

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA  
RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

ECOLE NATIONALE VETERINAIRE –ALGER  
المدرسة الوطنية للبيطرة الجزائر

---

---

**PROJET DE FIN D'ETUDES  
EN VUE DE L'OBTENTION  
DU DIPLOME DE DOCTEUR VETERINAIRE**

**THEME**

**ETUDE DE LA  
CONTAMINATION SUPERFICIELLE DES  
CARCASSES OVINES AU NIVEAU  
DE « L'ABATTOIR » D'EL – HARRACH**

Présenté par : **Melle YAHIAOUI SABRINA**  
**Melle DAHMANI KHEDIDJA**  
Soutenu le : **9 Juin 2007**

**Le jury :**

**Président : Dr BOUZIANE. M**  
**Promoteur : Dr HAMDI. TM**  
**Co promotrice : Mme SAHRAOUI. L**  
**Examineur : Dr BENDEDOUCHE.B**  
**Examineur : Dr HARHOURA. K**

Chargé de cours à l'ENV  
Chargé de cours à l'ENV  
Maître - assistante à l'ENV  
Chargé de cours à l'ENV  
Chargé de cours à l'ENV

**Année universitaire 2006/2007**





# Remerciement

Nous tenons à remercier notre responsable de projet **Mr**

**HAMDI** pour son encadrement, sa disponibilité, ses conseils avisés et son suivi attentif.

Nos remerciements particuliers s'adressent à notre copromotrice

**Mme SAHRAOUI**, de nous avoir dirigé avec ses précieux conseils.

Nos vifs remerciements à **Mr BOUZIANE**, qui nous a fait l'honneur d'accepter la présidence du jury de notre projet de fin d'études.

Nous tenons à exprimer nos sincères remerciements à **Mr**

**BENDEDDOUCHE** et à **Mr HARHOURA**, d'avoir accepter très aimablement de juger ce travail.



photo.b  
Type : I  
Taille : 1  
Dimensio



Nous tenons à exprimer notre profonde  
gratitude à Melle

**NOUICHI SIHEM**, de nous avoir aider à  
réaliser ce travail.



# D é d i c a c e s



## Je dédie ce modeste travail

A mon très cher frère Djamel qui me manque tellement, a toi notre rayon de soleil qui s'éteint dans la vie mais luira à jamais dans nos cœurs.

A mes très chers parents, que dieu les gardes pour moi.

A mon cher frère Saadi et sa petite famille.

A mes chères sœurs : Djidjiga, Sabiha, Nabila, Zhor et leurs familles.

A ma chère sœur Baya

A mes adorables petits bou de choux nièces et neveux :

Sidi Ali, Galou, Lina, Sadek, Nassim, Hanan, Kiki, , Krimou, Karima, Farid

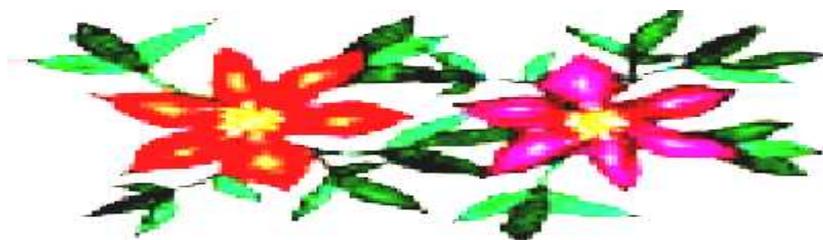
A mes grands parents

A mes tantes.

A mes chères cousines : Samira et Soraya

A mes tres chers amis (es) : Mohamed, les deux Nabila, Hayet, Wassila, Leyla, Khadidja.

**Sabrina**





# D é d i c a c e s



## **Je dédie ce modeste travail**

A mes très chers parents, que dieu les  
gardes pour moi

A mes chers frères :Mohamed,Djamel, Abd  
El Hadi

A mes chères sœurs :Fatima,Karima,Nabila

A ma sœur Soria et sa petite famille  
A mon frere Abd El Kader et sa petite  
famille

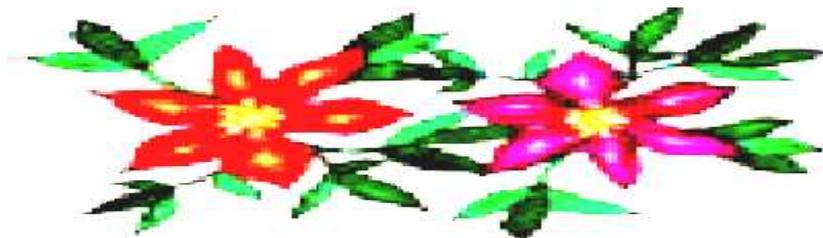
A mes adorables nièce et neveu : Asma et  
Abd El Hak,

A mes grands parents  
A mes tantes et mes oncles

A mes tres cheres amies : Asma , Linda ,  
Faiza , Fatima, Zineb, Khaira  
,Nada, Sabrina, Leyla, Amina, Siham

A mes très chers amis de la classe 3<sup>eme</sup> S

**Khedijda**



## **LISTE DES ABREVIATIONS**

<b>CF</b>	<b>Coliformes Fécaux</b>
<b>CT</b>	<b>Coliformes Totaux</b>
<i>E.coli</i>	<i>Escherichia coli</i>
<b>ENT</b>	<b>Entérobactéries</b>
<b>FAMT</b>	<b>Flore Aérobie Mésophile Totale</b>
<b>I</b>	<b>Indénombrable</b>
<b>NE</b>	<b>Non Effectué</b>
<b>NF</b>	<b>Norme Française</b>
<b>PCA</b>	<b>Plat Count Agar</b>
<b>RR</b>	<b>Résultat Retenu</b>
<b>SM</b>	<b>Solution Mère</b>
<b>UFC</b>	<b>Unité formant les colonies</b>
<b>TSE</b>	<b>Tryptone Sel Eau</b>
<b>VRBG</b>	<b>Gélose à la bile, au cristal violet et au glucose</b>
<b>VRBL</b>	<b>Violet Red Bile Agar</b>

## **LISTE DES FIGURES**

	<b>page</b>
<b>Figure 1 : Etapes de l'échantillonnage</b>	<b>20</b>
<b>Figure 2 : Différents sites écouvillonnés</b>	<b>22</b>
<b>Figure 3: Différentes zones et surfaces écouvillonnées</b>	<b>23</b>
<b>Figure 4: Préparation de la solution mère et des dilutions décimales</b>	<b>26</b>
<b>Figure 5: Recherche et dénombrement des germes aérobies mésophiles totaux</b>	<b>28</b>
<b>Figure 6 : Recherche et dénombrement des coliformes totaux et fécaux par comptage des colonies à 37°C et 44° C</b>	<b>30</b>
<b>Figure 7 : Evaluation quantitative des différentes flores recherchées</b>	<b>32</b>
<b>Figure 8: Taux de contamination par la flore aérobie mésophile totale</b>	<b>33</b>
<b>Figure 9: Taux de contamination par les Entérobactéries</b>	<b>34</b>
<b>Figure 10: Taux de contamination par les coliformes totaux</b>	<b>35</b>
<b>Figure 11: Taux de contamination par les coliformes fécaux</b>	<b>36</b>

## LISTE DES TABLEAUX

	Page
<b>Tableau 1 : Toxicité potentielle des amines</b>	<b>10</b>
<b>Tableau 2 : Les salmonelles et leurs incidences cliniques</b>	<b>11</b>
<b>Tableau 3: Les Shigella et leurs incidences cliniques</b>	<b>11</b>
<b>Tableau 4: Les Campylobacter et leurs incidences cliniques</b>	<b>11</b>
<b>Tableau 5: <i>Listeria monocytogenes</i> et leurs incidences cliniques</b>	<b>11</b>
<b>Tableau 6: <i>E Coli</i> 0157 :H7 et leurs incidences cliniques</b>	<b>12</b>
<b>Tableau 7: <i>Clostridium perfringens</i> et leurs incidences cliniques</b>	<b>12</b>
<b>Tableau 8: Yersinia et leurs incidences cliniques</b>	<b>12</b>
<b>Tableau 9: <i>Staphylococcus aureus</i> et leurs incidences cliniques</b>	<b>13</b>
<b>Tableau 10 : Tableau d'échantillonnage</b>	<b>19</b>
<b>Tableau 11 : Résultats de l'analyse bactériologique des échantillons exprimés en ufc/cm<sup>2</sup></b>	<b>31</b>
<b>Tableau 12 : Tableau récapitulatif des résultats des analyses bactériologique</b>	<b>32</b>
<b>Tableau 13 : Taux de contamination par la flore aérobie mésophile totale</b>	<b>33</b>
<b>Tableau 14 : Taux de contamination par les Entérobactéries</b>	<b>33</b>
<b>Tableau 15 : Taux de contamination par les coliformes totaux</b>	<b>34</b>
<b>Tableau 16 : Taux de contamination par les coliformes fécaux</b>	<b>35</b>
<b>Tableau 17: Estimation de la contamination superficielle réelle à la fin des opérations d'abattage, exprimée en nombre d'ufc/cm<sup>2</sup></b>	<b>36</b>

# SOMMAIRE

## PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

INTRODUCTION.....	1
CHAPITRE I : LES ABATTOIRS.....	2
I.1.Historique.....	2
I.2.Définition des abattoirs.....	3
I .3.Classification des abattoirs .....	3
CHAPITRE II : ORIGINES DE LA CONTAMINATION DES CARCASSES AUX ABATTOIRS	
II.1.Les facteurs favorisants.....	4
II.1.1.L'animal .....	4
II.1.2.Vecteurs inanimés.....	4
II.1.2.1.Instruments.....	4
II.1.2.2.L'air.....	5
II.1.2.3.L'eau .....	5
II.1.2.4.Les locaux.....	5
II.1.3.Vecteurs animés.....	5
II.1.3.1.Le personnel.....	5
II.1.3.2.Les nuisibles.....	5
II.2. Les facteurs déterminants .....	6
II .2.1.les Salmonelles.....	6
II .2.2. <i>E-coli</i> 0157 :H7. ....	6
II .2.3. <i>Clostridium perfringens</i> .....	6
II .2.4. <i>Yersinia enterocolitica</i> .....	6
II. 2.5. Les Shigella.....	7
II .2.6.Campylobacter.....	7
II .2.7. <i>Listeria monocytogenes</i> . ....	7
II.2.8 <i>Staphylococcus aureus</i> .....	7

<b>CHAPITRE III: CONSEQUENCES DE CETTE CONTAMINATION.....</b>	<b>8</b>
<b>III.1.Les altérations de la viande .....</b>	<b>8</b>
III.1.1.Altération à température élevée.....	8
III.1.2.Altération à température intermédiaire.....	8
III.1.3.Altération à basse température.....	9
III.1.3.1.En atmosphère sèche.....	9
III.1.3.2. En atmosphère humide.....	9
<b>III.2. Danger des viandes putréfiées.....</b>	<b>9</b>
<b>III.3.Les toxi-infections alimentaires.....</b>	<b>10</b>

## **PARTIE EXPERIMENTALE**

<b>PARTIE I : PRESENTATION DE «L’ABATTOIR» D’EL-HARRACH.....</b>	<b>15</b>
<b>PARTIE II : ANALYSE BACTERIOLOGIQUE.....</b>	<b>18</b>
<b>I. Matériels et méthodes.....</b>	<b>18</b>
I.1. Matériels.....	18
I.1.1. Echantillonnage.....	18
I.1.1.1. Mode d’échantillonnage .....	18
I.1.1.2.Transport et conservation des échantillons.....	24
I.1.2.Matériel et verreries.....	24
I.2.Méthodes .....	25
I.2.1. Choix des germes .....	25
I.2.2 .Préparation des solutions mères et des dilutions décimales .....	25
I.2.3.Recherche et dénombrement.....	27
I.2.3.1.La flore mésophile totale .....	27
I.2.3.2. Entérobactéries .....	29
I.2.3.3. Coliformes totaux et Coliformes fécaux .....	29
<b>II : Résultats, discussion .....</b>	<b>31</b>
<b>II.1.Résultats.....</b>	<b>31</b>
<b>II.2. Discussion .....</b>	<b>36</b>
<b>II.3. Conclusions .....</b>	<b>40</b>
<b>II.4. Propositions et recommandations.....</b>	<b>41</b>

## INTRODUCTION

Premier chaînon de la filière viande, l'abattoir est considéré comme étant la première étape de contamination des viandes et l'une des principales sources de cette contamination (DICKSON et al, 1992). Etant donné la présence des microorganismes dans l'eau, le sol, l'air, la peau des animaux, le contenu gastrique et autres matières, différents auteurs s'accordent à dire que les carcasses à l'abattoir subissent toutes une contamination superficielle plus ou moins importante en fonction des conditions d'hygiène et de travail (LASTA et al, 1992). Selon Jouve (1990), 80 à 90% de la microflore des viandes parvenant au consommateur résulte de contaminations survenant à l'abattoir. Le niveau de contamination initiale des viandes aux abattoirs influence leur durée de conservation et le niveau du risque d'apparition des toxi-infections alimentaires chez les consommateurs. Pour pouvoir apprécier la charge bactérienne d'une carcasse, les prélèvements doivent être réalisés sur plusieurs régions anatomiques (LASTA et al, 1992), car leur distribution sur la surface des carcasses n'est pas uniforme. En Algérie, en l'absence de données expérimentales publiées sur la qualité bactériologique des carcasses ; les quelques travaux non spécifiques, réalisés dans certains abattoirs, principalement sous forme d'enquêtes, ont rapporté l'absence ou l'insuffisance d'hygiène dans ces établissements.

L'objet de ce travail est justement l'appréciation indirecte du degré d'hygiène de «l'abattoir» d'EL Harrach par l'intermédiaire de l'évaluation du niveau de contamination superficielle globale des carcasses ovines.

Le but recherché est l'estimation du niveau de la charge microbienne superficielle des carcasses ovines abattus au niveau des « abattoirs » d'El-Harrach, puis la comparer avec celle des autres espèces animales de boucherie dans notre pays.

Ceci nous permettra

- D'estimer le niveau du risque d'apparition des toxi-infections alimentaires collectives.
- De déterminer la part que représente chaque agent microbien participant à cette contamination superficielle.
- De faire le point sur les différents facteurs favorisant qui interviennent dans cette contamination.
- Et enfin d'établir ou de proposer un programme de prévention pour limiter ces facteurs de contamination.

## CHAPITRE I : LES ABATTOIRS

### I.1. Historique :

L'abattage des animaux remonte au début de l'humanité puisqu'il est nécessaire pour tous ceux qui ne sont pas tués par la chasse, et très tôt on vit apparaître des règles d'abattage puis presque toutes les religions ont fait des prescriptions rituelles qui influencent encore l'homme du XX<sup>e</sup> siècle.

Historiquement nous avons constaté l'évolution suivante :

- ◆ A l'origine le patron boucher et son commis travaillaient à l'abri des regards indiscrets dans une tuerie qui comprenait une cour, un local d'abattage et un local d'échaudage ; ce système a persisté jusqu'à nos jours dans ce que l'on appelle « les tueries particulières ».
- ◆ Pour des raisons multiples (commodité, salubrité, hygiène et fiscalité) chaque ville importante a construit au XIX<sup>e</sup> siècle un abattoir qui était un assemblage plus ou moins grand de tueries particulières avec utilisation collective de certains services.
- ◆ Au début du XX<sup>e</sup> siècle, certains techniciens préconisent la construction d'abattoirs possédant un hall commun d'abattage ce qui permettrait une surveillance sanitaire bien meilleure.
- ◆ Entre 1920 et 1930 des professionnels français d'avant-garde voulant industrialiser la filière viande, essaient de transposer en France les méthodes américaines en créant des abattoirs industriels où les techniques artisanales sont remplacées par des techniques rationnelles : spécialisation de la main-d'œuvre, mécanisation, valorisation de toutes les parties de l'animal (CRAPLET, 1966 ; SOLTNER ,2004).

En Algérie, les premières tueries construites sont celles de Chéraga en 1910 et celle d'El-Harrach en 1919. Les premiers abattoirs répondant aux normes de l'époque sont ceux de Hussein Dey, construit en 1929.

## **I.2. Définition des abattoirs :**

L'abattoir est un établissement industriel ou semi industriel permettant par des procédés rationnels d'abattre l'animal, de préparer la viande, et de transformer le 5<sup>ème</sup> quartier dans des conditions d'hygiène rigoureuses permettant en outre l'application facile de la législation sanitaire et de la réglementation fiscale.

Par définition, un abattoir moderne est un :

- Outil d'abattage des animaux de boucherie, de leur désossage, découpe, transformation ; et de stockage des viandes.
- Un outil de contrôle technique destiné à aider la sélection par l'appréciation des carcasses.
- Un outil de contrôle fiscal et sanitaire.
- Un outil de commercialisation, avec souvent un marché attenant et dans les grands abattoirs des salles de ventes climatisées.

C'est donc à la fois un outil technique, économique et commercial, dont la place dans le marché de la viande sera de nouveau précisée (CRAPLET, 1966 ; SOLTNER, 1979).

## **I.3. Classification des abattoirs (CRAPLET, 1966):**

Plusieurs classifications des abattoirs ont été proposées parmi lesquelles :

### ➤ **L'abattoir public :**

**L'abattoir communal :** c'est un établissement d'utilité locale dont le but est d'assurer l'approvisionnement en viande d'une agglomération plus ou moins importante.

**L'abattoir intercommunal :** c'est un abattoir destiné à l'approvisionnement de plusieurs communes.

### ➤ **L'abattoir privé :**

Sont des établissements qui appartiennent à des particuliers

➤ **La tuerie particulière :** c'est l'ensemble des locaux aménagés par un particulier, pour son usage personnel ou celui d'étrangers qu'il veut bien y admettre, pour la préparation d'animaux de boucherie et de charcuterie en vue de la vente pour l'alimentation

### ➤ **L'abattoir industriel :**

Correspond à des tentatives plus ou moins réussies d'industrialisations des métiers de la viande en dépassant le stade d'abattage pour faire transformer la viande et du 5<sup>ème</sup> quartier.

## CHAPITRE II : ORIGINES DE LA CONTAMINATION DES CARCASSES AUX ABATTOIRS

Les sources de contamination de la viande sont diverses et d'inégale importance. Différents facteurs sont à l'origine de cette contamination. Ils peuvent être classés comme facteurs favorisants et facteurs déterminants représentés par les agents responsables de cette contamination.

### II.1. Les facteurs favorisants :

Parmi les facteurs favorisants, nous citerons : L'animal lui-même, les vecteurs inanimés représentés par les instruments, l'air, l'eau, les locaux, et les vecteurs animés que sont le personnel, et les nuisibles.

#### II.1.1. L'animal lui-même:

C'est une source très importante de germes banaux et pathogènes pour l'homme.

En effet, lors de l'habillage, la source de contamination est surtout la peau et le tube digestif de l'animal, le climat, lui aussi favorise le développement de germes psychrotrophes. La pollution de la peau dépend aussi des conditions de transport, de sa durée et de l'hygiène des locaux de stabulation à l'abattoir. Le sang des animaux malades ou sains peut être à l'origine des contaminations superficielles par l'intermédiaire des phanères et surtout les mains du personnel, ainsi que les outils souillés par le sang au moment de la saignée (KHALIFA, 1985).

Les contaminations de la peau sont directement responsables du niveau de contamination superficielle des carcasses (MESCLE et al, 1988). D'un autre côté l'éviscération est une opération délicate, vu la richesse des réservoirs digestifs et les fréquents accidents d'éviscération tels, les perforations ou les retards d'éviscération qui permettent le passage des germes au niveau du sang à la faveur de conditions de fatigue, de stress et suite à la mort de l'animal, la barrière intestinale devient alors perméable (KEBEDE, 1986).

#### II.1.2 : Vecteurs inanimés :

**II.1.2.1. Instruments :** les instruments utilisés lors des opérations d'abattage sont responsables de la transmission des germes entre la peau, les viscères et la surface de la carcasse et ceci en absence de nettoyage et de désinfection (EMPEY et SCOTT, 1939).

## **Chapitre II \_\_\_\_\_ Origines de la contamination des carcasses aux abattoirs**

**II.1.2.2.L'air :** L'agitation et tous les mouvements que subit la laine lors de dépouillement ainsi que le maintien généralement prolongé des viscères dans le hall d'abattage, favorisent la contamination de l'air et par conséquent les carcasses (FOURNEAUD, 1982).

**II.1.2.3.L'eau :** Même si elle est potable, elle peut contenir des micro-organismes divers, susceptibles d'altérer les viandes (SAURET, 1994).

**II.1.2.4.Les locaux :** Ils sont une source importante par l'intermédiaire du sol et des murs. Ces derniers, grâce à leur surfaces, rugueuses, poreuses et même fendues, constituent des sources d'autant plus importantes que leur état d'entretien est mauvais, elles sont considérées comme des gîtes privilégiés (KEBEDE, 1986).

### **II.1.3. Vecteurs animés :**

**II.1.3.1.Le personnel :** Les carcasses sont polluées de manière passive à travers les mains sales du personnel et par leurs vêtements mal entretenus.

Les carcasses sont aussi contaminées de manière active par les personnes malades ou guéries, par leurs éternuements, toux et surtout leur déplacement dans l'aire d'abattage.

Nous signalerons aussi le passage aux toilettes ou alors le contact avec des matières contaminées sans lavage - désinfection des mains sont multiples, pour un personnel non averti, non conscient ou non formé.

**II.1.3.2.Les nuisibles :** Ceux sont principalement les animaux domestiques (chiens et chats), les rongeurs, les oiseaux et les insectes qui sont une source potentielle des germes banaux et pathogènes (ROZIER et al, 1985). D'après SIONNEAU (1993), les mouches s'avèrent des agents de transmission pouvant être pathogènes tels que Salmonelles, Staphylocoques, Entérobactéries et Clostridies.

**II.2. Les agents responsables de cette contamination :**

Nous développerons succinctement les différents agents incriminés.

**II.2.1. Les Salmonelles :**

Les Salmonelles possèdent les caractères généraux de la famille des Enterobacteriaceae. Sept caractères définissent cette famille : Bacilles à Gram négatif, mobiles, non sporulés cultivant sur milieux ordinaires, aéro-anaérobies, fermentant le glucose avec ou sans production de gaz, réduisant les nitrates en nitrites, donnant une réaction de l'oxydase négative, et possédant une catalase.

Leur identification différentielle repose sur leur capacité à produire du sulfure d'hydrogène H<sub>2</sub>S (il y a des exceptions), la possession d'une lysine décarboxylase, l'absence d'uréase et de tryptophane désaminase (SUTRA et al., 1998).

**II.2.2. *E. coli* O157:H7 :**

*E. coli* O157:H7 fait partie des coliformes. Ce terme coliformes ou coliformes totaux regroupe toutes les Entérobactéries ayant des caractères communs : Bacilles Gram négatif, oxydase négative, non sporulés, aérobies ou anaérobies facultatifs, capable de se multiplier en présence de sels biliaires ou d'agents de surface ayant les mêmes propriétés, capable en 48 heures de cultiver à une température de 30° C, de fermenter le lactose avec production de gaz ou d'acide.

Cependant *E. coli* O157 : H7 n'est pas un coliforme thermotolérant, car dans les aliments il ne peut pas être isolé aux températures de 44- 45° C (SUTRA et al., 1998).

**II.2.3. *Clostridium perfringens* :**

Ce sont de gros bacilles à Gram positifs, anaérobies et sporulés. Leur aptitude à sporuler leur confère une grande thermo-résistance. Sa température optimale de croissance est de 45 °C.

Il tolère jusqu'à 5% d'oxygène. Il secrète plusieurs toxines antigéniquement différentes et qui permet de distinguer 5 types différents: A, B, C, D, E.

Certaines souches de *Clostridium perfringens* A produisent aussi une entérotoxine constituée de deux sous- unités : L'une hydrophile et l'autre hydrophobe. La distinction est très importante, car seules ces souches sont susceptibles de provoquer des intoxications alimentaires (LEYRAL et al., 1997).

**II.2.4. *Yersinia enterocolitica* :**

Les Yersinia sont des entérobactéries dont la teneur en guanine et cytosine (G +C) est de 46± 1%. *Y. enterocolitica* est un bacille à Gram négatif de petite taille, immobile à 37° C et mobile à 30° C, qui pousse mieux à 30° C qu'à 37° C, possède une nitrate réductase de type B, fermente le glucose sans

production de gaz, possède à la fois une ONPG hydrolase et une uréase très active (SUTRA et al.,

1998).

**II.2.5. Shigella:**

Font partie des Entérobactéries. Elles sont immobiles, ne possèdent ni uréase, ni tryptophane désaminase, ni lysine décarboxylase et ne donnent pas de sulfure d'hydrogène (LEYRAL et al., 1997).

**II.2.6. Campylobacter :**

Germes mésophiles, ce sont des bacilles Gram négatif, ils possèdent généralement un unique flagelle polaire (20 nm de diamètre) leur assurant une grande mobilité très caractéristique (en « vol de moucheron » ou en « tire-bouchon ») lors de l'observation à l'état frais. Ils sont sporulés, parfois capsulés (SUTRA et al., 1998).

**II.2.7. Listeria monocytogenes:**

*Listeria monocytogenes* est une espèce pathogène, saprophyte, ubiquiste, hydro tellurique, de ce fait elle est très largement répandue dans l'environnement.

Ce sont des petits bacilles à Gram positifs, non sporulants, mobiles, dépourvus d'oxydase, possédant une catalase. Ce sont des bactéries cryophiles qui poursuivent leur croissance à + 4° C (LEYRAL et al., 1997). Ce n'est qu'en 1981 que la mise en évidence de la transmission alimentaire de la listeriose humaine a été faite (MOLL, 2002).

**II.2.8. Staphylococcus aureus :**

Ceux sont des coques à Gram positifs, possédant une catalase, ayant un métabolisme fermentatif.

*S. aureus* est, elle-même scindée en plusieurs biotypes selon l'origine animale de la souche (LEYRAL et al., 1997).

## CHAPITRE III: CONSEQUENCES DE CETTE CONTAMINATION

### III .1.Les altérations de la viande :

Plusieurs types d'altérations sont susceptibles d'atteindre la viande selon la température de conservation : Altération à température élevée, à température intermédiaire et à basse température (BOURGEOIS et al., 1996).

#### III.1.1.Altération à température élevée (25-40 °C) = putréfaction profonde :

Dans ce cas, la putréfaction profonde s'installe dans les masses musculaires internes de carcasses maintenues à température élevée (absence de réfrigération après l'abattage). Elle est due au développement très rapide des bactéries anaérobies provenant du tractus intestinal des animaux, essentiellement des *Clostridium*.

Dans un premier temps, la putréfaction se manifeste par la formation de gaz en l'absence de toute mauvaise odeur. Elle est associée à la présence d'un nombre élevé de *Clostridium perfringens* sous forme végétative. Ce germe glucidolytique attaque le glycogène restant dans le muscle en libérant du CO<sub>2</sub> qui dilacère la masse musculaire la rendant molle et spongieuse (à ce stade la consommation de la viande à l'état cuit est encore possible car la cuisson élimine le CO<sub>2</sub> et détruit les germes présents sous forme végétative mais cette utilisation n'est pas conseillée).

Dans un deuxième temps, la viande verdit et devient très malodorante à la suite de la multiplication d'espèces encore plus anaérobies telles que *Clostridium Sporogones*, *Clostridium oedemaciens*.

La protéolyse conduit à la libération de composés à odeur ammoniacale ou sulfhydrique très désagréable ainsi qu'à la production d'amines de décarboxylation. Ces dernières rendent dangereuse la consommation de ces viandes dont heureusement l'aspect et l'odeur les font rejeter.

On estime que les premiers signes de putréfaction apparaissent lorsque le nombre de *Clostridium perfringens* atteint 10<sup>7</sup> germes /gramme, pour une contamination initiale de 10<sup>2</sup> germes / gramme, cela correspond à un facteur de multiplication de 10<sup>9</sup> soit approximativement 30 dédoublements (2<sup>30</sup>=10<sup>9</sup>).

Une réfrigération précoce et rapide permet d'éviter ces 30 dédoublements fatidiques et le phénomène de putréfaction profonde.

#### III .1.2.Altérations à température intermédiaire (10-25C°) = verdissement :

Le refroidissement lent des carcasses conduit à des altérations en surface et en profondeur. La flore qui se développe en surface peut comporter de nombreuses espèces avec un pourcentage élevé de germes anaérobies facultatifs et en particulier des Entérobactéries. Les *Pseudomonas* y deviennent rapidement l'espèce majoritaire, comme aux températures les plus basses, avec apparition d'un

poissage et d'une odeur nauséabonde (putréfaction superficielle). On peut voir apparaître un verdissement de la viande à distinguer de la putréfaction essentielle (production de peroxyde d'hydrogène sulfuré lesquels forme des pigments verts à partir de la myoglobine).

### **III .1.3. Altérations à basse température (<10C°) = Putréfaction superficielle :**

Selon la nature de l'atmosphère, deux types d'altérations sont susceptibles d'apparaître sur les viandes conservées en chambre froide :

- **En atmosphère sèche:**

La multiplication des bactéries est retardée mais par contre, on assiste à une prolifération lente (une semaine ou plus) de moisissures à la surface de la viande participant aux réactions d'hydrolyse et d'oxydation des lipides.

- **En atmosphère humide :**

Les viandes sont envahies en quelques jours par des bacilles gram négatif, essentiellement par les germes suivants : Pseudomonas, Acinetobacter, Alcaligenes, Flavobacterium, et Entérobactéries.

La viande devient brun grisâtre et dégage une odeur putride; il se forme en surface un enduit muqueux résultant de la juxtaposition de cellules microbiennes (putréfaction superficielle).

### **III .2. Dangers des viandes putréfiées :**

L'ingestion éventuelle de viandes putréfiées représente un réel danger pour l'homme.

Il y'a ingestion de métabolites toxiques résultant de la protéolyse des acides aminés qui subissent une désamination et une décarboxylation avec libération de CO<sub>2</sub> et formation d'amines biogènes toxiques telles que l'histamine, la tyramine, et la cadavérine.

Il y'a un danger mineur et intoxication par inhalation des gaz de protéolyse tels que CH<sub>4</sub> ; H<sub>2</sub>S, et NH<sub>3</sub>.

Il y'a également un danger potentiel de toxi-infection alimentaire à cause de la présence d'une microflore peu pathogène en elle-même mais dangereuse car en très grand nombre.

- ◆ **Toxicité des amines**

La viande fraîche contient des amines biogènes. La production d'amines dépend du taux d'acides aminés libres dans le produit, de la présence de bactéries capables de décarboxyler les acides aminés en amines et des conditions technologiques qui favoriseront la croissance bactérienne et l'activité des décarboxylase (ANONYME,1997).

Le tableau1 présente la toxicité potentielle des amines et les différents symptômes apparaissant en relation avec les doses ingérées.

**Tableau 1 : Toxicité potentielle des amines(ANONYME,1997).**

Différentes amines	Doses ingérées	Symptômes
Histamine	8-40 mg	Maux de tête, réactions cutanées
	40-100mg	urticaires, oedèmes.
	>1000 mg	Troubles cardiaques, palpitation
Phenyl-éthylamine, Tyramine, tryptamine.	–	Maux de tête Troubles cardiaques
Putrescine Spermine, Spermidine	–	Formation de nitrosamine Développement de cellules tumorales

### III.3. Les toxi-infections alimentaires :

#### ❖ Les toxi-infections alimentaires TIA :

On entend par toxi-infections alimentaires l'ensemble des accidents résultant de l'ingestion d'un aliment contaminé par des micro-organismes pathogènes (LEYRAL et al., 1997).

#### ❖ Les toxi-infections alimentaires collectives (TIAC) :

Selon LEYRAL (1997), elles sont définies par l'apparition d'au moins deux cas groupés d'une symptomatologie en général digestive, dominée principalement par de la diarrhée, pouvant être rapportés à une même origine alimentaire. Elles répondent à un nombre limité d'étiologies et représentent une cause importante de mortalité dans les pays en voie de développement, et de morbidité dans les pays industrialisés. Les trois agents les plus incriminés sont *Salmonella*, *Clostridium perfringens* et *Staphylococcus aureus*. Leur évolution est le plus souvent rapidement favorable. Cependant, le risque de déshydratation est important, surtout chez les nourrissons, les personnes âgées ou les malades immunodéprimés.

Un traitement symptomatique s'impose dans tous les cas, qu'il soit associé ou non à un traitement anti-infectieux. La réhydratation hydro électrolytique doit toujours être débutée per os, sauf quand la déshydratation est majeure ou que les vomissements limitent leur ingestion. Une antibiothérapie n'est pas indispensable sauf quand il existe des signes évocateurs d'une invasion muqueuse ou que la diarrhée se prolonge au-delà de 3 jours.

La plupart des bactéries qui infectent ou souillent les viandes peuvent provoquer chez le consommateur une intoxication d'origine carnée : les principaux et plus dangereux germes ainsi que leurs incidences cliniques sont résumés dans les tableaux : 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, et 9.

**Tableau 2 : Les Salmonelles et leurs incidences cliniques (LEYRAL et al., 1997)**

Agent	Incubation	Signes Cliniques	Durée	Epidémiologie
salmonella	6-72 heures	- Vomissements - Fièvre - Diarrhée - Douleurs abdominales	1-14 jours	En France: 51 %des TIA recensées en 1993

**Tableau 3: Shigella et leurs incidences cliniques (LEYRAL et al., 1997)**

Agent	Incubation	Signes cliniques	La durée	Epidémiologie
Shigella	1-7jours	- Fièvre élevée - Diarrhée liquide ; purulente et sanglante - Douleurs abdominales	4-7jours	10 000 cas de shigelloses chaque année en France mais assez peu sont d'origine alimentaire

**Tableau 4 : Campylobacter et leurs incidences cliniques (LEYRAL et al., 1997)**

Agent	Incubation	Signes cliniques	La durée	Epidémiologie
Campylobacter thermophile	2-11 jours	- Diarrhée, fièvre, malaise, céphalées, frissons - Parfois présence de caillots de sang dans les selles. -Elévation du nombre de globules blanc	7-14jours	En Grande-Bretagne, plus de 24000 cas furent recensés en 1985

**Tableau 5: listéria monocytogenes et leurs incidences cliniques (LEYRAL et al., 1997)**

Agent	Incubation	Signes cliniques
<i>Listeria monocytogenes</i>	3 semaines	Forme abortive Encéphalite, septicémie Rencontrés surtout chez les femmes enceintes, les individus immunodéprimés et les personnes âgées

**Tableau 6: *E Coli 0157 :H7* et leurs incidences cliniques (LEYRAL et al., 1997)**

Agent	Incubation	Signes cliniques	La durée	Epidémiologie
<i>E. Coli 0157 :H7</i>	1-8jours	- Diarrhée simple ou sanglante, peu ou pas fébrile - Syndrome hémolytique et urémique (anémie hémolytique, thrombopénie, insuffisance rénale aiguë, survenant principalement chez jeunes enfants de 5 mois à 6 ans .	5-8jours	Epidémie d'infection à <i>E –Coli 0157 :H7</i> Provoquée par des hamburgers aux Etats – Unis (1992-1993) Plus de 500 infections à <i>E –coli0157 :H7</i> confirmées en laboratoire et 4 décès provoqués par cette infection .

**Tableau 7 :*Clostridium perfringens* et leurs incidences cliniques (LEYRAL et al .,1997)**

Agent	Incubation	Signes cliniques	La durée	Epidémiologie
<i>Clostridium perfringens</i>	8-12 heures	- Diarrhée profuse - Douleurs abdominales	24-48 heures	Aux Pays-Bas, il présente un quart de l'ensemble des accidents d'origine Alimentaire En Grande-Bretagne et aux Etats-Unis son incidence est aussi considérable

**Tableau 8: *Yersinia* et leurs incidences cliniques (LEYRAL et al.,1997)**

Agent	Incubation	Signes cliniques	la durée
<i>Yersinia Enterocolitica entéropathogènes</i>	1-2 jours	-Diarrhée et fièvre sont constantes -L'abdomen sensible -Les formes septicémiques existent	7-14jours

**Tableau 9 : *Staphylococcus aureus* et leurs incidences cliniques (LEYRAL et al., 1997)**

Agent	Incubation	Signes cliniques	La durée
<i>Staphylococcus aureus</i>	2-4 heures	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Céphalées</li> <li>- Douleurs abdominales</li> <li>- Nausées</li> <li>- Vomissements violents incœrcibles et répétés (c'est le signe le plus caractéristique)</li> <li>- Diarrhée</li> </ul>	24 heures bien que persiste Pendant quelques jours une certaine fatigue

Dans cette partie, nous nous sommes intéressés à l'évaluation du degré d'hygiène de « l'abattoir » d'El-Harrach à travers une description de l'abattoir d'El-Harrach, puis l'étude des niveaux de contamination superficielle des carcasses ovines abattues dans cet abattoir.

Pour des raisons de commodité, de simplicité, de coût et de fiabilité, nous avons choisi la technique d'écouvillonnage pour étudier les différentes flores de contamination superficielles des carcasses.

La partie pratique se subdivise en 2 parties :

Une 1ere partie décrit les « abattoirs » d'El-Harrach.

Une 2eme partie représente notre travail expérimental qui comprend :

- Matériels et méthodes
- Résultats
- Discussion
- Conclusion

Notre travail se termine par des propositions et des recommandations.

## **PARTIE I : PRESENTATION DE «L'ABATTOIR» D'EL-HARRACH**

Cette partie de notre étude portera sur des points que nous estimons importants ayant un impact direct sur l'état des carcasses.

« L'abattoir » d'EL-Harrach, construit en 1919, est actuellement situé en plein centre d'une agglomération urbaine ce qui est en complète contradiction avec les normes de construction d'un abattoir.

Nous avons distingué cinq (05) secteurs différents :

- Secteur des animaux vivants (secteur sale).
- Secteur des viandes et des abats rouges (secteur sale).
- Secteurs des abats blancs.
- Secteur des locaux administratifs.

### 1. Secteur des animaux vivants :

Le transport des animaux vivants se fait dans des camions. Ces derniers pour la plupart ne sont pas conçus pour le transport des animaux. Le plancher est glissant, et même s'il est souvent recouvert de litière, cette dernière n'est pas renouvelée et dégage des odeurs désagréables, constituant un milieu favorable au développement des germes pouvant contaminer les animaux lors de leur transport. La benne est très haute par rapport au sol, les camions ne sont pas équipés d'une rampe de montée, il existe un quai de débarquement, mais il n'est jamais utilisé ; ce qui risque de provoquer des fractures aux animaux lors de l'embarquement ou du débarquement. Les camions ne sont pas équipés contre le vent et la pluie.

La superficie des locaux de stabulation est de 800m<sup>2</sup>.

Nous avons remarqué la présence de matières fécales en grande quantité dans les locaux de stabulation avec des odeurs désagréables et l'absence de couloir d'amenée.

### 2. Secteur des viandes et des abats rouges :

La salle d'abattage présente une superficie de 1800m<sup>2</sup>.

Il existe deux grandes salles d'abattage: L'une principale, est réservée pour l'abattage des animaux de boucherie bovins et ovins, et l'autre avec un accès à part est réservée pour l'abattage des équidés.

L'accès à la salle d'abattage, se fait par un portail d'au moins 03 mètres de large, qui permet l'entrée des personnes ,des bêtes vivant et la sortie des carcasses , conçu de manière qu'il n'empêche nullement l'accès des chats et chiens, encore moins des rongeurs.

Le plafond, très haut et ouvert, héberge des nids d'oiseaux. Le sol est glissant, les murs ne sont pas tous recouverts de faïence. Nous avons noté l'existence d'un poste de pesée officiel, un local de réfrigération et un local de congélation. Nous avons noté également l'absence de salle de découpe, de salle de vente, et d'aménagements pour la récupération, la collecte et le stockage du sang.

L'abattage : Les capacités d'abattage journalières des ovins sont de 1270 têtes, mais le nombre moyen réel des têtes abattues par jour déclaré est d'environ 100 têtes.

Pour les bovins la capacité est de 65 têtes par jour, et le nombre moyen réel abattu est de 20 têtes par jour.

L'abattage proprement dit ou toutes les opérations d'abattage (saignée, habillage, fente et éviscération) sont réalisées sur place, c'est-à-dire en poste fixe.

Pour l'éviscération, l'ouvrier commence d'abord par les viscères abdominaux à l'aide de ses mains et en s'aidant du couteau qui très souvent entaille les organes, notamment le rumen et les intestins d'où sortie du bol alimentaire et souillure de la carcasse.

L'abattage d'urgence et l'abattage sanitaire sont réalisés dans la même salle d'abattage des animaux jugés sains.

3. Secteur des abats blancs :

L'accès à ce secteur nécessite de traverser la salle d'abattage. Il est composé d'un local de vidange des réservoirs gastriques, un local de triperie et de boyauderie. Il faut noter l'absence d'un local de collecte des produits opothérapiques.

4. Secteur sanitaire :

Nous avons noté l'absence d'un poste de désinfection des véhicules, lazaret, locaux sanitaires (lavabos, douche...), station d'épuration des eaux résiduelles, une installation pour la destruction des déchets, et un local d'abattage sanitaire.

5. Secteur des locaux administratifs :

Ce secteur se divise en deux locaux, l'un est réservé pour l'administration de gestion du personnel et du matériel, et l'autre local pour le service vétérinaire.

**Conclusion :**

Les secteurs fondamentaux d'équipement existent, mais leur agencement, leur état de vétusté ne permet pas d'assurer une viande saine. Les secteurs ne sont pas agencés de telle manière à permettre une marche en avant, il y'a de nombreux entrecroisements.

« L'abattoir » d'EL-Harrach est comme un marché ou on y vend des viandes en gros, en détail, à température ambiante au milieu de plusieurs dizaines de véhicules.

On y vend aussi des cigarettes, et du thé à l'intérieur de la salle d'abattage.

La période de repos avant l'abattage ainsi que la diète hydrique ne sont pas toujours respectées.

Pour toutes ces constatations, nous pouvons conclure que les «abattoirs » d'EL-Harrach, ne répondent pas à la notion d'établissement classé préparant une denrée alimentaire saine.

## **PARTIE II : ANALYSE BACTERIOLOGIQUE**

Ce chapitre concerne l'analyse bactériologique des échantillons effectuée au niveau du laboratoire de microbiologie de l'ENV.

L'échantillonnage ainsi que la méthode de prélèvement et d'analyse ont été effectués selon les méthodes citées dans le **JOURNAL OFFICIEL DES COMMUNAUTES EUROPEENNES (décision de la commission du 8 juin 2001)**.

### **I. Matériels et méthodes**

#### **I.1. Matériels:**

Au cours de cette partie nous décrivons le matériel utilisé pour effectuer notre échantillonnage ainsi que le matériel utilisé pour l'expérimentation.

##### **I.1.1. L'échantillonnage :**

**I.1.1.1.Mode d'échantillonnage :** l'échantillonnage a été effectué sur 30 carcasses ovines au niveau des «abattoirs » d'El-Harrach.

- Ils sont effectués sur des carcasses estampillées et jugées propres à la consommation humaine par les inspecteurs vétérinaires.
- Un échantillon correspond aux écouvillons provenant des quatre zones d'une même carcasse, ce qui signifie que les quatre écouvillons sont regroupés dans un même sac stomacher.

Le nombre et l'origine de nos échantillons sont rapportés dans le tableau 10.

**Tableau 10 : Tableau d'échantillonnage**

<b>N° du lot</b>	<b>Date de prélèvement</b>	<b>Date d'analyse</b>
1	01-10-06	01-10-06
2	01-10-06	01-10-06
3	01-10-06	01-10-06
4	01-10-06	1-10-06
5	01-10-06	01-10-06
6	10-11-06	11-11-06
7	10-11-06	11-11-06
8	10-11-06	11-11-06
9	10-11-06	11-11-06
10	10-11-06	11-11-06
11	17-11-06	18-11-06
12	17-11-06	18-11-06
13	17-11-06	18-11-06
14	17-11-06	18-11-06
15	17-11-06	18-11-06
16	17-11-06	18-11-06
17	17-11-06	18-11-06
18	17-11-06	18-11-06
19	17-11-06	18-11-06
20	17-11-06	18-11-06
21	01-12-06	02-12-06
22	01-12-06	02-12-06
23	01-12-06	02-12-06
24	01-12-06	02-12-06
25	01-12-06	02-12-06
26	01-12-06	02-12-06
27	01-12-06	02-12-06
28	01-12-06	02-12-06
29	01-12-06	02-12-06
30	01-12-06	02-12-06

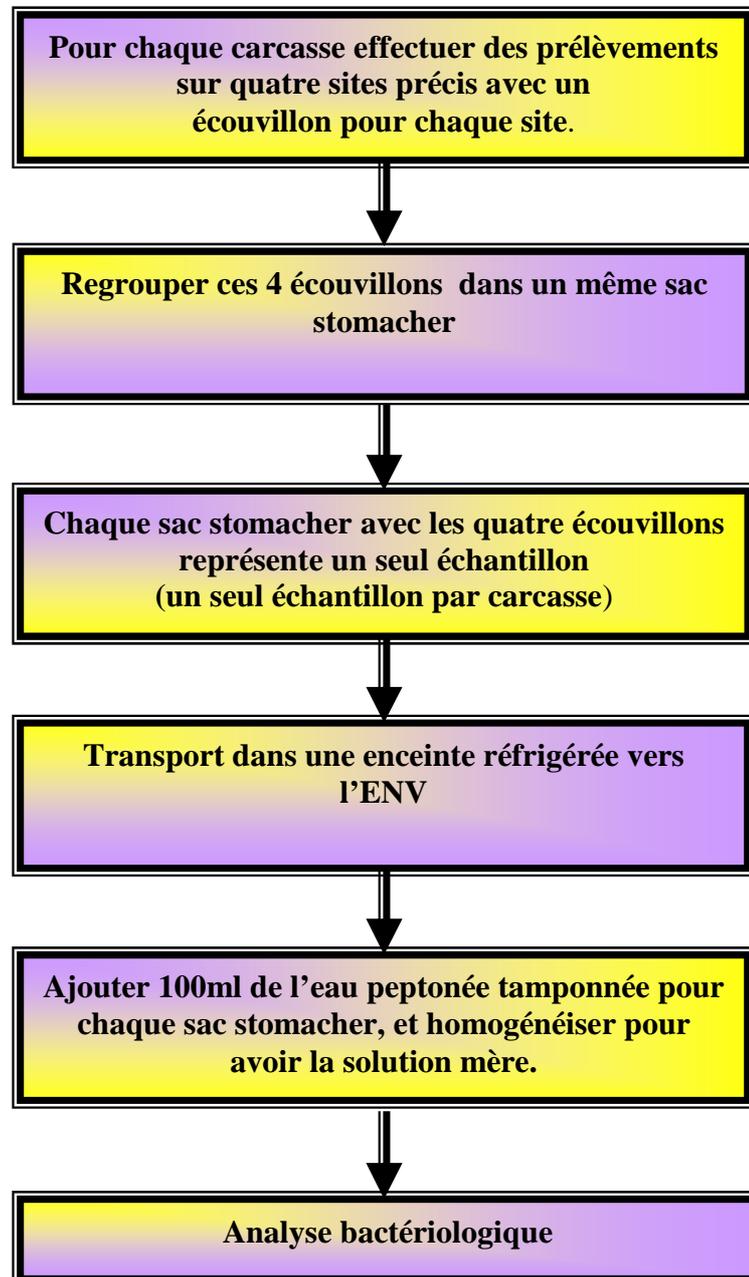


Figure 1 : Différentes étapes de l'échantillonnage

➤ **Technique de prélèvement :**

Pour des raisons de commodité de travail, de simplicité, et de rapidité, nous avons choisi la technique d'écouvillonnage.

- Les écouvillons consistent en des disques cosmétiques en coton stériles; humidifiés avant le prélèvement au moyen d'une solution stérile du diluant TSE.
- La face humide de l'écouvillon doit être frottée, pendant moins de 20 secondes sur la surface de la carcasse délimitée.
  - D'abord verticalement
  - Puis horizontalement
  - Puis en diagonale
- Une pression aussi forte que possible doit être appliquée.
- L'écouvillon doit être retourné.
- Ensuite la même procédure d'échantillonnage doit être répétée avec la face sèche de l'écouvillon.

➤ **Zones écouvillonnées :**

Un échantillon correspondant aux écouvillons provenant des quatre zones d'une même carcasse :

\*Zone A : Zone postéro externe de la cuisse.

.

\*Zone B: Flanc.

\*Zone C : Gros bout de poitrine (thorax).

\*Zone D: Membre (face postérieure du membre antérieur).

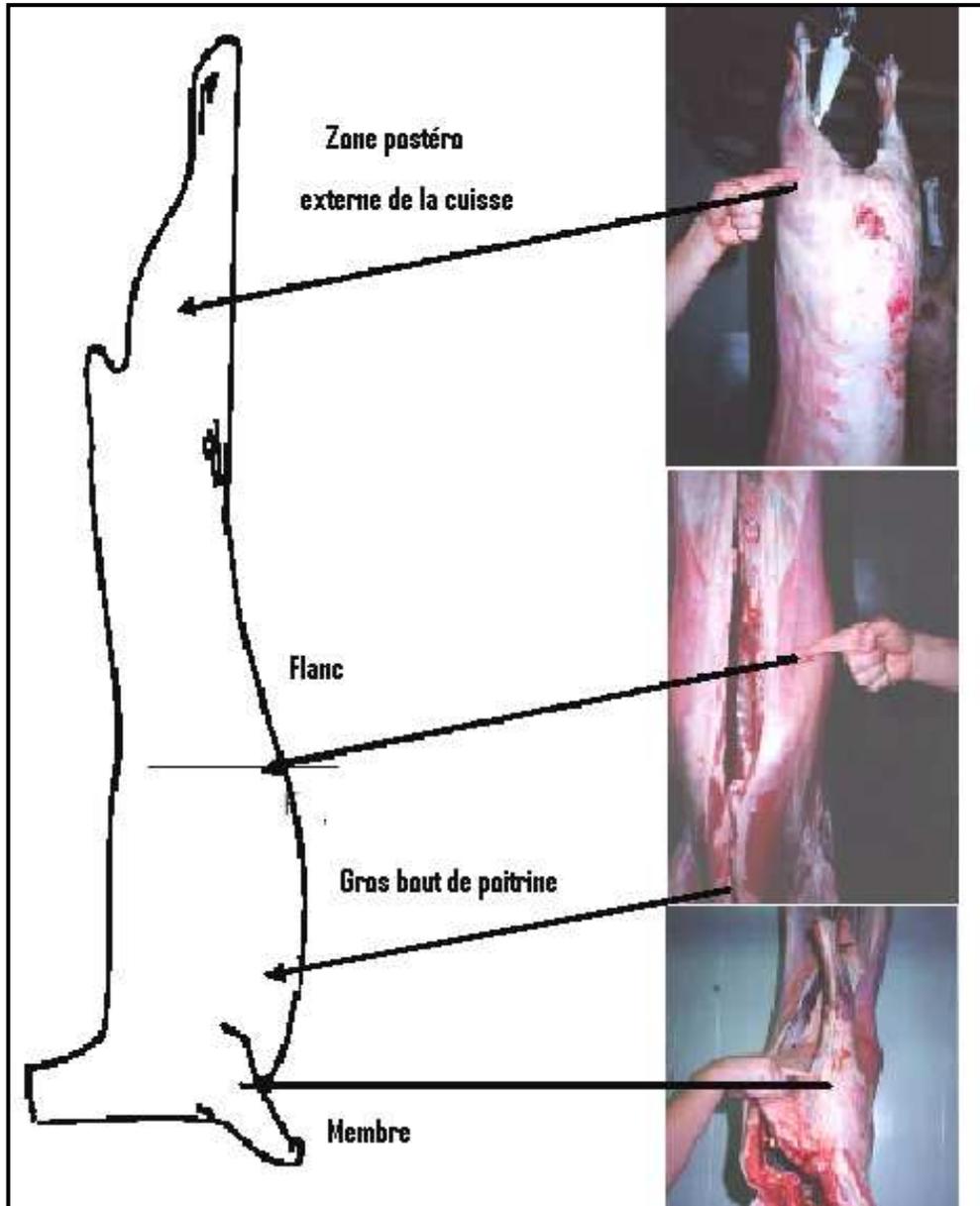
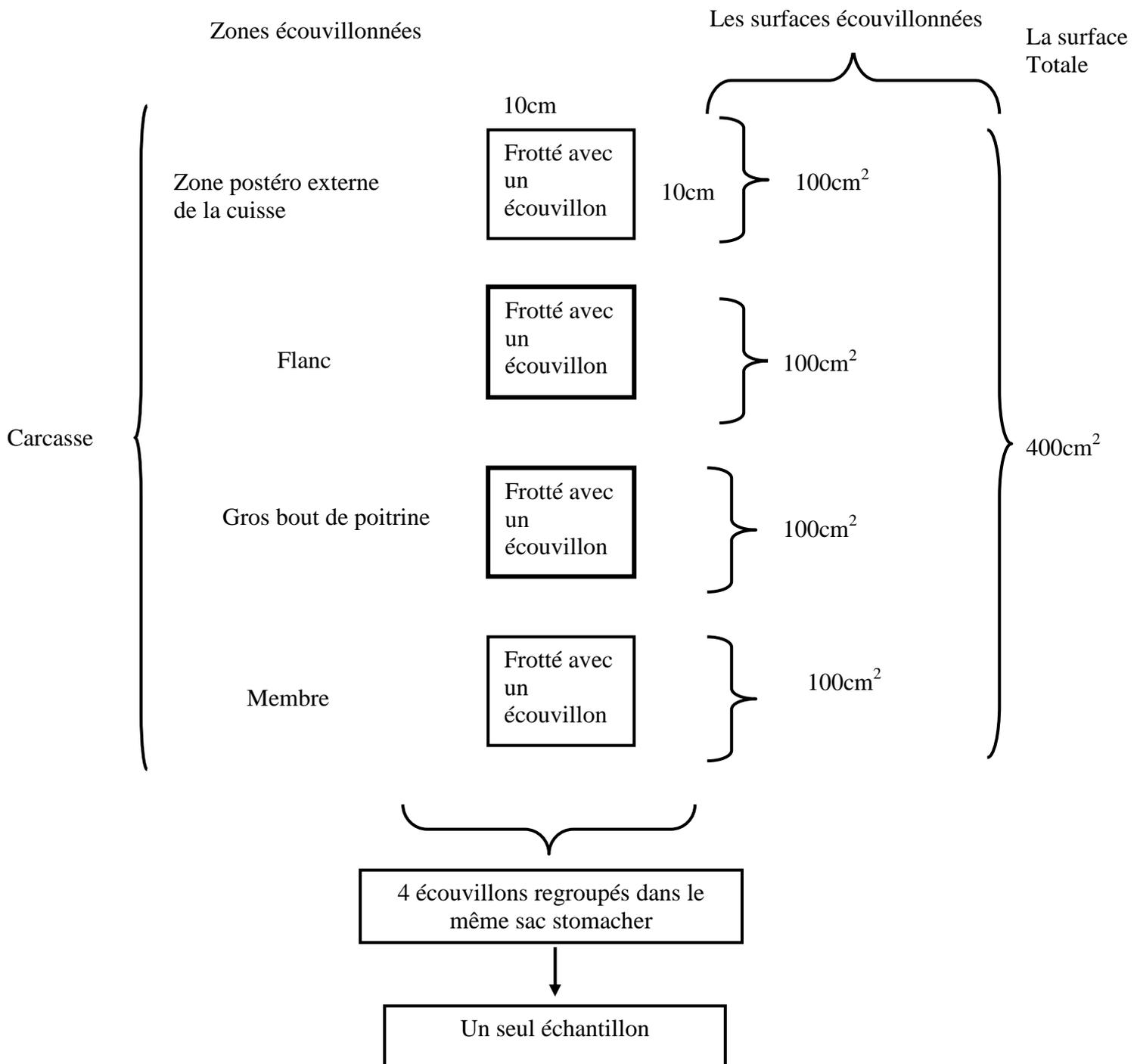


Figure 2 : Différents sites écouvillonnés

➤ **Surface de prélèvement :**

Quatre surfaces sont écouvillonnées correspondant à une surface totale de 400 cm<sup>2</sup>.



**Figure 3: Différentes zones et surfaces écouvillonnées.**

**I.1.1.2. Transport et conservation de l'échantillon :**

Les échantillons conservés dans une enceinte réfrigérée sont transportés rapidement vers le laboratoire de l'ENV, pour être traités le même jour.

Lorsque les échantillons ne sont pas analysés au moment de leur arrivée au laboratoire, il est nécessaire de les conserver à température de réfrigération en attendant de leur analyse.

Ils doivent être entreposés et réfrigérés à + 4° C jusqu'à l'analyse microbiologique.

Les échantillons doivent être examinés dans les 24 heures qui suivent l'échantillonnage.

**I.1.2. Matériels et Verreries :**

- Flacons stériles
- Tubes stériles
- Pipettes graduées de 1ml, 2ml, 10ml
- Conteneur pour pipettes
- Stérilisateur
- Bain-marie
- Incubateurs à 30°C, 37° C, 44°C
- Sacs stomacher stériles
- Un stomacher péristaltique
- Boîtes de pétri
- Vortex
- Les écouvillons utilisés consistent en disques cosmétiques qui nous stérilisons à la température de 121° C / 2 heures

**• Milieux de culture :**

- PCA (Plat Count Agar)
- VRBL (Gélose au cristal violet au rouge neutre et à la bile, Violet Red Bile Agar)
- TSE (Triton Sel Eau)
- VRBG (Gélose a la bile, au cristal violet et au glucose)
- Eau peptonée tamponnée

## I.2.Methodes

### I.2.1.Choix des germes :

Selon **Le Journal Officiel Des Communautés Européennes (décision de la commission du 8 juin 2001)**, les germes recherchés sont : La flore aérobie mésophile totale et les Entérobactéries.

En accord avec notre promoteur, nous avons décidé de rechercher d'autres flores, et ce pour tenter d'identifier les origines de cette contamination.

- La flore aérobie mésophile totale indique le degré de contamination bactérienne globale des viandes (ROBERT, 1980). Elle est utilisée comme indice de la qualité hygiénique des carcasses (CARTIER, 1993).
- Les Entérobactéries qui contaminent les surfaces de la peau des animaux avant l'abattage, peuvent servir d'indicateurs de mauvaise éviscération (GUIRAUD et GALZE, 1980).
- La présence de coliformes totaux indiquent une mauvaise éviscération et / ou une mauvaise hygiène du personnel et de l'environnement. Ces germes renseignent sur l'état de fraîcheur de la viande et sur les conditions d'abattage (CARTIER, 1990).
- Les coliformes fécaux sont recherchés pour indiquer la mauvaise éviscération et/ou les comportements non hygiéniques du personnel (BERRY et KOTULA, 1982).

### I.2.2. Préparation des solutions mères et des dilutions décimales :

- Les 4 écouvillons d'une même carcasse sont préalablement placés dans un sac stomacher stérile.  
Pour effectuer la suspension mère :
- 100ml d'eau peptonée tamponnée sont ajoutés dans le sac stomacher contenant les 4 écouvillons (Figure1.II).
- Homogénéisation de l'échantillon au moyen d'un stomacher péristaltique à environ 250 cycles pendant 2 minutes.

#### ➤ Dilutions décimales :

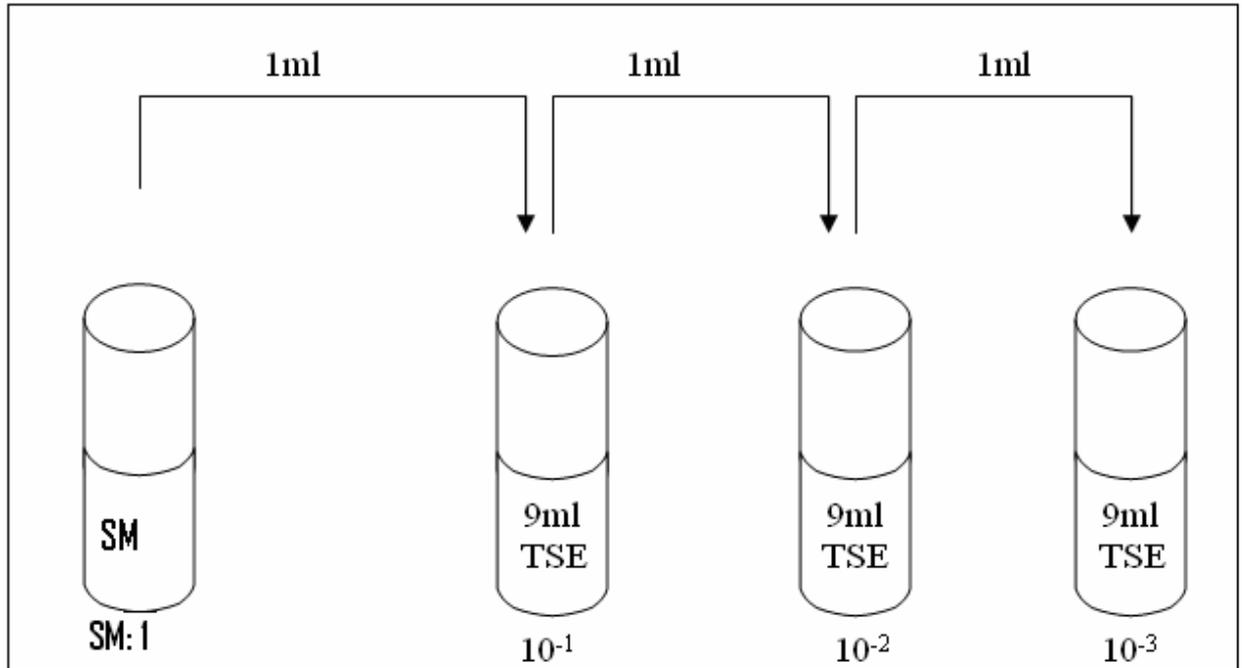
Les dilutions s'effectuent de la façon suivante :

#### ➤ Mode opératoire :(NF V-057-2)

1. A l'aide d'une pipette en verre graduée et stérile, on introduit aseptiquement 1ml de la solution mère dans un tube à vis stérile contenant au préalable 9ml de diluant TSE ; cette dilution constitue alors la dilution au 1/10<sup>e</sup> ou 10<sup>-1</sup>, en mélangeant le contenu du tube soigneusement et doucement.
2. Après avoir changé de pipette, on prend toujours aseptiquement 1ml de la dilution 10<sup>-1</sup>, à introduire dans un tube à vis stérile contenant au préalable 9ml du même diluant (TSE) ; cette dilution est alors au 1/100 ou 10<sup>-2</sup>, en mélangeant le contenu du tube soigneusement et doucement.
3. Après avoir changé de pipette, on prend aseptiquement 1ml de la dilution 10<sup>-2</sup>, à introduire dans

un tube à vis stérile contenant au préalable 9ml du même diluant(TSE) ; cette dilution est alors au 1/1000 ou  $10^{-3}$ , en mélangeant le contenu du tube soigneusement et doucement.

Dans ce cas, nous disposons d'une solution mère et de trois dilutions décimales, comme le montre la figure ci-après :



**Figure 4: Préparation de la solution mère et des dilutions décimales**

### I.2.3. Recherche et dénombrement :

#### I.2.3.1. Recherche et dénombrement de la flore aérobie mésophile totale par comptage des colonies obtenues à 30°C.

La méthode et le mode opératoire de recherche et de dénombrement de la flore aérobie mésophile totale sont effectués selon la norme française (Norme NF V 08-51) décrite en annexe I.

➤ **Lecture et interprétation :** (Norme XP V08-102)

Retenir les boîtes contenant moins de 300 colonies, au niveau de deux dilutions successives. Il faut qu'une boîte renferme au moins 15 colonies.

Calculer le nombre **N** de microorganismes dénombrés à 30°C par ml, à l'aide de l'équation suivante :

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

Où:

**N** : nombre d'UFC par ml de produit initial.

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

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

Arrondir les résultats calculés à deux chiffres significatifs.

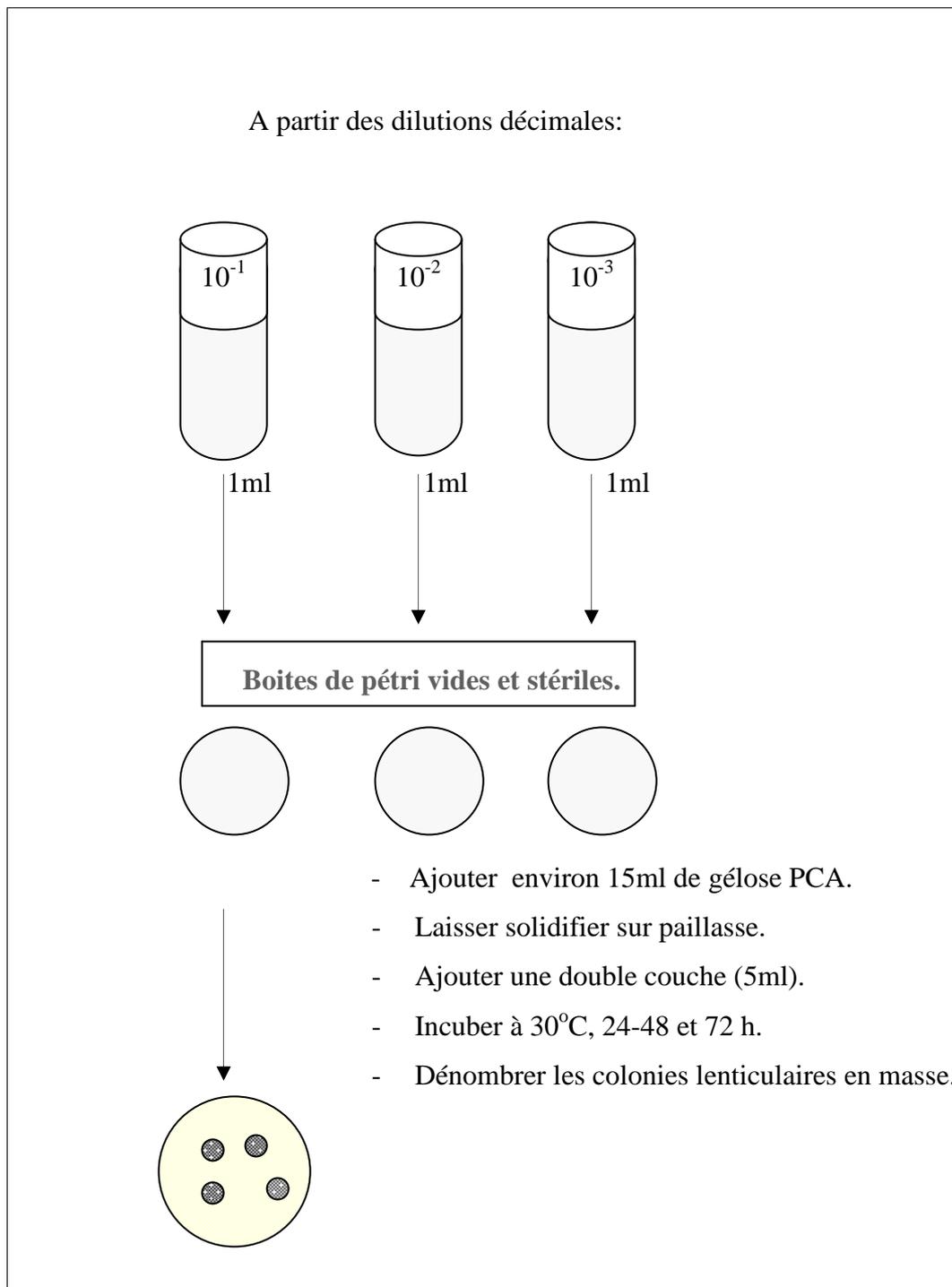
Le résultat final de microorganismes dénombrés à 30°C par ml est noté par un nombre compris entre 1,0 et 9,9 multiplié par 10<sup>x</sup> où x est la puissance appropriée de 10.

➤ **Méthode de calcul :**

Quatre surfaces sont écouvillonnées correspondant à une surface totale de 400 cm<sup>2</sup> (Figure3.II). Nous avons rajouté 100 ml de diluant pour chaque sac stomacher pour avoir une solution mère, donc 100 ml de suspension mère correspond à 400cm<sup>2</sup> ; et 1 ml de suspension mère correspond à 4 cm<sup>2</sup>.

Le **N** (nombre d'ufc/ml) doit donc être divisé par 4 pour obtenir un nombre d'ufc/cm<sup>2</sup>

La méthode utilisée est résumée dans la figure 5



**Figure 5: Recherche et dénombrement des germes aérobies mésophiles totaux**

### **1.2.3.2. Recherche et dénombrement des Entérobactéries par comptage des colonies obtenues à 30°C.**

La méthode et le mode opératoire de recherche et de dénombrement des Entérobactéries sont effectués selon la norme française (Norme NF V 08-021) citée en annexe I.

#### **➤ Confirmation :**

Par manque de moyen au niveau de laboratoire de l'ENV, nous n'avons pas pu effectuer les tests de confirmation, basée sur deux principaux caractères :

1.Subculture

2. Confirmation biochimique : Présenté par l'essai d'oxydase et l'essai de fermentation, sachons que les entérobactéries sont oxydase négative et glucose positif.

### **I.2.3.3 Recherche et dénombrement des coliformes totaux et coliformes fécaux en milieu solide.**

Cette méthode consiste en la recherche et le dénombrement des coliformes totaux et coliformes thermo tolérants (coliformes fécaux) par comptage des colonies obtenues respectivement à 30°C et à 44°C, selon la norme (Norme NF V 08-050) relatives au dénombrement des coliformes totaux et la norme (Norme NF V 08-017) relatives au dénombrement des coliformes fécaux.

Pour le mode opératoire voir l'annexe I.

#### **➤ Lecture et interprétation :**

Il s'agit de dénombrer toutes les colonies rouges ayant poussé en masse dans les boites en tenant compte des facteurs de dilutions, de plus :

- Ne dénombrer que les boites entre 15 et 300 colonies.
- Multiplier toujours le nombre trouvé par l'inverse de sa dilution.
- Faire ensuite la moyenne arithmétique des colonies entre les différentes dilutions.

La méthode utilisée est résumée dans la figure 6.

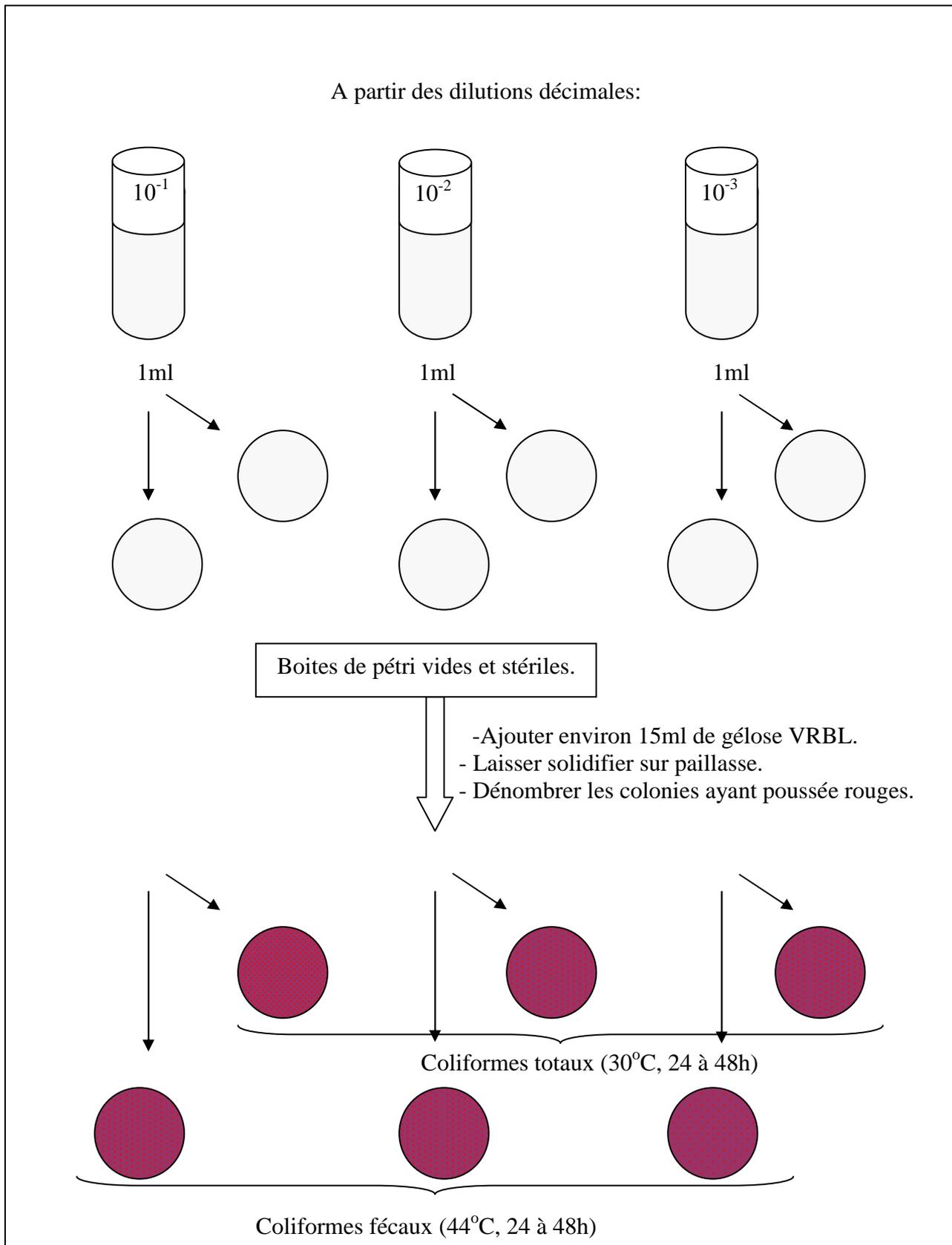


Figure 6 : Recherche et dénombrement des coliformes totaux et fécaux par comptage des colonies à 30°C et 44 ° C.

**II : Résultats et discussion.**

**II.1. Résultats:** Les résultats obtenus au cours de notre étude sont reportés dans les tableaux 11 et 12 et représentés par la figure 7 ci-dessous :

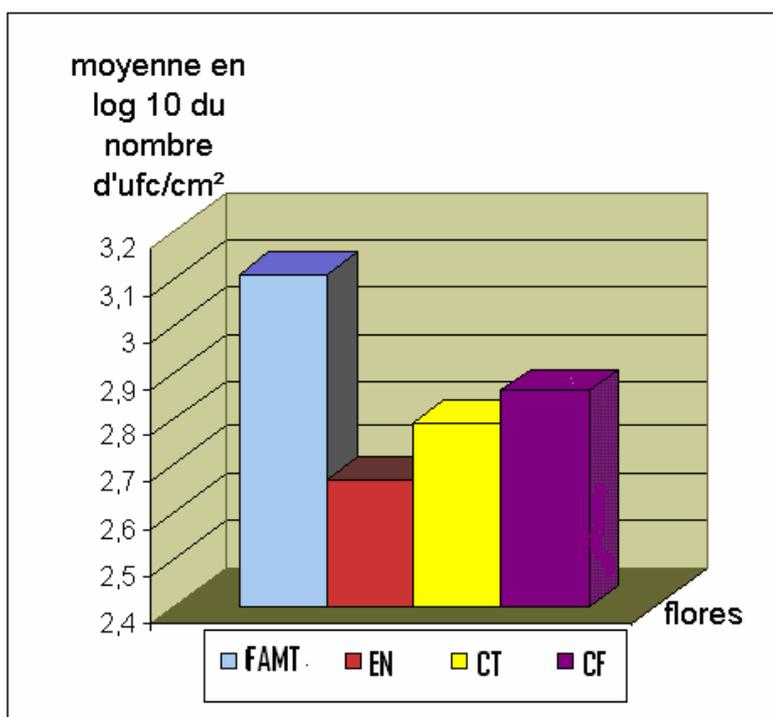
**Tableau 11 : Résultats de l'analyse bactériologique de nos échantillons exprimés en ufc/cm<sup>2</sup>**

N°d'échantillon	FAMT	ENT	CT	CF
1	<15c	NE	–	<15c
2	<15c	NE	4×10 <sup>1</sup>	5×10 <sup>1</sup>
3	<15c	NE	<15c	<15c
4	2,2×10 <sup>2</sup>	NE	1,2×10 <sup>3</sup>	9,2×10 <sup>2</sup>
5	<15c	NE	<15c	<15c
6	1,9×10 <sup>2</sup>	NE	6×10 <sup>2</sup>	3,2×10 <sup>2</sup>
7	5×10 <sup>1</sup>	NE	–	<15c
8	10 <sup>2</sup>	NE	<15c	<15c
9	9×10 <sup>1</sup>	NE	1,8×10 <sup>2</sup>	1,7×10 <sup>2</sup>
10	9×10 <sup>1</sup>	NE	5×10 <sup>1</sup>	<15c
11	1,3×10 <sup>2</sup>	4×10 <sup>1</sup>	6×10 <sup>1</sup>	10 <sup>2</sup>
12	<15c	9×10 <sup>1</sup>	1,6×10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup>
13	<15c	4×10 <sup>1</sup>	<15c	<15c
14	<15c	9,5×10 <sup>1</sup>	<15c	<15c
15	–	1,5×10 <sup>1</sup>	<15c	<15c
16	5×10 <sup>1</sup>	7,5×10 <sup>1</sup>	1,25×10 <sup>2</sup>	5×10 <sup>1</sup>
17	4×10 <sup>2</sup>	1,32×10 <sup>2</sup>	6×10 <sup>2</sup>	3×10 <sup>2</sup>
18	7×10 <sup>1</sup>	5×10 <sup>1</sup>	1,15×10 <sup>2</sup>	1,3×10 <sup>2</sup>
19	4×10 <sup>2</sup>	9×10 <sup>1</sup>	I	4×10 <sup>2</sup>
20	8×10 <sup>2</sup>	3×10 <sup>1</sup>	<15c	<15c
21	5×10 <sup>2</sup>	4,5×10 <sup>2</sup>	I	1,05×10 <sup>3</sup>
22	I	5×10 <sup>2</sup>	1,7×10 <sup>3</sup>	2,5×10 <sup>3</sup>
23	7×10 <sup>3</sup>	7,5×10 <sup>2</sup>	1,5×10 <sup>3</sup>	1,6×10 <sup>3</sup>
24	1,6×10 <sup>3</sup>	2×10 <sup>3</sup>	5×10 <sup>2</sup>	4×10 <sup>2</sup>
25	<15c	2×10 <sup>2</sup>	9×10 <sup>1</sup>	1,2×10 <sup>2</sup>
26	5,5×10 <sup>3</sup>	6,5×10 <sup>1</sup>	3×10 <sup>3</sup>	3,5×10 <sup>3</sup>
27	4×10 <sup>3</sup>	5×10 <sup>2</sup>	4×10 <sup>2</sup>	I
28	2,5×10 <sup>3</sup>	7,5×10 <sup>2</sup>	9×10 <sup>2</sup>	5,7×10 <sup>2</sup>
29	5×10 <sup>2</sup>	3,5×10 <sup>3</sup>	I	5×10 <sup>2</sup>
30	2,15×10 <sup>3</sup>	7×10 <sup>1</sup>	7×10 <sup>1</sup>	1,2×10 <sup>3</sup>
<b>M</b>	<b>1,3×10<sup>3</sup></b>	<b>4,7×10<sup>2</sup></b>	<b>6,3×10<sup>2</sup></b>	<b>7,3×10<sup>2</sup></b>

**FAMT** : Flore Aérobique Mésophile Totale ; **I** : Indénombrable ; **< 15c** : Inférieur à 15 colonies ; **C** : Colonie ; **–** : Absence ; **CF** : Coliformes Fécaux ; **CT** : Coliformes Totaux ; **ENT** : Entérobactéries ; **M** : Moyenne arithmétique du nombre d'unités formant colonies (ufc) pour la surface de 1cm<sup>2</sup> ; **NE** : Non Effectué.

**Tableau 12 : Tableau récapitulatif des résultats des analyses bactériologiques**

Flores recherchées	FAMT	ENT	CT	CF
Moyenne en nombre d'ufc /cm <sup>2</sup>	1,3x10 <sup>3</sup>	4,7x10 <sup>2</sup>	6,3x10 <sup>2</sup>	7,3x10 <sup>2</sup>
Moyenne en log10 du nombre d'ufc /cm <sup>2</sup>	3 ,11	2 ,67	2,79	2,86

**Figure 7 : L'évaluation quantitative des différentes flores recherchées.****Résultat des différentes flores étudiées :**

Les différentes flores étudiées seront développées successivement

- **Flore aérobic mésophile totale (FAMT) :**

Sur 30 échantillons étudiés, concernant la flore aérobic mésophile totale nous constatons que :

Presque 70% des échantillons ont présenté des résultats pouvant faire l'objet d'une interprétation.

Un seul échantillon (n° 22) représentant un pourcentage de 3.3% était ininterprétable (indénombrable) et un autre échantillon (n° 15) représentant un pourcentage de 3,3 % ne présentait aucune colonie. Les autres échantillons (8) ont montré tous un nombre de colonies inférieur à 15 ufc représentant un pourcentage d'environ 27% qui sont également ininterprétables.

Les résultats obtenus pour la flore aérobic mésophile totale sont rapportés dans le tableau 13 et la figure 8 :

**Tableau 13 : Taux de contamination par la flore aérobie mésophile totale.**

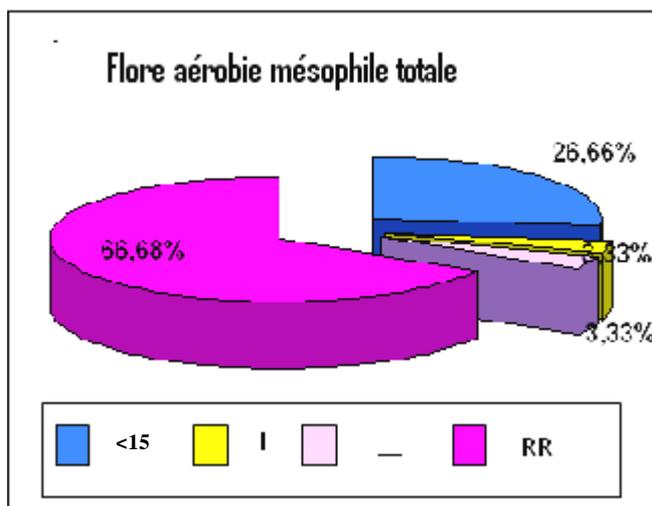
FAMT	total	<15c	I	—	RR
Nombre d'échantillons	30 (100%)	8 (26,66%)	1 (3,33%)	1 (3,33%)	20 (66,68%)

**RR** : Résultat Retenu (résultat interprétable).

**<15c** : Inférieur à 15 colonies.

**I** : indénombrable.

**—** : Absence

**Figure 8: Taux de contamination par la flore aérobie mésophile totale**

- **Entérobactéries (ENT) :**

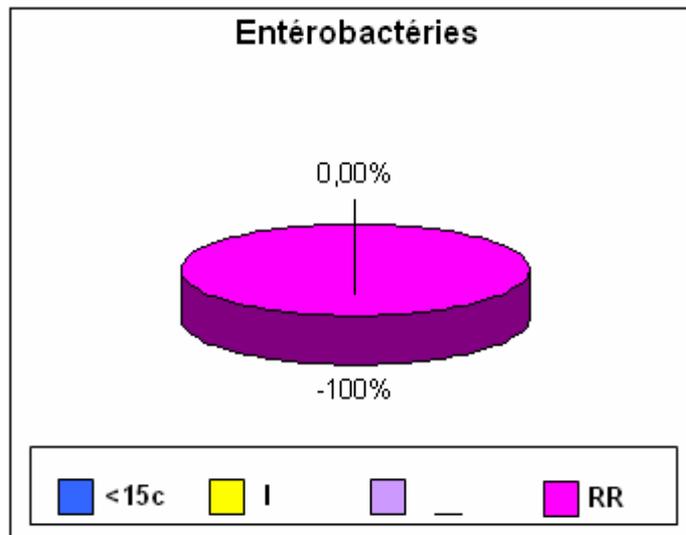
Par manque de moyens au niveau de laboratoire de l'ENV, nous avons effectué seulement 20 échantillons.

Sur les 20 échantillons étudiés pour la recherche des Entérobactéries nous avons constaté que tous les échantillons soit un pourcentage de 100% ont présenté des résultats pouvant faire l'objet d'une interprétation.

Les résultats obtenus pour les Entérobactéries sont rapportés dans le tableau 14 et la figure 9.

**Tableau 14 : Taux de contamination par les Entérobactéries**

ENT	total	<15c	I	—	RR
Nombre d'échantillon	20 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	20 (100%)



**Figure 9: Taux de contamination par les Entérobactéries.**

- **Coliformes totaux (CT) :**

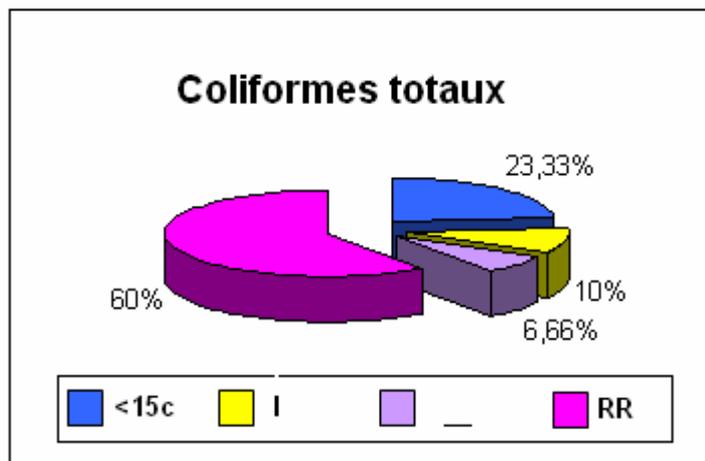
Concernant les coliformes totaux : 18 échantillons représentant un pourcentage de 60% de l'ensemble des échantillons testés, ont présenté des résultats interprétables, par contre 3 échantillons soit 10% étaient ininterprétables parce qu'ils étaient indénombrables, et 2 autres échantillons correspondant à 6% ne présentaient aucune colonie.

Le reste des échantillons (7) ont présenté tout un nombre de colonies inférieur à 15 ufc soit environ 24%, et étaient également ininterprétables.

Voir le tableau 15 et la figure 10.

**Tableau 15 : Taux de contamination par les coliformes totaux.**

CT	total	<15c	I	—	RR
Nombre des échantillons	30	7	3	2	18
	(100%)	(23,33%)	(10%)	(6,66%)	(60%)



**Figure 10: Taux de contamination par les coliformes totaux**

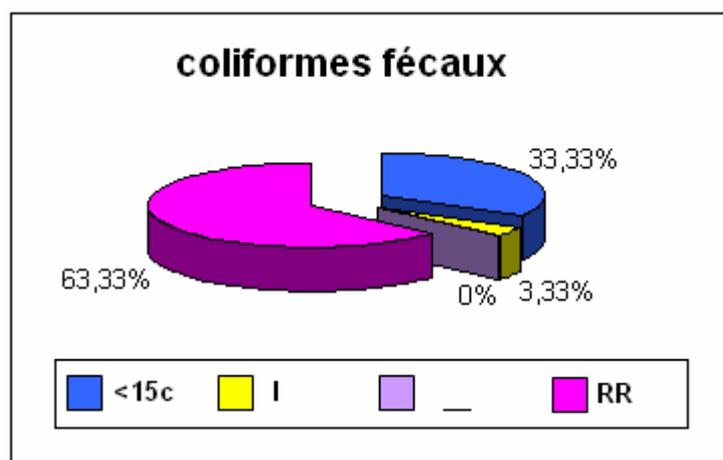
- **Coliformes fécaux (CF) :**

Un pourcentage de 63% (soit 19 échantillons) ont présenté des résultats interprétables, et un seul échantillon (n° 27) correspondant à 3,3 % était ininterprétable parce qu'il était indénombrable. Le reste des échantillons ont présenté tous un nombre de colonies inférieur à 15 ufc soit un pourcentage d'environ 34% qui étaient également ininterprétables.

Voir le tableau16 et la figure11.

**Tableau 16 : Taux de contamination par les coliformes fécaux**

CF	total	<15c	I	—	RR
Nombre des échantillons	30 (100%)	10 (33,33%)	1 (3,33%)	0 (0%)	19 (63,33%)



**Figure 11: Taux de contamination par les coliformes fécaux**

L'estimation est basée sur les travaux de LAME (1978), qui rapporte que la méthode d'écouvillonnage permet de récolter de 7,13 à 35,67% de la flore de contamination réelle. D'après le journal officiel des communautés européennes la méthode d'écouvillonnage ne rapporte que 20% de la flore de contamination réelle.

En se référant à la méthode de calcul de LAME (1978), nous pouvons estimer le niveau minimal de contamination en multipliant nos résultats par le pourcentage indiqué 35,67%, et le niveau maximal en multipliant les mêmes résultats par le pourcentage 7,13%.

Les résultats obtenus sont indiqués dans le tableau 13.

**Tableau 17: Estimation de la contamination superficielle réelle à la fin des opérations d'abattage, en nombre d'ufc/cm<sup>2</sup>**

Flores recherchées	FAMT	ENT	CT	CF
Niveau minimal	$3,6 \times 10^3$	$1,3 \times 10^3$	$1,7 \times 10^3$	$2,04 \times 10^3$
Niveau maximal	$1,8 \times 10^4$	$6,6 \times 10^3$	$8,8 \times 10^3$	$1,02 \times 10^4$

## II.2. Discussions et interprétations :

Le niveau de contamination de la viande ovine effectué sur 30 échantillons obtenu au cours de notre étude bactériologique révèle des taux de contamination moyens de :

- $1,3 \times 10^3$  ufc/cm<sup>2</sup> pour la flore aérobie mésophile totale.
- $4,7 \times 10^2$  ufc/cm<sup>2</sup> pour les Entérobactéries.
- $6,3 \times 10^2$  ufc/cm<sup>2</sup> pour les coliformes totaux.
- $7,3 \times 10^2$  ufc/cm<sup>2</sup> pour les coliformes fécaux (Tableau 12.II).

D'après KORSAK (2006) la peau des animaux contient environ  $10^3$  à  $10^9$  germes/cm<sup>2</sup>, il est très difficile d'avoir des carcasses en fin d'abattage avec un taux inférieur à  $10^3$  germes /cm<sup>2</sup> ( $3 \log 10$  ufc/cm<sup>2</sup>).

La limite acceptable est de  $10^5$  germes par cm<sup>2</sup> (  $\searrow$  durée de conservation de la viande) et  $10^7$  germes /cm<sup>2</sup> est le début des altérations (couleur, odeur, poissage, limon).

Pour se rapprocher le plus possible du niveau réel de la contamination superficielle de « l'abattoir » de l'EL-Harrach, nous multiplions nos résultats par les pourcentages indiqués ci-dessus et cela d'après LAME H (1978), en précisant que nos prélèvements ont été effectués par la technique du simple écouvillonnage humide.

### 1. La flore aérobie mésophile totale :

Nous avons obtenu un niveau de contamination compris entre  $3,6 \times 10^3$  à  $1,8 \times 10^4$  ufc/cm<sup>2</sup> (Tableau 17.II).

Nous pouvons supposer que l'origine de cette flore provient principalement de la peau des animaux très manipulée (DACHY, 1993), mais aussi de l'air, des manipulateurs, des outils et de l'eau.

EL HADEF (2005) dans son travail au niveau des abattoirs de Constantine a trouvé que la moyenne de dénombrement des 4 sites, qui exprime la qualité hygiénique des carcasses était de l'ordre de  $5,34 \log_{10}$  ufc /cm<sup>2</sup> pour l'espèce bovine et de  $5,42 \log_{10}$  ufc/ cm<sup>2</sup> pour l'espèce ovine .Ces dénombrements indiquent un niveau de contamination supérieur à celui retrouvé par notre étude au niveau de l'abattoir d'El-Harrach. Cependant Il faut noter à ce propos que si la méthode de prélèvement est la même que celle que nous avons utilisé (méthode de l'écouvillonnage), le mode de ce prélèvement est différent.

La comparaison de nos résultats à ceux publiés par DACHY (1993), effectués en France qui a estimé que le niveau de contamination superficielle compris entre  $3,06 \log_{10}$  ufc /cm<sup>2</sup> et  $3,77 \log_{10}$  ufc/cm<sup>2</sup>.

Nous trouvons que le niveau de contamination obtenu par notre étude est supérieur à celui obtenu par DACHY (1993).

Les résultats obtenus par SUMMA (2002) en Australie sont de 2,36 à 3,16 log<sub>10</sub> ufc/cm<sup>2</sup> nous concluons que les résultats sont très inférieurs à ceux obtenus par notre étude au niveau de « l'abattoir » d'EL Harrach.

La réglementation algérienne relative aux spécifications microbiologiques de certaines denrées alimentaires spécifie que les critères microbiologiques des viandes rouges, les viandes conditionnées en portion pour la vente en détail sont considérées de qualité satisfaisante en dessous du seuil de 10<sup>6</sup> germes par gramme, mais seulement pour un prélèvement qui concerne la profondeur et la surface sans cautérisation (norme algérienne du 23 juillet 1994). Alors que pour notre étude nous avons effectué des prélèvements en surface seulement, donc nous ne pouvons pas comparer nos résultats à ceux exprimés par la norme algérienne.

## 2. Les Entérobactéries:

L'installation de la contamination par cette flore a lieu au moment de l'opération de dépouillement ou lorsque les manipulations importantes de la peau sont fréquentes. La peau étant souvent souillée dans sa partie extérieure par les fèces avec des taux de 10<sup>5</sup> à 10<sup>7</sup> germes/cm<sup>2</sup> selon EMPEY et SCOTT (1939). Le résultat obtenu pour cette flore exprimé en moyenne log<sub>10</sub> est de 2,6 log<sub>10</sub> ufc/cm<sup>2</sup>, ce qui représente un niveau proche du résultat obtenu par EL HADEF (2005) à Constantine ; qui est de 2,9 log<sub>10</sub> ufc/cm<sup>2</sup>. Le niveau réel de la contamination, en se basant toujours sur les conclusions de LAME (1978), est de 1,3x10<sup>3</sup> à 6,6x10<sup>3</sup> ufc/cm<sup>2</sup> (Tableau 17.II), ce qui représente un niveau de contamination très élevé par rapport à celui retrouvé par ELGROUD (1999) pour l'espèce bovine dans les abattoirs de Constantine, qui est de 8,1x10<sup>1</sup> à 4,06x10<sup>2</sup> ufc/cm<sup>2</sup>.

## 3. Les coliformes:

L'estimation réelle de la contamination superficielle par ces flores est respectivement de 1,7x10<sup>3</sup> à 8,8x10<sup>3</sup> pour les coliformes totaux, et de 2,04x10<sup>3</sup> à 1,02x10<sup>4</sup> pour les coliformes fécaux (Tableau 17.II).

La moyenne en log<sub>10</sub> du nombre d'ufc/cm<sup>2</sup> est de 2,7 pour les coliformes totaux ; et 2,8 log<sub>10</sub> ufc/cm<sup>2</sup> pour les coliformes fécaux (Tableau 12.II). Ces résultats sont supérieurs à ceux obtenus par EL HADEF (2005) dans les abattoirs de Constantine pour les deux espèces ovine et bovine.

Les résultats obtenus par EL HADEF (2005) sont : Pour l'espèce ovine, 1,95 log<sub>10</sub> ufc/cm<sup>2</sup> pour les coliformes totaux, et 1,39 log<sub>10</sub> ufc/cm<sup>2</sup> pour les coliformes fécaux,

Pour l'espèce bovine :  $3,6 \times 10^1$  à  $1,82 \times 10^2$  ufc /  $\text{cm}^2$  pour les coliformes totaux et  $1,9 \times 10^1$  à  $9,5 \times 10^1$  ufc /  $\text{cm}^2$  pour les coliformes fécaux. .

Dans ce cas également, les résultats dénotent des manipulations défailtantes et des comportements indispensables et surtout l'inconscience des ouvriers.

La présence des germes en grande quantité pourrait s'expliquer par les souillures de la peau des animaux abattus, ainsi que par les contacts multiples avec les outils et les mains, mais aussi par le sol souillé, et par une mauvaise éviscération telle que les perforations des sacs gastriques.

Ces flores sont révélatrices des mauvaises conditions d'hygiène et particulièrement indicatrices de contaminations fécales et par conséquent de défauts survenus lors de l'éviscération ; ou des comportements non hygiéniques des manipulateurs, vu que les coliformes sont des hôtes normaux du tube digestif de l'homme ( $2 \cdot 10^7$  germes par gramme), et des animaux  $13 \cdot 10^7$  à 16 billions d'*E.coli* sont excrétés par jour, d'après (BASEL et al., 1983).

*E.coli* représentant jusqu'à 80% des coliformes fécaux, leur origine pouvant être non fécale mais plutôt l'eau et le sol pour une très faible part. La présence des coliformes indique obligatoirement la présence d'*E.coli* qui est actuellement utilisé comme indice de mauvaise qualité hygiénique (SCHAFFNER et SMITH ,2003).

### II.3.Conclusion :

Notre étude a porté sur l'étude de niveau de contamination superficielle des carcasses ovines au niveau de « l'abattoir » d'El-Harrach.

Les niveaux de contamination moyens estimés sont de  $3,6 \times 10^3$  à  $1,8 \times 10^4$  d'ufc/cm<sup>2</sup> pour la flore aérobie mésophile totale, de  $1,3 \times 10^3$  à  $6,6 \times 10^3$  pour les entérobactéries, de  $1,7 \times 10^3$  à  $8,8 \times 10^3$  pour les coliformes totaux et de  $2,04 \times 10^3$  à  $1,02 \times 10^4$  pour les coliformes fécaux.(Tableau17.II).

Selon BOURGEOIS (1989) la contamination superficielle des carcasses est toujours beaucoup plus importante, son niveau très variable, se situe aux environs de  $10^3$  à  $10^4$  germes /cm<sup>2</sup> ; ceci proviennent essentiellement de l'animal lui-même (excréments, laine) mais aussi de l'aire d'abattage (sol ; manipulateurs ; murs,...Etc.).

Nous avons montré que nos résultats étaient supérieurs à ceux retrouvés par EL HADEF (2005) à Constantine pour les coliformes totaux, fécaux et les Entérobactéries (espèce bovine). Mais inférieurs pour la flore mésophile totale.

Les niveaux des contaminations superficielles de « l'abattoir » d'El-Harrach témoignent des nombreuses erreurs d'hygiène qui surviennent suite au non respect des règles appliquées aux «abattoirs» ainsi que des nombreuses erreurs de manipulations et comportements du personnel. Ces niveaux limitent les possibilités de conservation et par conséquent la durée de vie commerciale, comme ils accentuent les risques économiques par perte de denrées (putréfaction), et les risques sanitaires par les intoxications (LARPENT, 1997).

BOURGEOIS (1989) rapporte que dépasser  $10^5$  germes par cm<sup>2</sup> en flore totale, signifie une prise de risque.

A défaut de construction d'un «abattoir» moderne, des changements concernant l'équipement, le fonctionnement de« l'abattoir» et surtout le comportement du personnel ; sont souhaitables pour une meilleure garantie de la santé publique, une meilleure qualité de nos viandes, et une plus longue durée de vie commerciale.

#### **II.4. Propositions et recommandations :**

L'amélioration des niveaux de contamination superficielle des carcasses à l'abattoir passe d'abord par l'amélioration de la « condition » des animaux, qui est largement négligée. Elle doit être loyalement reconsidérée afin de concilier l'éthique, l'hygiène et les équilibres alimentaires.

Les améliorations concernent également « l'abattoir » d'El-Harrach qui ne répond à aucune norme de salubrité et de sécurité pour les usagers et le produit alimentaire.

A défaut de construction d'un abattoir moderne, certains changements s'avèrent nécessaires pour limiter les contaminations, en se basant sur les principes cardinaux suivants ROSSET et COL (1982) et JACQUET (1984) : Principe de la séparation des espèces, séparation des secteurs propres et des secteurs souillés, principe de la marche en avant sans croisement et sans chevauchement, isolement des salles d'habillage et des locaux de traitement de viscères, application systématique et continue du froid, et division du travail en postes plus ou moins spécialisés.

Nos propositions se résument comme suit:

- ❖ Application de la réglementation définissant la construction, l'équipement, le fonctionnement de l'«abattoir» et la préparation des viandes en respectant les principes sus cités.
- ❖ Concevoir un périmètre de sécurité autour de l'abattoir pour éviter le passage des chiens et des chats et interdire l'entrée des personnes étrangères à l'abattoir.
- ❖ Réfection des sols et murs: Les sols devront être étanches et faciles à nettoyer pour éviter la stagnation des eaux. Les murs devront être en carreaux lisses.
- ❖ Hygiène du personnel et organisation du travail: Le personnel pouvant être une source de contamination importante doit avoir une propreté corporelle et vestimentaire irréprochable, d'où la nécessité d'équiper l'abattoir en douche, salle d'eau. Les manipulateurs doivent être soumis à des examens médicaux réguliers et périodiques.
- ❖ Hygiène des locaux et du matériel: les locaux et ateliers doivent toujours être en parfait état de propreté. Les instruments utilisés pour la manipulation des viandes doivent être soigneusement

PartieII \_\_\_\_\_ Analyse bactériologique  
nettoyés et désinfectés plusieurs fois au cours et à la fin de la journée, d'où nécessité d'équiper l'«abattoir» en robinets à commande non manuelle et en chaudière pour l'alimentation en eau chaude.

- ❖ Amélioration des techniques de préparation des viandes:Il s'avère important, pour diminuer les contaminations initiales, d'imposer un repos de 24 heures à tous les animaux à abattre, pour réduire les risques d'essaimage microbien. Il faut aussi interdire de déposer les viscères sur le sol. La limitation du temps séparant la saignée et l'éviscération à 30 mn doit être obligatoire.
- ❖ L'éviscération doit se réaliser après ligature du cardia et du rectum. Le douchage des carcasses doit être obligatoire.
- ❖ Exiger la continuité de la chaîne du froid pour le transport des viandes dans des conditions appropriées.
- ❖ Prévoir un effort d'éducation, de formation et d'organisation en faveur de l'ensemble des ouvriers, des professionnels et industriels de la viande, en association avec les services vétérinaires et les municipalités, pour lutter contre l'insalubrité des produits et une plus grande maîtrise de la filière viande.
- ❖ Donner plus de prérogatives aux inspecteurs vétérinaires pour l'application des règles d'hygiène.

## **RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES**

**ANONYME., 1998** : Toxicité des amines, page consultée le 15 Janvier 2007.

Adresse URL :<http://cat.inst.fr/aModele=afficheN ccsidt=1126681>.

**BASEL M R., RICHTER E R., BANWART G J., 1983**: Monitoring Microbial Numbers in Food by Density Centrifugation .Applied Environment Microbiological. Volume 45(3), pages: 1156-1159.

**BOUGUERCHE.N.,1986**:État actuel de l'abattage habillage des animaux de boucheries à l'abattoir d'EL E ulma .P.F.E , ISV Constantine 90 pages.

**BOURGEOIS CM., MESCLE JF ., ZUCCA J., 1996** : Microbiologie alimentaire : Aspects Microbiologiques de la sécurité et de la qualité des aliments. Tome I .Editions Lavoisier, Pages : 340-342.

**BOURGEOIS C M., 1989** : Microbiologie alimentaire : Aspect microbiologique de la sécurité et de la qualité alimentaire. Tome I. Edition Lavoisier, pages: 241-254.

**CARTIER P., 1990** : Méthodologie de contrôle de la qualité hygiénique d'un avant de bovin .Viandes et productions carnées. Volume 11, pages : 215-216.

**CARTIER P., 1993** : Importance, origine et mode d'appréciation de la contamination salmonellique de la carcasse des bovins, examen de 222 vaches de réforme. Viandes et productions carnées. Volume 14, pages : 35-38.

**CRAPLET C., 1996** : La viande des bovins. Tome VIII. Vigot frères éditeurs, Paris, 6ème édition, page : 486

**DACHY A., 1993** : Contribution à l'étude de la contamination bactérienne superficielle des carcasses d'agneaux .Thèse de doctorat vétérinaire, Ecole nationale vétérinaire de Toulouse, pages : 15-39.

**DICKSON JS, ANDERSON ME., 1992**: Microbiological contamination of food animal carcasses by washing and sanitizing systems. Journal of Food protection. Volume 55, pages:

271-278.

**EL HADEF EL OKKI S ., EL GROUD R. , KENONA H., QUESSY S., 2005:**Evaluation de la contamination superficielle des carcasses bovines et ovines provenant de l'abattoir municipal de Constantine en Algérie.Canadian Veterinary Journal. Volume 46(7), pages : 638-640.

**ELGROUD R. , 1999 :** Appréciation de l'hygiène globale de l'abattoir de Constantine par l'évaluation de la contamination superficielle des carcasses bovines. Thèse de magistère, Université Mentouri de Constantine, 70 pages.

**EMPEY., SCOTT., 1939 :** Cité par **GRAND B., 1983:** Contamination aux différents stades de la filière, hygiène et technologie de la viande fraîche .Editions CNERNA, pages : 133-134.

**FOURNEAUD J., 1982 :** Type de germes rencontrés aux différents stades de la filière hygiène et technologie de la viande fraîche. Edition C.N.R.S, pages: 109-119.

**GUIRAUD. , GALZE., 1980 :** Cité par ELGROUD R : Appréciation de l'hygiène globale de l'abattoir de Constantine par l'évaluation de la contamination superficielle des carcasses bovines. Thèse de magistère, 1999, Université Mentouri de Constantine, 70 pages.

**JOURNAL OFFICIEL DES COMMUNAUTES EUROPEENNES,** décision de la commission du 8 juin 2001, établissant les règles applicables au contrôle régulier de l'hygiène générale effectué par les exploitants dans les établissements conformément à la directive 64/433/CEE relative aux conditions de production et de mise sur le marché de viandes fraîches et à la directive 71/118CEE relative à des problèmes sanitaires en matière d'échange de viande fraîche de volailles.

**JOUVE JL., 1990 :** Microbiologie alimentaire et filière viande .Edition Polytechnica, Paris, pages: 271-278.

**KEBED G ., 1986 :** Contamination superficielle à l'abattoir de Dakar. Thèse de doctorat vétérinaire, Ecole nationale vétérinaire de Lyon de Lyon, pages : 9-69.

**KHALIFA AH., 1985 :** Origine des contaminations superficielles des carcasses de bovins à

l'abattoir, techniques de prélèvement, diplôme d'étude approfondies, Ecole nationale vétérinaire de Lyon, pages : 4-36.

**KEBED G ., 1986 :** Contamination superficielle à l'abattoir de Dakar. Thèse de doctorat vétérinaire, Ecole nationale vétérinaire de Lyon de Lyon, pages : 9-69.

**KORSAK N ., 2006 :** Techniques d'inspection des animaux de boucherie, page  
Consultée le 02 Février 2007

Adresse URL : [www.hdaoa.ulg.ac.be/pdf/1erdoc/mod3.pdf](http://www.hdaoa.ulg.ac.be/pdf/1erdoc/mod3.pdf) »é

**LAME H., 1978 :** Etude comparative de 3 méthodes de l'appréciation de la flore microbienne de surface. Revue de médecine vétérinaire. Volume 4, pages : 615-624.

**LASTA JR., RODRIGUEZ M., ZANELL I., MARGARIA CA., 1992:** Bacterial count from bovine carcasses as an indicator of hygiene at slaughtering places: a proposal for sampling. Journal of food protection. Volume 55(4), pages: 271-278.

**LEYRAL G., VIERLING E ., 1997 :** Microbiologie et toxicologie des aliments. Editions Doin, pages : 106-114.

**LARPENT JP., 1997 :** Microbiologie alimentaire, technique de laboratoire. Editions Lavoisier, pages:133 ,860-870.

**MESCLE JF., et ZUCCA J., 1988 :** Microbiologie alimentaire : L'origine des micro-organismes des aliments, aspect microbiologique de la sécurité et de la qualité alimentaire Tome I. Editions ARRIA pages: 9-33.

**MOLL M ., MOLL N ., 2002 :**Sécurité alimentaire du consommateur,2<sup>ème</sup> édition. Edition Tec et Doc, Paris ,442 pages.

**NORME XP V 08-102** relative aux règles générales pour le comptage des colonies et l'expression des résultats.

**NORME FRANÇAISE V -057-2** Microbiologie alimentaire – Directives générales pour la préparation des dilutions en vue de l'examen microbiologique.

**NORME FRANÇAISE V 08-051** relative au dénombrement des micro- organismes, méthode par comptage des colonies à 30° C.

**NORME FRANÇAISE V 08-021** relatives au dénombrement des Enterobacteriaceae par comptage des colonies obtenues à 30° C.

**NORME FRANÇAISE V 08-050** relative au dénombrement des coliformes- méthode par comptage des colonies obtenues à 30° C.

**NORME FRANÇAISE V 08-017** relatives au dénombrement des coliformes fécaux et d'*Escherichia coli* .

**NORME XP V 08-102** relative aux règles générales pour le comptage des colonies et l'expression des résultats.

**PIETTRE.M.1952** : Inspection des viandes et des aliments d'origine carnée. Tome 1. J.B. Baillière Editeurs, Paris.

**ROBERT TA., 1980**: the effects of slaughter practices on the bacteriology of the meat carcass .Roy soc health. Volume 100, pages: 3-9.

**ROSIER J., CARLIER V., BOLNOT F., 1985** : Bases microbiologiques de l'hygiène des aliments. Edition S E P A I C. pages : 224.

**SAURET F., 1994** : Contamination chimique et contamination microbienne des aliments influence des chaînes alimentaires. Thèse de doctorat vétérinaire, Ecole nationale vétérinaire de Lyon, pages : 2-11.

**SIONNEAU O., 1993** : La contamination microbienne superficielle des carcasses des bovins : Origine, prévention et décontamination. Thèse de doctorat vétérinaire de Lyon.

**SMITH S., SCHAFNER D W., 2003**: Efficacy of a commercial produce wash on bacterial

contamination of lettuce in a food service setting. Journal of food protect .Volume 66 (12), pages: 2359-61.

**SOLTNER D., 1979 :** La production de la viande bovine, collection Sciences et Techniques Agricoles, 8<sup>ème</sup> édition, pages: 319.

**SUMNER J., PETRENAS E., DEAN P.,DOWSETT P.,WES G., WIERING R., RAVEN G., 2003:** Microbial contamination on beef and sheep carcasses in South Australia. International journal of Food Microbiology. Volume 81, pages: 255-260.

**SUTRA L., FEDERIGHI M ., JOUVE JL., 1998 :** Manuel de bactériologie alimentaire. Edition : Polytechnica ; Paris, pages: 32 -215.

## ANNEXE

### Méthodes utilisées pour la recherche des flores

#### I. Recherche et dénombrement de la flore aérobique mésophile totale par comptage des colonies obtenues à 30°C.

➤ **Mode opératoire:** (Norme NF V 08-51).

Dans ce cas l'ensemencement se fait en profondeur.

1. A partir des dilutions décimales allant de  $10^{-3}$  à  $10^{-1}$ , porter aseptiquement 1ml dans une boîte de pétri vide préparée a cet usage et identifiée. Prendre soin de bien homogénéiser et de changer de pipette à chaque dilution.
2. Couler avec environ 15ml de gélose PCA fondue puis refroidie à 45°C.
3. Mélanger en maintenant la boîte couverte sur la surface de la paillasse, lui faire ensuite des mouvements circulaires et de va –et vient en forme de «8» pour permettre à l'inoculum de se mélanger à la gélose, sur une surface fraîche et horizontale.
4. Laisser solidifier sur paillasse, puis rajouter une deuxième couche d'environ 4ml de la même gélose .Cette double couche à un rôle protecteur contre les contaminations diverses.
5. Les boîtes seront incubées couvercle en bas à 30°C pendant 72 heures avec :  
Première lecture à 24 heures.  
Deuxième lecture à 48 heures.  
Troisième et dernière lecture à 72 heures.

**Remarque :**

Les boîtes de Pétri sont annotées et doivent contenir sur la tranche :

- Le milieu.
- La dilution utilisée
- La température d'incubation
- La durée d'incubation

#### II. Recherche et dénombrement des Entérobactéries par comptage des colonies obtenues à 30°C.

➤ **Mode opératoire:** (Norme NF V 08-021)

Dans ce cas l'ensemencement se fait en profondeur.

1. A partir des dilutions décimales allant de  $10^{-2}$  à  $10^{-1}$ , porter aseptiquement 1ml dans une boîte de pétri vide préparée a cet usage et identifiée. Prendre soin de bien homogénéiser et de changer de pipette à chaque dilution.
2. Couler avec environ 15ml de gélose VRBG fondue puis refroidie à 45°C.
3. Mélanger en maintenant la boîte couverte sur la surface de la paillasse, lui faire ensuite des mouvements circulaires et de va –et vient en forme de «8» pour permettre à l'inoculum de se mélanger à la gélose, sur une surface fraîche et horizontale.
4. Laisser solidifier sur paillasse, puis rajouter une deuxième couche d'environ 4ml de la même gélose .Cette double couche à un rôle protecteur contre les contaminations diverses.
5. Les boîtes seront incubées couvercle en bas à 30°C pendant 24 ±2 heures.

**III. Recherche et dénombrement des coliformes totaux et coliformes fécaux en milieu solide.**

➤ **Mode opératoire :** (Norme Nf V08-050) relative au dénombrement des coliformes totaux / (Norme NF V08-060) relative au dénombrement des coliformes fécaux.

- Dans ce cas, l'ensemencement se fait en profondeur.

- Les coliformes totaux et coliformes fécaux sont dénombrés sur le milieu VRBL.

1. A partir des dilutions décimales allant de  $10^{-2}$  à  $10^{-1}$ , porter aseptiquement 2 fois 1ml dans deux boîtes de pétri différents vides préparées à cet usage et identifiées.
2. Compléter ensuite chaque boîte avec environ 15ml de gélose VRBL, fondue puis refroidie à 45°C. Le temps qui s'écoule entre le moment où l'on a distribué l'inoculum dans la boîte et celui où le milieu est coulé ne doit pas excéder 15 minutes.
3. Faire des mouvements circulaires et de va-et-vient en forme de «8» pour permettre à l'inoculum de bien se mélanger à la gélose utilisée, sur une surface fraîche et horizontale.
4. L'incubation se fait à deux niveaux :
  - 1 Une série de boîtes sera incubée à 30°C, pendant 24h à 48h et servira à la recherche de coliformes totaux.
  - 2 L'autre série sera incubée à 44°C, pendant 24h à 48h et servira à la recherche de coliformes fécaux.



## Résumé :

Cette étude s'est attachée à apprécier le niveau d'hygiène global de « l'abattoir » d'EL-Harrach par l'intermédiaire de la contamination superficielle des carcasses ovines.

Après une brève étude bibliographique, nous avons décrit les différents compartiments de cet abattoir, puis nous avons examiné 30 échantillons qui nous ont permis d'avoir le niveau moyen de la contamination de chaque flore qui est :

De  $1,3 \times 10^3$  ufc /cm<sup>2</sup> pour la flore aérobie mésophile totale et de  $4,7 \times 10^2$  ufc /cm<sup>2</sup> pour les Entérobactéries

Et de  $6,3 \times 10^2$  ufc /cm<sup>2</sup> pour les coliformes totaux et  $7,3 \times 10^2$  ufc /cm<sup>2</sup> pour les coliformes fécaux.

Nous avons montré que nos résultats étaient supérieurs à ceux retrouvés par EL HADEF (2005) à Constantine pour les coliformes totaux et fécaux, mais inférieurs pour la flore mésophile totale et proche pour les entérobactéries.

Mots clefs : contamination, ovin, abattoir.

## SUMMARY

Our work consisted to appreciate the level of hygiene of EL-Harrach «slaughter-house» by the study of superficial contamination of the ovine carcasses. After a short bibliographical study we described the various sectors of this slaughter-house, then we examined 30 samples which enabled us to have the average level of the contamination of each flora which is:  $1,3 \times 10^3$  ufc/cm<sup>2</sup> for the total aerobic mésophile flora,  $4,7 \times 10^2$  ufc /cm<sup>2</sup> for Entérobactéries,  $6,3 \times 10^2$  ufc /cm<sup>2</sup> for the total coliformes and  $7,3 \times 10^2$  ufc /cm<sup>2</sup> for the fecal coliformes. We noted that our results were higher than those found by EL HADEF (2005) in Constantine for the total and fecal coliformes, but lower for the total aerobic mésophile flora and close to our values for the enterobacteries.

Keys words: contamination, ovin, slaughter-house.

## الملخص

هذه الدراسة تتعلق بتوضيح مستوى الصحة الإجمالي « لمذبح » الحراش بواسطة العدوى السطحية لهيكل الأغنام. بعد دراسة نظرية موجزة لهذا المذبح تمكنا من وصف مختلف أوساطه ثم قمنا بفحص 30 عينة و التي سمحت لنا بالحصول على المستوى المتوسط للعدوى بالنسبة لكل فلورا و الذي هو كالتالي:

بالنسبة لمجموع اربول فلأ الهوائية الداخلية  $1,3 \times 10^3$  ufc /cm<sup>2</sup> و  $4,7 \times 10^2$  cm<sup>2</sup> / ufc بالنسبة للبكتريا المعوية و  $6,3 \times 10^2$  cm<sup>2</sup> / ufc بالنسبة للكليفورم الكلية و  $7,3 \times 10^2$  cm<sup>2</sup> / ufc بالنسبة للكليفورم فيكو  
بينما أن النتائج التي تحصلنا عليها اكبر من تلك المحصل عليها من قبل الهدف في قسنطينة بالنسبة للكليفورم الكلية و الكليفورم فيكو و اصغر بالنسبة للفلورا الهوائية الداخلية و قريبة بالنسبة للبكتريا المعوية

كلمات المفتاح: العدوى, المذبح, الاغنام