



Institut des Sciences  
Vétérinaires- Blida

Université Saad  
Dahlab-Blida 1-



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

**La recherche d'*Escherichia Coli* et de *Salmonella Spp* dans les  
denrées alimentaires d'origine animale**

Présenté par  
**AFFADJENE Imane**

Soutenu le : 08/07/2019

Devant le jury :

<b>Président(e) :</b>	KHALED H	M.C.B	ISVB
<b>Examineur :</b>	OUAKLI N	M.C.B	ISVB
<b>Examineur :</b>	YAHIA A	M.C.A	ISVB
<b>Promoteur :</b>	SADI M	M.A.A	ISVB
<b>Co-promoteur :</b>	MSELA A	M.A.A	ISVB

**Année : 2018/2019**

## **Remerciements**

*Je m'adresse mes remerciements à **Allah** le tout puissant qui M'a aidé à faire ce travail.*

*Je tiens à adresser tout particulièrement et en premier lieu mes plus vifs remerciements et ma profonde gratitude à mon promoteur **Dr SADI.M** et mon co-promoteur **Dr MSELA.A**. Vue les difficultés d'encadrement que nous avons rencontrés et pour tous leurs conseils, leurs encouragements, les orientations qu'ils m'ont prodigués durant la préparation de mon mémoire.*

*A **Mr SEBAN. H**, pour m'avoir si bien encadré durant ma période de stage a l'université de Tizi-Ouzou.*

*Je remercie **Dr KHALED**, pour nous avoir fait l'honneur d'accepter la présidence de notre jury.*

*Je remercie l'examineur **Dr OUAKLI N**, de bien vouloir accepter d'examiner mon modeste travail*

*Je remercie l'examineur **Dr YAHIA A**, de bien vouloir accepter d'examiner mon modeste travail.*

Un grand merci à **Mme BENLALA K**, et aux personnels du Laboratoire Régional Vétérinaire de Draa Ben Khedda, Wilaya de Tizi-Ouzou et aux personnels du laboratoire de recherche de microbiologie de l'université Mouloud Maameri (université de Tizi-Ouzou).

pour être sûr de n'oublier personne, que tous ceux qui, de près ou de loin, ont contribué, par leurs conseils, leurs encouragements ou leur amitié, à l'aboutissement de ce modeste travail, trouvent ici l'expression de ma profonde reconnaissance.





## Dédicaces

Je me dédie ce modeste travail qui est le fruit de toutes mes années d'études, je suis fière de moi de pouvoir réussir et avoir mon diplôme.

A mes chers parents **Houria** et **Boualem**, pour tous leurs sacrifices, leur amour, leur tendresse, leur soutien et leurs prières tout au long de mes études.

A mes chères sœurs **YASMINE**, **ASMAA**, **KENZA** pour leurs encouragements permanents, et leur soutien moral, et d'être toujours là pour moi.

A mon cher frère **YOUCEF ANIS** que dieu te guérit et te garde pour nous.

A mes beaux-frères et mes neveux **RAYAN**, **AYMEN** et **AMINE** d'être dans ma vie vous faites mon bonheur.

A mes copines de cœurs **HOUDA** et **MARIA** pour votre aide, encouragement, votre amitié et les bons moments passés, présent et à venir ensemble.

Que ce travail soit l'accomplissement de vos vœux tant allégués, et le fruit de votre soutien infailible. Merci d'être toujours là pour moi.

**Je vous aime énormément**

## **Résumé :**

Les maladies infectieuses d'origine alimentaires causées par *Escherichia Coli* et *Salmonella Spp* sont nombreuses chez l'homme et l'animal.

La présente étude a été effectuée sur 157 échantillons alimentaires (92 unités de camembert, 40 poulets frais, 10 unités de fromage frais et 15 boudins de pâté de volaille) provenant de plusieurs industries de la région de la commune de Draa Ben khedda la wilaya de TIZI OUZOU.

Une moitié de ces échantillons ont été analysés au niveau du Laboratoire Vétérinaire Régional de Draa Ben Khedda (Wilaya de Tizi-Ouzou), durant le mois de Décembre 2018, dans le service hygiène alimentaire ; et l'autre moitié ont été analysés au niveau du laboratoire de recherche de microbiologie de l'université Mouloud Mammeri TIZI-OUZOU, durant le mois d'Avril 2019.

Tous les échantillons ont été analysés avec les méthodes standard (milieux spécifiques à *Escherichia Coli* et à *salmonella Spp*), suivi d'identification biochimique classique (mini galerie) et par une galerie miniaturisé API E20, elles nous ont permis d'obtenir les résultats suivants :

Sur les 157 échantillons, aucune présence de *Salmonella Spp* n'a été présenté.

Concernant le germe d'*Escherichia Coli* est absent dans le fromage frais, par ailleurs nous avons enregistré la présence d'*Escherichia Coli* avec 5,43% dans le camembert, 7,5% dans le poulet frais et de 33,33% dans le pâté de volaille.

Face à ces résultats nous avons conclure l'existence d'un risque lors de la consommation de ces denrées alimentaires d'origine animale.

## **Mots clés :**

*Escherichia Coli*, *Salmonella Spp*, toxi-infection, aliments, qualité alimentaire, pathologies.

## الملخص:

الأمراض المعدية الغذائية لاشيريشيا كولي و سالمونيلا متعددة عند الإنسان و الحيوان. الدراسة الحالية تمت على تحليل 157 عينة من المواد الغذائية ذات مصدر حيواني(92 وحدة من الجبن ذو العجينة اللينة، 40من الدجاج الطازج،10 وحدات من الجبن الطازج و 15 من باتي الدواجن) من مختلف المصادر الصناعية لمنطقة ذراع بن خدة ولاية تيزي وزو،مجموعة من هذه المواد أجريت تحاليلها على مستوى المخبر البيطري الجهوي بذراع بن خدة (تيزي وزو)خلال شهر ديسمبر 2018 بقسم السلامة الغذائية لهذا المخبر،و مجموعة اخرى اجريت تحاليلها خلال شهر أبريل 2019 على مستوى مخبر البحث العلمي بكلية علوم الطبيعة والحياة، جامعة مولود معمري تيزي وزو. قمنا بالبحث في جميع المواد عن هاتين البكتيريتين بطرق تحديد في أوساط مخصصة ل إشيريشيا كولي و سالمونيلا و أوساط تحديد كيموحيوية كلاسيكية والتحديد الكيموحيوي المصغر.مما سمح من تسجيل النتائج التالية:

على مستوى 157 عينة، لم نسجل أي وجود لسلمونيلا.

وفيما يخص بكتيريا الاشيريشيا كولي سجلنا غياب كلي لإشيريشيا كولي في الجبن الطازج ,ومن جهة اخرى سجلنا وجودها بنسبة 5,43 % في الجبن ذو العجينة اللينة و 7,5 % في الدجاج الطازج و 33,33 % في باتي الدواجن.

ومن هذه النتائج استنتجنا وجود خطر عند تناول هذه المواد ذات المصدر الحيواني.

## كلمات البحث:

إشيريشيا كولي, سالمونيلا, التسمم الغذائي, الأغذية, الجودة الغذائية, الأمراض.

## **Abstract :**

Infections pathologies with *Escherichia Coli* and *Salmonella Spp* as food contaminants are many in humans and animals.

The present study has been made on 157 food samples (92 unity of pie charts, 40 fresh chicken, 10 unity of fresh cheese and 40 of poultry salami) coming from several industries of the region of Draa ben Khedda (TIZI-OUZOU), the regional veterenary laboratory of Draa Ben Khadda (TIZI-OUZOU), throughout December 2018 in the food health department and on the "Mouloud Mammeri" university in TIZI -OUZOU throughout April 2019.

The research of these germs on the whole of samples has been made according the identification methods on specific areas of *Escherichia Coli* and *Salmonella Spp* and typical biochemical identification areas and miniaturisation process (gallery) API E 20, for analysing this bacteries.

On the whole of 157 samples analysed we notice an absence of *Salmonella Spp* and also a total absence of *Escherichia Coli* in the fresh cheese; on the other hand we have found 5,43% of camemberts, 7,5% of fresh chicken and 33,33% of poultry salami were positive for the research of *Escherichia Coli*.

Following of this resulats we conclude a presence of risk when we eat up this food.

## **keywords :**

*Escherichia Coli*, *Salmonella Spp*, toxi-infection, microbiological quality, pathology.

## Sommaire

Introduction Générale .....	1
-----------------------------	---

### **PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE :**

#### **CHAPITRE O1 : Les entérobactereacea.**

1.	Les entérobactéries.....	2
1.1.	Définition.....	2
1.2.	Systématique.....	2
1.3.	Habitat.....	3
1.4.	Les entérobactéries pathogène.....	3
1.4.1.	Les entérobactéries pathogènes strictes.....	3
1.4.2.	Les entérobactéries pathogènes opportunistes.....	3
1.5.	Les entérobactéries saprophytes.....	3
2.	<i>Escherichia Coli</i> .....	4
2.1.	Généralité.....	4
2.2.	Habitat.....	4
2.3.	Systématique.....	4
2.4.	Caractères bactériologiques.....	5
2.4.1.	Caractères morphologiques.....	5
2.4.2.	Caractères cultureux.....	5
2.4.3.	Caractères biochimiques.....	6
2.4.4.	Caractères antigéniques.....	7
2.4.4.1.	L'antigène somatique O.....	7
2.4.4.2.	L'antigène de surface ou d'enveloppe K.....	7
2.4.5.	Les antigènes flagellaires H.....	7
2.5.	Le pouvoir pathogène.....	8
2.6.	La résistance aux antibiotiques.....	8
2.6.1.	Définition.....	8
2.6.2.	La résistance naturelle.....	8
2.6.3.	La résistance acquise.....	8
2.6.4.	La résistance d' <i>Escherichia Coli</i> .....	8
3.	<i>Salmonella Spp</i> .....	10
3.1.	Historique.....	10
3.2.	Habitat.....	10
3.3.	Systématique.....	10
3.4.	Caractères bactériologiques.....	11
3.4.1.	Caractères morphologiques.....	11
3.4.2.	Caractères cultureux.....	11
3.4.3.	Caractères biochimiques.....	12
3.4.4.	Caractères antigéniques.....	13

3.4.4.1.	L'antigène O.....	13
3.4.4.2.	Les antigènes R et M.....	13
3.4.4.3.	L'antigène flagellaires H.....	13
3.4.4.4.	L'antigène K (de l'enveloppe Vi).....	13
3.5.	Le pouvoir pathogène.....	14
3.6.	Le résistance des salmonelles aux antibiotiques.....	14

## **CHAPITRE 02 : Les pathologies dues à *Escherichia Coli* et *Salmonella Spp***

1.	Les pathologies dues à <i>Escherichia Coli</i> .....	15
1.1.	Les facteurs de virulence.....	15
1.2.	Clinique.....	16
1.2.1.	Chez l'Homme.....	16
1.2.1.1.	Les pathologies intestinaux.....	16
1.2.1.1.1.	Les <i>Escherichia Coli</i> entérotoxigènes (ETEC).....	16
1.2.1.1.2.	Les <i>Escherichia Coli</i> entéroinvasives (EIEC).....	17
1.2.1.1.3.	Les <i>Escherichia Coli</i> à adhésion diffuse (DAEC).....	17
1.2.1.1.4.	Les <i>Escherichia Coli</i> entéroagrégatives (EaggEc, ou EAEC).....	17
1.2.1.1.5.	Les <i>Escherichia Coli</i> entéro-pathogènes (EPEC).....	17
1.2.1.1.6.	Les <i>Escherichia Coli</i> enterohémorragiques (EHEC).....	17
1.2.1.2.	Les <i>Escherichia Coli</i> pathogènes extra-intestinaux.....	17
1.2.2.	Chez les animaux.....	18
1.2.2.1.	Chez les ruminants.....	18
1.2.2.2.	Chez la volaille.....	18
1.3.	Les mesures de contrôle des <i>Escherichia Coli</i> .....	18
2.	Les pathologies dues à <i>Salmonella Spp</i> ( <i>Salmonelloses</i> ).....	20
2.1.	Clinique.....	20
2.1.1.	Chez l'Homme.....	20
2.1.1.1.	Les fièvres typhoïdes et paratyphoïdes.....	20
2.1.1.2.	Les gastro-entérites.....	20
2.1.1.3.	Les formes septicémiques.....	21
2.1.1.4.	Les toxi-infections de l'adulte et de l'enfant.....	21
2.1.2.	Chez les animaux.....	22
2.1.2.1.	Chez la volaille.....	22
2.1.2.2.	Chez les bovins.....	23
2.2.	Mesure de contrôle de <i>salmonella Spp</i> .....	25
2.2.1.	Les mesures de contrôle sanitaires.....	25
2.2.2.	Les mesures de contrôle générales d'hygiène.....	25
2.2.3.	Le système de contrôle en Algérie.....	26

## **PARTIE EXPERIMENTALE :**

1.	Problématique et Objectif de travail.....	28
1.1.	Cadre de l'étude.....	28
2.	Le matériel utilisé.....	29

3. La méthode de travail.....	29
3.1. La préparation des échantillons.....	30
3.1.1. La dilution de l'échantillon.....	30
3.1.2. Protocole 01( La recherche d' <i>Escherichia Coli</i> ) .....	31
3.1.3. Protocole 02 (la recherche de <i>Salmonella Spp</i> ).....	35
3.1.3.1.1. La recherche des Salmonelles.....	34
4. Les résultats.....	37
4.1. Le fromage frais.....	37
4.1.1. La recherche des <i>Escherichia Coli</i> .....	37
4.1.2. La recherche des Salmonelles.....	37
4.2. Le pâté de volaille.....	38
4.2.1. La recherche des <i>Escherichia Coli</i> .....	38
4.2.2. La recherche des Salmonelles.....	38
4.3. Le camembert.....	39
4.3.1. La recherche des <i>Escherichia Coli</i> .....	39
4.3.2. La recherche de <i>Salmonella Spp</i> .....	39
4.4. Le poulet frais.....	40
4.4.1. La recherche d' <i>Escherichia Coli</i> .....	40
4.4.2. La recherche de <i>Salmonella Spp</i> .....	40
4.4.2.1. L'ensemble des échantillons.....	41
5. Discussion.....	42
6. Conclusion Générale.....	43
7. Recommandations.....	43
Références Bibliographique.....	45
Annexes.....	52

### Liste des tableaux :

Titre des tableaux	pages
<b>Tableau 1</b> : Caractères biochimique <i>d'Escherichia Coli</i>	6
<b>Tableau 2</b> : Caractères biochimique de <i>Salmonella Spp</i>	12
<b>Tableau 3</b> : L'ensemble des échantillons	29
<b>Tableau 4</b> : Le matériel utilisé	30

## Liste des figures

Titre des figures	pages
<b>Figure 1</b> : Structure d' <i>Escherichia Coli</i> et une coloration de gram.	5
<b>Figure 2</b> : Structure de <i>Salmonella Spp.</i>	11
<b>Figure 3</b> : Colonies de <i>Salmonella Spp</i> sur gélose Hektoen.	12
<b>Figure 4</b> : Principaux facteurs de virulence impliqués dans le développement des processus infectieux chez <i>Escherichia coli</i> .	16
<b>Figure 5</b> : Schéma du système d'information en surveillance sanitaire vétérinaire.	27
<b>Figure 6</b> : Dilution décimale du camembert	31
<b>Figure 7</b> : Ensemencement sur gélose VRBL	32
<b>Figure 8</b> : Des colonies suspectes sur gélose VRBL	32
<b>Figure 9</b> : Les deux tests d'orientation urée indole et Kligler-Hajna	33
<b>Figure 10</b> : Galerie biochimique API 20 <sup>E</sup>	35
<b>Figure11</b> : Résultat de recherche d' <i>Escherichia Coli</i> dans le fromage frais	37
<b>Figure 12</b> : Résultat de recherche de <i>Salmonella Spp</i> dans le fromage frais	37
<b>Figure 13</b> : Résultat de recherche d' <i>Escherichia Coli</i> dans le pâté de volaille	38
<b>Figure 14</b> : Résultat de recherche de <i>Salmonella Spp</i> dans le pâté de volaille	38
<b>Figure 15</b> : Résultat de recherche des <i>Escherichia Coli</i> dans le camembert	39
<b>Figure 16</b> : Résultat de recherche de Salmonelles dans le camembert	39
<b>Figure 17</b> : Résultat de recherche d' <i>Escherichia Coli</i> dans le poulet frais	40
<b>Figure 18</b> : Résultat de recherche de <i>Salmonella Spp</i> dans le poulet frais	40
<b>Figure 19</b> : Résultat de recherche d' <i>Escherichia Coli</i> et de <i>Salmonella Spp</i> dans l'ensemble des échantillons	41

## Liste des Schémas

Titre des schémas	Pages
<b>Schémas 1</b> : La dilution décimale	30
<b>Schémas 2</b> : Protocole de recherche d' <i>Escherichia Coli</i>	34
<b>Schémas 3</b> : Protocole de recherche de <i>Salmonella Spp</i>	36

## Liste des abréviations

**C°** : Degré Celsius.

**Mm** : Millimètre.

- : Négatif.

+ : Positif.

± : Plus en moins.

**µm** : Micromillimètre.

**GLU** : Glucose.

**LAC** : Lactose.

**H<sub>2</sub>S** : L'hydrogène sulfuré

**GEL** :Gélatinase

**MAL** : Mannitol.

**LDC** : Lysine décarboxylase.

**NIT** : Nitrate réductase

**ODC** : Ornithine décarboxylase

**ADH** : Arginine dihydrolase

**URE** : Urease

**TDA** : La tryptophane désaminase

**VP** : VogesProskauer

**ESC** : Esculine

**LPS** : Lipopolysaccharide.

**H** : Heure.

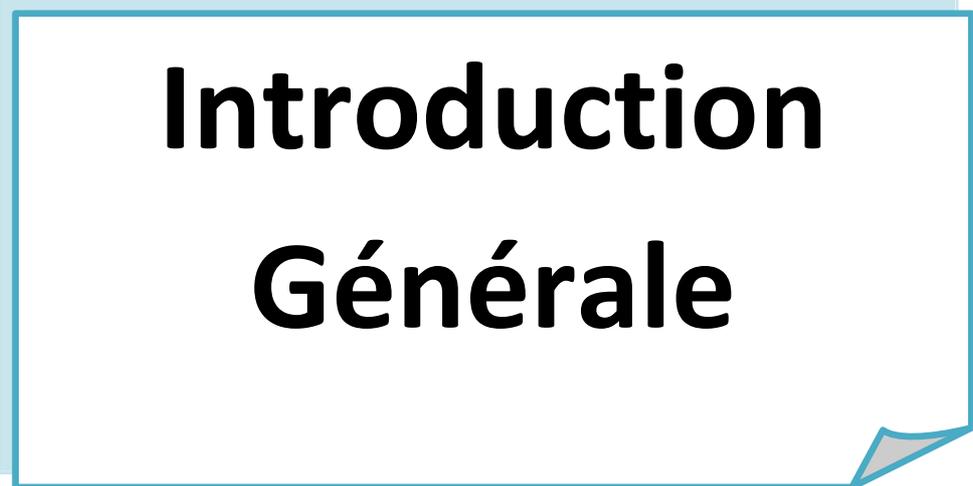
% : Pour cent.

**g** : Gramme.

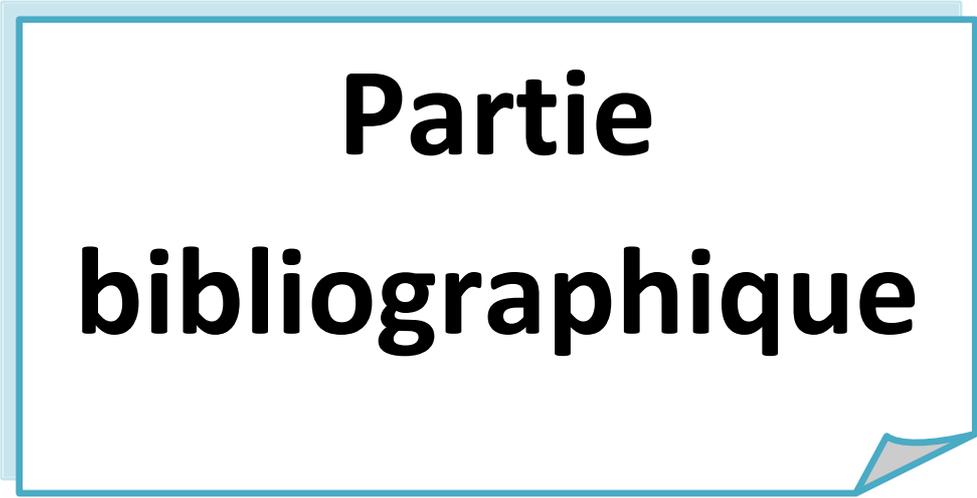
**ml** : Millilitres.

**VRBL** :Lactose bilié au cristal violet et au rouge neutre

**ONPG** : **O**rtho **N**itro **P**hényl **G**alactopyranoside.



# **Introduction Générale**



**Partie  
bibliographique**

# **Chapitre 01 :**

Les entérobactereacea

*Escherichia Coli*

*Salmonella*

## **Chapitre 02 :**

Les pathologies dues à *Escherichia*  
*Coli* et *Salmonella Spp*

Pathologies dues à  
*Escherichia Coli*

# Les salmonelloses



**Partie  
expérimentale**

# **Annexes**

# **Les références bibliographiques**

# Matériel et méthode

# Discussion

# **Conclusion Générale**

# Les résultats

## Introduction Générale :

*“Le médecin de l'avenir ne traitera pas le corps humain avec médicaments, il soignera et préviendra les maladies avec la nourriture.”* **Thomas. Edison.**

Les maladies infectieuses d'origine alimentaire sont souvent liées à des défauts d'hygiène et peuvent être graves comme le cas des toxi-infections à *Escherichia coli* et les salmonelloses. La plus grande partie de ces syndromes est liée à la transmission des agents pathogènes par le biais des aliments souillés. **(Arvieux, 1998).**

Ils ont un impact important sur la santé humaine et animale, représentent un nombre considérable de décès dans les pays en voie de développement, Ces maladies constituent le problème de santé publique le plus répandu dans le monde et génèrent un énorme problème économique représentant ainsi une source de souffrances humaines. **(MEAD et al, 1999).**

La présence d'*Escherichia Coli* dans les aliments est indicatrice de contamination fécale; leur présence témoigne de l'éventuelle contamination de l'aliment par des bactéries pathogènes d'origine entérique. **(Anonyme, 2003).**

*Salmonella Spp*, naturellement présente dans l'intestin des animaux. C'est une bactérie qui représente la première cause d'une toxi-infection alimentaire collective(TIAC). **(Colin et al, 1992).**

Il est pertinent de s'intéresser à la recherche de ces germes (*Escherichia Coli* et *salmonella Spp*) dans les aliments d'origine animale, afin de pouvoir minimiser le risque de contamination et améliorer la qualité des aliments. La consommation des denrées alimentaires d'origine animale pose-elle des risques sur la santé humaine ?

Donc ce mémoire porte sur la recherche d'*Escherichia Coli* et *Salmonella Spp* dans 157 denrées alimentaires d'origine animale (92 unités de camembert, 40 poulets frais, 10 unités de fromage Frais et 40 boudins de pâté de volaille) par des méthodes d'identification standards et galerie miniaturisé API 20E.

## 1 Les entérobactéries :

### 1.1 Définition :

Les entérobactéries comprennent de nombreux genres bactériens, qui ont les mêmes caractéristiques suivantes ; sont : des bacilles Gram négative, immobiles ou mobiles par ciliature péritriche, aérobie-anaérobies facultatifs (ils ont la capacité de pousser en présence ou en absence de dioxyde) ; dont les besoins nutritionnels sont simples (facilement cultivable), réduisent les nitrates en nitrites (nitrate réductase positif) et sont dépourvus d'oxydase (oxydase négative), non sporulé. **(Avril et al, 2000).**

### 1.2 Systématique :

Ces critères permettent de regrouper les différents genres en « groupes », rendant les démarches d'identification plus méthodiques et plus aisées, mais qui ne correspondent pas forcément à des réalités de proximité phylogénétique et actuellement, cette famille englobe 49 genres et plus de 1700 espèces. **(Denis et al, 2007).**

**Règne :** Bacteria.

**Phylum (embranchement) :** Proteobacteria.

**Classe :** Gammaproteobacteria.

**Ordre :** Enterobacteriales.

**Famille :** *Enterobacteriaceae*.

Les *Enterobacteriaceae* qui intéressent la bactériologie médicale peuvent être groupées en plusieurs groupes :

**Groupe I :** *Salmonella, Edwadsiella*.

**Groupe II :** *Escherichia, Shigella et Levinia*.

**Groupe III :** *Klebseilla, Serratia, Enterobacter et Erwinia*.

**Groupe IV :** *Proteus et Providencia*.

**Groupe V :** *Yersinia*.

### 1.3 Habitat :

Les *Enterobacteriaceae* sont des hôtes de tube digestif de l'homme et de nombreux animaux où ils sont retrouvés soit à l'état pathogène, soit à l'état commensal ; mais cette localisation digestive n'est pas exclusive. (Drame, 2001). On les retrouve aussi dans l'environnement (sols, eau) et les aliments. (Gueye, 2007).

### 1.4 Les entérobactéries pathogènes :

On distingue deux (02) groupes d'entérobactéries pathogènes :

#### 1.4.1 Les entérobactéries pathogènes strictes :

Leur présence dans l'organisme est anormale quel que soit leurs nombres et entraînent souvent une infection dont la gravité dépend de leur point d'entrée. (Bergey's M, 2001).

Certaines espèces provoquent des pathologies spécifiques :

- L'espèce *Salmonella Typhi* responsable de la fièvre typhoïde.
- l'espèce *Shigella Dysenteriae* est l'agent responsable de la dysenterie bacillaire.
- l'espèce *Escherichia Coli entérotoxique* responsable de gastro-entérite infantile (GEI).
- l'espèce *Yersinia Pestis* responsable de la peste. (Bergey's M, 2001)

#### 1.4.2 Les entérobactéries pathogènes opportunistes :

Les entérobactéries opportunistes ne disposent pas d'un pouvoir pathogène suffisant pour déclencher une pathologie chez un hôte sain. Elles sont en revanche susceptibles de déclencher une infection chez un sujet immunodéprimé comme des septicémies surtout en milieu hospitalier (par exemple, *Serratia*, *Klebsiella*, etc.) (Greatorex et al, 2000).

Elles peuvent être présentes dans l'intestin et faire partie intégrante de sa flore commensale, c'est ainsi que l'espèce *Escherichia coli* est responsable d'infection urinaire (Greatorex et al, 2000).

### 1.5 Les entérobactéries saprophytes :

Les entérobactéries saprophytes sont présentes dans les sols, les eaux, les végétaux et dans tout type d'environnement humide en général (*Proteus, Providencia, Enterobacter*). (Levine et al, 1988).

## 2 *Escherichia Coli* :

### 2.1 Généralités :

La bactérie est désormais connue sous le nom *Escherichia Coli* et abrégée en *E. Coli* a été décrite pour la première fois par un pédiatre Allemand, Theodore Escherich, à la fin du XIXème siècle (Escherich, 1885), l'espèce *Bacterium Coli* commune, isolée de selles de bébés nourris exclusivement au lait maternel. **(Ari et Sezonov, 2008). (Delphine, 2008).**

### 2.2 Habitat :

Cette bactérie est retrouvée dans les eaux souvent en provenance d'une contamination fécale, dans l'intestin. **(Greatorex J et al, 2000).**

On sait aujourd'hui que cette entérobactérie s'installe dans l'intestin des nouveau-nés rapidement après la naissance ; pendant un certain temps, elle constitue l'élément dominant de leur flore intestinale et elle reste présente chez l'adulte, est l'hôte normal de l'intestin de l'homme et des animaux ; est une entérobactérie commensale de tube digestif. **(Ari et Sezonov, 2008).**

Cependant, certaines souches d'*Escherichia Coli* peuvent être pathogènes entraînant alors des gastroentérites, infections urinaires, méningites, ou septicémies. **(Eudier, 2011).**

### 2.3 Systématique :

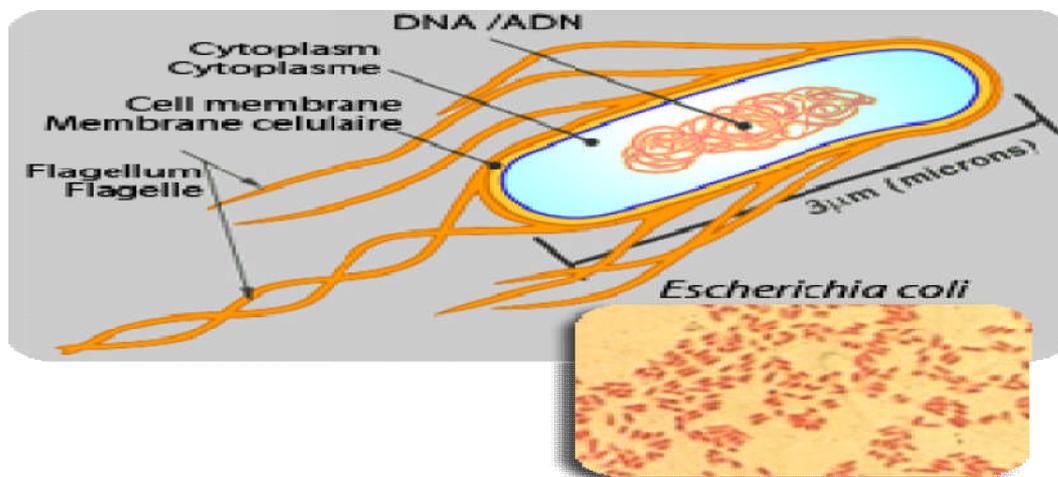
Actuellement *Escherichia* comporte cinq (05) espèces selon la classification de *Bergey's manual*, 2012 :

- *Escherichia Fergusonii.*
- *Escherichia Hermanii.*
- *Escherichia Vulneris.*
- *Escherichia Blattae.*
- *Escherichia Coli.*

## 2.4 Caractères bactériologique :

### 2.4.1 Caractères morphologique :

Bacille à bout arrondi, Gram-, mesure approximativement 2 à 4 $\mu\text{m}$  de longueur sur 0.6 $\mu\text{m}$  de largeur, ne possédant ni capsule ni spores, elle se présente isolée ou en courtes chaînettes, et en quelques cas, sous forme de très long filaments (**figure 01**). Pourvu de cils, elle est généralement mobile grâce à une ciliature péritriche mais cette mobilité est très variable selon le milieu où la souche a été ensemencée. (**Bey F, 2009**).



**Figure 01:** Structure d'*Escherichia Coli* et une coloration de gram. (**Anonyme, 2007**)

### 2.4.2 Caractères culturaux :

Leur culture est facile après 24 heures d'incubation entre 10°C et 50°C avec un optimum de 37°C.

- Le bouillon nutritif : le trouble est homogène et intense avec formation des ondes moirées à l'agitation. (**Avril et al, 2000**).
- La gélose ordinaire : les colonies sont rondes, de 2 à 3 mm de diamètre, laiteuses ou légèrement jaunâtres et lisses. (**Avril et al, 2000**).
- Le milieu hektoon : les colonies apparaissent de couleur saumon.
- Le milieu Endo : fermente le lactose, donne des colonies rouges à éclat métallique doré (les lactose- apparaissent transparents). (**Avril et al, 2000**).

- Le milieu de Mac Conkey : les colonies lactose<sup>+</sup> donnent une couleur rouge brique et entouré d'un halo opaque de précipitation des sels biliaires (les colonies lactose<sup>-</sup> sont incolores). (Avril et al, 2000).
- Le milieu Drigalski : les colonies lactose<sup>+</sup> donnent une couleur jaune (les colonies lactose<sup>-</sup> donnent une couleur bleu verdâtre/ bleu rois). (Avril et al, 2000).

### 2.4.3 Caractères biochimiques :

*Escherichia coli* possède une catalase mais est dépourvue d'oxydase. L'étude d'activités enzymatiques et de la fermentation des sucres est réalisée à l'aide de micro-méthodes validées disponibles dans le commerce sous forme de mini-galeries ; Ces dernières permettent l'identification de cette bactérie ainsi que le diagnostic différentiel avec les autres bactéries de la même famille (Fludrois J, 2004).

Le tableau suivant regroupe les caractères biochimiques d'*Escherichia Coli* :

**Tableau 01:** Caractères biochimique d'*Escherichia Coli*. (Anonyme, 2011)

Caractéristique	Réaction
Méthyle	+
désaminase	-
VP	-
lactose	+
ONPG	+
Mannitol	+
Uréase	-
Indole	+
Citrate	-
Acétoine	-
H <sub>2</sub> S	-
saccharose	+
salicine	+
LDC	+

#### 2.4.4 Caractères antigéniques :

L'antigène somatique O, définissant le sérotype, est contenu dans les lipopolysaccharides présents sur la paroi bactérienne des souches à Gram négatif. L'antigène flagellaire H est de nature protéique entrant dans la structure du flagelle (ciliature péritriche) permettant la mobilité de la bactérie. L'antigène K de surface n'est pas toujours présent mais s'il l'est, il bloque l'agglutinabilité de l'antigène O. (SURVILLANE E, 1997).

##### 2.4.4.1 L'antigène somatique O :

Les antigènes somatiques existent plus de 156 types, actuellement les sérotypes sont décelables par agglutination face aux antisérums de référence, mais cette technique est limitée par le nombre de plus en plus élevé de sérums à fabriquer, par la présence d'agglutination croisée entre les antigènes O d'*Escherichia coli*, *Shigella* et ceux de *Salmonella*, et par le passage de la consistance crémeuse de la colonie à une consistance rugueuse ayant pour conséquence l'absence de synthèse de l'antigène O, et Cet antigène conditionne le pouvoir pathogène des souches, ainsi que l'immunité conférée. (SURVILLANE E, 1997).

##### 2.4.4.2 L'antigène de surface ou d'enveloppe K :

Il existe 3 types d'antigène K désignés par les lettres L, A ou B :

**L'antigène L** : est le plus fréquent mais il est thermolabile (il est détruit en une demi-heure à 100°C (Posl et al, 1998).

**L'antigène A** : rare, L'Ag A est très thermostable (il faut un autoclavage pour le détruire) (Posl et al, 1998).

**L'antigène B** : est toujours présent chez les *Escherichia coli* entéro-pathogènes de gastro-entérite infantile. Il a une thermolabilité intermédiaire après une demi-heure à 100°C, (Posl et al, 1998).

#### 2.4.5 Les antigènes flagellaires H :

Les antigènes H ne servent pas à l'identification des *Escherichia Coli* pathogènes mais présentent un grand intérêt du point de vue épidémiologique, l'identité de l'antigène H constitue un élément pour assurer qu'il s'agit d'une même souche. (SURVILLANE E, 1997).

## 2.5 Le pouvoir pathogène :

Les souches de *Escherichia Coli* peuvent être regroupées en huit (08) pathovars, les *Escherichia Coli* à l'origine des maladies intestinales ont en commun de se multiplier dans l'intestin de leurs hôtes ; donc elles se retrouvent dans les fèces et par la suite dans les effluents animaux (élevages et abattoirs), et les effluents d'origine humaine. **(Croxen et Finlay, 2010)**.

## 2.6 La résistance aux antibiotiques :

### 2.6.1 Définition :

D'un point de vue strictement bactériologique, une souche bactérienne devient résistante lorsqu'elle peut croître en présence d'une concentration d'antibiotique plus élevée que la concentration qui inhibe normalement les souches sensibles de l'espèce.

### 2.6.2 La résistance naturelle :

Elle correspond à la résistance de toutes les souches d'une même espèce bactérienne à un antibiotique. Elle est due soit à une absence de cible pour l'antibiotique soit à une imperméabilité de la paroi à cet antibiotique. **(Takpara I et al, 1996)**.

### 2.6.3 La résistance acquise :

Le terme de résistance acquise est utilisé pour désigner des processus permettant à des bactéries appartenant à une espèce originellement sensible de devenir résistante à un ou plusieurs antibiotiques. **(Eslahpazir, 1993)**.

### 2.6.4 La résistance d'*Escherichia Coli* :

Le comportement d'*Escherichia Coli* vis-à-vis des antibiotiques apparaît remarquablement stable depuis 1969 ; on peut toutefois noter un très lent, mais réel accroissement de la résistance aux aminopénicillines ainsi qu'aux associations triméthoprime-sulfamides. **(Surveillane E, 1997)**.

En 1986, les fréquences de résistance n'atteignent ou ne dépassent 30 % des souches que pour aminopénicillines, streptomycine, tétracyclines et sulfamides ; elles sont, parfois comprises entre 10 et 30% (carboxypénicillines, uréidopénicillines, céfalotine et

kanamycine) et très inférieures à 10 % dans de nombreux cas (céphalosporines de 3ème génération, autres aminosides et quinolones notamment). **(Surveillance E, 1997).**

Parmi les acquisitions nouvelles, il faut noter l'existence de quelques rares souches résistantes au céfotaxime (BLSE, CTX-1). **(Surveillance E, 1997).**

### 3 Salmonella Spp:

#### 3.1 Historique :

Se sont nommées ainsi en l'honneur du médecin vétérinaire américain Daniel Elmer Salmon en 1900, même si le premier qui a découvert le genre a été Theobald Smith. **(Brown, 1935).**

Depuis les premières observations rapportées par Eberth jusqu'à nos jours, le genre salmonella n'a pas cessé de présenter une importance considérable dans les domaines vétérinaires et sur le plan médical, tant par les pertes économiques dues à la maladie animale, que par forte incidence chez l'Homme des fièvres typhoïdes et des toxi-infections alimentaires collectives à salmonelles. **(Bornert, 2000).**

#### 3.2 Habitat :

Les salmonelles sont des bactéries ubiquistes à de nombreux animaux à sang chaud (hommes, mammifères, rongeurs et oiseaux), et aussi des animaux à sang froid (insectes, reptiles, poissons). La plus grande majorité des salmonelles présentes dans l'environnement (terres, eau, matières premières des aliments de bétail...etc.) ; ou des aliments destinés à l'homme proviennent des contaminations fécales. **(Federigh, 2005).**

#### 3.3 Systématique :

La classification des salmonelles est établie selon un système basé sur l'identification antigénique qui a été faite par White et Kauffmann. Dans les années cinquante, une centaine de sérovars était déjà connue. **(Popoff et Bockemuhl, 2005 ; Milleman et al, 2002).**

Aujourd'hui, il est démontré que le genre *Salmonella* comprend trois (03) espèces : **(Popoff et Bockemuhl, 2005 ; Milleman et al, 2002).**

***Salmonella enterica*** : contient six (06) sous-types :

Nomenclature ancienne	nomenclature actuelle
• <u>Sous-espèces I</u> :	<i>subsp.enterica.</i>
• <u>Sous-espèces II</u> :	<i>subsp.salamae.</i>
• <u>Sous-espèce IIIa</u> :	<i>subsp.arizonae.</i>
• <u>Sous-espèces IIIb</u> :	<i>subsp.diarizonae.</i>
• <u>Sous-espèces IV</u> :	<i>subsp.houtnae.</i>

- Sous-espèces VI : *subsp.indica*.

99,8% des souches isolées appartiennent à la sous-espèces I.

***Salmonella bongori*** : une espèce rare, et qui correspond à l'ancienne sous-espèce V bangori de *Salmonella Enterica*.

***Salmonella subterranea***.

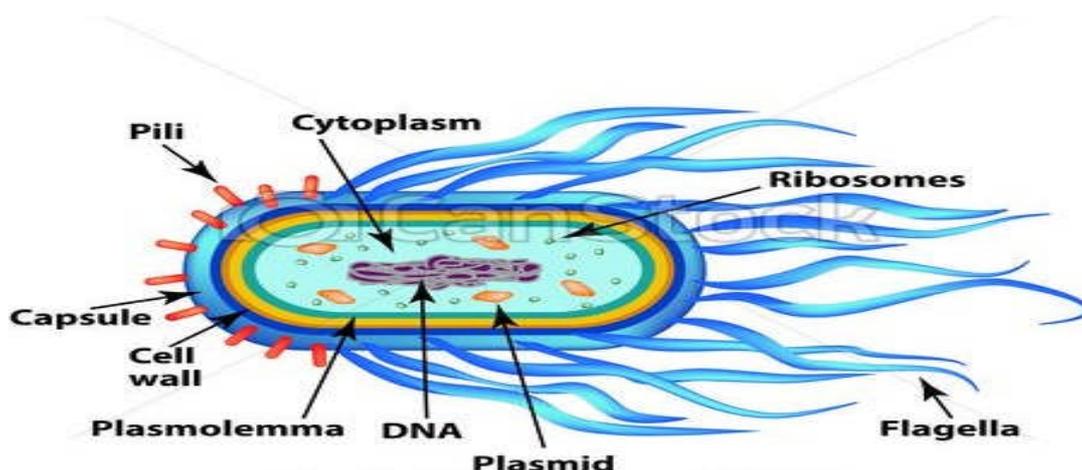
Les sous espèces sont subdivisées en sérovars ou sérotypes.

### 3.4 Caractères bactériologiques :

Selon la seconde édition du bergey's manual of systematic bacteriology, *Salmonella Spp* est le genre de la famille des *Enetrobacteriaceae* dont elle possède les principaux caractères.

#### 3.4.1 Caractères morphologiques :

*Salmonella Spp* se sont des bacilles à Gram négatif, de dimension moyenne (2 à 3  $\mu\text{m}$  de longueur et de 0,6 à 0,8 $\mu\text{m}$  de largeur), parfois capsulés, intracellulaires facultatifs. Généralement sont mobiles grâce à une ciliature péritriche. Quelques sèrovars sont immobiles (*Salmonella Gallinarum* et *Salmonella Pullorum*) (Humbert F,2005).



**Figure 02:** Structure de *Salmonella Spp*. (Iryna, 2016)

#### 3.4.2 Caractères culturaux :

Les Salmonelles sont aéro-anaérobies qui se cultivent aisément sur les milieux usuels à 37°C en 18 heures à 24 heures.

Elles peuvent se multiplier dans des températures comprises entre 5 et 47°C avec un optimum entre 35 à 37°C.

- Le bouillon nutritif : on observe un trouble homogène avec des ondes moirées. (**Avril et al, 2000**).
- La gélose ordinaire : les colonies sont de 1 à 4mm de diamètre, à l'exception de certains sérotypes animaux qui donnent toujours des colonies naines (*Salmonella Abortusequie* *Salmonella Abortusuis*), lisses, bombées, brillantes, rondes à bords réguliers. (**Avril et al, 2000**).
- Le milieu hektoen : les colonies apparaissent de couleur verdâtres ou gris bleu avec ou sans centre noir. (**Avril et al, 2000**).
- Le milieu S-S Salmonella-shigella : les colonies sont transparentes avec ou sans centre noir. (**Avril et al, 2000**).



**Figure 03** : Colonies de salmonella sur gélose Hektoen. (**Anonyme, 2018**).

### 3.4.3 Caractères biochimiques :

Les caractères biochimiques sont mentionnés dans le tableau ci-dessous :

**Tableau 02:** Caractères biochimique de *Salmonella spp.* (flaudrois, 2004)

Test	GLU	LAC	H2S	GAZ	MAL	LDC	NIT	ODC	ADH	URE	TDA	VP	ESC
résultats	+	-	+	+	-	±	-	±	±	-	-	-	-

+: Caractère positif                      -: Caractère négatif                      ± : Caractère inconstant

### 3.4.4 Caractères antigéniques :

Constitue la base de classification de kauffmann et white, en plus de l'antigène commun de tous les *Enterobacteriaceae*, les *Salmonelles* peuvent posséder plusieurs types d'antigènes ayant un intérêt diagnostique. (Posl P et al, 1998).

#### 3.4.4.1 L'Antigène O :

De nature LPS, situé au niveau de la paroi, il agglutine face aux antisérums spécifiques en donnant des agglutinations. (Camart-périé, 2006).

Nommé en chiffre de 1 à 67 (groupes différents), majeurs et des accessoires (Camart-périé, 2006).

#### 3.4.4.2 Les antigènes R et M :

L'antigène R est mis en évidence que chez les souches rugueuses, et sont auto-agglutinables en eau physiologique. L'antigène M est existant essentielles chez *Salmonella Paratyphi B* et est responsable de l'aspect muqueux des colonies. (Camart-périé, 2006).

#### 3.4.4.3 L'antigène flagellaire H :

Nommé par une lettre pour la phase 1 et un nombre ou une lettre pour la phase 2, porté par les souches mobiles sur les flagelles. (Camart-périé, 2006).

#### 3.4.4.4 L'antigène K (de l'enveloppe Vi) :

Il forme une mince capsule qui recouvre le LPS, il est existant chez *Salmonella Typhi*, plus rarement chez *Salmonella Paratyphi C* (reste exceptionnel chez *Salmonella Dublin*). (POPOFF et NOREL, 1992).

Cet antigène peut masquer l'agglutinabilité de l'antigène O et pour le démasquer, il suffit de chauffer les suspensions bactériennes pendant 10 minutes à 100°C ou 1h à 60°C. **(Posl et al, 1998).**

### 3.5 Le pouvoir pathogène :

Le pouvoir pathogène est différent pour les Salmonelles majeures (que l'on ne trouve que chez l'homme) et les salmonelles mineures (ubiquistes) :

-Salmonelles majeures: *Salmonella Typhi*, *Salmoella Paratyphi*, respectivement responsables des fièvres typhoïdes et paratyphoïdiques. La transmission se fait par les selles des malades. **(Machado et al, 1998).**

-Salmonelles mineures: responsables de gastroentérites. Ces germes sont portés par l'homme et l'animal, et sont impliquées dans 30 à 60 % des infections alimentaires. **(Machado et al, 1998).**

### 3.6 La résistance des Salmonelles aux antibiotiques :

Sur le plan de la résistance aux antibiotiques, les souches de sérotype *Typhi* résistantes à l'ampicilline, au chloramphénicol, au co-trimoxazole et à l'acide nalidixique sont prédominantes en Asie alors que les souches africaines restent sensibles. **(Théophile et al 2018).** Des souches de *Salmonella* non-typhiques résistantes aux céphalosporines de 3<sup>e</sup> génération et aux quinolones sont décrites en France depuis ces 5 dernières années. **(Théophile et al, 2018).**

## 1 Les pathologies dues à *Escherichia coli* :

*Escherichia Coli* est une bactérie que l'on trouve couramment dans le tube digestif de l'être humain et des animaux à sang chaud. La plupart des souches sont inoffensives. Certaines en revanche, comme *Escherichia Coli* producteur de shiga-toxines, peuvent provoquer de graves maladies d'origine alimentaire. La transmission à l'homme passe principalement par la consommation d'aliments contaminés. **(OMS, 2018).**

### 1.1 Les facteurs de virulence :

Les souches pathogènes d'*Escherichia Coli* se caractérisent par l'expression de propriétés, produits ou structures bactériennes distinctifs, appelés facteurs de virulence, car ils les aident à surmonter les défenses de l'hôte et à le coloniser ou l'envahir. **(Johnson JR, 1991).**

Des études ont montré que dans l'espèce d'*Escherichia Coli* il existe de nombreux facteurs :

-**Capsule** : elle possède une action antiphagocitaire. **(Levine et al, 1988).**

-**les pilis commun/ antigène F1/ Fimbriae type1** : répartis sur toute la surface de la bactérie. **(Levine M, 1988).**

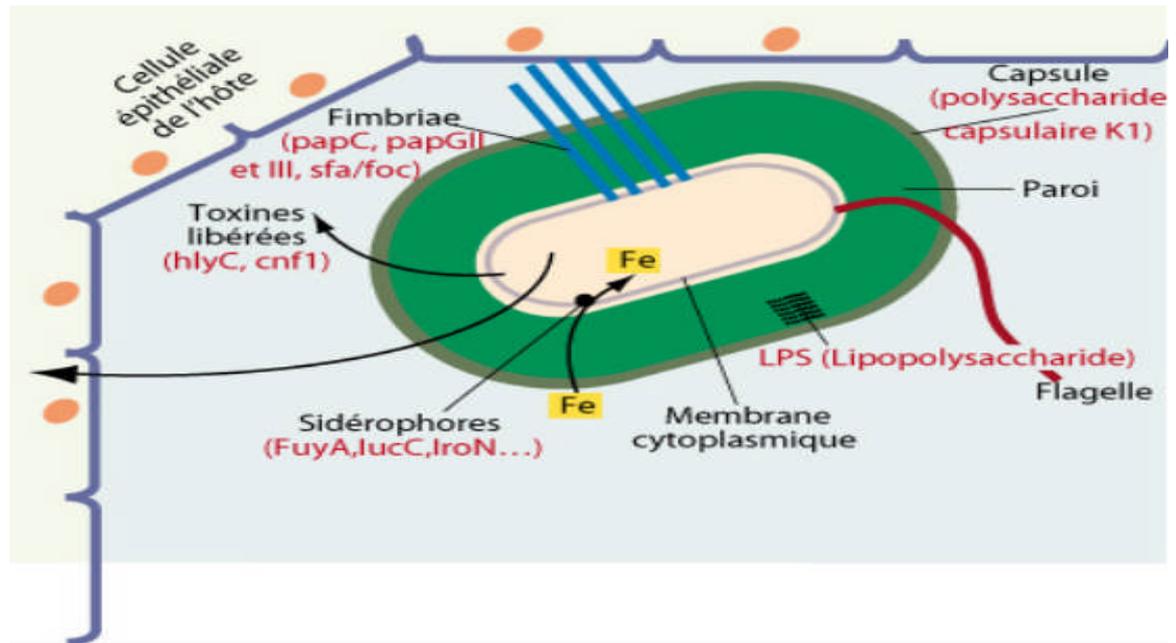
-**Les adhésines** : de (F2 à Fn) sont plus spécifiques que les pilis communs, elles se répartissent sur deux (02) groupes en fonctions de leurs cibles cellulaires : **(Levine et al, 1988).**

- **F2 à F6** : cellules épithéliales digestives.
- **F7 à F14** : cellules uro-épithéliales.

-**Les toxines protéiques** :

- Les entérotoxines ;
  - Toxine LT : thermolabiles et immunogène.
  - Toxine ST : thermostable et immunogène.
- Les vérotoxines/ Shigellaliketoxin (SLT) : inhibe la synthèse protéique ;
- La toxine nécrosante (cytotxiencrotizing factor/ CNF) ;
- Les hémolysines alpha et béta**(Levine M, 1988).**

-**Les sidérophores** : se sont des chélateurs de fer synthétiser et secréter par *Escherichia Coli* pour leur permettre de puiser le fer essentiel à leur développement **(Johnson JR, 1991).**



**Figure 04:** Principaux facteurs de virulence impliqués dans le développement des processus infectieux chez *Escherichia coli*. (Jauréguy, 2009).

## 1.2 Clinique :

Selon le type de maladie engendrée et les facteurs de virulence associés, les souches d'*Escherichia Coli* sont divisées en deux (02) groupes. Le premier groupe pathogène à l'origine des maladies intestinales, et le deuxième groupe pathogène à l'origine des maladies extra-intestinales. (Johnson et Russo, 2005).

### 1.2.1 Chez l'Homme :

#### 1.2.1.1 Les pathogènes intestinaux :

Les pathogènes intestinaux de *Escherichia Coli* sont reconnus comme des agents responsables de syndrome diarrhéique d'origine alimentaire ou hydrique. (Clermont et al, 2011).

##### 1.2.1.1.1 Les *Escherichia Coli* entérotoxigènes (ETEC) :

Les ETEC sont à l'origine d'épisodes de diarrhée aqueuse, modérée à sévère, peu fébriles, associés à des nausées et à des crampes abdominales. (Kaper et al, 2004).

**1.2.1.1.2 Les *Escherichia Coli* entéroinvasives (EIEC) :**

Les EIEC sont responsables de syndrome dysentérique (diarrhée contenant du sang et du mucus) caractérisé par une forte fièvre, des crampes abdominales et des nausées. **(Kaper, 2004).**

**1.2.1.1.3 Les *Escherichia Coli* à adhésion diffuse (DAEC) :**

Les DAEC qui colonisent l'intestin grêle engendrent des cas de diarrhée chez les enfants entre 5 et 18 mois d'âge. **(Servin, 2005).**

**1.2.1.1.4 Les *Escherichia Coli* entéroagréatives (EaggEc, ou EAEC) :**

Les EAEC sont reconnues comme une cause de diarrhée endémique et épidémique dans le monde entier ; **(Mora, 2011).**

**1.2.1.1.5 Les *Escherichia Coli* entéro-pathogènes (EPEC) :**

Les EPEC sont responsables de la majeure partie des diarrhées infantiles mais sont rarement incriminés dans les diarrhées chez l'adulte. **(Varela et al, 2015).**

**1.2.1.1.6 Les *Escherichia Coli* enterohémorragiques (EHEC) :**

*Escherichia Coli* O157:H7 est le sérotype le plus souvent incriminé des EHEC a été isolé en 1982 lors d'une épidémie de colites hémorragiques à la suite de consommation de viande pas bien cuite dans un restaurant « fastfood ». **(Riley et al, 1983).**

L'infection par une souche EHEC chez l'homme peut revêtir plusieurs aspects allant du portage asymptomatique à l'infection mortelle. La manifestation clinique la plus fréquente est la colite hémorragique, évoluant parfois, en particulier chez l'enfant et le sujet âgé, vers un syndrome hémolytique et urémique (SHU) ou le purpura thrombotique, thrombocytopénique (PTT). **(Bouvet, 2003).**

**1.2.1.2 Les *Escherichia Coli* pathogènes extra-intestinaux (ExPEC) :**

Les souches ExPEC se caractérisent par leur pouvoir de coloniser d'autres systèmes en dehors du système gastro-intestinal et elles représentent un risque sanitaire plus élevé que celui des *Escherichia Coli* pathogènes intestinales. **(Russo et Johnson, 2000).**

### 1.2.2 Chez les Animaux :

*Escherichia Coli* producteur de vérocytotoxine (ECPV) est un colibacille (bactérie intestinale) responsable de diarrhées ou de décès soudains chez certains animaux. **(Tim, 2013).**

#### 1.2.2.1 Chez les ruminants :

Les bovins et les moutons sont porteurs du colibacille, sans que la maladie ne se manifeste. L'*Escherichia Coli* producteur de vérocytotoxine peut causer la maladie de l'œdème chez les porcelets, habituellement après le sevrage et lorsqu'ils ont entre 4 et 12 semaines. La maladie se manifeste soudainement, d'abord par un manque de coordination des pattes de derrière, puis elle évolue vers la paralysie totale et la mort. Il peut aussi se produire un gonflement des paupières et de la face, des manifestations plus difficilement observables. **(Tim, 2013).**

#### 1.2.2.2 Chez la volaille :

*Escherichia Coli* chez la volaille est peu impliqué en pathologie digestive mais participe à des syndromes variés évoluant sous forme septicémique ou localisée : maladie respiratoire chronique, omphalite, synovite, coligranulomatose et salpingite. **(Brugere et al, 1992).**

### 1.3 Les mesures de contrôle des *Escherichia Coli* :

Via des tests, il est possible de déterminer si un animal est porteur de la bactérie. Le cas échéant, la viande peut subir un traitement qui consiste à la chauffer ou à l'irradier. **(Croxen et Finlay, 2010)**

Ces techniques, bien qu'étant efficaces, ne garantissent pas systématiquement l'absence d'ECEH dans les aliments. Pour se prémunir efficacement des infections par ECEH, il faut respecter l'application de pratiques d'hygiène strictes.

Le personnel impliqué dans la production et la préparation de produits végétaux et animaux crus doit être formé aux bonnes pratiques d'hygiène. **(Chapman P et al, 1997)**

Concernant les consommateurs et les cuisiniers, il est possible d'éviter la plupart des infections par ECEH en respectant les recommandations suivantes:

-Cuire à cœur la viande hachée de bœuf en particulier chez les enfants de moins de 5 ans ;

- Les jeunes enfants et les personnes âgées doivent éviter de consommer des fromages au lait cru.
- Laver les fruits, les légumes et herbes aromatiques surtout s'ils sont consommés crus.
- Se laver les mains avant de préparer les repas et aussi souvent que nécessaire ;
- Veiller à l'hygiène du matériel en cuisine.
- Séparer les aliments cuits des aliments crus.
- Eviter le contact de très jeunes enfants (moins de 5 ans) avec les animaux de ferme, notamment les bovins, ovins et leur environnement. (**Blanco et al, 1993**).

## **2 Les pathologies dues à *Salmonella Spp.* (Les salmonelloses)**

La salmonellose est une maladie infectieuse, contagieuse, transmissible à l'homme et à diverses espèces animales causée par la bactérie *Salmonella Spp*, responsables de fièvre typhoïde et paratyphoïde (maladies à déclaration obligatoire), de toxi-infections alimentaire et de gastro-entérite. **(Teunis et al, 2010).**

Les Salmonelles se retrouvent surtout dans les aliments crus ou insuffisamment cuits : la volaille, la viande, les fruits de mer et les œufs. Elles peuvent aussi contaminer des légumes ou des aliments laissés sans réfrigération durant plusieurs heures .Les animaux domestiques (surtout les oiseaux et les reptiles) peuvent également transmettre une infection à la salmonelle. **(Anonyme, 2017).**

### **2.1 Clinique :**

#### **2.1.1 Chez l'Homme :**

La salmonellose est l'une des causes principales de maladies diarrhéiques dans le monde ; deux (02) types de salmonelloses humains sont reconnus:

##### **2.1.1.1 Les fièvres typhoïdes et paratyphoïdes :**

Ils sont provoqués par des sèrovars de *Salmonella* strictement humains (*Salmonella Typhi*, *Salmonella Paratyphi A,B,C* et *Salmonella Sendai*). **(Moury, 2005).**

Les symptômes consistent essentiellement en des douleurs abdominales, des diarrhées et vomissements, ils peuvent être accompagnés de fièvre. **(Pierré et Geerinckx, 2012).**

##### **2.1.1.2 Les gastro-entérites :**

Ils sont provoqués par *Salmonella Enteridis* et *Salmonella Typhimurium*. La durée d'incubation est généralement de 1 à 2 jours. La transmission s'effectue par ingestion des aliments contaminés par *Salmonella*. **(Moury, 2005).**

Les principaux symptômes sont la diarrhée non sanglante, les douleurs abdominales, la fièvre, les nausées et des vomissements. **(Avril et al, 2000).**

### **2.1.1.3 Les formes septicémiques :**

Le syndrome septicémique peut s'exprimer aussi chez les jeunes enfants par d'autres sérotypes, avec une fièvre élevée, des frissons, une tachycardie, une diarrhée, des douleurs abdominales, des vomissements et une altération de l'état générale (**Carlier et al, 2001**).

### **2.1.1.4 Les toxi-infections de l'adulte et de l'enfant :**

Elles sont provoquées par des salmonelles ubiquitaires, et se caractérisent par leur fréquence (en constante augmentation), par leur évolution (généralement favorable) et par leurs circonstances de survenue (liées aux denrées alimentaires). (**Poncelet, 2007**).

Les Toxi-infections salmonelliques se déclarent 12 à 24 heures après l'ingestion des aliments contaminés et se caractérisent par une diarrhée fétide et liquide parfois muco-sanglante, les douleurs abdominales, fièvre fréquente (39 °C). (**Carlier et Lagrange, 2001**).

Ces Toxi-infections alimentaires de l'adulte et des enfants surviennent selon deux modalités épidémiologiques:

#### **A. Les cas groupés: Toxi-infections Alimentaires Collectives (T.I.A.C.) :**

Les T.I.A.C. elles sont à déclaration obligatoire et la cause principale des T.I.A.C sont les salmonelles ubiquitaires ; les T.I.A.C à *Salmonella Spp* ont un caractère saisonnier et surviennent généralement au cours d'été.

La contamination a eu lieu dans la majorité des cas à l'occasion des repas familiaux, par ingestion des œufs ou des ovo produits. (**Carlier et Lagrange, 2001**).

#### **B. Les cas sporadiques: Toxi-infections sporadiques :**

Elles sont très fréquentes, ainsi aux Etats Unis d'Amérique, leur nombre annuel est de 2 millions avec un nombre de morts estimé 0,05 à 0,10 %; Les aliments incriminés sont les œufs, les poulets, la viande et d'autres aliments consommés crus. (**Swerlow et atkruse, 1998**).

Les sérotypes dominants sont là aussi, *Salmonella Typhimurium* et *Salmonella Enteritidis*, parmi les souches de *Salmonella Typhimurium*, il existe une variété prédominante caractérisée par son sous type lysotypique: le type D.T.104 (Définitive Type 104), elle est caractérisée par sa résistance étendue aux antibiotiques. (**Swerlow et atkruse, 1998**).

## 2.1.2 Chez les animaux :

### 2.1.2.1 Chez la volaille :

Les volailles sont en général des porteurs sains, et l'incidence technico-économique du portage en poulet de chair semble être minime, en fait, c'est le rôle des Salmonelles dans les toxi-infections alimentaires collectives qui explique leur importance dans la filière. **(Bell et Kyriakides, 2002).**

Deux sérotypes de salmonelles sont adaptés aux volailles: *Salmonella Gallinarum* (typhose) et *Salmonella Pullorum* (pullorose). **(Bell et Kyriakides, 2002).**

#### A. Pullorose :

La pullorose est une maladie infectieuse septicémique à transmission verticale, causé par *Salmonella Pullurom*. **(Anonyme, 2010).**

Elle est généralement asymptomatique chez les adultes, une réduction du taux de fertilité, une réduction de taux d'éclosion et mortalité en coquille ou la mortalité des poussins peu après l'éclosion. **(Anonyme, 2010).**

-forme aiguë : les jeunes oiseaux moins de 3mois présentent une diarrhée gris-blanchâtre, d'aspect crayeux, qui agglutine les plumes autour du cloaque « maladie de la crotte », et des signes d'anorexie, de déshydratation et de faiblesse, et parfois des signes respiratoires et nerveux. La mort survient en 10-12 jours le nombre de mortalité atteint son maximum, et durant la deuxième semaine suivant l'éclosion. **(Anonyme, 2010).**

-forme subaigüe et chronique : les oiseaux présentent des signes d'anorexie, de faiblesse et surtout une tuméfaction des articulations **(Anonyme, 2010).**

#### B. Typhose :

Maladie septicémique du poulet, de la dinde et d'autres espèces aviaires, causée par *Salmonella Gallinarum*, présence d'une grande simultanéité clinique et lésionnelle avec la pullorose. La maladie touche principalement les poulets matures ou en croissance, mais aussi peut toucher tous les autres. La pullorose frappe généralement les poussins et la jeune volaille alors que la typhose touche plus fréquemment les oiseaux en croissance et adultes. **(Anonyme, 2010).**

Les symptômes chez les jeunes moins de 4 semaines sont identiques à celle de la pullorose. Chez les adultes ont une somnolence, anorexie, diarrhée blanchâtre, fièvre,

anémie (pâleur des crêtes) avec une morbidité et mortalité élevée, mais le taux de mortalité est variable selon la virulence et la souche de *Salmonella Gallinarum* et selon les conditions d'élevage et y'a une reprise de mortalité après arrêt du traitement. **(Anonyme, 2010)**.

#### 2.1.2.2 Chez les bovins :

##### A. Forme digestive :

Très fréquente, cette forme se traduit surtout par l'émission d'une diarrhée sanglante. *Salmonella Typhimurium* est généralement isolé **(MARTEL, 1997)**. Les veaux atteints sont généralement âgés d'une semaine à trois mois **(RINGS, 1985)**. Le tableau clinique typique comporte une hyperthermie, une perte de l'appétit, une diarrhée jaune à brunâtre. Les selles sont liquides, nauséabondes et peuvent contenir du mucus, du sang et des fragments de muqueuse. Cette diarrhée s'accompagne d'épreintes, ténésme et de coliques abdominales. Les veaux se déshydratent rapidement. La morbidité et la mortalité sont proportionnelles à l'âge **(WRAY et SOJKA, 1977)**. Là encore, le caractère très contagieux de la maladie doit être souligné, particulièrement dans les élevages intensifs de veaux.

Les vaches laitières hautes productrices, présentent avant même les signes digestifs de l'hyperthermie, une diminution de l'appétit et de la rumination. L'entérite salmonellique est toujours accompagnée d'une baisse de la sécrétion lactée. Le taux de morbidité peut atteindre 25% et la mortalité est élevée en l'absence du traitement. **(Martel J, et SAVEYM, 1992)**.

##### B. Forme génitale :

Cette forme est essentiellement liée à l'infection par *Salmonella* Dublin. Ce sérovar entraîne des avortements survenant entre le 124ème et le 270ème jour de gestation et plus généralement entre le 160 et le 180ème jour. Ils sont généralement suivis de rétention placentaire. Dans 90% des cas **(MARTEL et PARDON, 1980)**, l'expulsion du fœtus n'est pas précédée ni accompagnée de symptômes visibles chez la mère. Il n'y a pas d'augmentation de l'infertilité ni de l'anoestrus **(MARCHAL, 1997)** et la mortalité est nulle. **(LAX et coll., 1995)**.

### C. Forme septicémique :

Plus rares, les septicémies salmonelliques se développent habituellement dans les élevages industriels (veaux de boucherie), et sont liées au stress de l'allotement. Les veaux atteints de septicémie salmonellique sont généralement âgés d'une semaine à sept mois avec un pic d'incidence chez les veaux d'un mois. Elle se manifeste par une fièvre intense accompagnée d'un abattement profond : c'est le « tymphos » des fièvres typhoïdes. La pression artérielle chute, les extrémités refroidissent : la peau est froide et les muqueuses cyanosées. La mort peut être brutale sans prodrome ou être précédée de signes généraux (respiratoires, digestifs). L'évolution est suraiguë et est liée à un choc endotoxinique. *Salmonella Typhimurium* le sérovar le plus fréquemment isolé dans les septicémies salmonelliques. **(MARCHAL, 1997).**

### D. Forme respiratoire :

Cette forme est très fréquente dans les grandes collectivités (nurséries, ateliers d'engraissements). L'atteinte de l'appareil respiratoire se traduit par de la dyspnée, de la polypnée, une toux sèche et quinteuse, un jetage séreux puis muqueux.

Les pneumonies salmonelliques sont très contagieuses. En l'absence de traitement, la maladie évolue rapidement vers la mort chez les plus jeunes animaux. Chez le veau, les formes respiratoires sont souvent accompagnées de diarrhée. On parle de syndrome « pneumo-entérite ». **(MARTEL, 1985).**

### E. Autres Formes :

D'autres localisations sont plus rarement observées **(MARTEL, 2001)** : arthrite, méningo-encéphalite, ostéite, gangrène des extrémités, uvéite, mammité, complication de césarienne (péritonite, abcès de paroi).

### F. Portage asymptomatique :

En France, 10% des élevages, laitiers et allaitants confondus, excrèteraient des salmonelles dans les fèces. Le taux d'excréteurs dans ces troupeaux varierait de 5 à 10% en dehors de la période de vêlage et de 50 à 80% durant la période des vêlages. Or, moins d'un sur cinq de ces troupeaux a connu un épisode de salmonellose clinique au cours des années antérieures il est difficile de formuler des hypothèses sur l'origine du portage : soit il persiste

après les cas cliniques, soit il les précède. On ne connaît précisément ni les facteurs bactériens ni ceux liés à l'hôte qui évitent que le portage provoque la maladie. Le porteur présente un danger dans la transmission de l'infection au sein de l'élevage. **(VALLET et MARLY, 1997).**

## **2.2 Mesure de contrôle de *Salmonella* :**

Il n'existe aucun vaccin pour se protéger des intoxications alimentaires provoquées par la *Salmonella Spp*. Ce sont donc des mesures d'hygiène adéquates qui permettront d'éviter la contamination par les aliments et les excréments animaux. Du producteur au consommateur, tous sont concernés. **(Anonyme, 2017).**

### **2.2.1 Les mesures de contrôle sanitaires :**

Il a été démontré dans le monde entier que l'application et les programmes de contrôle peuvent contribuer de manière considérable à la réduction de la prévalence des salmonelles, par le biais des mesures telles les bonnes pratiques d'élevage et la biosécurité. **(carlier et Lagrange, 2001).**

En Algérie l'arrêté interministériel n° 006 du 20 janvier 2003, définissant les mesures de prévention et de lutte spécifiques aux salmonelloses aviaires à *Salmonella Enteritidis, Typhimurium, Typhi, Arizona, Dublin, Paratyphi et Pullorum Gallinarum*, doit être pris en considération, pour une lutte efficace. **(Anonyme, 2003).**

Les barrières sanitaires représentées par les mesures générales d'hygiène sont les premiers éléments à mettre en place avant l'emploi des procédés spécifiquement adaptés à la lutte contre le danger de *Salmonella Spp* ou tout traitement. **(Anonyme, 2001).**

### **2.2.2 Les mesures de contrôle générales d'hygiènes :**

Les locaux, le personnel et l'environnement doivent répondre à certains principes généraux:**(Le coanet, 1992).**

- Un isolement rigoureux des locaux vis à vis de l'extérieur, pour protéger les locaux, les équipements et les animaux.
- Le respect du principe de la marche en avant avec délimitation d'une zone propre et d'une zone sale.

- Le non entrecroisement des courants de circulation (matières premières et produits finis ou produits avec déchets).
- La propreté, la désinfection et le bon état d'entretien des équipements et du matériel. - La propreté et sensibilisation à l'hygiène du personnel.
- La propreté et le lavage des mains, le changement et désinfection des bottes sont essentiels pour la protection des bâtiments d'élevages.

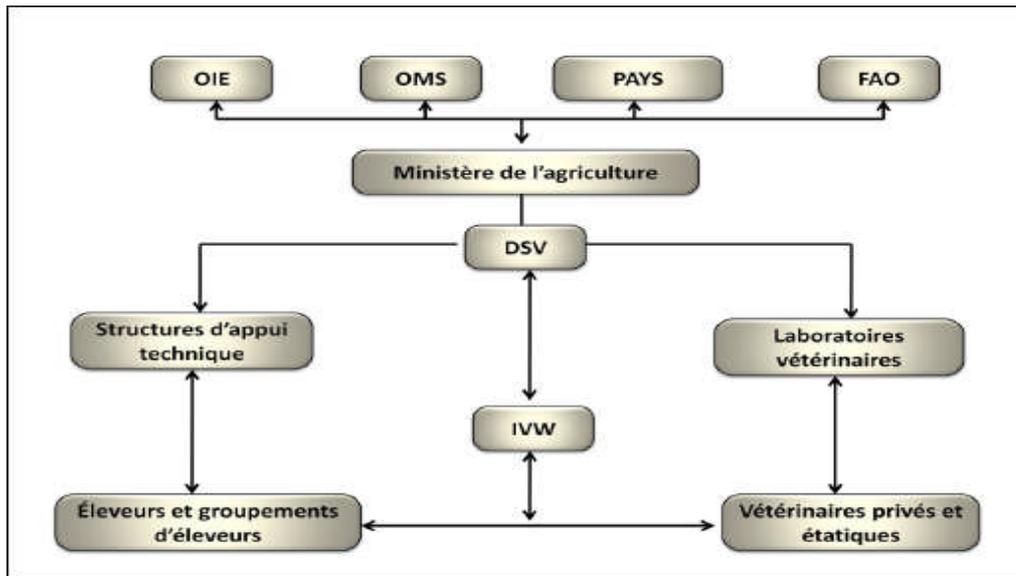
### **2.2.3 Le système de contrôle en Algérie :**

La surveillance des Salmonelles en Algérie s'inscrit dans le cadre d'un vaste programme de surveillance des maladies animales; En effet, afin de permettre une évaluation des programmes de prévention et de lutte mis en place et l'analyse des risques liés à l'importation des animaux, des produits d'animaux et des produits d'origine animale, un réseau d'épidémio-surveillance a été initié en 1984, consolidé en 1988 suite à la promulgation de la loi régissant la médecine vétérinaire et la protection de la santé animale. **(Medjbar, 2012).**

La réglementation en vigueur impose à tout vétérinaire quel que soit son secteur d'activité, la déclaration obligatoire de toute maladie animale contagieuse tant celles confirmées ou celles fortement suspectées. Ainsi, les vétérinaires privés ou les vétérinaires fonctionnaires, en poste au niveau des bureaux d'hygiène communaux, des abattoirs, des postes frontières et des centres de quarantaine, récoltent les données, et les transmettent à l'inspection vétérinaire, aux autorités locales et à la direction des services vétérinaires. Ces informations sont véhiculées à travers le formulaire officiel de déclaration, les rapports de suivi des foyers et les rapports mensuels des activités vétérinaires. **(Medjbar, 2012).**

Les laboratoires sollicités pour une éventuelle confirmation ou infirmation de la maladie, assurent le retour d'informations aux vétérinaires demandeurs par des bulletins d'analyses, et à la direction des services vétérinaires à travers les bilans mensuels. Aussi, dans le cadre de renforcement du réseau d'épidémio-surveillance au sud du pays (Adrar et Tamanrasset), il a été mis en place des observatoires qui ont pour tâche principale, la création de base de données relatives aux maladies sévissant dans les régions respectives et celles menaçant le cheptel Algérien à partir des frontières Sud, ainsi que la mise en place d'un système de diagnostic précoce permettant l'intervention rapide des services concernés. **(Medjbar, 2012).**

Par ailleurs, afin de renforcer l'intégration totale des praticiens privés dans le réseau d'épidémiologie-surveillance, des mandats sanitaires leur ont été attribués dès l'année 2004, pour la réalisation de certains programmes de prophylaxie officiels ordonnés par l'autorité vétérinaire nationale. (Medjbar, 2012).



**Figure 05:** Schéma du système d'information en surveillance sanitaire vétérinaire. (Anonyme, 2003).

### **1 Problématique et objectif de travail :**

Les denrées alimentaires peuvent être une source majeure des maladies intestinales, des infections urinaires et des méningites néo-natales dues au genre *Escherichia Coli*, et aussi des fièvres typhoïdes et paratyphoïdes , des gastro-entérites et des toxi-infections alimentaires collectives dues au genre *Salmonella Spp*. Alors y'a-t-il un danger sur la santé humaine après leurs consommations ?

#### **Objectif :**

L'objectif de ce travail consiste à rechercher les deux, germes pathogènes *Escherichia Coli* et *Salmonella Spp* entant que contaminants alimentaires, qui aboutissant chez l'homme et l'animal à des maladies diverses.

#### **1.1 Cadre de l'étude :**

La présente étude a été effectuée au sein du Laboratoire Vétérinaire Régional de Draa Ben Khedda (TIZI-OUZOU), pendant le mois de décembre 2018, dans le service hygiène alimentaire ; et au niveau du laboratoire de recherche de microbiologie de l'université Mouloud Mammeri TIZI-OUZOU, pendant le mois d'avril 2019.

### 2 Le matériel utilisé :

**Tableau 03** : Le matériel utilisé.

Le grand matériel	Le petit matériel
<ul style="list-style-type: none"><li>-Un Bain-marie.</li><li>-Une Balance de précision.</li><li>-Un Congélateur.</li><li>-Des Etuves.</li><li>-Un Stomatcher.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>-Un Bec Benzène.</li><li>-Des Boites de pétries.</li><li>-Des Cuillères.</li><li>-Des Fioles.</li><li>-Des Pincés.</li><li>-Des Pipettes pasteurs.</li><li>-Une Poire à pipeter.</li><li>-Des Portoirs.</li><li>-Tubes à essaies.</li><li>-L'eau physiologique.</li><li>-Plusieurs milieux de cultures : (VRBL, Rappaport, Hektoon, urée Indole, KIA).</li><li>-Des réactifs : (KOVACS, VP1 et VP2, TDA, ONPG).</li><li>-Huile de vaseline.</li><li>-Des galeries API 20<sup>e</sup>.</li></ul>

### 3 La méthode de travail :

On a analysé 157 échantillons alimentaires comprenant des aliments crus et des aliments prêts-à-manger (**Voir tableau 03**). Provenant de plusieurs industries de la région les échantillons étaient prélevés et transportés au laboratoire dans une glacière contenant un nombre suffisant de sachets réfrigérants.

**Tableau 04:** L'ensemble des échantillons.

Les échantillons	La taille
Camembert	92 unités
Poulet frais	40 poulets complets
Pâté de volaille	15 boudins
Fromage Frais	10 unités

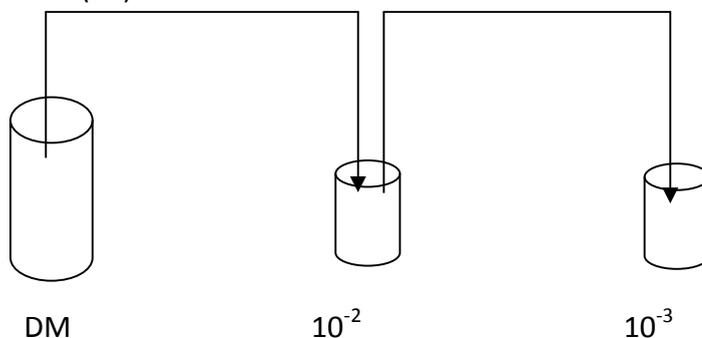
### 3.1 La préparation des échantillons :

Une fois la vérification de document de demande d'analyse (**annexe 01**), et l'aspect extérieur du produit est terminée, on doit les identifier pour commencer leurs préparations à être analyser.

#### 3.1.1 La dilution de l'échantillon :

On prélève (aseptiquement) deux fois 25g du produit à analyser, le premier échantillon pour la recherche d'*Escherichia coli* et le second pour la recherche de *Salmonella Spp*, ces échantillons vont être incorporés dans 225ml d'eau peptonée tamponnée(EPT) pour obtenir une dilution mère (DM) qui est une dilution de 1/10 ou  $10^{-1}$ , Ensuite 1ml de la DM est rajouté à 9 ml d'eau peptonée tamponnée (EPT) ; pour obtenir une dilution 1/100 ou  $10^{-2}$ , Enfin 1ml de la dilution  $10^{-2}$  est rajouté dans 9 ml de l'EPT ; pour obtenir une dilution 1/1000 ou  $10^{-3}$  (**voir schémas : 01**)

-Ces trois (03) dilutions serviront à la recherche des *Escherichia Coli*.



**Schémas 01:** La dilution décimale.



**Figure 06** : Dilution décimale du camembert.

### 3.1.2 Protocole 01 : (recherche d'*Escherichia Coli*)

- **La recherche et le dénombrement :**

Cette étape comprend :

- **L'ensemencement :**

A partir des dilutions préparées, prélever aseptiquement 1ml dans une boîte de pétri vide stérile préparée à cet usage et numérotée. Compléter ensuite avec 20ml de gélose VRBL fondu puis refroidir à  $45 \pm 1^\circ\text{C}$ . Homogénéiser le mélange en faisant des mouvements circulaires de va-et-vient en forme de « 8 ». Laisser la boîte de pétri quelques minutes sur la paillasse pour la solidification de la gélose ; une fois solidifier rajouter une deuxième couche d'environ 5ml de la même gélose.

Incuber les boîtes de pétries couvercles en bas à  $44^\circ\text{C}$  et  $37^\circ\text{C}$  pendant 24h.



**Figure 07:** Ensemencement sur gélose VRBL.

- **La sélection et le dénombrement des colonies :**

Les boîtes prises en considération ceux qui renferment un nombre de colonies compris entre 15 et 300 ; et présentent des colonies de couleur rouge violacé ou prennent la couleur de la gélose avec un centre noir (des colonies suspectes).

Les boîtes sélectionnées vont être isolées sur gélose nutritive(GN) et incubé à 37°C pendant 24h, afin d'avoir des colonies pures, pour pouvoir leurs soumettre à des tests biochimiques d'orientation.



**Figure 08:** Des colonies suspectes sur gélose VRBL.

- **L'identification :**

- A. Les tests biochimiques d'orientation :**

Une colonie caractéristique du milieu d'isolation est prélevée, puis repiquée sur :

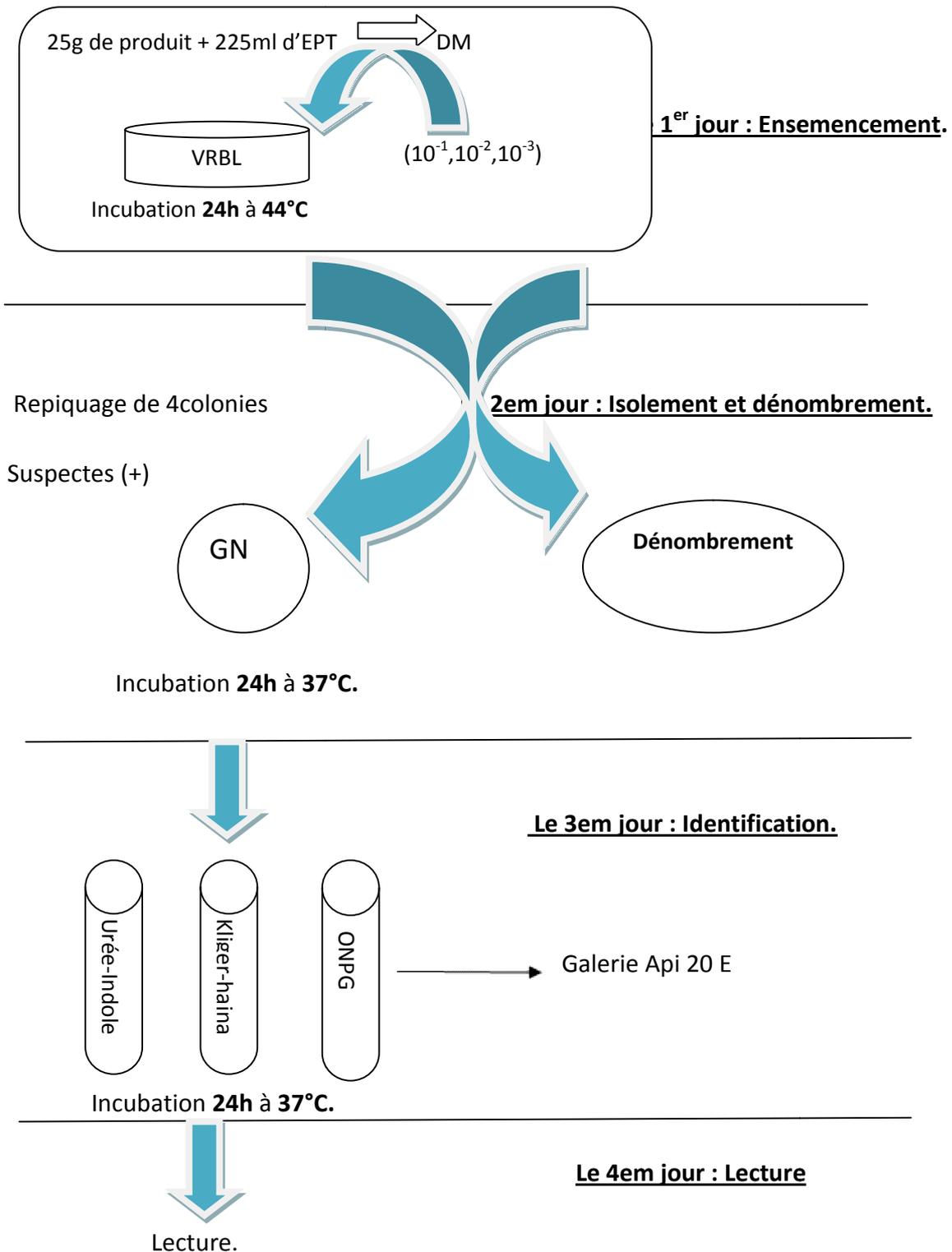
- La gélose TSI (triple sugar iron)
- Milieu avec de l'ONPG.
- Le milieu Urée indole.



**Figure 09** : Les deux tests d'orientation urée indole et Kligler-Hajna.

## PARTIE EXPERIMENTALE

---



**Schémas 02** : Protocole de recherche d'*Escherichia Coli*.

### 3.1.3 Protocole 02 : (La recherche des Salmonelles)

La recherche des Salmonelles nécessite une prise d'essai à part :

- **Le pré-enrichissement :**

25g d'échantillon est placé dans 225ml d'eau peptonnée tamponnée, pour effectuer la dilution décimale, puis incubé à 37°C pendant 18-24h.

- **L'enrichissement :**

1ml du pré-enrichissement placé dans deux tubes de Rappaport vassiliadis. Le premier est incubé à 37°C pendant 24h et le deuxième à 44°C pendant 24h.

- **L'isolement :**

A partir du milieu d'enrichissement, une quantité du milieu est ensemencée sur un milieu sélectif gélosé (hektoen) et incubée à 37°C et 44°C pendant 24h.

- **Purification :**

Les colonies présumées être des Salmonelles sont repiquées sur gélose nutritive (GN). Incuber à 37°C pendant 24h. Dans le but d'avoir des colonies pures.

- **L'identification :**

**A. Les tests biochimiques classiques :**

Les tests biochimiques utilisés pour l'identification de *Salmonella Spp* sont :

- Le milieu urée-indole.
- La gélose TSI (triple sugar iron).
- Le test de l'ONPG

La confirmation de la souche se fait par l'utilisation de la galerie biochimique miniaturisée API 20<sup>E</sup>



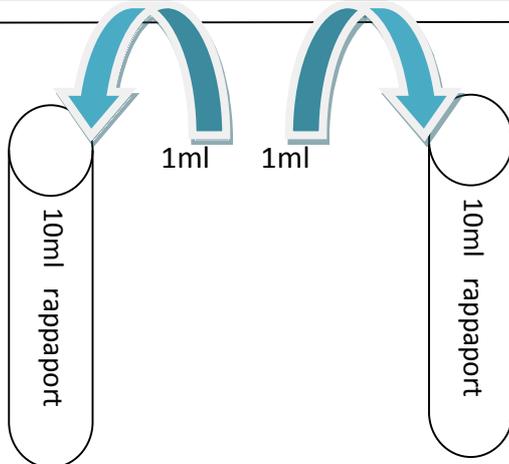
**Figure 10:** Galerie biochimique API 20<sup>E</sup>.

## PARTIE EXPERIMENTALE

25g de produit + 225ml d'EPT

Incubation **24h** à **44°C**

Le 1<sup>er</sup> jour : Pré-enrichissement.



Le 2<sup>em</sup> jour : Enrichissement.

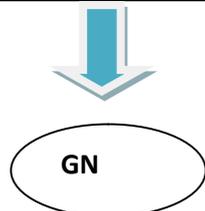
Incubation **37°C** pendant **24h** à **44°C**

Repiquage de colonies  
Suspectes (+)

Le 3<sup>em</sup> jour : Isolement.

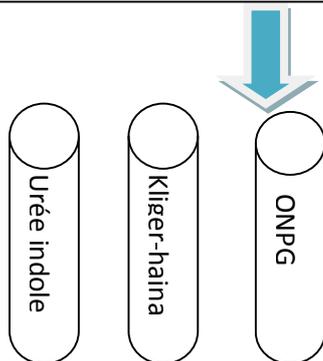


Incubation **37°C** pendant **24h** à **44°C**



Le 4<sup>em</sup> jour : Purification.

Incubation **24h** à **37°C**



Le 5<sup>em</sup> jour : Identification.

Galerie Api 20E

Incubation **24h** à **37°C.**

Le 6<sup>em</sup> jour : Lecture

Lecture

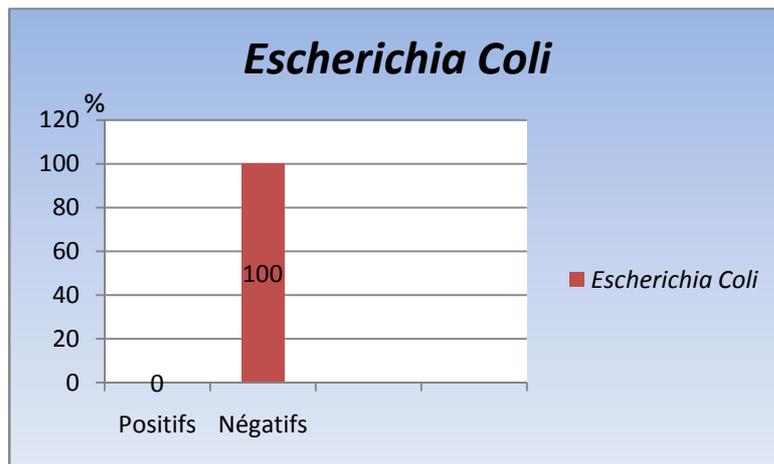
**Schémas 03** : Protocole de recherche de *Salmonella Spp.*

### 4 Les résultats :

#### 4.1 Le fromage frais :

##### 4.1.1 La recherche des *Escherichia Coli* :

Dans notre étude, nous avons recherché *d'Escherichia Coli* dans 10 échantillons de fromage frais.

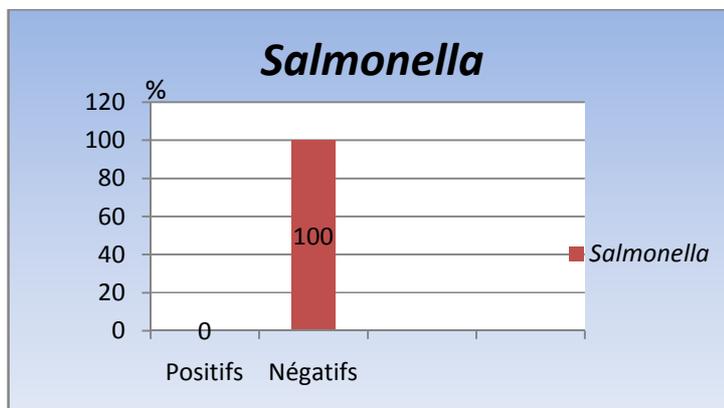


**Figure 11** : Résultat de recherche d'*Escherichia Coli* dans le fromage frais.

Comme on a pu constater selon ce diagramme que l'ensemble des 10 échantillons analysés ne présente aucune bactérie d'*Escherichia Coli*.

##### 4.1.2 La recherche des Salmonelles :

Dans notre étude, nous avons recherché *Salmonella Spp* dans 10 échantillons de fromage frais.



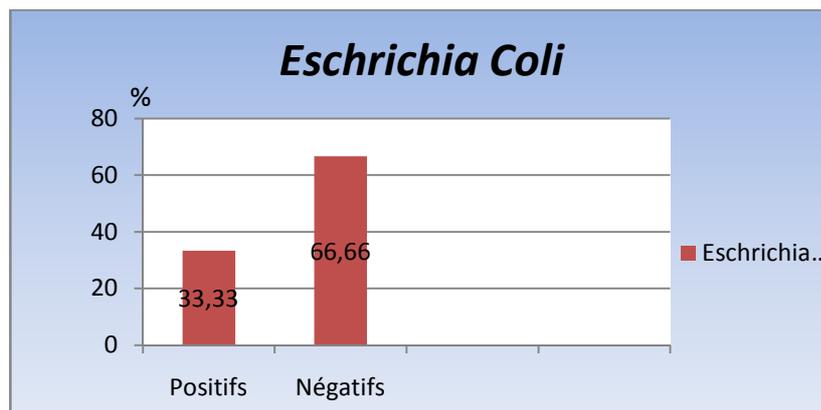
**Figure 12** : Résultat de recherche de *Salmonella Spp* dans le fromage frais.

Aucun isolement de *Salmonella Spp* n'a été enregistré dans les 10 échantillons analysés.

### 4.2 Le pâté de volaille :

#### 4.2.1 La recherche des *Escherichia Coli* :

Dans notre étude, nous avons recherché d'*Escherichia Coli* dans 15 échantillons de pâté de volaille.

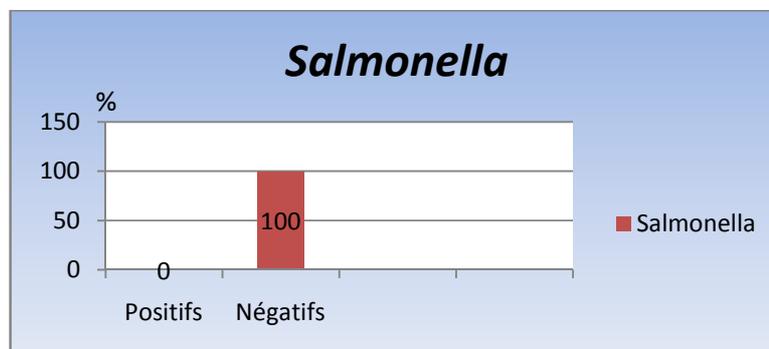


**Figure 13** : Résultat de recherche d'*Escherichia Coli* dans le pâté de volaille.

Parmi les 15 échantillons de pâté de volaille analysés, 5 (33,33%) échantillons ont été positifs pour *Escherichia Coli*.

#### 4.2.2 La recherche des Salmonelles :

Dans notre étude, nous avons recherché *Salmonella Spp* dans les 15 échantillons de pâté de volaille.



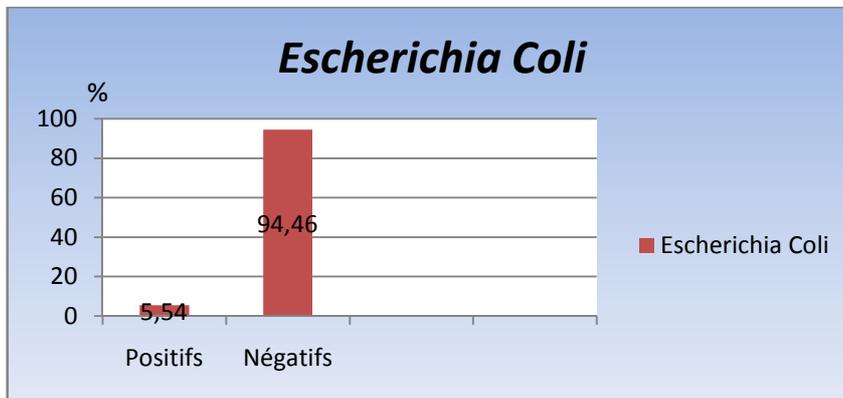
**Figure 14** : Résultat de recherche de *Salmonella Spp* dans le pâté de volaille.

Aucun isolement de *Salmonella Spp* n'a été réalisé dans les 15 échantillons analysés.

### 4.3 Le Camembert :

#### 4.3.1 La recherche des *Escherichia Coli* :

Dans notre étude, nous avons recherché d'*Escherichia Coli* dans 92 échantillons de camembert industriel.

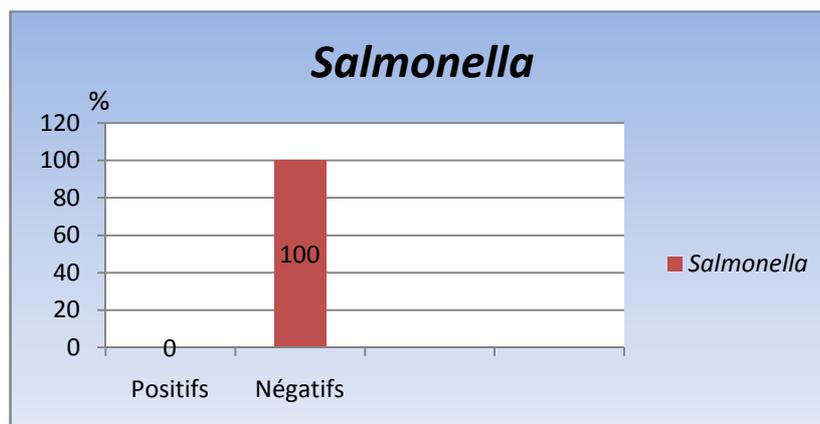


**Figure 15 :** Résultat de recherche des *Escherichia Coli* dans le camembert.

On peut voir que parmi les 92 échantillons de camembert analysés, 5 (5,54%) des échantillons ont été positifs.

#### 4.3.2 La recherche de *Salmonella Spp*:

Le diagramme suivant représente le pourcentage des résultats de recherche de *salmonella Spp* dans 92 échantillons du camembert :



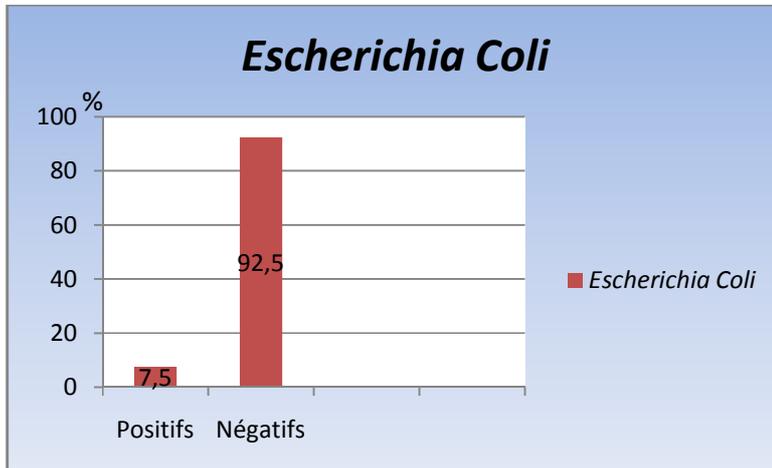
**Figure 16 :** Résultat de recherche des Salmonelles dans le camembert.

Aucun isolement de *Salmonella Spp* n'a été réalisé dans les 92 échantillons analysés.

### 4.4 Le poulet Frais :

#### 4.4.1 La recherche d'*Escherichia Coli* :

Dans notre étude, nous avons recherché d'*Escherichia Coli* dans les 40 échantillons de poulet frais.

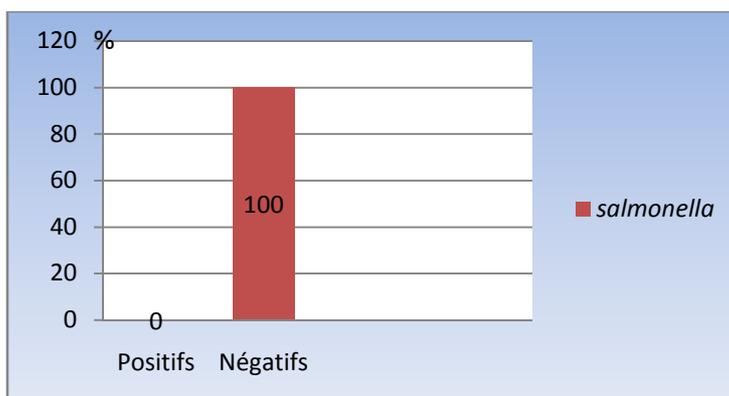


**Figure 17** : Résultat de recherche d'*Escherichia Coli* dans le poulet frais.

On peut constater que Sur l'ensemble des 40 échantillons de poulet frais, *Escherichia Coli* est présente que dans 3 échantillons (7,5%).

#### 4.4.2 La recherche des *Salmonella Spp* :

Dans notre étude, nous avons recherché *Salmonella Spp* dans 40 échantillons de poulet frais.

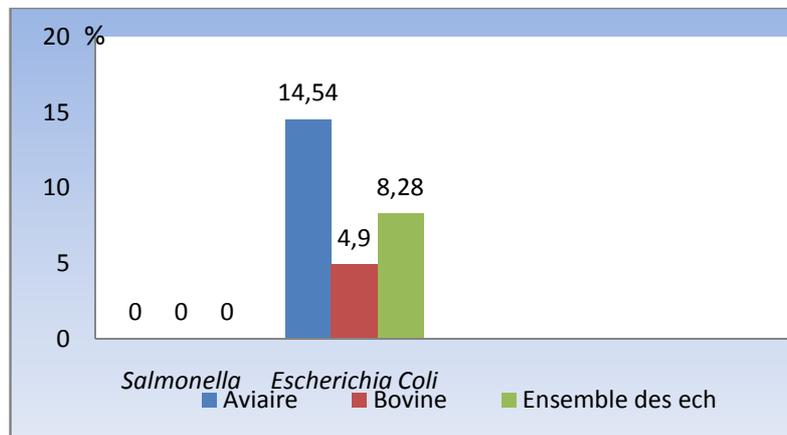


**Figure 18** : Résultat de recherche de *Salmonella Spp* dans le poulet frais.

Aucun isolement de *Salmonella Spp* n'a été enregistré dans les 40 échantillons analysés.

### 4.5 L'ensemble des échantillons :

Nous avons recherché d'*Escherichia Coli* et *Salmonella Spp* 157 échantillons de denrées alimentaires.



**Figure 19 :** Résultat de recherche d'*Escherichia Coli* et de *Salmonella Spp* dans l'ensemble des échantillons.

L'isolement d'*Escherichia Coli* est plus important dans les denrées alimentaires d'origine aviaire (40 poulet frais et 10 boudins de paté de volaille) (14,54%); que dans les denrées alimentaires d'origine bovine (92 unités de camembert et 10 unités du fromage frais) (4.9%).

En ce qui concerne *Salmonella Spp*, Aucun isolement n'a été retrouvé dans l'ensemble des échantillons analysés.

### 5 Discussion :

Dans notre étude nous avons constaté une absence de *Salmonella Spp* dans l'ensemble des 157 échantillons analysés, ce qui peut-être expliquer d'une part par les normes d'hygiène mise en œuvre dans les industries de l'agroalimentaire (industries et élevages), et d'autre part par le seuil de détection du milieu RV (Rappaport-Vassiliadis) qui est faible.

Pour cela dans la nouvelle norme ISO 6579 le milieu RV était remplacé par le milieu semi solide « modified semi-solid Rappaport-Vassiliadis » (MSRV), ce dernier permet la détection d'un petit nombre de *Salmonella Spp* présentes dans l'échantillon **(Korsak et al, 2004)**.

Dans notre étude nous avons constaté une absence totale d'*Escherichia Coli* dans le fromage frais, ce qui peut être par son procédé de fabrication car une pasteurisation de lait cru à 72 °C durant 15secondes sont suffisantes pour éliminer *Escherichia Coli*. **(FIL, 1993)**.

Cependant 5,43% des camemberts analysés était positif pour la recherche d'*Escherichia Coli*, cette contamination est due soit à une contamination post-pasteurisation lors de la fabrication, soit à une mauvaise pasteurisation. Car la contamination du lait peut être excessive lors des pathologies ; d'ailleurs une étude a montré une importante contamination de lait mammiteux par *Escherichia Coli* avec un taux de 36,23%. **(Amara et Msela, 2010)**.

Dans notre étude 7,5% de poulet frais et de 33,33% de pâté de volaille étaient positifs pour la recherche d'*Escherichia Coli*.

La présence d'*Escherichia Coli* dans les denrées d'origine aviaire (poulet frais et pâté de volaille) peut être expliquée soit par une mauvaise pratique lors de la plumeaison et de l'éviscération, soit à des comportements non hygiéniques des manipulateurs, ces étapes sont considérées comme étant les plus importantes sources de contamination de ces produits. En effet, les coliformes sont des bactéries saprophytes du tube digestif de l'homme et des animaux **(Basel et al, 1983)**.

### 6 Conclusion générale :

Ce mémoire avait pour ambition de rechercher deux germes pathogènes *Escherichia Coli* et *Salmonella Spp* dans 157 échantillons alimentaires d'origine animale, on se posant une question si ces denrées contaminée posent-elles des dangers sur la santé humaine ?

Après le travail effectué on a pu trouver :

-Quelques aliments contaminés par *Escherichia Coli* (5,54% dans le Camembert, 7,5% dans le poulet frais et 33,33% dans le pâté de volaille).

-une absence totale de *Salmonella Spp* dans l'ensemble des prélèvements.

-L'effet qui présente ces aliments contaminées sur la santé humaine est vraiment dangereux.

-la présence d'*Escherichia coli* est un signe de contamination fécale et manque de bonne pratique d'hygiène.

Nous avons pu conclure que la qualité microbiologique de ces denrées est mauvaise, parce que la présence d'*Escherichia coli* est un signe de contamination fécale et manque de bonne pratique d'hygiène.

L'effet qui présente ces aliments contaminées sur la santé humaine est vraiment dangereux.

### 7 Recommandations :

Suite à notre étude, les propositions suivantes sont primordiales afin de minimiser les risques liés à l'apparition et à la dissémination de salmonellose et des toxi-infections *Escherichia Coli* d'origine alimentaire. Ces propositions sont essentiellement préventives qui reposent sur la mise en œuvre de mesures de lutte à tous les stades de la chaîne alimentaire.

#### **À l'intention des industries :**

- le dépistage des animaux avant l'abattage pour limiter le nombre d'agents pathogènes sur le lieu d'abattage, et l'application de bonnes pratiques d'hygiène à l'abattage diminue la contamination des carcasses par les matières fécales.

- Des formations pour le personnel aux règles d'hygiène alimentaires le système HACCP est une mesure essentielle.
- Décontamination régulière des outils de préparations.

### **À l'intention des personnes qui manipulent des aliments :**

- doivent se montrer vigilants dans la préparation de ces aliments et respecter les règles d'hygiène qui s'appliquent à cette préparation.
- Les personnes qui manipulent des aliments à titre professionnel et qui présentent de la fièvre, de la diarrhée, des vomissements ou des lésions cutanées visiblement infectées doivent le signaler immédiatement à leur employeur.

### **À l'intention du public :**

- S'assurer que les aliments sont convenablement cuits et encore chauds quand ils sont servis, éviter le lait cru et les produits à base de lait cru, ne boire que du lait pasteurisé ou bouilli.
- prendre l'habitude de la propreté, se laver soigneusement et fréquemment les mains avec du savon, notamment après un contact avec des animaux d'élevage ou de compagnie ou après s'être rendu aux toilettes.
- séparer les aliments crus des aliments cuits.
- maintenir les aliments à bonne température surtout respecté la chaine du froid.

Les systèmes nationaux de surveillance sont des moyens importants pour connaître et de suivre la qualité de ces aliments, et donc de détecter et de réagir à leur début afin d'éviter qu'elles ne se propagent.

1. **Amara, S., Msela, A., 2010** : Contribution a l'étude des échecs thérapeutiques lors de mammites cliniques bovines d'origine bactérienne dans la région du centre. Mémoire docteur vétérinaire. Institut de science vétérinaire Blida. 55P.
2. **Anderson, E.S., Ward, L.R., Desaxe, M.J., Desa, J.D.H., 1977** : Bacteriophage-Typing Designations of Salmonella-Typhimurium. Journal of Hygiene 78. 297-300.
3. **Anonyme, 2007** : [http://www.reflexions.uliege.be/cms/c\\_43025/escherichia-coli](http://www.reflexions.uliege.be/cms/c_43025/escherichia-coli) .
4. **Anonyme, 2010** : <http://med-vete.blogspot.com/2010/11/salmonelloses.html>.
5. **Anonyme, 2011** : <https://fr.slideshare.net/mazoudH/recherche-et-identification-descherichia-coli-dans-leben-marocain>.
6. **Anonyme, 2018** : [https://fr.wikipedia.org/wiki/G%C3%A9lose\\_Hektoen](https://fr.wikipedia.org/wiki/G%C3%A9lose_Hektoen).
7. **Anonyme, 2017** : [http://www.santeweb.ch/maladies/Khb.php?salmonellose\\_enterite\\_salmonella&khb\\_lng\\_id=2841](http://www.santeweb.ch/maladies/Khb.php?salmonellose_enterite_salmonella&khb_lng_id=2841) bactéries aux antibiotiques. Document édité en collaboration avec l'OMS.
8. **Anonyme., 2003** : Bilan des connaissances relatives aux *Escherichia coli* producteurs de Shiga-toxines. Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments.
9. **Ari R., Sezonov G., 2008**: Les organismes modèles : biologie et génétique d'*Escherichia coli*. Collection Belin Sup. Paris. France. P11.
10. **ARVIEUX, C., 1998** : Les toxi-infections alimentaires. Digest, 14 (6). 4-16.
11. **Avril J.L., Denis F., Dabernat H., Monteil H. 2000** : Bactériologie clinique. 2ème édition. Marketing. Paris. P148-280.
12. **Barrow, P.A., 1994** : Serological Diagnosis of Salmonella Serotype Enteritidis Infections in Poultry by Elisa and Other Tests. International Journal of Food Microbiology 21. 55-68.
13. **Basel, R, M., Richter, E, R., Banwart, G, J., 1983** : Surveillance du nombre microbien dans les aliments par centrifugation par densité. Appl environ microbiol. 45 1156-9.
14. **Bell. C., Kyriakides. A., 2002** : "Salmonella dans les produits carnés (merguez) conserver par différents moyens". MHA. 16, 47, (2004). 60-66.
15. **Berche, P., Gaillard, J.L., Simonet, M., 1988** : Bactériologie: bactéries des infections humaines.

16. **Bergey's M, 2001** : Le Manuel de bactériologie systématique de Bergey : Boone, David R, Castenholz, Richard W., (18 mai 2001) [1984 (Williams & Wilkins)]. George M. Garrity (ed.). Les archées et les bactéries très ramifiées et phototrophes. (2e éd.). New York: Springer. p. 721.
17. **Bey, F., 2009** : Etude de l'interaction antagoniste entre *Lactobacillus* sp et quelques souches d'entérobactéries. Mémoire de magister en Microbiologie alimentaire. Université d'Oran Es-Senia. 109 P.
18. **Blanco, M., Blanco, J., Blanco, E., Ramos, J., 1993** : Enterotoxigenic, verotoxigenic and necrotoxigenic *Escherichia Coli* isolated from cattle in Spain. *Am J Vet. Res* 54. 1446-1451.
19. **Bornert, G., 2000** : le poulet sans salmonelles : mythe ou réalité. *Revue médecine Vétérinaire* 12. 1083-1094.
20. **Bouvet, J.V., Livrelli, p., Mariana-kurkdjan., et Oswald, E., 2003** : Pathologie humaine et animale liée aux *Escherichia coli* producteurs de shiga-toxines (STEC). In afsaa (ed.). bilan des connaissances relatives aux *Escherichia coli* producteurs de shiga-toxines(STEC). Afsaa : 29-39.
21. **Brown, JH., 1935** : Theobald smith 1857-1934. dans *Journal of Bacteriology*. vol.30. n°1. P1-3.
22. **Brugere-picoux, J., Amer, S., 1992** : Manuel de pathologie aviaire. École nationale vétérinaire. pp237-239.
23. **Callow, B.R., 1959** : A new phage-typing scheme for *Salmonella typhi-murium*. *The Journal of hygiene* 57. 346-359.
24. **Camart-périé.2006** : Thèse de doctorat : salmonella, salmonelloses bovines : état des lieux. Épidémiologie en France. P 48.
25. **Carlier, C., Moury. F., 2005** : "épidémio-surveillance des salmonelles d'origine non humaine, données récentes du réseau salmonella, froid et denrées périssables". N°1053, 47-52.
26. **Carlier, V., Lagrange. P., 2001** : "salmonella, service d'information alimentaire", H.C.S. international. Paris. Pp84.
27. **Clermont, O., molier, C., Hoede, I., diancourt, s., Brisse, M., Keroudean, J., Glodt, b., picard, E., Oswald, E., 2011** : Animal and human pathogenic *Escherichia coli* strains share common genetic backgrounds. *Infect genet* vol 11, 654-62.

## Références Bibliographiques

---

28. **Colin, P., 1992** : *Salmonella* et qualité des produits avicoles. In : Brugère-Picoux J., Silim A. Eds, Manuel de pathologie aviaire. Maisons-Alfort. France. Ecole nationale vétérinaire. p. 371-374.
29. **Cordano, A.M., Richard, C., Vieu, J.F., 1971** : Study of 513 Strains of Salmonella-TyphiMurium Isolated in France between 1969 and 1970. Annales De L'Institut Pasteur 121. 473-8.
30. **Croxen, M.A., Finlay, B.B., 2010** : Molecular mechanisms of Escherichia coli pathogenicity. Nat. Rev. Microbiol.8 :26-38.
31. **Delphine, D., 2008** : Recherche et caractérisation de déterminants génétiques permettant l'adaptation d'une souche d'Escherichia coli a la mamelle bovine. Thèse de doctorat. Nancy Université Institut Nationale Polytechnique de Lorraine. 251 P.
32. **Denis. F., Ploy, M.C., Martin, C., Bingen, E., Quentin, R., 2007** : Bactériologie médicale : technique usuelles. Ed. Elsevier Masson SAS. P.335-401.
33. **Drame, B., 2001** : Micro méthode d'identification et d'étude de la sensibilité des entérobactéries : intérêts thérapeutiques. Thèse Pharm. Dakar pharm. N°86.
34. **Eslahpazir, J., 1993** : Etude prospective de sensibilité des bacilles Gram négatif en milieu tropical .Thèse de médecine. N°534. P131.
35. **Eudier, J.P., 2011** : La bactérie Escherichia coli. <http://www.sylviesimonrevelations.com/article-la-bacterie-escherichia-coli-par-le-dr-jeanpierre-eudier-76675319.html>. (Consulté le 17/12/2018).
36. **Fédération internationale de laiterie., 1993** : F 40 microbiological safety of raw and unpasteurized milk and milk products. Document n° 223, supplément, Fédération internationale de laiterie, Bruxelles, 32 pp.
37. **Fludrois, J. P., 2004** : Bacterio-géné/croissance bactérienne. Cours de bacteriologie médicale. DCEM1. UFR Médecine Lyon Sud-Laboratoire de biométrie. P1-3-10.
38. **Garrity, GM., Boone, DR., et Castenholz, RW., 2001**: Bergey's manual of systematic bacteriology. 2eme édition. Vol 1. Springer-Verlag. New York. USA.
39. **Greatorex, J., Isabelle, B., Dokhélar, M., Lever, A., 2000** : Une séquence de 37 bases dans la région leader du virus de la leucémie à cellules T humaine de type I est un site de dimérisation de haute affinité mais n'est pas essentielle pour la réplication du virus. Journal of General Virology 81: 105-108.

40. **Greatorex, J.S., Thorene, G.M., 1994** : hurmonam immune responses to shiga-liketoxins and escherichia coli O157 lipopolysaccharide in hemolytic-uremic syndrome patients and healthysubjects. J clin microbial 2000 ; P32 :1172-1178.
41. **Grimont, P.A.D., Weill, F.X., 2007** : Formules antigéniques des sérovars de Salmonella. Gruenheid, S., Finlay, B.B., 2003, Microbial pathogenesis and cytoskeletal function. Nature 422. 775-781.
42. **Gueye, O., 2007** : utilisation des méthodes biométriques dans l'identification de quelques bacilles à gram négatif. Thèse de pharm. N°36.
43. **Hulton, C.S.J., Higgins, C.F., Sharp, P.M. 1991** : ERIC sequences: a novel family of repetitive elements in the genomes of Escherichia coli, Salmonella typhimurium and other enterobacteria (John Wiley & Sons). Pp. 825-834.
44. **Humbert, F., 2005** : " salmonella". In "VeterinaryMicrobiology". Hirsh, D. C., Zee, Y.C., Black well publishing,.USA ,(1999). P75-97.
45. **Iryna Timonina, 2016** : <https://fr.dreamstime.com/structure-des-salmonelles-bact%C3%A9ries-infographie-illustration-vecteur-fond-d-isolement-image111182379>.
46. **Jauréguy, F., 2009** : Déterminants cliniques et bactériens au cours des infections extra-intestinales dues à *Escherichia coli*. Med Sci (Paris). 25 :221-223.
47. **Johnson, J.R., Russo., 2005** : molecularepidemiology of extraintestinalpathogenic (uropathogenic) E. Coli. Int J Med Microbiol. 295(6-7) :383-404.
48. **Johnson, JR., 1991** : Virulence factors in *Escherichia coli* urinary tract infection. *Clin MicrobiolRev* 1991; 4 : 80–128.
49. **Kaper, J.B., P. Nataro, T.A., Mobley, h.L.t., 2004** : Pathogenic Escherichia coli. Nat. Rev, microbiol. 2. 123-140.
50. **Kayser, F.H., Böttger, E.C., Zinkernagel, M.R., Haller, O., Eckert,J., Deplazes, P., 2016** : "manuel de poche, microbiologie médicale". Edition flammarion. 11ème édition. 306-309.
51. **Korsak, N., Clinquart, A., Daube, G., 2004** : Salmonella spp dans les denrées alimentaires d'origine animale. Un réel problème de santé publique. Annuelle médecine vétérinaire. 148, 174-193.
52. **Lax, A.J., Barrow, P.A., Jones, P.W., Wallis, T.S., 1995** : Current perspectives in salmonellosis. Br. Vet.151. 351-377.

53. **Levine, M., Robert, E., Clements, M., Timothy, P., Martin, J., 1988 :** Infection expérimentale à *Campylobacter jejuni* chez l'homme. *Journal des maladies infectieuses*, vol 157, numéro 3, pages 472-479.
54. **Machado, J., Grimont, F., Grimont, P.A., 1998 :** computer identification of *Escherichia coli* and gene restriction patterns. *Res microbiol* 149.119-35.
55. **Malorny, B., Lofstrom, C., Wagner, M., Kramer, N., Hoorfar, J., 2008 :** Enumeration of *Salmonella* bacteria in food and feed samples by real-time PCR for quantitative microbial risk assessment. *Applied and Environmental Microbiology* 74. 1299-1304.
56. **Martel, 1997 :** Bactériologie et épidémiologie des salmonelloses bovines en France, *Bull.* 17-23.
57. **Martel, 2001 :** les salmonelloses chez les ruminants. *Point vet.* 221.
58. **Martel, J., 1985 :** l'infection salmonellique des bovins, *Epidemiol. Sant. Anim.*, 1985,71-80.
59. **Martel, J., Pardon, P., 1980 :** Les avortements salmonelliques des bovins, *Bull. GTV*, 1997, 17-23.
60. **Martel, J., Savey, M., 1992 :** salmonellose des ruminants et santé humaine. *Point vet.* 145.
61. **MEAD, P.S., SLUTSKER, L., DIETZV., MCCAIG, L.F., BRESEE, J.S., SHAPIRO, C., GRIFFIN, P.M., TAUXE, R.V., 1999 :** Food-related illness and death in the United States. *Emerg. Infect. Dis.*5. 607-625.
62. **millemann et coll 2002:** supplement 2002 to the kuffmann-white scheme. *Res. Renaud F, hansen W. et Bollet C. précis de bactériologie clinique. Paris. éditions subspecies1. serovarTyphimurium. Infect. Genet. Vol 5.*
63. **Mora, A., Herrrera, A., Lopez, C., Dahbi, G., Mamani, R., Pita, J.M., Alonso M.P., Llovo, J., Bernárdez, M.I., Blanco, J.E., Blanco, M., Blanco, J., 2011 :** Caractéristiques de la souche épidémique allemande *Escherichia coli* O104: H4 entéro-ségrégée productrice de shiga-toxines et de souches de STEC isolées en Espagne. *Int. Microbiol* 14. 21-41.
64. **OMS, 2018a:** organisation mondiale de la santé. Article sur *Escherichia coli*. Publier le 17/02/2018.
65. **OMS, 2018b:** organisation mondiale de la santé. Article sur infections à *salmonella* (non typhique). Publier le 20/02/2018.

66. **Pierré, M., Geerinckxx, M., 2012** : livre PAS (Plan d'action salmonelles), Lutte contre les salmonelles zoonotiques chez les poulets de chair et les dindes d'engraissement version 2012. P6 édition. 191P.
67. **Poncelet, J. L., 2007** : les entérites infectieuses fiche n°12. P3 février 2007.
68. **Popoff, M.Y., Le Minor, L. 1992** : Antigenic formulas of Salmonella serovars, 6th revision. In WHO collaborating Centre for reference and research (Paris).
69. **Popoff., Norel., 1992** : Bases moléculaires de la pathogénicité des salmonelles. Med mal. Infect. 22. 310-324.
70. **Posl, P., Linermas, P., Mainil, J., Deprez, P., 1998** : production des vérocytotoxine par Escherichia coli du porc. Annales de médecine vétérinaire. P133. 31-38.
71. **Riley, L.W., Remis, R. S., Helgerson, S. D., Mcgee, H. B., Wells, J. G., Davis, B. R., Herbert, R. J., Olcott, E. S., Johnson, I. M., Hargrett, N. T., Blake, P. A., Cohen, M. L., 1983** : Hemorrhagic colitis associated with a rare Escherichia coli serotype. Engl. J.Med.308. 681-685.
72. **RINGS, 1985** : salmonellosis in calves. vet. Clin. North Am. Food, Anim. Pract.529-539.
73. **Russo, T.A., Johson. J.R., 2000** : Proposal for a new inclusive designation for extra intestinal pathogenic isolates of Escherichia coli. expec. J. Infec. Dis 181. 1753-4.
74. **Selander, R.K., Beltran, P., Smith, N.H., Barker, R.M., Crichton, P.B., Old, D.C., Musser, J.M., Whittam, T.S., 1990** : Genetic Population-Structure, Clonal Phylogeny, and Pathogenicity of Salmonella-Paratyphi B. Infection and Immunity 58. 1891-1901.
75. **Servin, A.L., 2005** : Pathogenesis of diffusely adhering Escherichia coli. Clin microbien rev. 18. 264-92.
76. **SURVILLANE E., 1997** : Surveillance des infections à E. coli entérohémorragiques (EHEC) et du syndrome hémolytique et urémique (SHU) en Europe. DVG Commission des communautés européennes. P12.
77. **Swerlow, atkruse, 1998** : "Emerging infections 2". Pp273-294.
78. **Takpara, I., Attolou, V., Souza, J., Djimegne, F., Alihonou, E., GUEDOU, F., 1996** : L'infection urinaire chez la femme gestante béninoise (aspects bactériologique et cytologique). .p 85-86.
79. **Teunis, PFM., kasuga, F., Fazil, A., lain, D., Orgden, I., ovidiu., Rotariu, O.,Strachan, NJ 2010** : Dose-reponse modeling of salmonella using outbreak data. International Journal of Food Microbiology 144 (2), 243-249.

80. **Théophile, M. K., Archippe, B. M., David, L. M., Nicolas, M., John, K. M., Kanigula, M., 2018** : antibio-resistance des souches de salmonella spp isolées d'hémoculture à bukavu en RD Congo. Pan African Medical Journal. 2018; 29: 42.
81. **Threlfall, E.J., Frost, J.A., Ward, L.R., Rowe, B. 2009a** : Plasmid profile typing can be used to subdivide phage-type 49 of Salmonella typhimurium in outbreak investigations (Cambridge Univ Press). Pp. 243-251.
82. **Threlfall, E.J., Rowe, B., Ward, L.R. 2009b** : Subdivision of *Salmonella Enteritidis* phage types by plasmid profile typing (Cambridge Univ Press). Pp. 459-465.
83. **Tim Pasma, 2013** : Santé animale – Infection à Escherichia coli producteur de vérocytotoxine. N°13-020.
84. **VALLET et MARLY, 1997** : Evolution et maitrise des contaminations des lisiers bovins par les salmonelles. Journée Renc. Rech. Ruminants-INRA, institut d'élevage.
85. **Varela, G., Batthyány, L., Bianco, M. N., Pérez, W., Pardo, L., Algorta, G., Robino, L., Suárez, R., Navarro, A., Pérez, M. C., Schelotto, F., 2015** : Enteropathogens associated with acute diarrhea in children from households with high socio-economic level in Uruguay. International Journal of Microbiology. ID592953.
86. **WRAY, SOJKA, 1977** : Reviews of the progress of dairy science ; bovine salmonellosis. J. Dairy. Res. 383-425.

Annexe 01 :

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**

Référence.....  
Date de l'échantillonnage.....

**DEMANDE D'ANALYSE  
HYGIENE  
ALIMENTAIRE**

N° dossier .....  
Date de réception.....

**Demander :** Nom..... Prénom.....  
 AVN..... Fonction.....  
 Adresse..... Tél/Fax.....  
**Propriétaire/Importateur/Exportateur :** Nom..... Prénom.....  
 Raison sociale :..... N° Agrément.....  
 Adresse.....  
 Commune..... Wilaya..... Tél/Fax.....  
**Fournisseur :**..... Code Usine.....  
 Adresse.....  
 Origine..... Destination.....  
 Date d'arrivée..... Date de départ.....

contrôle  
  
 suspicion  
  
 Autre

**Denrées alimentaires :**  
 Nature.....  
 Quantité globale.....  
 Nombre d'échantillons.....  
 N° de lot.....  
 Marque..... Conditionnement.....  
 Date de fabrication.....  
 Date de péremption.....  
 Date de congélation.....  
 Condition de conservation :  température ambiante  Réfrigéré  Congelé  surgelé

**Eau:**  
 Puits  Robinet  Source  Bâche  Abreuvoir  Sonde  Autre.....  
 Nombre d'échantillons.....

**Aliment du bétail :**  
 Type d'aliment..... Espèce de destination.....  
 Catégorie :  Démarrage  croissance  Finition  Pondeuse  Autre.....  
 N° de lot :.....  
 Date de production..... Date de péremption.....

**Analyse demandée :**  Bactériologique.....  
 Physico-chimique.....

Fait le :.....  
Signature et cachet :

**Annexe 02 :****Composition des différents milieux de cultures utilisés****Bouillon Eau Peptoné Tamponnée :**

-Peptone	10g.
-Potassiumdihydrogène	1,5g.
-Chlorure de sodium	5g.
-Sodium hydrogénophosphate	3,5g.
-Eau distillée q.s.p	1000ml.

pH=7,2

**Bouillon RapapportVassiliadis :**

-Tryptone	5g.
-Chlorure de sodium	8g.
-Phosphate dipotassique	0,8g.
-Chlorure de magnésium	40g.
-Vert malachite	0,12g.
-Eau distillée q.s.p	1000ml.

pH=5,2

**Hektoen**

-Protéose peptone	12g.
-Extrait de levure	3g.
-Chlorure de sodium	5g.
-Thiosulfate de sodium	9g.
-Sels biliaires	1,5g.
-Citrate de fer ammoniacul	2g.
-Salicine	12g.
-Lactose	12g.
-Saccharose	12g.
-Fuchine acide	0,1g.
-Bleu de bromothymol	0,065g.

## ANNEXES

---

-Agar	13g.
-Eau distillée q.s.p	1000ml.
pH=7,5	

### **Muller-Hinton**

-Infusion de viande de boeuf déshydraté	3g.
-Hydrolysate de caséine	17,5g.
-Amidon	1,5g.
-Agar	10g.
-Eau distillée q.s.p	1000ml.
pH =7,4	

### **VRBL :**

-peptone	7 g
-extrait de levure	3 g
-lactose	10 g
-chlorure de sodium	5 g
-mélange sel biliaire	1,5 g
-cristal violet	0,002 g
-rouge neutre	0,03 g
-agar-agar	15 g
-eau distillée	1 000 mL
Ph=7,4	

**Annexe 03 :**

**Composition des réactifs utilisés**

**Réactif de Kovacs :**

-Alcool amylique	5 g.
-Paradiméthylamino-benzaldéhyde	75 ml.
-HCL pur	25 ml.

**Réactif de TDA :**

-Soluté de perchlorure de fer FeCl <sub>3</sub>	10 ml.
-Eau distillée	20ml.