est dosé de telle sorte que le muscle entre en rigidité cadavérique entre 14 et 19 °C (**Fredote et al, 2009**).

### **V-4-La maturation :**

C'est la conservation en chambre froide (15 jours à 3 semaines) de la viande avant sa commercialisation. Elle correspond à la résolution de la rigidité cadavérique par des phénomènes de dégradations physiques et chimiques dans le muscle sous l'effet d'enzymes protéolytiques appelées des cathepsines. Ces enzymes sont libérées et activées dans le tissu musculaire par l'abaissement du PH (**Fredote et al ,2009**).

Le temps de maturation est donc fonction du volume de la carcasse et de la température de stockage.

## **VI- La qualité de la viande :**

### **VI-1- Définition de la qualité :**

La qualité est l'aptitude d'un produit ou d'un service à satisfaire les besoins des utilisateurs (**Norme AFNOR NX-X-50-109**).

Pour un produit alimentaire, la qualité peut se définir par un certain nombre de critères plus ou moins objectif. Cette définition extrêmement large doit être précisée pour les viandes.

Certaines caractéristiques de la qualité tiennent d'abord au fait que la viande est un aliment, les autres, sont liées au fait que les utilisateurs sont des consommateurs, mais aussi transformateurs, qui ont des exigences diverses et parfois antagonistes (**Fraysse et al, 1990**).

## **VI-2- Qualité nutritionnelle :**

C'est la capacité d'un aliment à couvrir les besoins nutritionnels (physiologiques) d'un homme; Cette caractéristique de base concerne les nutriments contenus dans l'aliment, tel que les protéines, les matières grasses, les fibres, les vitamines (**Touraille, 1994**).

## **VI-3- Qualité hygiénique :**

Cette qualité est primordiale, la viande devant être consommée dans des conditions de sécurité quasi absolues (**Darré, 1990**).

## **VI-4- Qualité de service ou d'usage :**

Elle répond à la praticité en rapport avec un produit. Ainsi la facilité de préparation des aliments ou la durée de conservation représentent des critères essentiels aux yeux du consommateur (**Touraille, 1994**).

## **VI-5- Qualités technologiques :**

Les qualités technologiques caractérisent l'aptitude de la viande à la conservation et à la transformation (**Touraille, 1994**).

### **VI-5-1-Le Ph :**

Bien que le pH ne soit pas en soi une qualité technologique, mais une caractéristique chimique, son évolution détermine grandement les aptitudes à la conservation et à la transformation de la viande. Pour cette raison, il est habituel de le traiter avec les qualités technologiques. Notons qu'il a également une influence sur les qualités organoleptiques, surtout la couleur (**Offer et al, 1988**).

### **VI-5-2-Le pouvoir de rétention d'eau :**

Mesure l'aptitude de la viande à retenir l'eau qu'elle contient, lors de la conservation et au moment de la cuisson, voire à absorber de l'eau dans certaines transformations. Il augmente avec le pH, par suite des effets de ce dernier sur l'organisation spatiale du réseau myofibrillaire. Il influence l'aspect de la viande et son aptitude à la conservation, surtout lors de la vente sous forme préemballée, et la tendreté de la viande cuite par le biais des pertes à la cuisson (**Offer et Knight, 1988**).

## **VI-6- Qualités organoleptiques :**

Les caractéristiques organoleptiques des viandes regroupent les propriétés sensorielles à l'origine des sensations de plaisir associées à leur consommation. La qualité sensorielle de la viande est déterminée par sa couleur, sa saveur, sa jutosité et sa tendreté (**Clinquart et al., 2000 ; Hocquette et al, 2005**).

### **VI-6-1- La couleur :**

La couleur de la viande est la première caractéristique qualitative perçue à l'achat. Le consommateur la considère comme un critère de fraîcheur du produit (**Clinquart et al,2000 ; Coibion, 2008**).

### **VI-6-2- Flaveur :**

La flaveur de la viande correspond à « l'ensemble des impressions olfactives et gustatives » que l'on éprouve au moment de la dégustation (**Lameloise et al, 1984**).

### **VI-6-3- La tendreté :**

La tendreté peut être définie comme la facilité avec laquelle une viande se laisse trancher et mastiquer, au contraire d'une viande dure, difficile à mastiquer (**Touraille,1994**).

### **VI-6-4- La jutosité :**

La jutosité, caractérise la faculté d'exsudation de la viande au moment de la dégustation. Le facteur essentiel qui va jouer sur la jutosité est le pouvoir de rétention d'eau du muscle (**Lameloise et al, 1984**).

### **VI-7-Qualité Microbiologique :**

La viande est un substrat favorable au développement des micro-organismes pathogènes et qui peuvent produire des substances toxiques .il s'agit donc d'un produit fragile, qui en raison du danger présenté par les altérations et la présence éventuelle de germes pathogènes doit être strictement surveillé (**Joseph, 2008**).

#### **VI-7-1-La flore originale de la viande :**

Les bactéries sont des microorganismes unicellulaires invisibles à l'œil nu qui décomposent les déchets et les corps des organismes morts. Dans des conditions microbiologiques favorables, la détérioration démarre vite dans les produits frais et non acides, tels que le poisson et la viande.

Certaines provoquent des infections et des intoxications en plus de la détérioration des produits (*salmonelle coliformes*). D'autres forment des spores (*clostridiumes*) qui les rendent résistantes aux techniques de conservation et leur développement recommence après un traitement insuffisamment chaud (**Joseph, 2008**).

# *Microbiologie de la viande*

## **I- Origine des micro-organisme :**

Différents facteurs sont à l'origine de cette contamination. Selon leur origine, ces facteurs sont classés en deux catégories (endogènes et exogènes) (**Rosset et Liget, 1982 ; Cartier, 2004**)

### **I-1- Origine exogène :**

Les opérations d'abattage (retournement du cuir, l'éviscération), le matériel et le personnel, chacun de ces contacts entraîne le dépôt de nombreux germes en surface des carcasses (**Hamad, 2009**).

#### **I-1-1- Le personnel :**

La peau, les appareils respiratoire et digestif de l'homme sont des réservoirs de microorganismes variés. Les régions de la bouche, du nez et de la gorge contiennent des *Staphylocoques* (**Blood,1969**). Les personnes souffrant d'infections de l'appareil respiratoire (rhumes...) contaminent les aliments et les surfaces avec lesquels ils sont en contact en toussant et en se mouchant à leur voisinage. Le tube digestif de l'homme renferme de nombreux microorganismes qui sont excrétés avec les fèces. Des individus, apparemment sains, peuvent ainsi rejeter des microorganismes pathogènes à l'origine des contaminations: *Salmonelles* (*S. thyphi*, *S. enteridis*, *S. newport*). Bien évidemment les personnes souffrant des maladies graves (tuberculose, brucellose, salmonellose...) sont très susceptibles de contaminer la viande et doivent être écartées (**Blood, 1969**)

#### **I-1-2- Infrastructure et équipements :**

Les surfaces des locaux (sols, murs, plafonds), équipements (treuil de soulèvement, crochets, arrache cuir...) ainsi que le matériel (couteaux, haches, bacs, seaux ...) peuvent contribuer à la contamination des carcasses; notamment s'ils sont mal entretenus et mal conçus (**Hamad, 2009**). Le dispositif de suspension/manutention des carcasses doit être conçu de façon à éviter au maximum les contacts des carcasses avec le sol et les murs tout au long de son cheminement. Les sols et les murs avec des crevasses et des fissures sont difficiles à nettoyer.

Les outils et les surfaces de travail mal nettoyées constituent également une source de contamination (**Kebede, 1986 ; Cartier, 2007**).

#### **I-1-3- Le milieu :**

##### **➤ Sol :**

Le sol est une importante source des micro-organismes. On y trouve, les algues microscopiques, les bactéries et les champignons. Parmi les groupes bactériens les plus représentés figurent les *Actinomycètes*, *Pseudomonas*, *Arthrobacter*, *Azotobacter*, *Clostridium*, *Bacillus* et

*Micrococcus*. Parmi les moisissures figurent *Penicillium*, *Aspergillus*, *Fusarium* et *Rhizoctonia*. Les levures les plus rencontrées sont *Saccharomyces*, *Rhodotorula* et *Torula* (Cuq, 2007).

➤ **Eau :**

L'eau est abondamment utilisée dans les abattoirs mais son utilisation n'est pas sans effet néfaste car elle peut constituer une source de multiplication de germes, surtout dans les endroits humides, non nettoyés régulièrement. L'eau non potable est une source importante de contamination puisqu'elle est un vecteur privilégié de nombreux parasites et germes pathogènes (Andjongo, 2006 ; Nicolle, 1986).

➤ **Air :**

La contamination microbienne atmosphérique est surtout constituée de bactéries, des moisissures, rarement des levures et des germes pathogènes. Les grosses pièces de viande sont moins exposées aux contaminations atmosphériques que les tranches. L'air est riche en spores de moisissures (Cuq, 2007). L'atmosphère des abattoirs est polluée par les déplacements des animaux et du personnel. La manutention du cuir lors de la dépouille et les viscères maintenus dans le hall d'abattage, peuvent aussi constituer une source de contamination (Fournaud, 1982).

## **I-2- Origine endogène :**

Dans ce cas de contamination les microorganismes proviennent de l'animal lui-même. Les appareils, digestif et respiratoire et le cuir des animaux sont un réservoir à micro-organismes. Ces éléments constituent les principales sources de contamination endogène des carcasses (Cartier, 2004).

### **I-2-1-Flore du tube digestif :**

La plupart des contaminations d'origine endogène sont d'origine intestinale. Ce sont des bactéries anaérobies (*Clostridium*, *Bactériodes*), aéroanaérobie (*Entérobactéries* : *E.coli*, *Salmonella*, *Shigella*, *Proteus*...) ou des microorganismes aérophiles (*Entérocoques*) (Cartier, 2004).

Ces germes contaminent le muscle lors de l'éviscération et de la découpe de la carcasse. Le passage de bactéries de l'intestin vers le sang en période post prandiale est relativement fréquent chez les animaux de boucherie (Leyral et Vierling, 1997 ; Cuq, 2007). Le tube digestif des animaux est un réservoir de moisissures telles que : *Aspergillus sp*, *Penicillium sp* (Hadlock et Schipper, 1974) et de levures telles que : *Rhodotorulla*, *Candida* et *Saccharomyces* (Aboukheir et Kilbertus, 1974).

Les germes qui contaminent la viande sont apportés essentiellement au cours de l'abattage. C'est une contamination négligeable au début mais elle devient importante après quelques heures en

raison de la fragilisation des parois intestinales provoquée par le stress d'abattage (**Bourgeois et al, 1996**).

### **I-2-2 Flore du cuir et des muqueuses :**

La peau, le pelage ainsi que les muqueuses des animaux sont des barrières efficaces contre les germes. Ces derniers demeurent à leurs surfaces et s'y accumulent. La contamination des cuirs provient en grande partie, du sol et de la poussière (**Rosset et Liger, 1982 ; Leyral et Vierling, 1997 ; Dachy, 1993 ; Cartier, 2004 ; Cuq, 2007 ; Loubamba, 2012**). Le cuir est aussi un vecteur de la contamination pour la carcasse elle-même, par le contact ou par l'intermédiaire du matériel de travail et pour les autres carcasses et pour l'air ambiant. Ces derniers deviennent ainsi à leur tour vecteur de contamination (**Cartier, 2007**). Les cuirs sont porteurs des nombreux germes tels que : *Escherichia coli* et les Coliformes (*Aerobacter, Enterobacter, Klebsiella*), *Streptocoques fécaux, Acétobacters, Staphylococcus aureus* et *Clostridium perfringens* (**Fournaud et al, 1978 ; Gibbs et al, 1978 ; Newton et al, 1978 ; Aboukheir et Kilberus, 1974 ; Beaubois, 2001 ; Cuq, 2007**).

Les moisissures sont les plus présentes sur le cuir des animaux. Ce sont en général des moisissures saprophytes tel que *Penicillium, Sporotrichum, Cladosporium, Mucor, Thamnidium*. On trouve également des levures (**Cuq, 2007**).

## **II- Contamination de la viande :**

### **II-1- Contamination ante-mortem :**

Selon **Fredot (2007)**, cette contamination se fait par :

#### **II-1-1 Contamination par des parasites :**

**A-Par des larves de Taenia Sagginata :** elles se trouvent dans la viande de bœuf. C'est une contamination fréquente (**Guiraud, 1988**).

**B- Par des larves de Taenia Solium :** elles se trouvent dans la viande de porc. Cette contamination diminue du fait de l'élevage intensif des porcs nourris avec une alimentation artificielle composée (**Guiraud, 1988**).

**C-Par des larves de trichine :** elle n'est plus seulement spécifique de la viande de porc (par exemple, elle a été découverte chez les équidés) (**Guiraud, 1988**).

#### **II-1-2-Contamination par des micro-organismes pathogènes ou provoquant des altérations :**

Les contrôles vétérinaires ante mortem ainsi que les contrôles des élevages diminuent les risques de contamination.

### **II-1-3-Contamination par des virus :**

La transmission de virus par les viandes est peu probable grâce aux vaccinations obligatoires du cheptel et l'élimination systématique d'animaux contaminés (**Fredot et al,2009**).

### **II-1-4-Contamination par l'agent responsable de l'encéphalopathie spongiforme bovine (ESB) :**

Selon **Hatharvay (2006)**, l'ESB est une maladie évolutive et mortelle des bovins adultes caractérisé par la dégénération du système nerveux central (SNC) on pense que l'agent causal est composé d'une forme anormale d'une protéine à prion codée de l'hôte (**Fredot et al 2009**).

### **II-2-Contamination post mortem :**

Certaines bactéries pathogènes saprophytes du tube digestif des animaux, telles que les *salmonelles*, peuvent contaminer les muscles après abattage, d'où l'éviscération précoce et la nécessité de limiter le stress d'abattage qui favorise le passage des bactéries intestinales vers la carcasse. Ces contaminations peuvent aussi avoir lieu lors de la préparation des carcasses (**Fredot, 2007**).

## **III-Indice de qualité microbiologique de la viande :**

### **III-1- la flore totale :**

On ne peut pas dénombrer à la fois les micro-organismes aérobies et anaérobies stricts. Il est donc préférable d'utiliser la terminologie « micro-organismes aérobies totaux à 30 °C » plutôt que le terme « flore totale » dans le cas d'un dénombrement à 30 °C en aérobiose) (**Dennai et al ,2001**).

### **III-2- Salmonella :**

Les *salmonella* sont des bactéries toujours pathogènes provoquant des gastro-entérites (avec éventuellement de graves complications). Leur recherche et leur identification permettent donc de montrer le danger possible d'un produit (**Dennai et al ,2001**).

### **III-3- Les Staphylocoques :**

Les *Staphylocoques* sont des germes ubiquistes que l'on trouve aussi bien sur la peau des animaux que chez les hommes (**Dennai et al ,2001**). Les *Staphylococcus aureus* sont considérés comme l'une des plus importants microorganismes responsables d'intoxications alimentaires des foyers (**Schiste et al,2005**).

La recherche et le dénombrement des *staphylococcus aureus*, les seuls à produire éventuellement une entérotoxine protéique cause d'intoxications alimentaire, permettent donc de savoir si l'aliment présente des risques pour le consommateur (**Debuyser, 1988**).

### **III-4-Les Clostridium sulfito-réducteur :**

Ces germes sont des *anaérobies sulfitoréducteurs* sont réalisés dans deux buts différents :  
- *Clostridium perfringens* de type A est recherché car parfois responsable d'intoxications alimentaires.

- Les *Clostridium sulfitoréducteurs* (ou leur spores), bactéries commensales de l'intestin ou *saprophytes* du sol, comme test de contamination fécale, éventuellement ancienne vu la résistance des spores à l'extérieur.

- Les *Clostridium perfringens* fait partie des *Clostridium sulfitoréducteurs*.

D'autre part, les *Clostridium* (ainsi que les *Bacillus*) thermorésistants sont recherchés dans les conserves où ils peuvent facilement proliférer puisque leurs spores sont les seuls êtres vivants survivant après le chauffage qui assure, de plus, la fragilisation des enveloppes sporales nécessaire à la germination. Leur présence dans le tube digestif de l'homme, et des ovins traduit leur présence dans la viande ; elles sont considérées comme « germe test » pour l'appréciation de la qualité hygiénique des denrées alimentaires d'origine animale (**Billon, 1980**).

### **III-5-. Coliformes totaux et coliformes fécaux**

Sont les entérobactéries indicatrices de contamination les plus importantes, parce qu'elles sont considérées comme indices de contamination fécale, leur mise en évidence permet d'estimer l'hygiène appliquée sur l'aliment (**Raymond, 1979**).

Selon **Ait Abdelouefeb (2008)**, Les bactéries de type coliforme sont en partie psychotropes et peuvent provoquer :

-Des gonflements (dégagement de gaz) ;

-Des mauvais goûts (amerture due à la protéolyse intense provoquée par ces bactéries et la libération de peptides amers).

-Entérobactéries ; *Escherichia* ; *Klebsilla* ; *Citrobacter*.

Le plus intéressant dans ce groupe est la valeur d'*E. coli* qui a la grande importance (**Catsaras et Bourgeois, 1980**) car elle est la cause la plus fréquente d'intoxication alimentaire (**Vernozy et al, 2001**).

Les *coliformes totaux* sont des bactéries aérobies ou anaérobies facultatifs, à Gram négatif, non sporulées, en formes de bâtonnets, mobiles ou non (**Cardinal, 2003**). Ces germes possèdent l'enzyme  $\beta$ -galactosidase permettant l'hydrolyse du lactose à 37°C afin de produire des colonies rouges sur un milieu bien approprié.

#### **III-5-1-E. coli :**

Ce germe est particulièrement dangereux, au même titre que *les salmonella* ou *les Shigella*. Il s'agit d'un EHEC, c'est-à-dire un *E.Coli* entérohémorragique qui est cytotoxique (vérotoxine) au niveau du côlon et déclenche des hémorragies. Chez des personnes sensibles, en particulier les Personnes âgées, un syndrome urémique hémolytique mortel (anémie accompagnée d'insuffisance rénale) et des thrombocytopénies purpuriques peuvent se produire sous l'action du germe ou de ses toxines (**Kaper, 2004**).

### III-5-1-1-Les caractéristiques de ce germe :

Les caractéristiques de ce germe sont celles des *E.Coli*, à l'exception de certains caractères :

- La non-fermentation du sorbitol en 24 heures.
- La non-utilisation du rhamnose.
- L'absence de B-D-glucuronidase, enzyme servant de base au dénombrement des *E.Coli* dans certaines techniques, en particulier chromogéniques.
- Une très faible croissance au-delà de 42°C, donc la non-détection comme *coliforme fécal thermotolérant* (*coliforme* cultivant à 44°C) (Joffin et al ,1999).
- Une résistance au tellurite (2.5 mg.dm<sup>-3</sup>), à la novobiocine, à l'acriflavine, au céfixime (50µg. dm<sup>-3</sup>), à la cefsulodine, à la vancomycine.

Selon Uhitil et al (2004), *E coli* est un constituant normal de la microflore intestinale de nombreux animaux ainsi que l'homme, cependant certaines souches peuvent provoquer des maladies, notamment *E. coli* O157 :H7, qui est l'une des souches causant des maladies graves, chroniques et potentiellement mortelles.

### III-6- Pseudomonas aeruginosa :

En grand nombre, les *Pseudomonas aeruginosa* peuvent être à l'origine d'intoxications alimentaires. Le dénombrement de *Pseudomonas aeruginosa* se fera sur un milieu sélectif (agents inhibiteurs : cétrimide et acide nalidixique) avec incubation à 40-42 °C. La confirmation de l'identification utilisera, après réisolement, un milieu de Kligler et le test oxydase (Christiane Joffin ,1999).

### IV-Les signes d'altération de la viande :

Les principaux défauts que l'on peut malheureusement parfois rencontrer sur les viandes conditionnées sont (Brigitte et al ,2005) :

- Un mauvais goût et une odeur désagréable (d'acide, de pourri, de moisi, etc.). Ces odeurs anormales résultent de la production de composés volatils par des bactéries aéro-anaérobies ou anaérobies strictes.
- Un changement de couleur et une odeur de pourriture (exemple : œufs pourris) qui vont se développer ensuite.
- Un gonflement des sacs avec la production de gaz (CO et H<sub>2</sub>S) par des bactéries présentes sur les viandes conditionnées.

Les viandes présentant de tels défauts doivent être écartées de la consommation humaine en raison du danger potentiel qu'elles représentent pour la santé du consommateur.

### V- la conservation de la viande :

Selon Berkel et al (2005), le principe de la conservation est basé sur la prévention, ou sur le ralentissement de la détérioration par les microorganismes.

### **V-1-La conservation par le froid:**

Le froid n'est pas un moyen de stérilisation ou de désinfection, mais simplement un agent inhibiteur des processus biologiques, notamment du développement des microorganismes et de l'activité des enzymes car ces deux processus sont proportionnels à la température (**Craplet, 1966**),

#### **V-1-1-La conservation de la viande par réfrigération :**

La réfrigération consiste à entreposer les aliments à des températures basses proches du point de congélation de l'eau mais toujours positives. En général, cette température se situe aux alentours de 0°C à +4°C. Comme tout aliment, la viande doit être conservée avant sa distribution, mais cette conservation devient accrue car la viande très fraîche n'est pas appréciée car elle est peu sapide, sèche et dure (**Rosset, 1988**).

Selon **Bourgeois et al (1996)**, l'acquisition d'une qualité organoleptique optimale (couleur, flaveur, jutosité, tendreté) impose une conservation des viandes pendant quelques temps, par réfrigération. L'intérêt de la réfrigération consiste à inhiber le développement des germes mésophiles, dont la plupart des microorganismes pathogènes.

#### **V-1-2-Les principales techniques de réfrigération :**

##### **A -la réfrigération lente :**

Il est indispensable surtout au début de la chaîne de fabrication des viandes hachées où dans les grandes chambres frigorifiques dont la vapeur d'eau qui se dégage des carcasses chaudes qu'on vient d'introduire va se condenser à la surface de ces dernières une fois refroidies, pour cela il faut utiliser des températures de l'ordre de 0°C pendant 48 heures pour atteindre une température de +2°C au cœur des carcasses ou 72 heures pour atteindre une température de 0°C au cœur des carcasses (**Craplet, 1966**).

##### **B - La réfrigération rapide :**

Elle a pour but de freiner la prolifération microbienne et de limiter la perte de poids par évaporation. La méthode de réfrigération consiste à introduire les carcasses encore chaudes directement dans une chambre froide, parcouru par un courant d'air. On arrive au bout de quelques heures. (3 à 4 heures) à baisser la température superficielle de la viande vers 2°C ou 3°C (**Gati, 1988**).

##### **C -La réfrigération ultra-rapide :**

Un dispositif de refroidissement par radiation et convection naturelle en faisant passer les carcasses entre des refroidisseurs à plaques cela fait passer la température ou "cœur" de +41°C à +3°C en 18 heures avec très faible perte par évaporation (**Craplet, 1966**).

##### **D -La réfrigération complexe :**

Dans la réfrigération lente, pour diminuer les pertes par évaporation, on peut augmenter le degré d'humidité de l'air froid, et empêcher le développement des microbes psychrophiles par l'un des

moyens suivants: l'ozone, le gaz carbonique, le rayon ultra-violet et l'utilisation d'antibiotique (Djkaoua *et al*, 2007).

### **V-1-3-La conservation de la viande par Congélation :**

La congélation consiste à abaisser suffisamment la température du produit de façon à transformer une grande partie de son eau en glace et à maintenir cet état pendant toute la durée de la conservation. La température de congélation de la viande est -1 à 1°C mais au fur et à mesure que la température s'abaisse, le pourcentage d'eau congelée augmente, mais il reste toujours une certaine proportion d'eau liquide (26 % à -5°C, 14 % à -40°C et plus). La qualité de la viande reste associée à la quantité d'eau liquide résiduaire (Chougui, 2015).

#### **A- Influence de la congélation sur les microorganismes :**

La congélation empêche les microorganismes (bactéries, champignons microscopiques) de se multiplier. La congélation agit sur la flore microbienne de plusieurs manières :  
Abaisse la température (réduit la vitesse de multiplication) Transforme l'eau en glace (réduit l'Aw)  
Altère la structure ou du métabolisme des germes (lésions des membranes et dénaturation des protéines par les cristaux d'eau).

### **V-1-4-La conservation de la viande par surgélation :**

La surgélation est pour sa part une technique industrielle qui refroidit très rapidement l'aliment à coeur à -30 °C ou -50 °C, La température de stockage de la viande surgelée est usuellement située entre -18 et -25 °C, pour une conservation de l'ordre d'un an (Muñoz *et* FAO, 1991).

La surgélation de la viande est utilisée pour augmenter sa durée de conservation (Muela *et al*, 2010). Mais entraîne un risque de détérioration des viandes. En effet, elle engendre la formation de cristaux de glace à l'intérieur de la viande qui peuvent affecter sa structure. Cette nucléation dépend de la température de surgélation. La taille et la forme des cristaux dépendent, quant à elles, de la vitesse de surgélation. Ainsi, la viande surgelée peut être perçue comme ayant perdu de ses qualités organoleptiques.

### **V-2-Intérêt de l'utilisation du froid :**

La réfrigération, qui est une conservation au froid des aliments périssables, notamment la viande, a pour effet la diminution de l'activité des bactéries en retardant leur prolifération. La majorité Des microorganismes tels que les *coliformes fécaux* et les germes pathogènes responsables d'intoxications alimentaires ne sont plus capables d'activités métaboliques à des températures inférieures à 5°C. Cet abaissement de la température est aussi indispensable pour contrôler les propriétés organoleptiques post mortem de la viande (tendreté, flaveur et couleur). Ce mode de conservation ne peut en général excéder quelques jours, de l'ordre de deux à trois jours pour les

viandes fraîches. **(Collin, 1972) & (Montel, 1984)**, L'utilisation du froid pour la conservation des aliments périssables est sans conteste la technique la plus répandue. Les basses températures permettent de conserver un produit pendant un temps plus ou moins long et pouvant être consommé avec sécurité tout en gardant son aspect, sa couleur, ses qualités, gustatives, nutritives et hygiéniques **(Craplet, 1966)**.

*Chapitre II*  
*Partie expérimentale*

# *Matériel et méthodes*

### **I-L 'objectif du travail :**

Notre étude s'est déroulée au laboratoire de microbiologie du département des sciences de la nature et de la vie, durant la période de 18.04.2021 au 06.05.2021

Dans le but d'évaluer la qualité bactériologique et hygiénique de la viande (congelée) hachée vendus dans trois marchés de la ville de Tiaret à citer le marché couvert de la Grande Place, marché de Volani et Rahma. Les germes recherchés étaient: *staphylococcus aureus*, les *germes aérobies*, *coliformes totaux et fécaux* et *E. coli*.

### **II-Lieu et temps de prélèvement :**

Les échantillons ont été prélevés au niveau de trois points de vente de la wilaya de Tiaret à raison de 03 prélèvements par semaine pour chaque point vers 09 :00 du matin.

### **III-Echantillonnage :**

Nous avons achetés la viande autant que simple consommateurs à partir des points de ventes pour pouvoir évaluer la qualité de cette dernière. La viande est acheminée directement au laboratoire pour faire l'objet des différentes recherches bactériologiques.

### **IV-Analyses bactériologiques :**

Les analyses bactériologiques ont été réalisées dans des conditions d'asepsie, devant un bec bunsen qui fournit une zone stérile de 25cm (**Guiraud, 1998**).

#### **IV-1-La préparations de la suspension mère :**

La suspension mère est la première dilution préparée à partir d'un produit solide (la viande), 25 g de la viande sont placés dans une bouteille en présence de 225 ml du diluant TSE (Tryptone Sel Eau). La solution homogénéisée obtenue est considérée comme étant dilution  $10^{-1}$  (voir figure n°1) (**GYANG ,1984**).



Figure 07 : La préparation de la suspension mère

#### IV-2- Les dilutions décimales :

A partir de la solution mère considéré comme dilution  $10^{-1}$ , on prend 1ml qu'on met dans le premier tube contenant 9 ml liquide diluant sans que la pipette n'entre en contact ni avec la paroi du tube ni avec le liquide diluant considéré comme dilution  $10^{-2}$  (voir figure n°2) (GYANG ,1984).

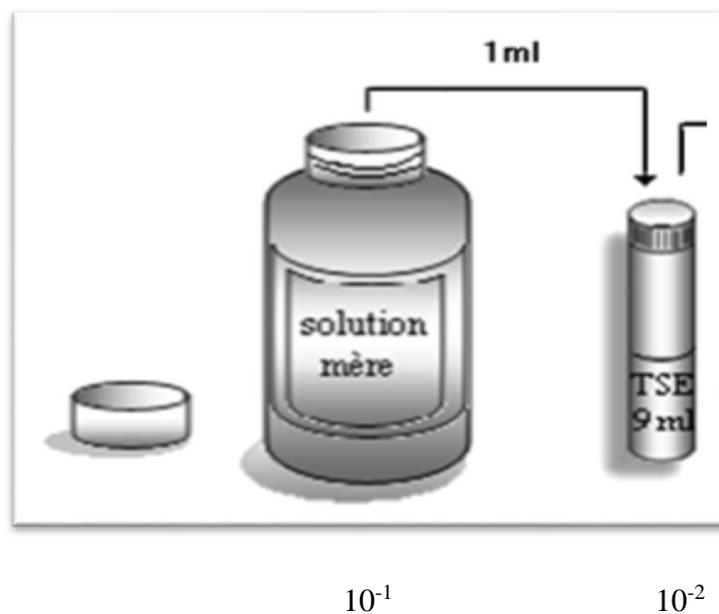
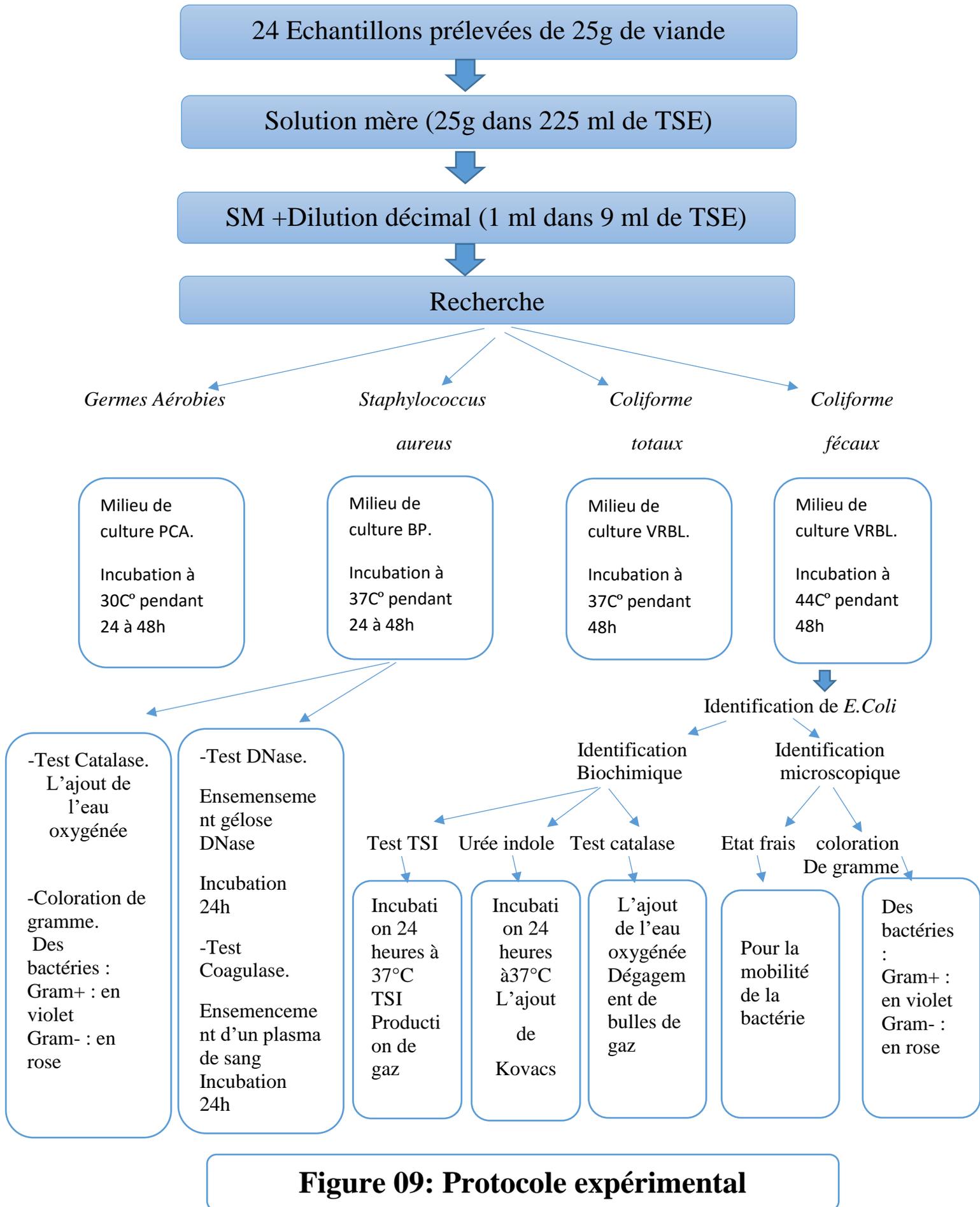


Figure 08 : La préparation des dilutions décimales.

**V- Matériel de laboratoire et milieux de culture utilisés :**

**Tableau 03 :** matériel de laboratoire

Verreries et appareillage		Produits et milieux de culture	
Verreries	Appareillage	Milieux de culture	Produit
-Bécher	-Autoclave de 121°C	- Baird Parker.	-Eau distillée
-Eprouvette	-Etuve de 30, 37 et	- Gélose ADNase.	-NACL
-Boîtes de pétri	44°C	- Gélose VRBL.	-HCl dilué
-Pipettes Pasteur	-Bain marie de 40°C	- TSE.	-HCL 37%
-Pipettes graduées	-Balance	-Gélose PCA.	-HCL100%
-Flacons	-Agitateur magnétiques		-Violet de gentiane
-Tubes à essais	-Microscope		-Lugol
-Verre de montre	-Réfrigérateur		- Alcool
-Micropipette			-Fushine
-Pince e-Anse			-Huile d'émersion
d'ensemencement			-papier absorbant.
-les lames			-Réactif kovacs.
- flacons stériles.			-urée indole.
-Portoir pour tubes à			-oxygénée.
essai.			-TSI.
-Spatule.			-Eau de javel
			-Plasma.



**Figure 09: Protocole expérimental**

## **VI- Recherche et dénombrement des germes aérobies:**

Les *germes aérobies totaux* ne constituent pas une famille bactérienne particulière. Il s'agit des microorganismes formant des colonies dénombrables après leur multiplication dans des conditions de laboratoire définies (Mcevoy et al, 2004).

### **A-Ensemencement et incubation :**

On ensemence à partir des dilution  $10^{-1}$  et  $10^{-2}$ . 1 ml de chaque dilution est prélevé puis introduit dans des boîtes de pétrie stériles à l'aide de pipettes stériles, puis on verse 15 ml de milieu PCA refroidit à 45C.

L'inoculum est soigneusement mélangé au milieu de culture par des mouvements circulaires et en formes de « 8 » sur une surface horizontale.

Après solidification les boîtes de pétries ainsi préparées sont incubées dans une étuve réglé à 30 C° pendant 48h (Ghafir et Daube, 2007).

### **B-Lecture :**

La lecture aura lieu après 24 à 48heures par le comptage des colonies blanches de 100 mm diamètre.

## **VII- Recherche et dénombrement des staphylococcus aureus :**

*Staphylococcus aureus* est un germe de la famille des Micrococcaceae. Il s'agit de cocci à coloration de Gram positive, mesurant 0,5 à 1  $\mu\text{m}$  de diamètre souvent disposés en grappe, non sporulés, coagulase positive. Cette espèce fait partie des bactéries *aéro-anaérobies facultatives*, mais préférant le métabolisme aérobie. C'est un germe mésophile, capable de se multiplier entre 4 °C et 46 °C, de manière optimale à 37 °C, pour un pH allant de 5 à 9, avec un optimum de 7,2 à 7,6 et un aw de 0,86 en aérobiose et 0,90 en anaérobiose. C'est un germe halophile et xérophile car il se développe même en présence de sel et du sucre et survit dans les aliments déshydratés : sa croissance est possible jusqu'à une concentration de 18 % en sel en aérobiose (Fosse et al, 2006; Bailly et al, 2012).

### **A-Ensemencement et incubation :**

Pour l'isolement et le dénombrement de *staphylocoques aureus* un ensemencement en surface de 0,1 ml de la dilution  $10^{-1}$  de sur le milieu sélectif de BP (Baird Parke) a été réalisé.

L'incubation est effectuée à 37°C durant 24 à 48h. *Staphylococcus aureus* est caractérisé par la formation de colonies noires (réduction du tellurite en tellure), brillantes, convexes, entourées d'un halo d'éclaircissement du jaune d'œuf (2à 5 mm de diamètre, correspondant à une protéolyse). A

l'intérieure des halos, il peut apparaître une zone opaque due à l'action d'une lécithinase. La présence de *Staphylococcus aureus* est confirmée par les tests de la catalase et de la coagulase.

### 1-Test coagulase :

Après incubation à 37°C pendant 48 heures, une quantité de culture sont ajoutés dans le plasma. L'ensemble est bien agité, puis incubé à 37°C. Les tubes sont examinés après 24 heures. La formation d'un caillot est considérée comme une réaction de coagulase positive (Guy, 2009).

### 2- Test catalase :

La catalase est un produit métabolique toxique pour les bactéries. Pour se faire, on ajoute une goutte de peroxyde d'hydrogène 30% (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) à la colonie placée sur une lame de microscope. On remarque une production de bulle (libération de gaz) lorsque la réaction est positive (Guy, 2009).

### 3 Test de la désoxyribonucléase (DNase) :

Certaines bactéries sont capables d'hydrolyser l'ADN (Acide Désoxyribonucléique) grâce à une enzyme l'ADNase La réaction catalysée est la suivante :



La DNase des *Staphylococcus aureus* est, de plus, capable d'hydrolyser les ARN (activité ARNase). Les deux réactifs utilisés pour révéler l'action d'une DNase sont :

-L'acide chlorhydrique HCl à 2 N qui précipite les molécules d'ADN combinées à des protéines.

-Le bleu de toluidine qui prend une teinte rose en présence des composés d'hydrolyse de l'ADN. La DNase recherchée n'est pas active sur le propre ADN des bactéries sécrétrices (Jeannoel et al, 2009).

### - Technique :

Cette enzyme est recherchée par culture des souches à tester sur des boites contenant le milieu à ADN.

La présence de cette enzyme se traduit par la présence d'une zone claire tout autour de la strie et ceci après inondation de la boite de Pétri par le HCl à 2N.

### B-Lecture :

La lecture aura lieu après 24 à 48 heures par le comptage des colonies noires de 2 à 5 mm diamètre.

### **VIII- Recherche et dénombrement des Coliformes totaux:**

Les *coliformes totaux* sont des bactéries *aérobies* ou *anaérobies facultatifs*, à Gram négatif, non sporulées, en formes de bâtonnets, mobiles ou non. Ces germes possèdent l'enzyme  $\beta$ -galactosidase permettant l'hydrolyse du lactose à 37°C afin de produire des colonies rouges sur un milieu bien approprié (**Cardinal, 2003**).

#### **A-Ensemencement et incubation :**

On ensemence à partir des dilution  $10^{-1}$  et  $10^{-2}$ . 1 ml de chaque dilution est prélevé puis introduit dans des boîtes de pétrie stériles à l'aide de pipettes stériles, puis on verse 15 ml de milieu VRBL refroidit à 45C.

L'inoculum est soigneusement mélangé au milieu de culture par des mouvements circulaires et en formes de « 8 » sur une surface horizontale.

Après solidification les boîtes de pétries ainsi préparées sont incubées dans une étuve réglé à 44C° pendant 48h (**Cardinal, 2003**).

#### **B-Lecture :**

La lecture aura lieu après 24 à 48 heures par le comptage des colonies rouges ou roses violacées d'un diamètre de 0.5mm.

### **IX-Recherche et dénombrement des Coliformes fécaux:**

Dénombrer la flore totale, c'est tenter de compter tous les micro-organismes présents, afin d'apprécier la pollution microbienne du produit. Ce dénombrement dépend des conditions de température (en général 30°C) et permet donc de dénombrer trois grands types de flore (**Dennai et al, 2001**) :

- Flore thermophile ...t° optimale supérieure à 45 °C.
- Flore mésophile.....t° optimale entre 20 et 40 °C.
- Flore psychrophile.....t° optimale inférieur à 20 °C.

#### **A-Ensemencement et incubation :**

On ensemence à partir des dilution  $10^{-1}$  et  $10^{-2}$ . 1 ml de chaque dilution est prélevé puis introduit dans des boîtes de pétrie stériles à l'aide de pipettes stériles, puis on verse 15 ml de milieu VRBL refroidit à 45C.

L'inoculum est soigneusement mélangé au milieu de culture par des mouvements circulaires et en formes de « 8 » sur une surface horizontale.

Après solidification les boîtes de pétries ainsi préparées sont incubées dans une étuve réglé à 44C° pendant 48h (Edberg et al, 2000).

### **B-Lecture :**

La lecture aura lieu après 24 à 48 heures par le comptage des colonies rouges ou roses violacées d'un diamètre de 0.5mm.

### **IX-1- Identification de la souche E. coli :**

Les *Escherichia coli* font partie de la famille des Enterobacteriaceae. Il s'agit de courts bâtonnets mobiles au moyen de flagelles péritriches, Gram Négatifs, anaérobies facultatifs, non sporulés. Ils sont capables de fermenter Plusieurs sucres, mais leur fermentation du lactose avec production de gaz est caractéristique (Salifou et al, 2013).

#### **IX-1-1-Etude microscopique :**

Cette étude permet d'apprécier la morphologie des bactéries, leur mode de regroupement, leur abondance et leur mobilité. En se basant sur des préparations par l'état frais et la coloration de gramme.

##### **a- Etat frais :**

Cette préparation consiste à examiner le microorganisme a l'état frais, entre lame et lamelle. Une goutte de suspension microbienne est déposée au centre de la lame. Cette goutte doit être de petite taille pour éviter les bombardements. (Guiraud, 1988).

##### **b- Coloration de gramme :**

Il s'agit d'une technique qui permet de distinguer les bactéries en fonction de structure de leur paroi, ces étapes sont les suivantes (Guiraud, 1988) :

- Fixer le frottis à la flamme d'un bec bunsen.
- Recouvrir le frottis de la solution de cristal violet, laissé agir une minute (violet de gentiane).
- Rejeter le colorant puis laver à l'eau.
- Recouvrir la préparation de Lugol, laisser agir une minute.

- Rejeter le Lugol puis laver à l'eau.
- Décolorer à l'alcool 95°.
- Rincer à l'eau courante et recouvrir la lame de solution de fuchsine diluée, laisser agir quelques secondes.
- Rejeter la fuchsine, lavée abondamment, égoutté, sécher entre deux feuilles de papier buvard propres. (**Joffin et al. 2006**)
- Sécher au-dessus de la flamme d'un bec bunsen.
- Observer au microscope à l'objectif x100 à immersion, avec cette coloration double des bactéries.

**Lecture :**

Les bactéries Gram positif : apparaît en violette foncée ;

Les bactéries Gram négatif : sont colorés en rose ou rouge.

**c- Test TSI :**

Milieu solide, incliné, renfermant un indicateur de pH coloré, le rouge de phénol, il contient trois sucres (glucose avec une forte concentration au culot- saccharose et lactose au niveau de la pente), des peptones, des thiosulfates et du fer. Ce test nous renseigne sur trois caractéristiques (**Guiraud, 1988**) :

1. La production ou pas de gaz pendant la consommation du glucose se manifeste par un décollement de la gélose au fond du tube.
2. L'utilisation ou non du lactose qui se manifeste par un jaunissement de la pente sinon, la pente reste légèrement rose.
3. La production ou non d'H<sub>2</sub>S qui se traduit par un noircissement. Un ensemencement a été effectué par stries puis piqûre centrale sur la pente puis incubation à 37°C pendant 24heures.

**IX-1-2-Détermination des caractères biochimiques :**

**a- Test de catalase :**

La catalase permet la décomposition de l'eau oxygénée selon la réaction :



L'activité catalytique permet la dégradation de l'eau oxygénée en oxygène et en eau. Elle est mise en évidence en déposant une à deux colonies de l'isolat de la souche à tester dans une solution fraîche

d'eau oxygénée à 10 volumes sur une lame. Un dégagement gazeux abondant sous forme de mousse, traduit la décomposition de l'eau oxygénée (Soltani, 2017).

Ce test a pour but de différencier les bactéries lactiques (catalase-) des autres bactéries.

**b- L'urée indole :**

On effectue ce test pour avoir la production d'indole par l'hydrolyse du tryptophane avec la tryptophanase et de l'urée par une uréase.

L'ensemencement se fait par l'ajout de souche bactérienne dans la suspension d'urée, et après une incubation à 37°C pendant 24h on fait la lecture des résultats. Par la suite, on ajoute quelques gouttes de réactif de Kovacs :

Si on observe un anneau rouge c'est que l'indole est positif, et s'il n'y a pas d'anneau, on dit que l'indole est négatif.

**X-Expression des résultats**

Pour faciliter le comptage des colonies on divise la boîte de Pétri en quatre. On calcule le nombre de colonies dans un quart ; puis on multiplie le nombre obtenu par quatre (Guiraud, 1988).

**X-1- Mode de calcul : (Norme ISO 7218)**

La formule suivante indique les calculs de nombre de micro-organismes par cm<sup>2</sup> de surface de la carcasse.

$$\frac{\sum c}{V (n_1 + 0.1 n_2) d}$$

**Où :**

$\sum c$  : Somme totale des colonies comptées.

$n_1$  : Nombre de boîtes comptées dans la première dilution.

$n_2$  : Nombre de boîtes comptées dans la seconde dilution.

$d$  : Facteur de dilution à partir duquel les premiers comptages ont été obtenus.

$V$  : volume de l'inoculum appliqué à chaque boîte en ml.

# *Résultats et Discussions*

**Résultat des analyses :**

Nos résultats ont été comparés avec les normes du journal officiel de la république algérienne N° 39.

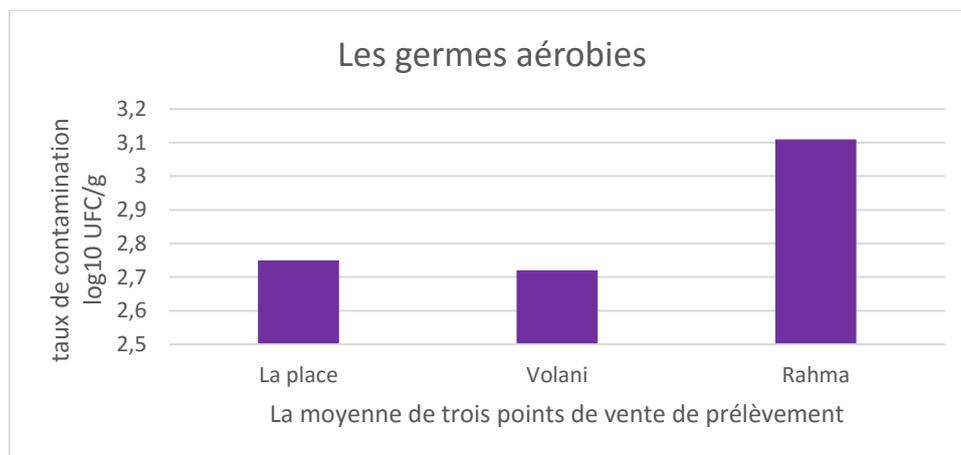
Le tableau suivant représente les germes recherchés dans la viande hachée et leur limites bactériologiques (UFC/g) selon le journal officiel de la république algérienne N°39 du 02 juillet 2017.

**Tableau 04 :** le journal officiel de la république algérienne N° 39.

Catégories des denrées alimentaires	Micro-organismes / métabolites	Limites microbiologiques (UFC/g)	
		m	M
Viande hachée	Germes aérobies à 30C°	5.10 <sup>5</sup>	5.10 <sup>6</sup>
	Escherichia coli	50	5.10 <sup>2</sup>
	Staphylocoques à couagulase +	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
	Salmonella	Absence dans 25 g	

**1-Taux de contamination par les germes aérobies :**

L’histogramme n°1 représente les résultats de contamination des trois points de vente de prélèvements par *les germes aérobies*



**Figure 10 :** l’histogramme 01 le taux de contamination de la viande congelée hachée dans les trois points de vente par *les germes aérobies*

D'après l'histogramme n° 01, On remarque que le taux de contamination par *les germes aérobies* de l'échantillon de Rahma et le plus élevé avec un taux  $3.11 \log_{10}$  UFC/g par rapport à l'échantillon de la Grande Place avec  $2.75 \log_{10}$  UFC/g alors que celui de Volani était de  $2.72 \log_{10}$  UFC/g.

Selon les normes JORA N° 39, applicable sur le nombre de *germe aérobie* dans la viande hachée le taux de contamination doit être inférieur à  $5 \times 10^5$  UFC/g, donc la valeur des *germes aérobies* dans les trois points de vente était au-dessous de cette valeur avec successivement  $0.1667 \times 10^5$  UFC/g,  $0.1553 \times 10^5$  UFC/g et  $0.1412 \times 10^5$  UFC/g ; donc par rapport à la charge bactérienne de ce germe, on peut dire que cette viande est de qualité hygiénique satisfaisante.

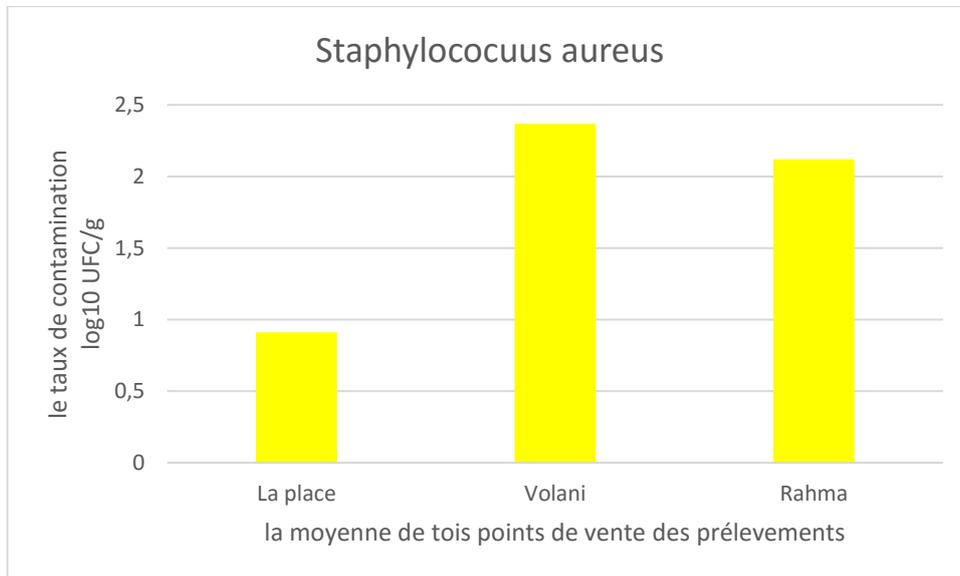
La moyenne de contamination globale des trois points de vente était de  $2.12 \log_{10}$  UFC/g, qui est très inférieurs à celle constaté par **Maamir (2017)** avec un taux de  $5.1 \times 10^6 \log_{10}$  UFC/g.

La moyenne de contamination globale des trois points de vente était de  $0.001211 \times 10^6$  UFC/g qui est très inférieurs par rapport au résultats de **Hajar (2016) au Maroc** avec un taux de  $3.068912 \times 10^6$  UFC/g.

Selon **Couveg (2005)**, la décongélation doit se dérouler lentement dans une enceinte réfrigérée, à une température comprise entre 0 et 4°C (celle du réfrigérateur), un taux de contamination élevée par *aérobies* peut s'expliquer par le fait que cette viande congelée va se décongelée à l'air libre non couverte pour une période assez importante et même que le boucher va utiliser un matériel qui peut la contaminer, et cela peut représenter une source de contamination assez probable. Selon **Larpen (1992)**, Les opérations de découpe de la viande peuvent véhiculer les micro-organismes issus de l'environnement comme les germes du sol, de l'air, des personnes, les couteaux, les mains et les habits des travailleurs, les scies, les convoyeurs et même le lavage de la carcasse ....

## 2-Le taux de contamination des staphylococcus aureus :

L'histogramme n°2 représente les résultats des taux de contamination globale par les *staphylococcus aureus*.



**Figure 11 : l'histogramme 02 le taux de contamination de la viande congelée hachée dans les trois points de vente par les *staphylococcus***

D'après l'histogramme n ° 2. On remarque que le taux de contamination par *les staphylococcus aureus* de l'échantillon de Volani et le plus contaminée avec un taux de 2.37 log<sub>10</sub> UFC/g par rapport à l'échantillon de Rahma avec 2.12 log<sub>10</sub> UFC/g, et celui de la Grande Place avec un taux de 0.91 log<sub>10</sub> UFC/g.

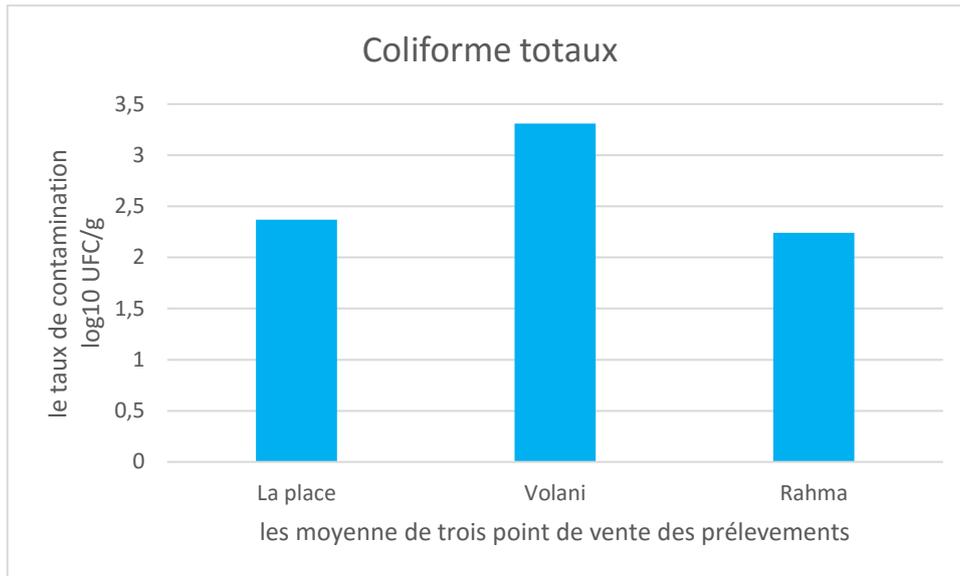
Selon les normes de JORA N° 39, le taux de contamination par les *staphylococcus aureus* de la viande hachée doit être inférieur à 10<sup>3</sup> UFC/g, donc selon la charge bactérienne de ce germe la viande congelée hachée vendus dans ces trois points de vente est non conforme aux normes et cette viande est de qualité hygiénique non satisfaisante qui présentaient des taux successifs de 3.80x10<sup>3</sup> UFC/g, 3.64 x10<sup>3</sup> UFC/g et 6.69x10<sup>3</sup> UFC/g.

Notre taux de contamination pour ce germe était de 1.8 log<sub>10</sub> UFC/g, qui est largement inférieurs à ceux constaté par **Souni (2017)**, avec 2.6x10<sup>4</sup> log<sub>10</sub> UFC/g.

La moyenne de contamination globale des trois points de vente était de 4.716x 10<sup>3</sup> UFC/g, qui est inférieur par rapport au résultats de **Hajar (2016) au Maroc** avec un taux de 7.868x 10<sup>3</sup>UFC/g.

**Vanderlinde et al, (1999)**, ont signalés que Les mains des travailleurs dans l’abattoir sont la principale source de contamination des carcasses par *les staphylococcus coagulase positive*. La contamination des viandes est donc possible au moment du dépeçage, de l’ablation de la mamelle et surtout chaque fois qu’il y a un contact direct entre l’homme et la carcasse (**Fosse et al, 2006; Bailly et al, 2012**).

**3-Le taux de contamination des coliformes totaux :**



**Figure 12 : l’histogramme le taux de contamination des coliformes totaux de la viande congelée hachée sur les trois points de vente**

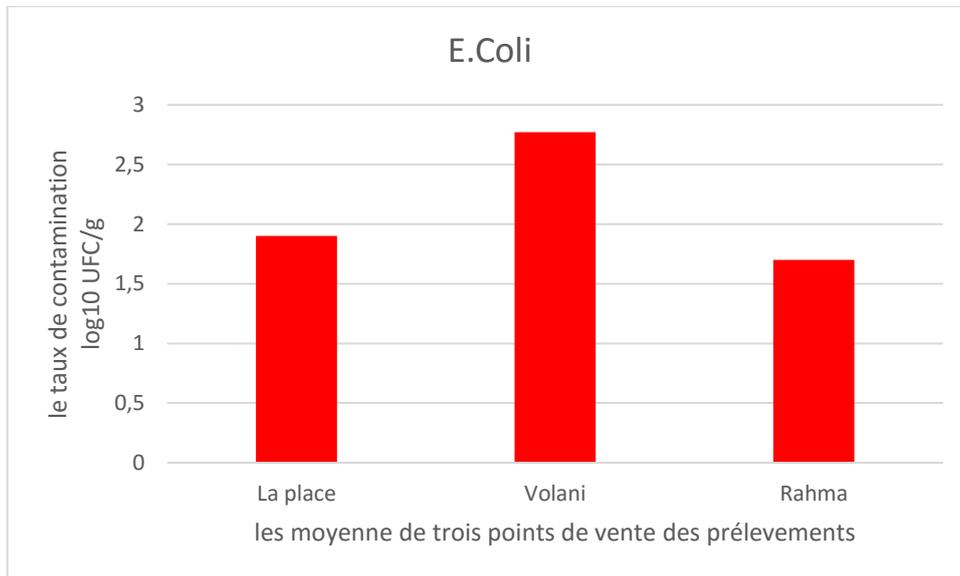
D’après l’histogramme n° 3. On remarque que le taux de contamination par les *coliformes totaux*, était plus important dans le point de vente Volani avec 3.31 log10 UFC/g par rapport au point de vente de la Grande Place avec 2.37 log10 UFC/g, alors que l’échantillon le moins contaminée était celui du point de vente de Rahma avec un taux de 2.24 log10 UFC/g.

Nos résultats pour la moyenne de contamination globale des trois points de ventes par les *coliformes totaux* étaient de 2.64 log10 UFC/g, qui est supérieur à celle signaler par **Souni (2017)** qui était de 1.76 log10 UFC/g.

La moyenne de contamination globale des trois points de vente était de 18.77x 10<sup>2</sup> UFC/g, qui est supérieur par rapport au résultats de **Maamir (2017)** avec un taux de 4.50x 10<sup>2</sup>UFC/g.

#### 4-Le taux de contamination par *Escherichia coli*:

L'histogramme n°4 représente les résultats des taux de contamination globale par les *Escherichia coli*.



**Figure 13 :l'histogramme 04 le taux de contamination de la viande congelée hachée dans les trois points de vente par les *E. Coli***

D'après l'histogramme n°4. Le taux de contamination par *E. Coli*, dès l'échantillons du point de vente de Volani est le plus élevée avec une moyenne de 2.77 log<sub>10</sub> UFC/g par rapport à l'échantillon du point de vente de la Grande Place qui était de 1.90 log<sub>10</sub> UFC/g et même de celui des échantillons du point de vente Rahma qui était le moins contaminée avec 1. 70 Log<sub>10</sub> UFC/g.

Selon les normes du journal officiel de la république algérienne N° 39 du 02 juillet 2017(JORA n° 39) pour la charge bactérienne de ce germe ; la viande congelée hachée vendus dans les points de vente de la Grande Place et Volani, sont de qualité non satisfaisante et non conforme aux norme vue qu'il dépassent la norme dictée par le JORA (10.40x10<sup>2</sup> et 29.74 x10<sup>2</sup>), alors que la charge du point de vente Rahma est inférieur à la norme avec 4.26x10<sup>2</sup>.

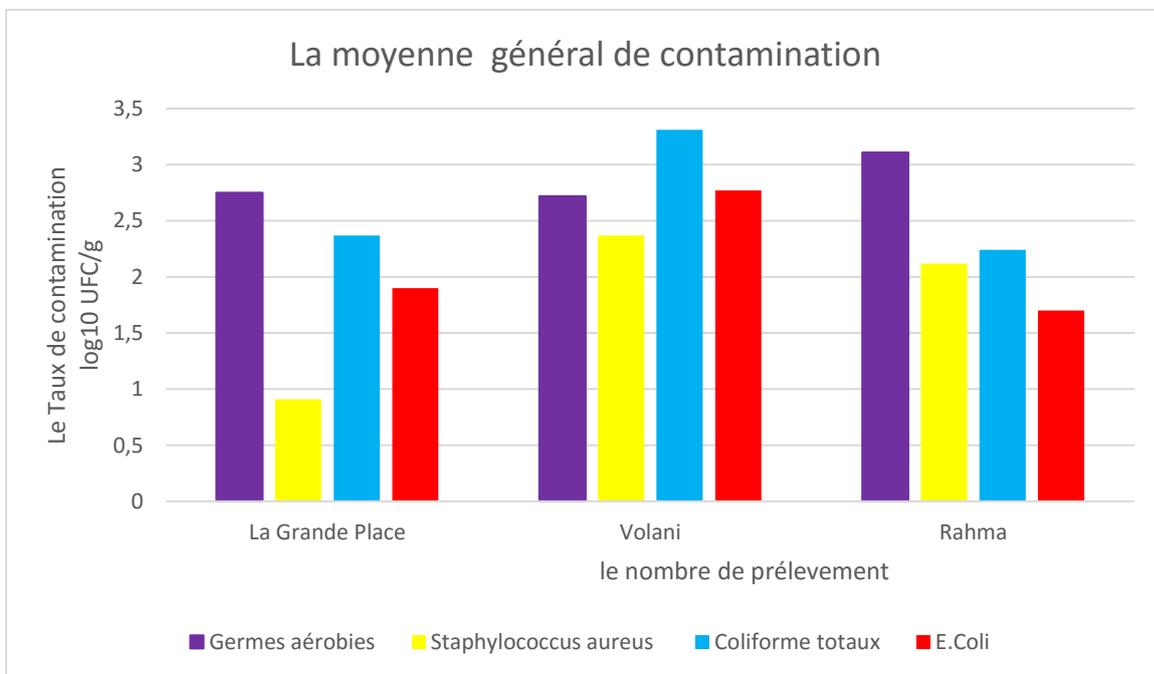
Nos résultats pour la contamination de la viande congelée hachée du point de vente de la Grande Place par les *E. Coli* était de 1.90 log<sub>10</sub> UFC/g, qui est inférieur à celui signaler par **Dahmani (2009)** avec 4.9439x10<sup>2</sup> log<sub>10</sub> UFC/g pour le même point de vente. Et même concernant les résultats de point de vente de Volani dont la valeur était inférieure par apport à celle déclarer par de **Dhmani (2009)**, (2.77 log<sub>10</sub> UFC/g) avec 5 .002x10<sup>2</sup>.

La moyenne de contamination globale des trois points était de 2.12 log<sub>10</sub> UFC/g, qui est très inférieurs à celle constaté par **Souni (2017)** avec un taux de 13.33 log<sub>10</sub> UFC/g

Cette contamination peut être dus à la manipulation de la viande par l’homme ou par le matériel de travail, selon **Leyral (2001)**, L’homme représente une source de contamination des carcasses non négligeable, il peut souiller les aliments par sa peau, ses cheveux, ses expectorations, ses matières fécales pathogènes.

Certaines souches peuvent provoquer des maladies notamment *E. Coli* O157 :H7. Le matériel qui entre en contact avec la viande est une source potentielle de contamination, il doit être régulièrement nettoyé et désinfecté (**Gracey et al,1999**).

**5- le taux de contamination de la viande hachée congelée dans les trois points de vente :**



**Figure 14 : l’histogramme 05 le taux de contamination de la viande congelée hachée dans les trois points de vente**

D’après l’histogramme n°5, le point de vente Volani et le plus contaminer par *les Staphylococcus aureus*, *Coliforme Totaux* et *E. Coli*.

Le point de vente Rahma et le plus contaminer par les *Germes aérobies*.

# *Conclusion et recommandations*

Dans le but d'évaluer la qualité bactériologique et hygiénique de la viande congelée hachée vendus dans trois points de ventes de la ville de Tiaret à citer : Volani, Rahma, La Grande place.

Tous les échantillons se sont révélés non conformes aux normes du journal °n 39 dont les moyennes de contaminations des différents germes étaient comme suits :

*Les germes aérobies* : 2,86 log<sub>10</sub> UFC/ g.

*Les staphylocoques coagulase positifs* : 1,8 log<sub>10</sub> UFC/ g.

*Les coliformes totaux* : 2,64 log<sub>10</sub> UFC/ g et les *E.coli* : 2,12 log<sub>10</sub> UFC/ g.

Nous avons constaté que le point de vente Volani est la plus contaminé par les *germes totaux et fécaux*, suivis du point de vente la Grande Place et en dernier lieu le point de Rahma. Concernant les *staphylocoques coagulase positifs*, le point de vente Volani est toujours le point la plus contaminé alors que pour les *germes aérobie* le point la plus contaminé était Rahma.

La présence de ces germes montre que la qualité de cette viande hachée est non satisfaisante, et peut représenter un danger sur la santé du consommateur.

L'assurance de la qualité de la viande hachée doit s'inscrire dans un cadre général d'hygiène qui commence depuis l'abattoir.

- Il est primordial d'adopter certaines pratique notamment :
- Une hygiène corporelle rigoureuse.
- Le respect de la chaine de froid.
- S'assurer de la qualité des ingrédients incorporés dans les préparions à base de viande.
- Eviter de préparer de grande quantité de viande haché ou d'exposer à température ambiante.

# *Annexes*

**Annexes01 :**

**Les milieux utilisés :**

**1- Liquide de dilution TSE :**

Tryptone.....1g  
NaCl.....8.5g  
Eau.....1dm<sup>3</sup>

PH : 7

**Préparation:**

On fait dissoudre les deux composants dans l'eau distillée ensuite distribuée dans des tubes à essais en raison de 9 ml par tubes et dans des flacons avant de subir une stérilisation à l'autoclave 120°C pendant 20 mn.

**2- Milieu VRBL :( gélose lactosée biliée au cristal violet et au rouge neutre) :**

**Composition :**

Peptone.....07 g  
Lactose.....10g  
Désoxycholate.....0.5g  
Chlorure de sodium.....5g  
Citrate de sodium.....2g  
Agar agar.....15g  
Rouge neutre.....0.03g  
Eau distillée.....1000ml

**Préparation :**

Verser 41,5 g de poudre dans un litre d'eau distillée. Porter à ébullition jusqu'à dissolution complète. Refroidir le milieu en le maintenant dans un bain d'eau à 45 C.

Ne pas autoclave. Bien mélanger et répartir.

### 3- Gélose de Plate Count Agar :

#### Composition :

Ingrédients en grammes pour un litre d'eau distillée ou déminéralisée.

Peptone de caséine.....	5g
Extrait de levure.....	2,5g
Glucose.....	1g
Agar.....	15,g

#### Préparation :

Mettre en suspension 23 grammes dans 1 litre d'eau pure. Porter le milieu à ébullition sous agitation constante pendant au moins 1minute, Répartir en tubes ou flacons, Autoclave à 121°C pendant 15 minutes.

### 4- Gélose de DNase :

#### Composition :

Hydrolysats tryptique de caséine.....	20g
Acide désoxyribonucléique .....	2g
Chlorure de sodium .....	5g
Agar.....	12g
pH final .....	7,3

#### Préparation:

Homogénéiser la poudre contenue dans le flacon. Mettre 39 grammes de milieu déshydraté dans 1 litre d'eau distillée stérile, bien mélanger jusqu'à obtention d'une suspension homogène. Chauffer lentement, en agitant fréquemment, puis porter à ébullition jusqu'à dissolution complète. Stériliser à l'autoclave à 121°C pendant 15 minutes. Répartir en boîtes de Petri ou en flacons.

## 5- Gélose de Baird Parker

### Composition :

Peptone pancréatique de caséine.....	10g
Extrait de levure.....	1g
Extrait de viande.....	5g
Pyruvate de sodium.....	10g
Chlorure de lithium.....	5g
Glycine.....	12g
Gélose.....	20g
Eau.....	1000ml

### 5-1-Solution de tellurite de potassium :

Tellurite de potassium.....	1g
Eau.....	100ml

### 5-2-Emulsion de jaune d'œuf :

- Nettoyer les œufs avec une brosse à l'aide d'un détergent liquide.
- Les rincer à l'eau courante puis désinfecter les coquilles, en les pulvérisant d'alcool

suivi de flambage.

- En opérant de façon aseptique, casser chaque œuf et séparer le jaune du blanc.
- Placer les jaunes dans un flacon stérile et ajouter quatre fois leur volume d'eau stérile.
- Mélanger vigoureusement.
- Chauffer le mélange dans le bain d'eau (4.4) réglé à 47° C pendant 2 h.
- Entreposer le mélange à +3° C ± 2° C pendant 24 h pour laisser se former un

précipité.

- Recueillir aseptiquement le liquide surnageant dans un flacon récemment stérilisé pour l'utilisation..

Annexes02 :



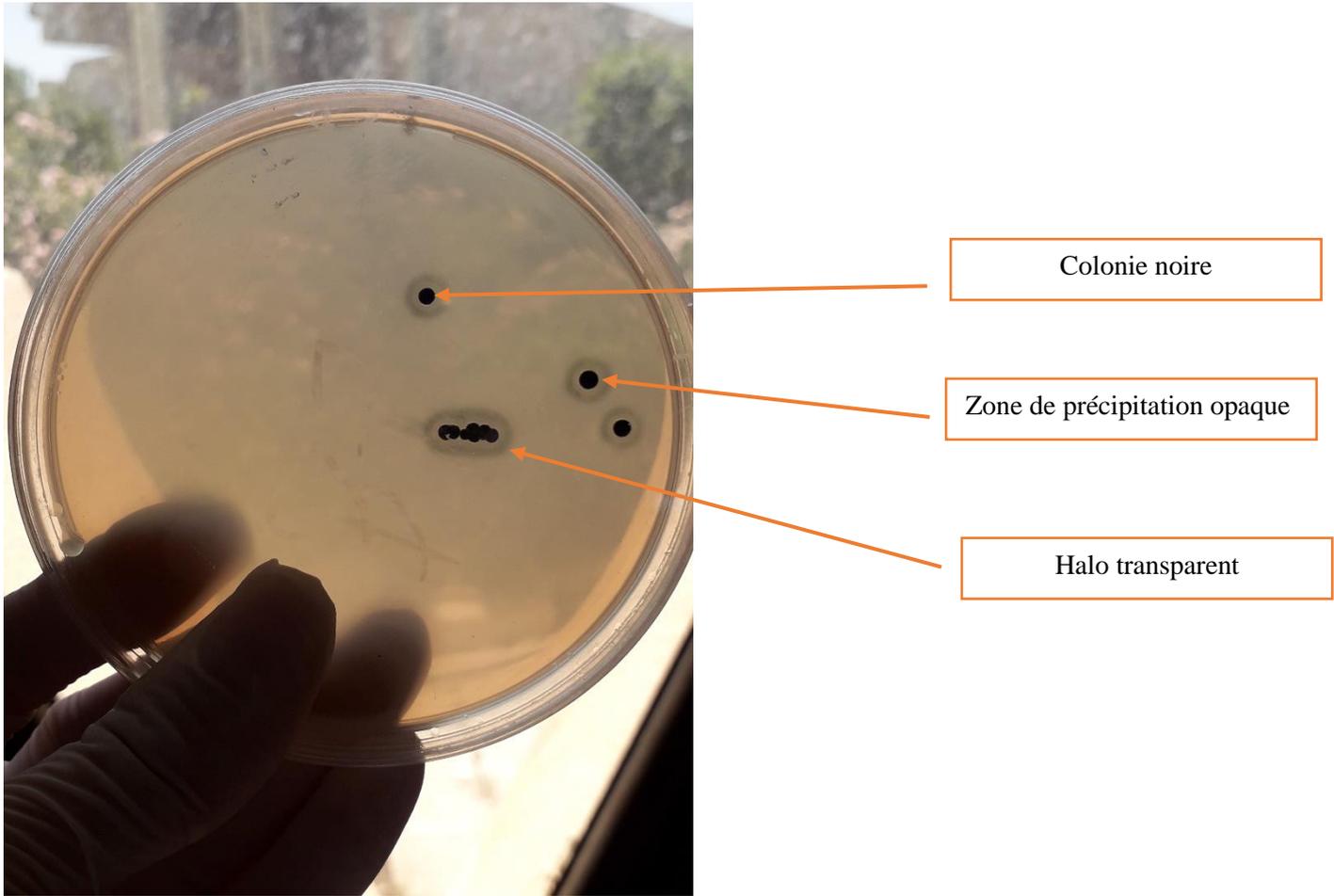
**Figure01: la viande congelée hachée**



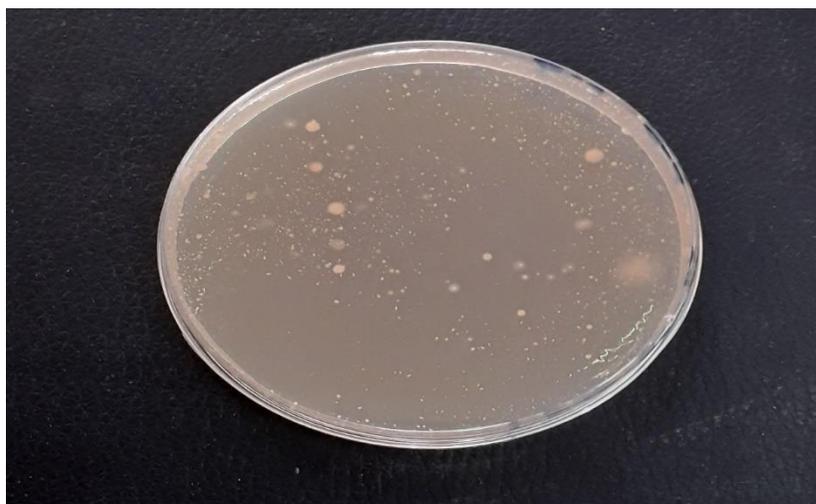
**Figure02: Agitation de TSE**



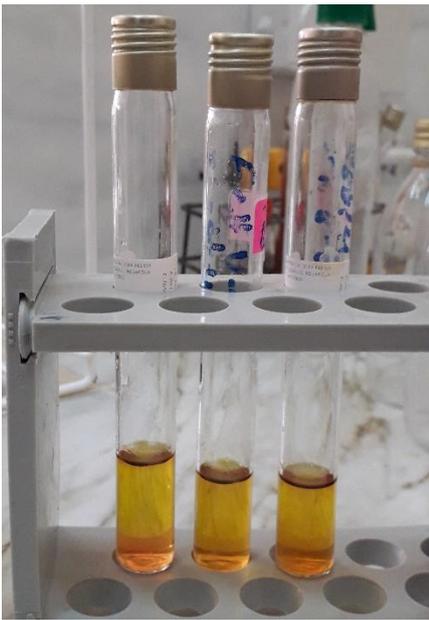
**Figure 03: Aspect macroscopique des colonies caractéristiques des *coliformes fécaux***



**Figure 04: Aspect macroscopique des colonies caractéristiques des *staphylocoques***



**Figure 05 : Aspect macroscopique des colonies caractéristiques des *aérobies***



**Figure 06 : Réaction de milieu d'urée indole**



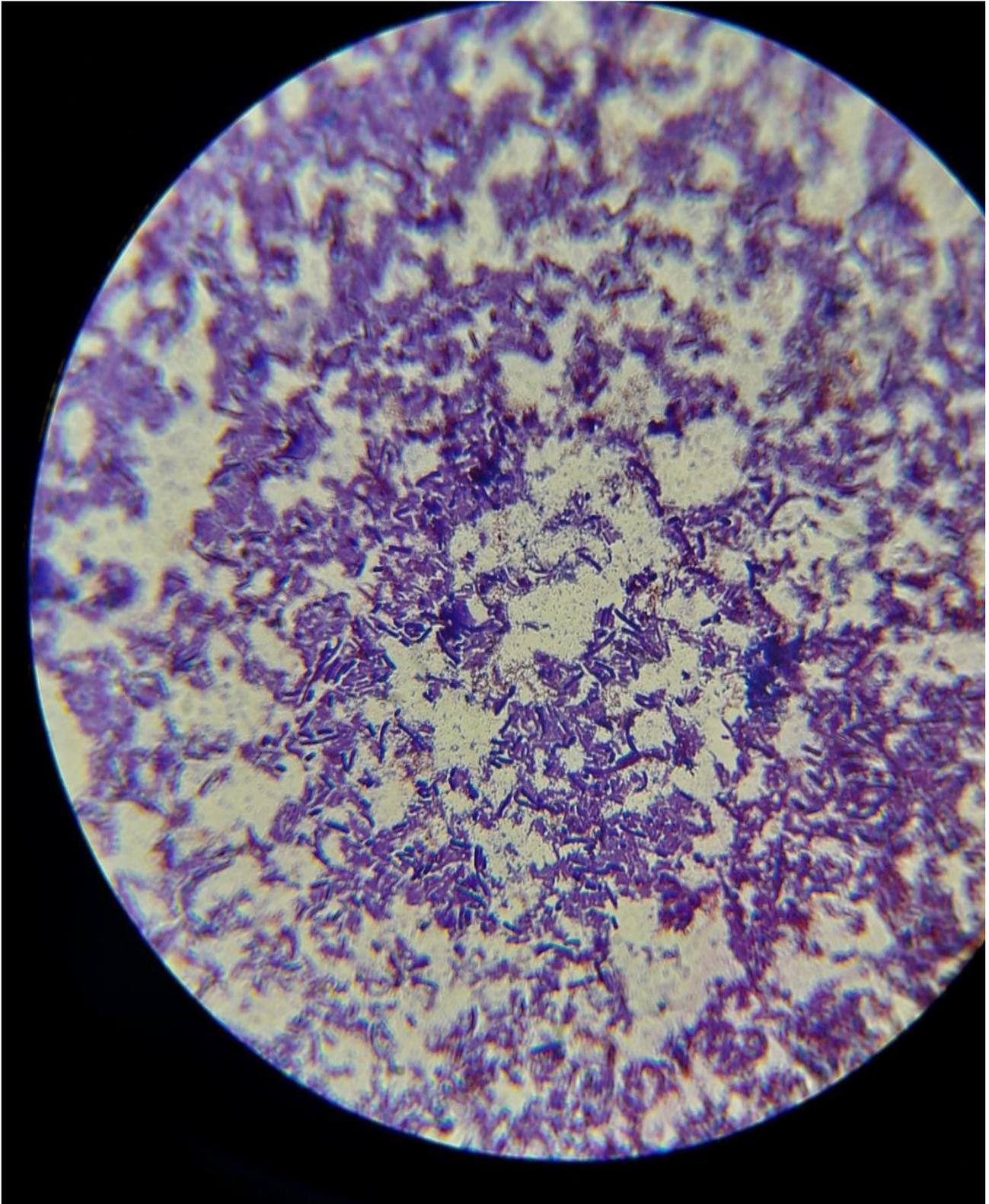
**Figure 07 : Test de catalase chez les *staphylocoques*.**



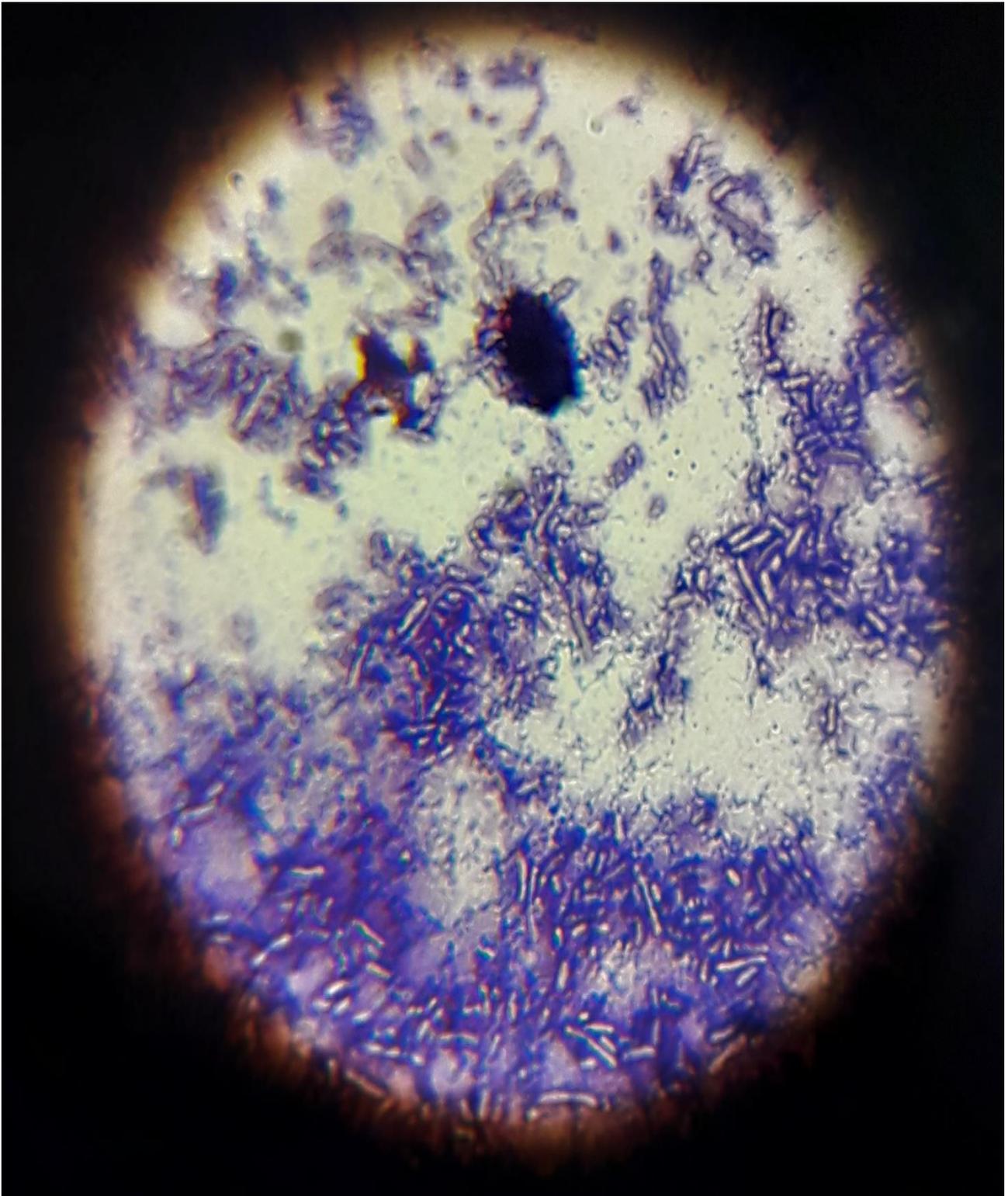
**Figure 08 : Teste TSI**



**Figur09 : Mise en évidence de la coagulase chez les *staphylocoques*.**



**Figur10 : Aspect microscopique des *staphylocoques*  
(Coloration de gram objectif x100).**



**Figur11 : Aspect microscopique des *coliformes fécaux*  
(Coloration de gram objectif x100).**

8 Chaoual 1438 2 juillet 2017		JOURNAL OFFICIEL DE LA REPUBLIQUE ALGERIENNE N° 39		15	
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.

*Références  
Bibliographiques*

## A

**Aboukheir S., Kilbertus G. (1974).** *Fréquence des levures dans les denrées alimentaires à base de viande.* Annales de Nutrition et de l'Alimentation, 28, 539-547.

**AFNOR. (1982).** Gestion de la qualité. Vocabulaire, norme expérimentale X-50-109.

**Aitabdelouehab N., 2008.** Microbiologie alimentaire ,3<sup>ème</sup> édition, office des publications universitaires, Alger, P147.

**Alais C, Gylinden, L Miclo, 2003.** Biochimie alimentaire, 5<sup>ème</sup> édition de l'abrégé, P250.

## B

**Bailly J.D, Brugere H. et Chadron H: 2012.** Microorganismes et Parasites des Viandes: les Connaître pour les Maîtriser de l'Eleveur au Consommateur. CIV, p 150. [www.civViande.org](http://www.civViande.org).

**Beaubois P. (2001).** Approche de la maîtrise du risque microbiologique dans l'univers des viandes crues et des viandes cuites 14<sup>ème</sup> Congrès A3P. Service Qualité Socopa Entreprise.

**Blood N. (1969).** Food hygiene. Food Processing In. Goudiaby, 25, 37-40.

**Bouras et Moussaoui., 1995,** Contribution à la caractérisation physicochimique et biochimique de la viande de dromadaire (population Sahraoui), thèse d'ingénieur Agro. INFS/AS Ouargla, p. 40.

**Bourgeois C-M., Mescle J-F. et Zucca J. 1996.** Microbiologie alimentaire Tome 1 Ed : TEC et DOC, Lavoisier, France : 308

**Bourgeois CM., Mescle JF., Zucca J. (1996).** Microbiologie alimentaire : Aspects Microbiologiques de la sécurité et de la qualité des aliments. Tome I .Editions Lavoisier, pp. 241- 251.

**Bourgeois C-M. et Cleret J-J. 1980.** Principe de base des contrôles microbiologiques industriels in TAIAA : contrôle microbiologique. Ed : TEC et DOC, vol. 3, paris, P : 3-11.

## C

**Cartier P. (2007).** Le point sur La qualité des carcasses et des viandes de gros bovins, Compte rendu final n° 17 05 32 022, Service Qualité des Viandes, Département Techniques d'Elevage et Qualité, pp. 58.

**Cartier P. (2004).** Points de repères en matière de qualité microbiologique viandes bovines, Institut de l'élevage (I. Moëvi), pp. 175

**Catsara M., Bourgois C-M 1980.** Les indices de contamination fécale in TAIAA : contrôle microbiologique. Ed : TEC et DOC, VOL. 3, Paris, 187 P.

**Clinquart.A., Leroy.B., Dottreppe.O., Hornic. J.L., Dufrasne.I.L., IstassE.L.(2000).** Chapitre : La viande et les produits de viande dans notre alimentation. Edition du CNRS.

**Coibion.L.(2008).** Acquisition des qualités organoleptiques de la viande bovine. Adaptation à la demande du consommateur.

**Craplet C., 1966.** La viande de bovins. Tome VIII, livre I. Ed. Vigot fr ères Editeurs, Paris, 486 p.

**Craplet C. (1966).** La viande de bovins. Tome I. Edition Vignot frère, Paris. pp. 486.

**Cardinal P: 2003.** Lignes directrices pour l'interprétation des résultats analytiques en microbiologies alimentaires, comité provincial sur l'informatisation et l'interprétation des critères microbiologiques des aliments, Québec (canada), p 44.

**Cuq JL. (2007).** Microbiologie Alimentaire : Les relations microorganismes / aliments / consommateurs, Département Sciences et Technologies des Industries Alimentaires. Université Montpellier (II) Sciences et Techniques du Languedoc. pp. 17.

## D

**DE Buyserml .1988.** Les staphylocoques aureus in microbiologie Alimentaire : aspect microbiologique de la sécurité et de la qualité alimentaires. Ed : TEC et DOC, Lavoisier, vol.1, Pris. Pp 65-75.

**Dennaï N., Kharrattib B., El Yachiouim A. (2001).** Appréciation de la qualité microbiologique des carcasses de bovins fraîchement abattus. Annales de Médecine Vétérinaire, 145, 270-274.

**Drieux, H., Forrando, R., Jacquot, R., (1962) :** Viande de boucherie Edition : vigot. Frères. Lyon, p.37-45.

**Dumont R.L. & Valin C., 1982.** Bases biochimiques de l'hétérogénéité du tissu musculaire et des viandes. Ed INRA .Paris .p77.

**Dumont, B. L.; Valin, C. 1982.** Cité par BEKAKRA, R. KHERNEG, H. (2003) in : Contribution à l'étude comparative de quelques caractéristiques physico-chimiques et biochimiques de la viande de dromadaire : Synthèse bibliographique. Mém. E.S.

**Dunod – RIA. 2003**, 696 LARPENT J.P. Microbiologie alimentaire. Lavoisier - Tec & Doc. Paris. 1997, 1072

**Dupin H., CUQ J. L., Malewiak M. L., Leynaud-Rouaud C., Berthier A. M., 1992**, Alimentation et Nutrition Humaines, Edi. ESF, Paris, 746 p.

## *E*

**Edberg SC, Rice EW, Karlin RJ. et Allen M.J: 2000**. Escherichia coli: the best biological drinking water indicator for public health protection. Symposium series (Society for Applied Microbiology), 29: 106S-116S.

## *F*

**Frayse, et Darre, (1989)** Production des viandes. Volume I. Ed Technique et documentation. LAVOISIER Paris. p 374 volume 1. Lavoisier technique et documentation. Paris. Pp227-228.p374

**Fredot.E. 2009**. connaissances des aliments « base alimentaires et nutritionnelle ».Ed : techniques et documentation, lavoisier, P397.

**Fournaud J., Gaffino G., Rosset R., et Jacquet R. (1978)**. Contamination microbienne des carcasses à l'abattoir. Ind. Aliment. Agric., 95(4), 273- 282.

**Fournaud J., (1982)**: Type de germes rencontrés aux différents stades de la filière.In : Hyg. et Tech de la viande fraîche, Paris : éd CNRS, pp 109 - 132.

**16. FOURNAUD J., (1982)**: contamination aux différents stades, Hygiène et technologie de la viande du CNRS, Paris, 352p

**Fosse J, Cappelier J.M, Laroche M, Fradin N, Giraudet K. et Magras C: 2006**. Viandes bovines: une analyse des dangers biologiques pour le consommateur appliquée à l'abattoir. Rencontre Recherche Ruminants, 13: 411-414.

## *G*

**Geay, Bauchart, Hocquette, ;( 2002)** Valeurs diététiques et qualité sensorielles des viandes de ruminants, incidence de l'alimentation des animaux. INRA Pord Anim, 15-35-52.

**Geay Y., Bauchart D., Haucquette JF., Culioli J. (2002)**. Valeur diététique et qualités sensorielles des viandes des ruminants incidences de l'alimentation des animaux. INRA, productions animales, 15, 37-52.

**Ghafir Y et Daube G: 2007.** Le point sur les méthodes de surveillance de la contamination microbienne des denrées alimentaires d'origine animale. *Annales de Médecine Vétérinaire*, 151: 79-100.

**GIRARD J P., DENOYER C., MAILLARD T. (1988) :** Le Hachage grossier, la restructuration des pâtes fines. In : *Tech de la Viande et des Prod Carnés*, Paris : éd Tec et doc. Lavoisier, pp 215 -224

**Gibbs P., Patterson J., Thompson, J. (1978).** The distribution of *Staphylococcus aureus* in a poultry processing plant. *J. Appl. Bacteriol.*, 44(3), 401- 410.

**GRACEY J-F., COLLINS D., TENTH R. 1999** *Meat hygiene*, 10<sup>ème</sup> Ed: W-B. SAUNDERS Company LTD. P758.

**GUIRAUD J-P. 1998.** *Microbiologie Alimentaires*. Ed : DUNOD, Paris, p 428.

**GYANG O.1984.** *Introduction à la microbiologie alimentaire dans les pays chauds*. Ed : TEC et DOC, Lavoisier, Paris, 260 P.

## *H*

**Hocquette .J.F., Cassar .Malek I., Listrat.A., Jurie.C., Jailler R., Picard.B.( 2005).** Evolution des recherches sur le muscle des bovins et la qualité sensorielle de leur viande. II Influence des facteurs d'élevage sur les caractéristiques musculaires. *Cah. Agric*,

**Hamad B. (2009).** Contribution à l'étude de la contamination superficielle bactérienne et fongique des carcasses camelines au niveau de l'abattoir d'El-Oued. Mémoire de Magister en médecine vétérinaire. pp. 29-30.

## *J*

**Joffin C., Joffin JN. (1999).** *Microbiologie alimentaire*. Collection biologie et technique. 5<sup>ème</sup> Edition, pp. 11.

**JOFFIN C. et JOFFIN J-N. 1999.** *Microbiologie Alimentaire* 5<sup>ème</sup> édition. Ed : Centre régional de documentation pédagogique d'aquitaine France. 214 P.

**Journal officiel de la republique algerienne democratique et populaire, n° 39du 2 juillet 2017,.** Tableau., page 15(formationtrans).

## K

**Kamoun M.**, 1992. La viande de dromadaire production, aspects qualitatifs et aptitude de la transformation. Ed. ESA, Tunisie, 17 p.

**KAPER JB.** 2004. maladies infectieuses, Ed : MASSON, ParisMilan, pp322-327

## L

**Lameloise P., Roussel-Ciquard N. & Rosset R., 1984.** Evolution des qualités organoleptiques. Les viandes, informations Techniques des Services Vétérinaires.

**Larpent J.P.** 1992. Microbiologie des produits carnés : Les ferments microbiens. Agro-alimentaires information N.07. Ed : TEC et DOC, Lavoisier.

**Leyral, G., (2001)** : microbiologie et toxicologie des aliments. Edition: Doin CRDP, p.35-65.

**Leyral G., Vierling E. (1997).** Microbiologie et toxicologie des aliments. Editions Doin, pp. 82.

## M

**McEvoy J.M, Sheridan J.J, Blair I.S, McDowell D.A: 2004.** Microbial contamination on beef in relation to hygiene assessment based on criteria used in EU Decision 2001/471/EC. International Journal of Food Microbiology, 92: 217- 225.

**Mfouapon N. (2006).** Etude de la contamination des surfaces dans la restauration collective, universitaires de dakar devant la Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie de Dakar pour obtenir le grade de docteur vétérinaire diplôme d'Etat.

**Munoz.G.C., FAO.(1991).**Manual on Meat Cold Store Operation and Management.[s.l.]  
. 136 p. ISBN : 978-92-5-102788-2. n. 3, Bari (Italie).

## N

**Newton, K., Harrison, J., Wauters AM. (1978).** Sources of psychrotrophic bacteria on meat at the abattoir. J. appl. Bacteriol, 45(1), 75- 82.

## O

**Offer.G. Knight; P. (1988)** the structural basis of WHC in meat. In : Develop. Meat Sci.- 4.Lawrie R.A. éd., P7

## R

**Rosset, R et Liger, P. (1982).** Nature des porteurs de germes. In: Hygiène et technologie de la viande fraîche, Edition du CNRS, pp. 105-106.

**Rosset, R ., (1988) :** réduction of bactéria on pork carcasses. Les viandes hygiène et technologie, réédition n° 88 à 91, p. 238-261-263.

**Rosset R., (1988).** Autres viandes et produits camés. Microbiologie alimentaire. Aspect microbiologique de la sécurité et de la: qualité alimentaire. Tec. & Doc, Apria, Volume (L), 237-250.

## S

**Salifou C.F.A, Boko K.C, Ahounou G.S., Tougan P.U, Kassa S.K , Houaga I, Farougou S., Mensah G.A, Clinquart A. et Youssao A.K.I: 2013.** Diversité de la microflore initiale de la viande et sécurité sanitaire des consommateurs. International Journal of Biological and Chemical Sciences, 7: 1351-1369.

## T

**Touraille C. (1994).** Incidences des caractéristiques musculaires sur les qualités organoleptiques des viandes. Renc. Rech. Ruminants, 1, 169-176.

## U

**UHITIL S., JAKSIC S., PETRAK T .AND BOTKA-PETRAK, k.2004.** Presence of Escherichia coli O157:H7 in ground beef and ground baby beef meat, journal of food protection, 64, p.862-864.

## V

**V.Chatellier(1). H. Guyomard (2). K. Le bris (2). ;** communication de synthèse au congrès 3R « Rencontres Recherches Ruminants », 3 et 4 décembre 2003- Paris

**VERNOZY-ROZAND C., M-P MONTET. 2001.**Escherichia. Coli O157 :H7.Ed TEC et DOC, Lavoisier. P : 135

## Résumé

Dans le but d'évaluer la qualité bactériologique et hygiénique de la viande congelée hachée vendus dans trois points de ventes de la ville de Tiaret à citer : Volani, Rahma, La Grande place.

Ce travail nous a permis de révéler les résultats suivants : la moyenne générale de contamination était comme suit :pour les *germes aérobies* le taux était de  $2.86 \log_{10} \text{ UFC/g}$  , les *staphylocoque coagulase positif* était de  $1.8 \log_{10} / \text{UFC}$  , les *coliforme Totaux*  $2.64 \log_{10} \text{ UFC/g}$  et les *E.Coli* avec une valeur de  $2.12 \log_{10} \text{ UFC/g}$ . le point de vent volani etait le plus contaminé par germes *E.coli* et les germes totaux , alors que le point de vent Rahma était le plus contaminé par les *staphylocoques coagulases positifs*. Ces résultats indique que cette viande est de qualité non satisfaisante et représente une source de danger non négligeable pour le consommateur.

**Mots clés :** La viande congelée hachée, Tiaret, Norme, intoxication, *E.coli*, *Staphylococcus aureus*.

## المخلص

من أجل تقييم الجودة البكتريولوجية و الصحية للحوم المفرومة المجمدة المباعة في ثلاث نقاط بيع في مدينة تيارت : فولاني ، رحمة البلاصه.

سمح هذا العمل بالكشف عن النتائج التالية : كان التلوث العام على النحو التالي :

المعدل العام: الجراثيم الهوائية ب  $2.86 \log_{10} \text{ UFC/g}$  ، المكورات العنقودية الإيجابية المخثرة  $1.8 \log_{10} \text{ UFC/g}$ .

مجموع القولونيات  $2.64 \log_{10} \text{ UFC/g}$  ، الإشريكية القولونية  $2.12 \log_{10} \text{ UFC/g}$ .

حيث كانت نقطة البيع فولاني الأكثر تلوثا بالجراثيم : الإشراكية القولونية ،مجموع القولونيات ، بينما كانت نقطة البيع الرحمة الأكثر تلوثا بالمكورات العنقودية الإيجابية المخثرة .

تشير هذه النتائج إلى أن هذه اللحوم ذات جودة غير مرضية وتمثل مصدر خطر لا يستهان به على صحة المستهلك .

**الكلمات المفتاحية :** اللحوم المفرومة المجمدة ، تيارت ، المعايير ، تسمم ، الإشراكية القولونية ، المكورات العنقودية الإيجابية المخثرة.