



DEPARTEMENT D'AGRONOMIE

MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDES

Présenté par

Chadli Soumya & Kredouda Mohamed

Pour l'obtention du diplôme de

**MASTER EN SCIENCES AGRONOMIQUES**

**Spécialité: CONTRÔLE DE LA QUALITÉ DES ALIMENTS**

THÈME :

*Etude descriptive et épidémiologique des intoxications  
alimentaires Dans la Wilaya de Mostaganem*

Soutenues publiquement le: 12/06/2017

DEVANT LE JURY :

Président : AIT SAADA D.

MCA. Université de Mostaganem

Encadreur : BEKADA A.

PR. Université de Tissemsilet

Examineur : LABDAOUI D.

MAB. Université de Mostaganem

Année Universitaire : 2016/2017

Thème réalisé au l'laboratoire de la faculté SNV-Université de Mostaganem

## REMERCIEMENTS

*Avant tous nous remercions **ALLAH** maître de l'univers sans qui nous n'aurions jamais pu confectionner ce travail, et notre grand salut sur le premier éducateur notre prophète **Mohamed**.*

*Nous tenons également à remercier, notre promoteur **Mr BEKADA AHMED** qui a suivi l'évaluation de notre travail et aussi sa compétence, sa gentillesse, ses qualités humaines et ses conseils.*

*C'est avec profond respect pour ses qualités morales et humaines, faite de sacrifice et du besoin des intenses de transmettre le savoir, que nous remercions humblement **Mr AIT SAADA DJAMEL** qui nous fait l'honneur de présider notre Jury.*

*Nos remerciements s'adressent aussi **Mr LABDAOUI DJAMEL** qui ont voulu examiner ce document.*

*Nous tenons à remercier les techniciens de laboratoire de la faculté des Sciences de la Nature et de la Vie.*

*Aux responsables de la bibliothèque de la faculté des Sciences de la Nature et de la Vie .*

*Nous remercions aussi tous les enseignants de la faculté des Sciences de la Nature et de la Vie*

*En fin n'oublierons pas de remercier tout ce qui ont partagé avec nous les moments difficiles de la réalisation de ce modeste travail et tous ce qui nous ont souhaité bon courage.*

# *Dédicaces*

*Je dédie ce modeste travail,  
A mes chers parents. Aucun hommage ne pourrait être  
à la hauteur de*

*L'amour dont ils ne cessent de me combler. Que dieu  
leur procure*

*Bonne santé et longue vie.*

*A mes chères sœurs.*

*A mes chers frères.*

*A toute ma famille, et mes amis, surtout Zakarya*

*A mon binôme Mohamad*

*Aux étudiants de l'Agronomie et surtout de C.Q.A.*

*Et à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin  
pour que ce*

*Projet soit possible, je vous dis merci.*



# ***Sommaire***

Liste des abréviations  
Liste des tableaux  
Introduction

## **Première Partie : Etude Bibliographique**

### **Chapitre I : Toxi-infection alimentaire**

1. Généralités.....	02
2. Définition .....	02
2.1. L'infection alimentaire .....	02
2.2. L'intoxication alimentaire .....	03
2.3. L'intoxination alimentaire .....	03
2.4. Les toxi-infections alimentaires collectives (T.I.A.C).....	03
3. Infections.....	04
3.1. Micro-organismes .....	04
3.2. Relation des microbes avec l'homme .....	04
3.3. Le pouvoir pathogène .....	05
4. Etude de la toxine .....	05
4.1. Historique.....	05
4.2. Définition de la toxine .....	05
4.3. Les différents types de toxines .....	05
a).Toxine totalement excrétée dans le milieu extérieur .....	06
b). Toxines associées en permanence à la cellule.....	06
c). Toxine à localisation mixte endocellulaire et exocellulaire .....	06
4.4. Mécanisme d'action des toxines .....	06
5. Les causes de toxi-infection alimentaire.....	07
6. La toxinogénèse .....	09
6.1. Les exotoxines .....	09
6.1.1. Toxi-infections à Clostridium perfringens.....	09
6.1.2. Intoxination Staphylococcique .....	10
6.1.3. Toxi-infections à Bacillus cereus.....	10
a). Maladie humaine .....	11
b). Aliments impliqués.....	11
6.2. Les endotoxines .....	12
6.2.1. Toxi-infections à Salmonella .....	12
6.2.2. Toxi-infections à Escherichia coli .....	12
6.2.3. Toxi-Infections à Shigella.....	13

6.2.4. Campylobacter .....	13
7. Autres toxi-infections .....	14
7.1. Toxi-infection bactériennes à manifestations digestives .....	14
7.2. Toxi-infections bactériennes à manifestations non digestives.....	14
7.3. Toxi-infection virales a manifestations digestives .....	14
7.4. Toxi-infections parasitaires.....	15
8. Toxines naturelles .....	15
9. Transmission .....	16
9.1. Période d'incubation .....	18
9.2. Dose infectieuse .....	18
9.3. Dose minimale infectieuse (D.M.I.) .....	18
9.4. Symptômes et mortalité .....	19
10. Les éléments du diagnostic d'une toxi-infection alimentaire collective .....	21
10.1. Déterminer l'origine alimentaire d'une pathologie .....	21
10.2. Apprécier la date du repas suspect.....	21
10.3. Identifier l'aliment responsable .....	21
10.4. Orienter l'étiologie.....	21
10.5. Identifier l'agent pathogène par l'analyse microbiologique.....	21

## **Chapitre II :**

### **Traitement des intoxications alimentaires**

1. Traitement des intoxications alimentaires .....	23
1.1. Traitements des intoxications causées par des micro-organismes.....	23
a).Moisissures .....	23
b).Algues .....	23
c).Traitement des intoxications causées par des toxines animales ....	23
d).Traitement des intoxications causées par des toxines végétales ...	23
2. Action à mener .....	24
2.1. Contamination de l'aliment par un microbe dangereux pour la santé humaine.....	24
2.2. Multiplication des microbes dans l'aliment.....	24
2.3. Consommation de l'aliment.....	24
2.3.1. Avant.....	25
2.3.2. Pendant.....	25
2.3.3. Après : Recherche les causes .....	27
3. Prévention ... ..	27

## **Chapitre III: Sécurité sanitaire de consommateur**

1. Généralités.....	29
2. Sécurité sanitaire de consommateur .....	29
2.1. Définition de la sécurité sanitaire .....	30
2.2. Définition de la sécurité alimentaire.....	30
2.3. Définition de l'hygiène alimentaire .....	30
2.4. L'hygiène des aliments assure la sécurité et la salubrité des aliments.....	30
2.5. Les risques liés à l'alimentation .....	31
3. Contrôle des denrées alimentaires .....	31
4. Application des principes HACCP .....	32
4.1. Le HACCP « une affaire de sécurité » .....	33
4.2. Le HACCP « un outil de progrès ».....	33
4.3. Les base du HACCP dans l'industrie agro-alimentaire.....	33

## **Deuxième Partie : Etude Expérimentale**

### **Chapitre I :**

#### **Etude statistique**

#### **(Enquête sur les toxi-infections alimentaires collectives)**

1. Problématique .....	35
2. Objectifs .....	35
3. Méthodologie .....	35
4. Etude statistique .....	36
4.1. Nombre total des cas (TIAC) de la wilaya de Mostaganem .....	36
4.1.1. Discussion .....	36
4.2. L'âge.....	37
4.2.1. Discussion .....	37
4.3. Sexe .....	38
4.3.1. Discussion .....	38
4.4. Saison .....	39
4.4.1. Discussion .....	39

### **Chapitre II :**

#### **Les analyses Microbiologiques**

1. les produits analysés .....	41
1.1. Durée et lieu du travail .....	41

1.2. Lieux de prélèvement .....	41
1.3. Matériels expérimental.....	41
2. Méthodes d'analyses .....	42
2.1. Prélèvements .....	42
2.2. Transport .....	42
3. Les analyses microbiologiques.....	
3.1. Protocole d'analyse .....	42
3.2. Cas du pâté de volaille .....	43
3.2.1. Recherche et dénombrement des germes de contamination.....	43
3.2.2. Préparation de la dilution .....	43
3.2.3. Recherche et dénombrement des germes totaux .....	43
3.2.3.1 Définition Les germes totaux .....	43
3.2.4. Recherche et dénombrement des coliformes totaux et fécaux .....	44
3.2.4. 1.Définition Les coliformes totaux et fécaux .....	44
3.2.5. Recherche et dénombrement des Staphylococcus aureus .....	46
3.2.5. 1.Définition des Staphylococcus aureus.....	46
3.2.6. Recherche et dénombrement des salmonelles sp .....	46
3.2.7. Recherche et dénombrement des Clostridium sulfito-réducteurs ..	47
3.3. Recherche et dénombrement des germes de contamination dans:	
Plates cuisines à base de viande, viande hachées, pâtisserie,	
La soupe à base de Légume, fromage pate molle, jus de fruit .....	48

## **Chapitre III :**

### **Résultats et discussion**

1. Résultats d'analyses de viande hachée .....	49
2. Résultats d'analyses de pâté.....	49
3. Résultats d'analyses de Pâtisserie.....	50
4. Résultats d'analyses de Plats cuisine à base de viande.....	51
5. Résultats d'analyses de jus de fruits .....	52
6. Résultats d'analyses de Fromage pate molle.....	52
7. Résultats d'analyses de la soupe à base de légume .....	53
8. Discussion générale.....	54

**Conclusion**

**Références bibliographiques**

**Annexes**

# *Liste des abréviations*

**Abs** : Absence

**B. cereus** : *Bacillus cereus*

**C°** : Degré Celsius

**CF** : Coliforme Fécaux

**Chapman** : bouillon pour l'enrichissement des *staphylocoques aureus*

**VRBL** : Gélose Violet RedBile Lactose ager

**CT** : Coliforme Totaux

**D.M.I.** : Dose minimale infectieuse

**DMAP** : Di Méthyle Amino Phénol

**E. coli** : *Escherichia coli*

**EFSA** : Agence française de sécurité sanitaire des aliments

**FAO**: Food Agricultural Organisation

**FTAM** : Flore Totale Aérobie Mésophile

**g** : grammes

**GN** : Gélose nutritive

**MDO** : Maladie infectieuse a déclaration obligatoire

**Staph** : *staphylocoques aureus*

**TIA** : Toxi-infection alimentaire

**TIAC**: Toxi-infection alimentaire collectives

**UFC** : Unité Formant les Colonies

**OMS** : organisation mondiale de sante

**5M** : main-d'œuvre -matériel- matière 1<sup>er</sup> -méthode-milieu.

**HACCP** : Hazard Analysis Critical Control Point.

**BPH** : bon pratique hygiènes.

# Liste des Tableaux

	<b>Page</b>
<b>Tableau N°01:</b> Principaux agents et caractère des toxi-infections alimentaires.....	<b>08</b>
<b>Tableau N°02:</b> les conditions de transmissions des principaux germes responsables de T.I.A.C .....	<b>17</b>
<b>Tableau N°03:</b> principales causes et symptômes des toxi-infections alimentaires Agents les plus fréquemment mise en fonction des signes clinique et du type d'aliment responsable.....	<b>20</b>
<b>Tableau N°04:</b> Des intoxications causées par des toxines végétales.....	<b>22</b>
<b>Tableau N°05:</b> Nombre total des cas (TIAC) de la wilaya de MOSTAGANEM.....	<b>24</b>
<b>Tableau N° 06 :</b> Nombre total des cas (TIAC) selon l'âge (2016).....	<b>36</b>
<b>Tableau N°07:</b> Nombre total des cas (TIAC) selon le sexe (2016).....	<b>37</b>
<b>Tableau N°08:</b> Nombre total des cas (TIAC) selon la période (2016).....	<b>38</b>
<b>Tableau N°09:</b> Nombre total des cas (TIAC) selon la période (2016)	<b>39</b>
<b>Tableau N°10:</b> Matériels expérimental.....	<b>41</b>
<b>Tableau N°11:</b> Les produits analyses et les germes recherchent Selon le journal officiel.....	<b>42</b>
<b>Tableau N°12:</b> Résultats d'analyses de viande hachée.....	<b>49</b>
<b>Tableau N°13:</b> Résultats d'analyses microbiologiques de pâté.....	<b>49</b>
<b>Tableau N°14:</b> Résultats d'analyses de Pâtisserie.....	<b>50</b>
<b>Tableau N°15:</b> Résultats d'analyses de Plats cuisine à base de viande.....	<b>51</b>
<b>Tableau N°16:</b> Résultats d'analyses de jus de fruits.....	<b>52</b>
<b>Tableau N°17:</b> Résultats d'analyses de Fromage pate molle.....	<b>52</b>
<b>Tableau N°18:</b> Résultats d'analyses de soupe cuisine à base de légume.....	<b>53</b>

# Liste des figures

	<b>Page</b>
<b>Figure N°01:</b> Principale interactions entre aliment, microorganisme, consommateur.....	<b>04</b>
<b>Figure N°02:</b> Un groupe de bactéries <i>Clostridium perfringens</i> .....	<b>10</b>
<b>Figure N°03:</b> Micrographie électronique à <i>Staphylococcus aureus</i> sous un grossissement balayage (MEB) montre une souche de la bactérie .....	<b>10</b>
<b>Figure N°04:</b> Un groupe de bactéries <i>Bacillus</i> .....	<b>11</b>
<b>Figure N°05:</b> <i>Salmonella typhimurium</i> , en rouge, sur une culture de cellules humaines.....	<b>12</b>
<b>Figure N°06:</b> <i>Escherichia coli</i> coloré au microscope électrique à balayage (MEB) agrandissement (x8600) .....	<b>13</b>
<b>Figure N°07:</b> Shigella .....	<b>13</b>
<b>Figure N°08:</b> Campylobacter.....	<b>14</b>
<b>Figure N°09:</b> Méthode des 5M.....	<b>31</b>
<b>Figure N°10:</b> Principes du plan HACCP et bonnes pratiques d'hygiène.....	<b>34</b>
<b>Figure N°11:</b> Représentation graphique du nombre total des cas (TIAC) dans la wilaya de Mostaganem.....	<b>36</b>
<b>Figure N°12:</b> Représentation graphique du nombre total des cas (TIAC) selon l'âge (2016).....	<b>37</b>
<b>Figure N°13:</b> Représentation graphique du nombre total des cas (TIAC) de la wilaya de Mostaganem selon le sexe (2016).....	<b>38</b>
<b>Figure N°14:</b> Représentation graphique du nombre total des cas (TIAC%) selon la période (2016).....	<b>39</b>

# RESUME

L'étude faite concerne les accidents alimentaires collectifs relevés dans la wilaya de Mostaganem au cours des dernières années. Parmi les cas recensés les plus caractérisés au niveau de la Direction de la Sante et la Population de Mostaganem et du Laboratoire d'hygiène de la Wilaya de Mostaganem, on a réalisé ce travail sous forme d'observations rapportant ainsi les détails sur :

- Les menus consommés et les divers aliments incriminés en ces circonstances.
- Les rapports de premières informations de l'accident.
- Les signes cliniques observés.
- Les résultats des examens bactériologiques et leurs interprétations.

C'est ainsi que l'étude détaillée des observations et l'enquête épidémiologique menée, nous a permis de mettre en évidence dans les reliefs d'aliments incriminés, le germe responsable pour que le doute soit levé sur l'origine de la souillure afin de pouvoir rapidement prendre les mesures prophylactiques nécessaires pour faire cesser ces accidents et éviter son renouvellement tout en rappelant la réglementation existante et proposant les mesures ou modifications souhaitables à chaque stade ou maillon de la chaîne pouvant être susceptible d'influencer la qualité des aliments ou des repas mis à la consommation.

## لخ ش

الدراسة التالية تتعلق بالحوادث الغذائية الجماعية التي أحصيت على مستوى ولاية مستغانم في السنوات الأخيرة من بين الحالات المحصيات من المصالح المختصة كالمخبر للنظافة للولاية، مديرية الصحة و السكان. حيث اعتمدت هذه الدراسة على كل الحالات المميزة مع التركيز على الملاحظات التالية:

- الوجبات المستهلكة ومختلف المواد الاستهلاكية المتسببة في التسمم الغذائي.
- التقارير الأولية المتعلقة بالحادثة.
- الأعراض الإكلينيكية المنتبه إليها.
- نتائج الاختبارات البكتريولوجية وتحليلها.

إن الدراسة الشاملة اعتمدت على الملاحظات والتحقيقات الوبائية التي أجريت. سمحت لنا بتسليط الضوء على محيط المواد الاستهلاكية المتسببة في هذه التلوثات بغرض اخذ الإجراءات الوقائية اللازمة لتفادي هذه الحوادث والتخلص من تكرارها وهذا بالاعتماد على القوانين والتنظيمات المعمول بها وعرض اقتراحات ممكنة في هذا الشأن والتي تؤثر على النوعية الغذائية والأخذ بها في جميع مراحل السلسلة الغذائية.

## *Introduction*

Les intoxications alimentaires sont des accidents dus à l'ingestion de denrées alimentaires contaminées par des germes pathogènes, des germes banaux (et / ou) de leur toxines.

Les toxi-infections alimentaires collectives sont devenues aujourd'hui un de plus en plus préoccupant tant par leur fréquence grandissante que par l'inquiétude qu'elles produisent dans l'opinion publique.

Or, malgré la mise en application de nouvelles mesures d'hygiène qui tendent à combattre leur origine, notre mode de vie multiplie les facteurs qui provoquent ou favorisent l'expansion de tels accidents. En effet, du fait de l'éloignement du domicile, de l'insuffisance des moyens de transport, de l'incommodité des horaires et le manque de temps ne laisse un choix à une partie de plus en plus grande de la population que de s'alimenter sur les lieux même de son travail ou à proximité.

On assiste donc, depuis près d'une vingtaine d'années, à un développement très important du nombre de repas collectifs dans les cantines d'entreprises, administrations, scolaires ou universitaires et dans les restaurants des salles des fêtes, ainsi dans les établissements militaires et para militaires.

De ce fait, il est à noter que cette recrudescence des toxi-infections alimentaires survient conjointement aux nouvelles conditions d'industrialisation de l'alimentation, touchant la production, l'équipement des locaux, les diverses manipulations, la distribution, les habitudes culinaires.

Dans ce contexte, la présente étude porte sur les accidents alimentaires collectifs relevés dans la Wilaya de Mostaganem au cours des quatre dernières années. Des données chiffrées ont été recueillies au niveau du laboratoire d'hygiène et la direction de la Santé et la population de la wilaya de Mostaganem.

Une analyse bactériologique des différents prélèvements alimentaires est menée parallèlement au sein du laboratoire de l'université Mostaganem ABDELHAMID BEN BADISS afin de déterminer les germes en cause

**Première Partie**

**Etude**

**Bibliographique**

## 1. Généralités

La plupart des maladies bactériennes se traduit par des symptômes gastro-intestinaux survenant plus ou moins rapidement après la consommation d'un repas. Pour cette raison, elles sont désignées sous terme générique telles que :

- Intoxication alimentaire
- Toxi- infection alimentaire
- Empoisonnement alimentaire

Aucune n'est correcte pour pouvoir englober à la fois des infections, des toxi-infection, et des intoxications à symptômes gastro-intestinaux ou vasculaire ou nerveux.

Dans les pays en voie de développement, les intoxications alimentaire sont favorisées par :

- \*le climat chaud de la plupart d'entre eux.
- \*le manque de développement des services d'hygiène qui rend tout contrôle impossible.
- \*la pénurie des vivres qui fait accepte par le consommateur les vivres altères.

Dans le pays dits développés, particulièrement dans le pays d'Europe Occidentale, il existe un contrôle prophylactique rigoureux, cependant la concentration de plus en plus grande des populations aboutit à des transportes et des manipulations nombreuses qui sont souvent la cause des contaminations .Celles –ci ont lieu en été surtout car les bactéries se développent d'autant plus rapidement quand la température est plus élevée.

Les maladies infectieuses d'origine alimentaire se différencient en infection et en intoxication (Ait Abdelouhab, 2008).

## 2. Définition

### 2.1. L'infection alimentaire

Les infections alimentaires sont des maladies d'origine alimentaire qui surviennent lors de l'ingestion d'aliments ou de boissons contaminées par des microorganismes pathogène (bactéries, virus, parasites), suivie d'une multiplication dans l'hôte, accompagnée par une invasion tissulaire et / ou la libération de toxines qui causent par la suite des troubles (Prescott et *al.*, 2010).

## 2.2. L'intoxication alimentaire

Les intoxications alimentaires résultent de l'ingestion d'aliments contaminés des germes qui prolifèrent dans l'aliment et/ ou dans le tube digestif du consommateur. Ces germes peuvent être pathogène ou reconnus normalement non pathogène (Bousseboua, 2005).

## 2.3. L'intoxination alimentaire

Les intoxications alimentaires sont provoquées par l'ingestion de toxines secrétées dans l'aliment par des germes de contamination. Par exemple toxine botulinique, entérotoxine Staphylococcique, mycotoxine

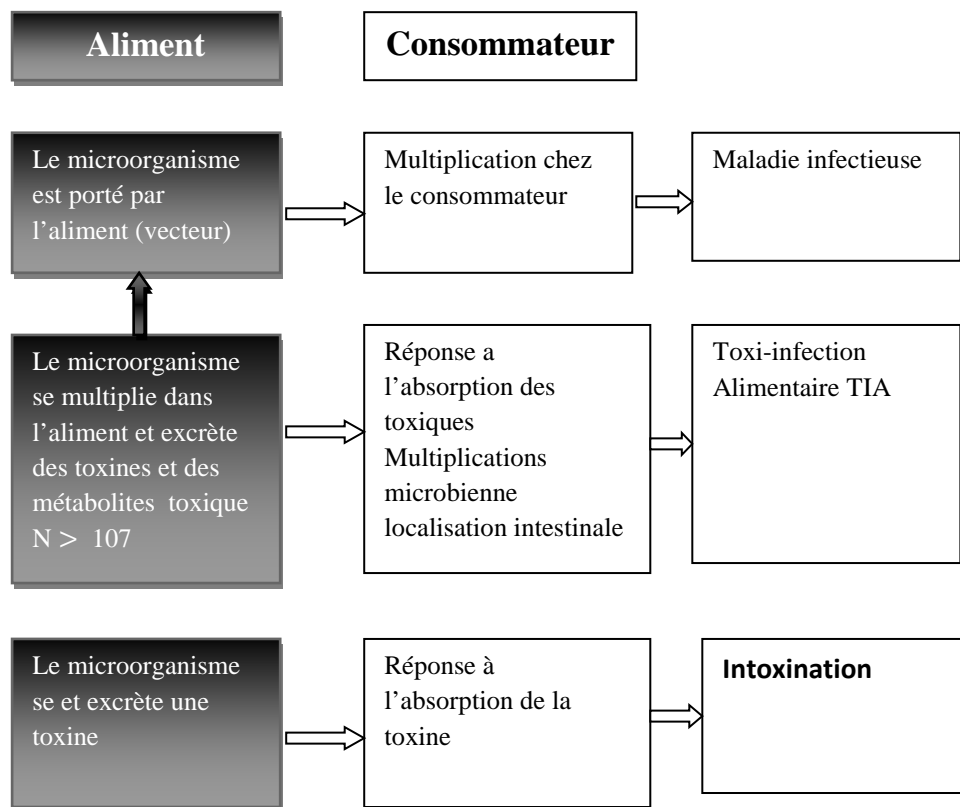
Les symptômes de la maladie sont seulement dus à la toxine et sans lien avec leur bactérie productrice qui généralement est absente (Bousseboua, 2005).

## 2.4. Les toxi-infections alimentaires collectives (T.I.A.C)

Une toxi-infection alimentaire collective (TIAC) est une maladie souvent infectieuse et accidentelle causé par l'ingestion d'aliments contaminés par certains agents infectieux ou par leur toxine.

Une toxi-infection alimentaire collective (TIAC) est une maladie infectieuse à déclaration obligatoire (MDO) qui a lieu lorsqu'il existe au moins deux cas groupés, avec des manifestations similaires dues à une contamination par un micro-organisme (bactéries en général) ou une toxine. Les plus grandes toxi-infections alimentaires collectives sont des « crises alimentaire » (Diallo, 2010).

Les agents infectieux les plus souvent en cause sont les bactéries (*Salmonella*, *Staphylococcuse*, *Clostridium*, *Camphylobacter*) et certains virus comme les rota virus (Diallo, 2010).



**Figure N°01 :** Principale interactions entre aliment, microorganisme, consommateur  
(Jean-Louis, 2007).

### 3. Infections

#### 3.1. Micro-organismes

Il existe quatre catégories de micro-organismes :

- Le virus : organisme unicellulaire de constitution rudimentaire constitué d'un matériel génétique enfermé dans une coque protectrice.
- La bactérie : organisme unicellulaire procaryote : possède un noyau, un cytoplasme, une membrane cytoplasmique.
- Les organismes végétaux : champignons, levure.
- Les organismes animaux (Courpstin et *al.*, 1987).

#### 3.2. Relation des microbes avec l'homme

La transmission des germes se fait par contamination directe ou indirecte.

Les micro-organismes se divisent en 2 groupes :

- Saprophyte : s'alimente de matières organiques mortes : contact accidentel.
- Parasite : vit au dépend d'un autre individu :
  - Commensal : le parasite profite de la situation, pas d'avantage pour l'homme.
  - Symbiose : les deux éléments trouvent l'association avantageuse.
  - Agent pathogène : provoque des troubles (Courpstin et *al.*, 1987).

### 3.3. Le pouvoir pathogène

Le pouvoir pathogène est la faculté à se multiplier et créer des troubles morbides et ou produire des toxines. L'homme sain a deux types de moyens de défense :

- Population microbienne physiologique qui empêche le germe de s'implanter.
- Lutte permanente de l'organisme :
  - Phagocytose.
  - Système immunitaire.

La bactérie se défend grâce à une capsule qui empêche les globules blancs de la détruire par phagocytose (Courpstin et *al.*, 1987).

## 4. Etude de la toxine

### 4.1. Historique

Le premier poison bactérien a été découvert en 1888 à l'institut Pasteur à Paris par Roux et Yersin dans des filtrats de culture de bacille diphtérique. En 1896 Van Emergem découvre la toxine botulinique qui est protéique et antigénique, cette découverte nous permet d'expliquer la genèse des maladies d'origine bactérienne (Marteau et *al.*, (2001).

### 4.2. Définition de la toxine

La toxine en grec signifie toxicon qui veut dire poison, par définition la toxine est toute substance macromoléculaire d'origine bactérienne létale ou toxique pour un organisme animal ou végétal.

### 4.3. Les différents types de toxines

Les différents types de toxine ont été étudiés par Raynaud, mais on ne prendra en considération dans notre étude que les toxines responsables d'une toxi-infection alimentaire (Kernbaum et Grunfles, 1998).

**a). Toxine totalement excrétée dans le milieu extérieur**

Ce sont des exotoxines, excrétées dans le milieu extracellulaire après avoir traversé la membrane et la paroi bactérienne sans altération fonctionnelle ou physiologique de la cellule productrice.

Elles sont plus fréquentes chez les bactéries Gram positif que chez celles Gram négatif, car la membrane et la paroi des bactéries Gram négatif de structure plus complexe et comprenant des quantités plus élevées de lipides, cette structure peut restreindre l'excrétion des macromolécules (Kernbaum et Grunflès, 1998).

**b). Toxines associées en permanence à la cellule**

La plus part de toxines de ce type sont élaborées par les bactéries Gram négatif mais on peut en rencontrer également chez les Gram positif.

Ces toxines ne sont jamais libérées au cours de la croissance, elles peuvent être intracytoplasmique ou associées à la membrane cytoplasmique (Kernbaum et Grunflès, 1998).

**c). Toxine à localisation mixte endocellulaire et exocellulaire**

Au cours de la phase de croissance bactérienne, ces toxines sont partiellement excrétées dans le milieu extérieur de la cellule bactérienne, et elles sont libérées le plus souvent au cours de l'autolyse qui suit généralement l'arrêt de croissance.

Ceci s'observe pour la plus part des toxines des bactéries anaérobies. Exemple : *Clostridium botulinum* (Kernbaum et Grunflès, 1998).

**4.4. Mécanisme d'action des toxines**

Les effets biologiques des toxines peuvent être envisagés sur 4 niveaux de structures :

➤ Niveau 1 : Organes et tissus.

A ces niveaux, elles sont classées en neurotoxines, cardiotoxines entérotoxines et néphrotoxines.

➤ Niveau 2 : Cellules.

Les toxines seront considérées en fonction de leur cytopathogénicité comme des leucocidines, hémolysines, cytotoxines, dermatotoxines.

➤ Niveau 3 : Subcellulaires.

Au niveau des membranes et organites intracellulaire : (réaction anaphylactique)  
exp : action au niveau des mastocytes.

➤ Niveau 4 : Système moléculaire (Rosset et Beaufort, 1983).

## 5. Les causes de toxi-infection alimentaire

Il existe trois sortes de toxi-infection alimentaires :

- Les toxi-infections alimentaires à symptomatologie digestive sont les plus fréquentes mais bénignes, mais toutes peuvent causer des états très graves si le traitement n'est pas instauré.
- Les toxi-infections alimentaires à symptomatologie nerveuse ou botulisme, rare mais habituellement graves.
- Les toxi-infections alimentaires vaso-motrices, rares et bénignes.

Une telle contamination résulte habituellement de méthodes inadéquates, préparation, stockage, conservation ou cuisson des aliments (non-respect des températures d'entreposage ou de cuisson, contaminations croisées). De bonnes pratiques d'hygiène avant, pendant, et après la préparation de la nourriture peuvent réduire les risques des toxi-infections.

L'action de surveiller la nourriture « de la fourche à la fourchette » pour s'assurer qu'elle ne provoquera pas de maladie transmise par voie alimentaire est connue comme sous le terme de sécurité alimentaire (Marteau et *al.* 2001).

Les principaux agents pathogènes responsables de toxi-infections alimentaires sont présentés dans le **Tableau N°1** suivant :

**Tableau N°01 : Principaux agents et caractère des toxi-infections alimentaires**(Marteau et *al.*, 2001).

Agent causal	Age	Toxine	Incubation	Mode transmission
<i>Bacillus cereus</i>	Tous	Entérotoxine	1-6h	Aliment
<i>Staphylococcus aureus</i>	Tous	Entérotoxine	1-6h	crudités, charcuterie, salade
<i>Campylobacter jejuni</i> <i>Escherichia coli</i> (entérotogénique)	Tous enfants	Entérotoxine	3-6j	Pâtisserie
	jeune		12-48h	Animaux, Eau, Lait
	Tous		2-6j	Viande, Tourista, eau.
<i>Escherichia coli</i> (entéropathogénique)	NRS		2-3j	fécal- oral
			3-5j	Aliment, eau, fécal-oral
<i>Escherichia coli</i> (Invasif)	Adulte et enfant		4-8h	Aliment, eau
			1-7j	Aliment, eau
<i>Escherichia coli</i> (entéro hémorragique)	Enfant	Entérotoxine	2-7j	Œuf, lait, viande, volaille
			9-72h	Fruit, légume, lait, eau
<i>Salmonella</i>				Lait, viande, fécal-oral
<i>Shigella</i>	Tous enfant			Eau, poissons, crustacés
<i>Yersinia enterocolytica</i>	NRS	Entérotoxine		Lait, fromage
<i>Vibrio choléra</i>	Tous			
<i>Listeria</i>	Enfants	Entérotoxine	6-24h	Viande, volaille
<i>Monocytogenes</i>	Tous enfant			
<i>Clostridium</i>	Adulte	Entérotoxine	1-3j	Viande, charcuterie
<i>Perfringens</i>	Tous			
<i>Clostridium botulinum</i>	Tous		7-8j	Eau, fécal-oral
<i>Rotavirus</i>	Tous enfants		1-2j	Nosocomial, fécal- oral
<i>Adénovirus entérique</i>				Eau aliment, fécal- oral
<i>Paravirus</i> (virus de Norwalk)	Tous			

## 6. La toxinogénèse

C'est le processus de production d'une toxine, sécrétée par la bactérie à l'endroit où elle se trouve. Nous distinguons deux types de toxines :

- Les exotoxines.
- Les endotoxines (Larpent, 1997).

### 6.1. Les exotoxines

Certaines intoxications alimentaires sont dues aux exotoxines qui sont excrétées par la cellule lorsque la bactérie se multiplie dans l'aliment. Les exotoxines qui sont des entérotoxines, peuvent rendre malade même si les micro-organismes qui les ont produits ont été tués. Les symptômes apparaissent typiquement après 1-6heures en fonction de la dose de toxine ingérée (Acia, 2006).

#### 6.1.1. Toxi-infections à *Clostridium perfringens*

Certains *Clostridium perfringens* (de type A) sont capables de produire une toxine protéique. Dans un aliment cuit en bouillon, la destruction des spores n'a pas lieu. Si la conservation ensuite n'est pas faite correctement, il y a germination et les bacilles anaérobies stricts peuvent se multiplier abondamment dans le milieu anaérobie.

Un réchauffage insuffisant laisse intact bacilles toxine. La toxine comme les formes végétatives sont détruites dans l'estomac, tandis que les spores des bacilles passent sans encombre dans l'intestin. Après germination, les bacilles formés se multiplient et produisent, en sporulant à nouveau à revoir la toxine correspondant probablement aux enveloppes sporales en excédent. Cette toxine protéique, de masse molaire 50 Kg.mol<sup>-1</sup>, provoque sur les entérocytes la formation de pores au niveau de l'iléon, segment distal de l'intestin grêle, et déclenche ainsi une diarrhée. Les souches en cause sont hyper sporulées et dérégulées pour la synthèse des enveloppes sporales. Les troubles digestifs (diarrhées) disparaissent spontanément et rapidement.

L'aliment en cause est généralement une viande contaminée par les manipulateurs (Joffin et Joffin, 2010).



**Figure N°02 :** Un groupe de bactéries *Clostridium perfringens*

### 6.1.2. Intoxication *Staphylococcique*

Elle est provoquée par *Staphylococcus aureus* qui est une bactérie sphérique, aéro-anaérobie facultative à gram positif. Elle sécrète des entérotoxines thermostables. Les troubles apparaissent brutalement, 2 à 3 heures après l'ingestion et ne sont pas accompagnés de fièvre. Les signes digestifs et généraux sont très marqués, parfois impressionnants (pouls rapide, chute de tension, hypothermie, vomissements incoercibles, diarrhée importante, etc...) rappelant un empoisonnement.

Ils ne durent que quelques heures. Les aliments responsables sont rarement contaminés à l'origine. Cependant le lait de chèvre ou vache peut être contaminé dans le cas de mammite *Staphylococcique* de l'animal (Balma, 1989).



**Figure N°03 :** Micrographie électronique à *Staphylococcus aureus* sous un grossissement balayage (MEB) montre une souche de la bactérie (Joffin et Joffin, 2010).

### 6.1.3. Toxi-infections à *Bacillus cereus*

Elle est provoquée par *B. cereus*, un bacille à Gram positif, sporulé, aéro-anaérobie facultatif. Il fait partie d'un ensemble d'espèces apparentées, souvent regroupées dans la littérature sous le terme « *Bacillus cereus sensu lato* », que a été récemment subdivisé en 7 groupes génétiques, les espèces traditionnelles se répartissant chacune dans un ou plusieurs groupes (Guinebretiere et *al.*, 2008).

Le groupe VI, le plus psychotrope n'a pas pour l'instant été associé à des T.I.A. *B. cereus* est retrouvé sous forme de spores dans le sol ( $10^4$  -  $10^5$  spores/g de sol).

#### a). Maladie humaine

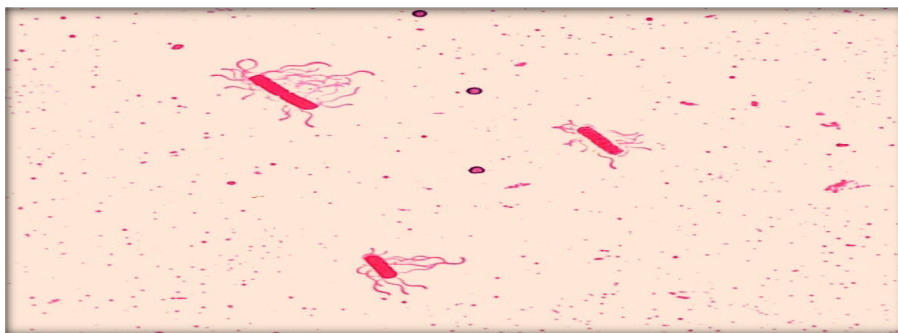
*B. cereus* est à l'origine de deux types de maladies transmises par les aliments (EFSA, 2005).

D'une part une maladie caractérisée par des symptômes diarrhéiques, accompagnés de douleurs abdominales, de nausées, parfois de fièvre, survenant généralement dans les 8 à 16 heures après l'ingestion de l'aliment contaminé. D'autre part une maladie caractérisée par des symptômes émétiques, survenant généralement dans les 1 à 5 heures après l'ingestion de l'aliment contaminé, pouvant être suivis de diarrhées. Les T.I.A diarrhéiques à *B. cereus* sont le plus souvent associées à une population égale ou supérieure à  $10^5$  UFC/g d'aliments consommés, bien que des épidémies associées à des aliments contenant  $10^3$  UFC/g aient été décrites (EFSA, 2005). *B. cereus* sont vraisemblablement sous déclarées (Dromign, 2008).

#### b). Aliments impliqués

Une large gamme d'aliments a été impliquée dans des T.I.A à *B. cereus* (EFSA, 2005). Il s'agit le plus souvent d'aliments ayant subi un traitement thermique et consommés après un délai ayant permis la multiplication de la bactérie, comme des plats cuisinés par exemple. Des cas liés à la consommation de jus d'orange, de graines germées et de préparations infantiles ont aussi été décrits (Nguyen-the, 2009).

De par son abondance dans le sol et la résistance de ses spores, *B. cereus* peut contaminer pratiquement toutes les catégories d'aliments. Les spores de *B. cereus* possèdent de fortes capacités d'adhésion aux surfaces en acier inoxydable et peuvent s'accumuler dans les équipements de transformation des aliments (EFSA, 2005).



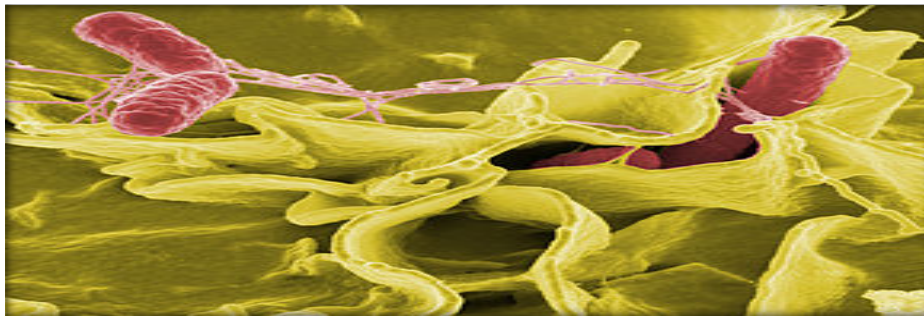
**Figure N°04 :** Un groupe de bactéries *Bacillus* (Joffin et Joffin, 2010).

## 6.2. Les endotoxines

Responsables des toxi-infections, ce sont des parties constituantes du corps microbien. Produites par les bacilles à Gram - (ex : *Salmonella*). Elles sont formées de glucides, lipides polypeptides. Elles sont thermostables et ont un pouvoir toxique modéré (Larpent, 1997).

### 6.2.1. Toxi-infections à *Salmonella*

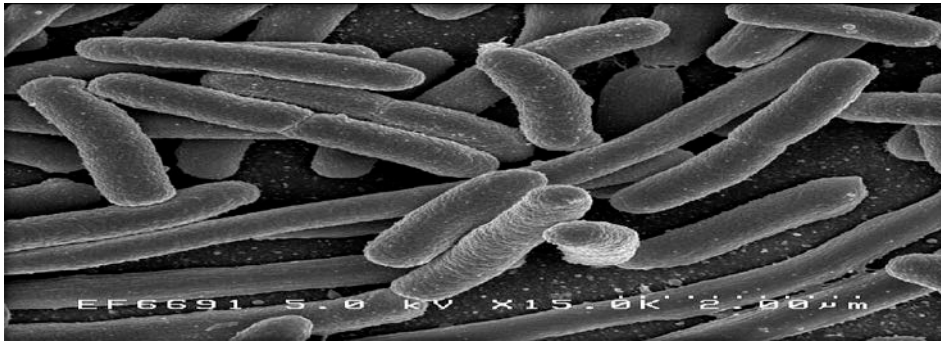
Les *salmonella* sont des entérobactéries dont les caractères essentiels sont de ne pas fermenter le lactose et de ne pas produire d'uréase. Les *salmonella* sont des pathogènes de l'homme, des mammifères (rongeurs) ; des oiseaux (volailles) et des animaux à sang froid (reptiles). Elles sont responsables, après pénétration par voie orale, de nombreuses infections (*salmonelloses*), notamment des fièvres typhoïde (maladies à déclaration obligatoire n°1), des gastroentérites et des toxi-infections alimentaires collectives. Le principal mode de contamination chez l'homme est l'ingestion à partir de l'eau (*S. typhi* surtout). Des aliments (ex. produits laitiers, œufs, viande) ou d'animaux familiers porteurs (tortues) (Joffin et Joffin, 1992).



**Figure N°05** : *Salmonella typhimurium*, en rouge, sur une culture de cellules humaines (Joffin et Joffin, 2010).

### 6.2.2. Toxi-infections à *Escherichia coli*

Ce sont des gastro-entérites dues à des souches entéropathogènes d'*E. Coli* qui est un hôte normale du tube digestif, mais qui devient pathogène dans certaines conditions. Ces germes provoquent des troubles graves (diarrhées violentes, nausées, vomissements), 12 heures après provoquent des troubles graves le jeune qui peut en succomber. Chez l'adulte, des céphalées sont en plus observées. Les aliments dangereux sont les produits laitiers manipulés ainsi que les viandes. Les colibacillooses proviennent principalement de la mauvaise hygiène des mains (Abdoulaye, 1988).



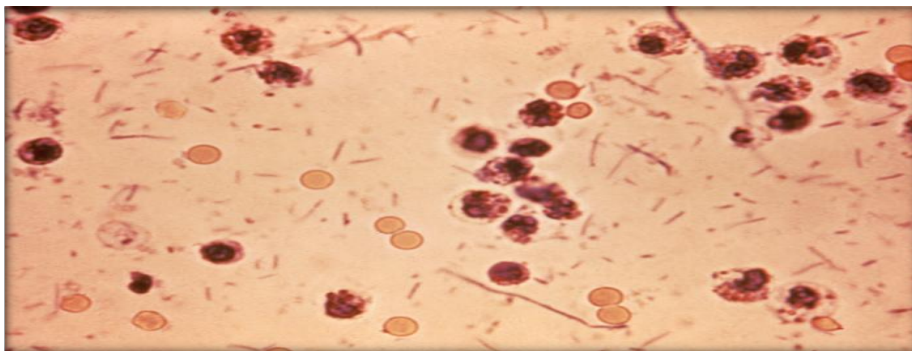
**Figure N°06:** *Escherichia coli* coloré au microscope électrique à balayage (MEB) agrandissement (x8600) (Joffin et Joffin, 2010).

### 6.2.3. Toxi-Infections à *Shigella*

La *shigella* est une bactérie qui vit dans l'intestin des humains et des autres primates. Les personnes qui boivent de l'eau ou consomment des aliments contaminés par les *shigella* sont susceptibles de contracter la *shigellose*.

Les symptômes de la *shigellose* sont analogues à ceux de la grippe et se manifestent de 12 à 50 heures après l'ingestion d'aliments contaminés, mais apparaissent généralement 3 à 7 jours plus tard.

D'autres personnes infectées pourraient ne pas avoir des symptômes, ni tomber malade, mais être porteuse de la bactérie et propager l'infection à d'autres personnes (ACIA, 2006).



**Figure N°07 :** *Shigella* (Joffin et Joffin, 2010).

### 6.2.4. *Campylobacter*

On trouve cette bactérie dans les intestins des volailles, bovins, porcs, rongeurs, oiseaux sauvages, animaux de compagnie mais aussi dans l'eau non traitée. On peut être infecté par *Campylobacter* quand on consomme par exemple de la volaille insuffisamment cuite.

Les symptômes de l'infection sont les suivants : diarrhées, nausées, crampes abdominales, douleurs musculaires, migraines et fièvres. Certaines complications peuvent avoir lieu comme une méningite, infection de l'appareil urinaire et arthrites (Bryan, 1988).



**Figure N°08** : *Campylobacter* (Bryan, 1988).

## 7. Autres toxi-infections

### 7.1. Toxi-infection bactériennes à manifestations digestives

D'autres bactéries peuvent être à l'origine de toxi-infections alimentaires :

- Yersinia enterocolitica* soupçonnée depuis peu de temps, bactéries se multipliant bien à 4 °C
- Pseudomonas aeruginosa* producteur d'entérotoxine.
- Vibrio parahaemolyticus*, *Vibrio halophile* trouvé dans les produits de la mer.
- Vibrio cholerae* provoquant le choléra souvent transmis par des aliments.

Dans certains cas une contamination massive par de nombreuses autres variétés de micro-organismes déclenche des intoxications alimentaires généralement bénignes. Elles sont mal connues (Joffin et Joffin, 1992).

### 7.2. Toxi-infections bactériennes à manifestations non digestives

La tuberculose peut avoir pour origine un lait contaminé par *Mycobacterium bovis*.

Les brucelloses et la tularémie sont fréquemment transmises par des laits ou fromages contaminés par les animaux malades (Joffin et Joffin, 1992).

### 7.3. Toxi-infection virales à manifestations digestives

Des infections virales peuvent être de véritables intoxications alimentaires : c'est le cas par exemple de la poliomyélite transmise par des eaux contaminées, ou de l'hépatite virale A transmise par des coquillages contaminés. D'autres virus peuvent être mis en cause : *Rota*

*virus*, *virus* de *Narwalk*, etc. par contre le SIDA ne se transmet pas par les aliments (Joffin et Joffin, 1992).

#### 7.4. Toxi-infections parasitaires

Différents parasites (que l'on peut définir comme des êtres vivants composés de cellules eucaryotes sans paroi, ce qui exclut champignons et bactéries) peuvent être rencontrés dans les aliments et causer des troubles qui s'apparentent parfois aux toxi-infections bactériennes. Leur présence dans un aliment est souvent la conséquence d'une contamination fécale (Joffin et Joffin, 1992).

#### 8. Toxines naturelles

En contraste, divers aliments peuvent contenir naturellement des toxines qui ne sont pas produites par des bactéries et sont présentes naturellement dans les denrées alimentaires, parmi lesquelles :

- Des hémolysines (toxines thermolabiles de certains aliments naturels consommés crus.
- Des mycotoxines telles que l'aflatoxine, l'ochrotoxine a, etc...
- Les alcaloïdes, voir ciguë et grande ciguë.
- La ciguatera.
- L'ergotamine (farine de seigle parasité, voir ergotisme).
- La grayanotoxine (intoxication par le miel).
- Les mycotoxines (intoxications causées par des champignons microscopiques).
- La phytohémagglutinine (intoxication aux haricots rouges).
- La pyrrolizidine alcaloïde.
- La toxine de coquillage.
- La scombrottoxine.
- L'histamine présente dans scrombiacae et les fromages.
- Les triterpènes et sesquiterpènes.
- L'illudine, le crustulinol ...

- La tétrodoxine (intoxication causée par certains poissons, comme le fugu).
- Les toxines xénobiotiques (contamination des aliments par des pesticides, métaux comme le plomb ou l'arsenic, les radioéléments supérieurs à 600 Béquerels/Kg de matière sèche, etc.) (Goussault, 1983).

## 9. Transmission

-**Cuisson insuffisante ou inadéquate.** Le poulet et la viande hachée doivent toujours être bien cuits. La « maladie du hamburger » ou « maladie du barbecue », qui sévit de juin à octobre, est généralement due à une cuisson insuffisante de la viande hachée. De plus, il ne faut jamais faire cuire de poulet au four à micro-ondes (Goussault et al. 1977).

-**Conservation inadéquate des aliments.** Ni la viande ou le poisson ni les produits laitiers ne doivent séjourner plus de deux heures à la température de la pièce. La température du réfrigérateur doit être de 4°C ; celle du congélateur, de -18°C par ailleurs, aucun aliment ne doit être recongelé (Hobbs et Gillbert, 2001).

-**Chaleur ambiante.** Les bactéries se multiplient beaucoup plus rapidement lorsque les aliments sont exposés à la chaleur (Hobbs et Gillbert, 2001).

-**Fréquentation assidue des comptoirs de restauration rapide et des buffets de réception,** où les aliments sont fréquemment manipulés et réchauffés (60% des cas d'intoxication alimentaire) (Hobbs et Gillbert, 2001).

-**Hygiène déficiente à la cuisine.** Mais non lavées, comptoirs, planches à découper et ustensiles mal nettoyés entre deux usages, torchons et éponges souillés, voisinage d'aliments crus et cuits, fruits et légumes crus non lavés constituent des risques de contamination (Hobbs et Gillbert, 2001).

### -Négligence à l'égard des dates de péremption

-**Les salariés malades** qui manipulent des aliments sont l'une des sources de contamination les plus répandues (Hobbs et Gillbert, 2001).

-**Maladie à transmission hydrique :** Quelques maladies fréquentes sont occasionnellement transmises à la nourriture par l'eau qui sert dans ce cas de vecteur. Parmi celles-ci on compte les infections provoquées par les *Shigelles*, l'*hépatite A* et les parasites comme *Giardia lamblia* et *Cryptosporidium parvum* (Hobbs et Gillbert, 2001).

-**La souillure de la nourriture** par des animaux nuisibles en particulier les mouches, rongeurs et cancrelats, constitue un autre mode de contamination. Peut également être due à la présence de pesticides ou de médicaments dans la nourriture, ou encore à la consommation involontaire de substances naturelles toxiques comme les champignons vénéneux ou des poissons des récifs coralliens (Hobbs et Gillbert, 2001).

**Tableau N°02 : les conditions de transmissions des principaux germes responsables de T.I.A.C (Pierto, 2004).**

<b>Germes</b>	<b>Origine</b>	<b>Conditions propices</b>	<b>Aliments concernés</b>	<b>Modes de contaminations</b>	<b>Seuil d'infection</b>
<i>Salmonelles</i>	Volailles ; œuf homme (porteur sain ou atteint de troubles digestifs)	5°C à 45°C ; mésophile aérobie	Volailles, œufs et plats les comportant (mousse au chocolat, crèmes, ...) ; viandes ; poissons ; produits manipulés	Mains ; Mauvaise hygiène du matériel	<10 germes/g d'aliment
<i>Staphylocoque doré</i>	Homme (porteur sain ou plaie infectée et diarrhée ou bronchite)	6,5°C à 45°C  Mésophile aérobie	Produits manipulés œufs ou lait et plats les comportant charcuteries	Mains, air ; mauvaise hygiène du matériel ; insectes	100 000 germes/g d'aliment
<i>Clostridium perfringens</i>	Terre via les végétaux	15°C à 50°C thermophile anaérobie	Sauces ; plats en sauce, soupes	Mains, légumes mal lavé	100 000 germes/g d'aliment ingestion 200g d'aliment
<i>Listeria monocytogènes</i>	Végétaux	2°C et plus psychrophil e aérobie	Charcuteries, viande ; légume ; fromages	Mains ; légumes mal lavé ; mauvaise hygiène du matériel, notamment les chambre froides	+/- 100 000 germes/g d'aliment
<i>Clostridium botulinum</i>	Terre via les végétaux	14°C à 37°C mésophile anaérobie	Charcuteries, viandes (surtout sous vide) ; conserves, plats cuisinés, poissons	Boites de conserve abimées ; peut également être présent dans d'autres aliments	Présence

### 9.1. Période d'incubation

Le délai entre la consommation d'un aliment souillé et la survenue du premier symptôme de la maladie s'appelle période d'incubation. Cette durée s'étend de quelques heures à plusieurs jours (elle se chiffre rarement en mois ou même en années, comme dans le cas de la listériose ou de la maladie de (Creutzfeldt-jakob), elle dépend de l'agent en cause et de la quantité consommée.

Si les symptômes apparaissent dans un délai de 1 à 6 heures après consommation de la nourriture, on doit supposer qu'elle a été provoquée par une toxine bactérienne ou un toxique chimique plutôt que par des bactéries.

Pendant la période d'incubation, l'agent microbien passe de l'estomac à l'intestin, se fixe aux cellules de la paroi intestinale, et commence à se multiplier. Certains agents pathogènes restent dans l'intestin, d'autres produisent une toxine qui passe dans la circulation sanguine, et d'autres peuvent envahir directement les tissus les plus profonds de l'organisme. Les symptômes qui en résultent dépendent du type d'agent infectieux en cause (Lalatianna Olivia Randrianomenjanahary, 2006).

### 9.2. Dose infectieuse

La dose infectieuse est la quantité d'agent infectieux qui doit être consommée pour provoquer les symptômes de la maladie transmise par les aliments. Elle varie selon :

- L'agent en cause.
- L'âge.
- L'état de santé de la consommation (Laderer, 1986).

### 9.3. Dose minimale infectieuse (D.M.I.)

Les maladies infectieuses sont souvent étudiées en fonction de la DMI ou la dose infectieuse 50% D.I 50) des organismes en cause.

La DMI est définie comme le plus faible nombre formant colonie (UFS) capable de déclencher les symptômes chez l'adulte sain.

La DMI 50 correspond au nombre de microorganismes capables de provoquer la maladie dans 50% de la population exposée.

La dose infectieuse varie aussi largement avec le VEHICULE SUPPORT des microorganismes ingérés (âge, état physique, intégrité des moyens de défense humorale et cellulaire, de l'acidité gastrique de l'écosystème intestinale).

Exemple : à jeune, le véhicule contaminé échappe à l'action bactéricide du liquide gastrique et la DIM est faible de l'ordre de 1 à 10 UFC (Ait Abdelouhab, 2008).

#### 9.4. Symptômes et mortalité

Les symptômes débutent typiquement plusieurs heures à plusieurs jours après l'ingestion et selon l'agent en cause, ils peuvent comprendre un ou plusieurs des troubles suivants :

- Nausée, Douleur Abdominale.
- Vomissements, Diarrhée.
- Gastroentérite .
- Fièvre, maux de tête ou fatigue physique.

Dans la plupart des cas, les symptômes disparaissent sans lendemain après une courte période d'indisposition et de maladie. Cependant, la maladie transmise par les aliments peut avoir comme conséquence des problèmes de santé permanents et même provoqué des décès, notamment chez les bébés, les femmes enceintes et le fœtus, les personnes âgées, les personnes présentant un déficit du système immunitaire.

La maladie transmise par voie alimentaire est une cause importante d'arthrite réactionnelle, qui se produit typiquement de 1 à 3 semaines après l'infection. De même, les personnes présentant une maladie hépatique sont particulièrement susceptibles aux infections par *vibrio vulnificus*, qui peuvent être transmises par les huitres ou les crabes.

Les symptômes des infections bactériennes sont retardés car les bactéries ont besoin de temps pour se multiplier. D'habitude, on ne les observe pas avant 12 à 36 heures après le repas contaminé (Lederer, 1986).

**Tableau N°03** : principales causes et symptômes des toxi-infections alimentaires (Makutu et Guthrie, 1986).

Agent causal	Symptômes Principaux			
	vomissements	Fièvre	Diarrhées	Autres
<i>Staphylococcus aureus</i>	Habituels	Rare	Modérées	
<i>E coli (entéro toxigénique)</i>	Occasionnels	Variable	Aqueuses et profuses	« tourista »
<i>E coli (entéro pathogénique)</i>	Variables	Variables	Aqueuses et profuses	
<i>E coli (invasif)</i>	Occasionnels	Occasionnels	Sévères	
<i>E coli (entéro hémorragique)</i>	Habituels	Rare ou légère	Aqueuses et sanglantes	Colite hémorragique, syndrome urémohémorragique
<i>Salmonella</i>	Occasionnels	Habituelle	Aqueuses	Méningite
<i>Shigella</i>	Occasionnels	Habituelle	Sévères	Convulsions, Sd urémohémolytique
<i>Vibron choléra</i>	Habituel	Variable	Aqueuses et profuses	
<i>Clostridium perfringens</i>	Rare	Variable	Aqueuses	
<i>Clostridium botulinum</i>	Habituel	Rare	Modérées	Paralysie
<i>Rota virus</i>	Occasionnels	Variable	Aqueuses	

## **10. Les éléments du diagnostic d'une toxi-infection alimentaire collective (TIAC)**

Le diagnostic d'une TIAC passe par cinq étapes successives.

### **10.1. Déterminer l'origine alimentaire d'une pathologie**

Toutes les gastro-entérites ne sont pas d'origine alimentaire. Les gastro-entérites virales épidémiques sont fréquentes et représentent 50% des diarrhées aiguës. D'autres, bactériennes, sont d'origine hydrique. Dans le cas de la consommation de fruits de mer, des algues du phytoplancton : les Dinoflagellés, peuvent être impliquées.

Devant un cas de gastro-entérite, il faudra donc mener une enquête dans l'entourage familial ou professionnel pour rechercher s'il existe des cas groupés pouvant être reliés à la prise d'un ou plusieurs repas en commun (Leyral, 2001).

### **10.2. Apprécier la date du repas suspect**

La durée d'incubation est fonction du mécanisme physiopathologique. Les incubations les plus courtes sont le fait d'intoxications, la toxine ingérée agissant directement sur ses récepteurs. Dans le cas d'un autre processus toxique, le délai d'apparition des troubles est plus long, il doit intégrer le temps de fixation des bactéries sur la membrane des entérocytes et le temps de production de la toxine.

La durée d'incubation la plus longue est observée pour les TIA dont le mécanisme est essentiellement invasif, La prédominance des vomissements (*S. aureus*) et/ou l'absence de fièvre (*S. aureus*, *C. perfringens*) sont en faveur d'un processus toxique et orientent donc vers une incubation courte (2 à 12h). Inversement, l'absence de vomissements, la fièvre sont en faveur d'une incubation longue (24 à 48h) (Leyral , 2001).

### **10.3. Identifier l'aliment responsable**

On recherche, le plus souvent, un aliment commun à tous les malades.

### **10.4. Orienter l'étiologie**

Connaissant l'aliment responsable, en intégrant les signes cliniques et la durée d'incubation, on peut faire un pronostic sur l'agent infectieux en cause.

### **10.5. Identifier l'agent pathogène par l'analyse microbiologique**

L'analyse microbiologique est effectuée sur l'aliment suspect et sur les selles des malades. Une bactérie peut être mise en cause dans une TIAC lorsqu'un agent infectieux présentant les mêmes caractères morphologiques, biochimiques, antigéniques ou lysotypiques est isolé à la fois dans l'aliment suspect et dans les selles des malades (Guiraud, 2012).

**Tableau N°04** : Agents les plus fréquemment mise en fonction des signes clinique et du type d'aliment responsable (Leyral, 2001).

Incubation courte  Aliments	<12heures		Incubation longue
	Absence de fièvre		Fièvre
	Vomissements prédominants	Diarrhée prédominante	Diarrhée
Lait et dérivés	<i>Staphylococcus</i>	–	<i>Salmonella</i> , <i>Campylobacter</i> <i>Shigella</i> , <i>Yersinia</i>
Viandes, produits carnés	<i>Staphylococcus</i>	<i>C.perfringens</i> <i>Bacillus cereus</i>	<i>Salmonella</i> , <i>Campylobacter</i> <i>Shigella</i> , <i>Yersinia</i>
Fruits de mer, poissons	–	(Dinoflagellés)	<i>v. parahaemolyticus</i> , <i>Salmonella</i>
Légumes	<i>Bacillus cereus</i> , <i>staphylococcus</i>	–	<i>Yersinia</i> , <i>Salmonella</i> , <i>shigella</i>

## 1. Traitement des intoxications alimentaires

Comme nous l'avons vu, les intoxications alimentaires peuvent être causées par des microorganismes (bactéries, moisissures et algues) des toxines végétales et des toxines animales. Le traitement de ces intoxications varie en fonction de la bactérie ou de la toxine impliquée et aussi en fonction de l'état de santé de l'individu atteint.

En effet, les enfants, les personnes âgées, les femmes enceintes et les sujets immunodéprimés doivent consulter un médecin aussitôt qu'ils souffrent des symptômes d'une gastro-entérite (FAO, 1989).

### 1.1. Traitements des intoxications causées par des micro-organismes

Le traitement consiste à éviter la déshydratation du patient. Dans la plupart des cas, les symptômes disparaissent en quelques jours et la médication n'est pas nécessaire. Cependant, dans les cas sévères, des antibiotiques et des anti-diarrhéiques sont parfois utiles.

Les intoxications staphylococciques et à *Bacillus aureus* se traitent par un traitement de soutien ; remplacement des fluides et soulagement des symptômes. Cependant, le botulisme se soigne par une sérothérapie spécifique afin de contrer la toxine responsable de la maladie. Les antitoxines polyvalentes A, B et E peuvent freiner la fixation de la toxine (FAO, 2003).

#### a). Moisissures

Il n'existe pas de traitement contre les intoxications aux moisissures.

#### b). Algues

Le traitement de l'intoxication paralysante consiste à un lavage d'estomac et la respiration artificielle si nécessaire. Cependant, il est nécessaire de consulter un médecin le plus rapidement possible si une intoxication par des mollusques est soupçonnée.

#### c). Traitement des intoxications causées par des toxines animales

Il n'existe aucun antidote pour l'intoxication à la tétródotoxine. Les symptômes dus à une intoxication à l'histamine se résorbent après quelques heures mais peuvent parfois durer plusieurs jours (FAO, 2003).

#### d). Traitement des intoxications causées par des toxines végétales

Il n'existe pas de traitement universel pour tous les types d'intoxications causées par des toxines végétales mais certaines nécessitent un antidote.

**Tableau N° 05** : Des intoxications causées par des toxines végétales (FAO, 1989).

<b>Intoxication</b>	
<b>Type</b>	<b>Remède</b>
<b>Intoxication à l'acide oxalique</b>	Calcium injectable
<b>Intoxication par l'amanite phalloïde (champignon sauvage)</b>	Charbon activé Silibinine
<b>Intoxication au cyanure et ses dérivés</b>	Amylnitrite 4-DMAP (Di Méthyle Amino Phénol) Hydroxocobalamine Thiosulfate de sodium

## 2. Action à mener

Contamination, multiplication et consommation constituent les trois conditions nécessaires et suffisantes au déclenchement d'un accident de type toxi-infectieux.

### 2.1. Contamination de l'aliment par un microbe dangereux pour la santé humaine

La plupart des aliments contiennent des microbes qui peuvent être dangereux mais heureusement, le plus souvent en quantité très faible, voire négligeable, insuffisante pour provoquer l'apparition de symptômes.

### 2.2. Multiplication des microbes dans l'aliment

A température ambiante, une population de bactéries est capable de se multiplier par deux toutes les demi-heures environ (O'rouke et Kaya, 1990).

### 2.3. Consommation de l'aliment

Les microbes responsables des TIAC ne dégradent pas l'aliment, celui-ci conserve son aspect et les mêmes qualités gastronomiques. Malheureusement, l'aspect de l'aliment ne garantit pas les critères de salubrité de celui-ci.

### 2.3.1. Avant

Eviter les risques de contamination.

La prévention nécessite des mesures à tous les stades de la chaîne alimentaire, depuis la production jusqu'à la transformation, la fabrication et la préparation des aliments. Diverses précautions sont à prendre pour éviter toute contamination des aliments et donc assurer leur salubrité :

- Vérifier les dates de péremption des aliments pour s'assurer qu'ils sont comestibles.
- Réfrigération rapide des aliments : ne pas rompre la chaîne du froid des aliments en particulier les surgelés qu'il faut acheter au dernier moment et placer au frais le plus rapidement possible.
- Cuisson des aliments à des températures adéquates.
- Respecter les règles élémentaires d'hygiène en veillant à la propreté de la vaisselle et des mains.
- Jeter toutes les conserves bombées ou dont le contenant présente à l'ouverture un aspect ou une odeur anormaux et respecter les barèmes (température, temps) de stérilisation des conserves ménagères.
- Conservation des aliments à l'écart les uns des autres pour éviter la contamination croisée et ainsi la prolifération des germes.
- Si vous congelez vous-même : attention, la congélation doit se faire rapidement à -35°C. seule la conservation se fait à -18°C. congelez plutôt de petites portions. **Ne recongelez jamais** un produit décongelé. Pour les végétaux crus prêts à l'emploi : la température de conservation est de 0 à 4°C, le délai de consommation de 7 jours (Golvan, 1974).

### 2.3.2. Pendant

Gérer la TIAC dans tous les cas d'accident collectif dont on ne peut pas, à priori, écarter l'origine alimentaire, quel que soit l'établissement concerné, devront être informés dans les plus brefs délais.

- a). Surveiller les personnes à risque :** Les petits enfants, les personnes âgées ou les personnes souffrant de maladies chroniques, telles qu'une maladie inflammatoire de l'intestin, le sida, le cancer ou le diabète, se déshydratent plus rapidement que les autres, car leurs moyens de défense sont diminués. Lorsque ces personnes ne sont plus capables d'absorber de liquides parce qu'elles n'en ont plus la force, il est impératif d'aller consulter un médecin

- b). Se reposer.** Il faut laisser le système immunitaire se mobiliser. De plus, les vomissements et la diarrhée fatiguent l'organisme. Le repos est votre principal atout pour récupérer.
- c). Ne pas prendre d'anti diarrhéiques, ni d'aspirine.** La diarrhée vous aide à éliminer la bactérie ou le virus de votre organisme. Si vous prenez des anti diarrhéiques, qui ralentissent le transit intestinal, vous contrariez le processus d'élimination. Quant à l'aspirine, elle peut provoquer des saignements en irritant l'estomac ou encore aggraver une diarrhée sanglante.
- d). Cesser de prendre ses médicaments.** À moins qu'ils n'aient été prescrits spécifiquement par votre médecin. Si vous prenez des médicaments de façon régulière, il est inutile de continuer à les prendre tant que vous les vomissez. Par ailleurs, vous ne devez pas prendre les médicaments pour le diabète et l'hypertension tant que vous ne pourrez-vous alimenter et vous réhydrater normalement. Vous éviterez ainsi les risques d'hypoglycémie et d'hypotension.
- e). Se réhydrater progressivement.** Commencez à boire de l'eau par petites gorgées à la fois. Si votre estomac le tolère, passez au mélange maison suivant :
1. 1 litre d'eau bouillie.
  2. 5mg (1 cuillère à thé) de sel.
  3. 5mg (1 cuillère à thé) de bicarbonate de soude.
  4. 20mg (4 cuillères à thé) de sucre.
  5. 120mg de jus de pomme.
- f). Observer un jeûne.** Ne consommez aucun aliment solide pendant les 6 à 12 premières heures. Recommencez à manger quand vous avez faim et que vous vomissez plus les liquides.
- j). Privilégier certains aliments.** Consommer des soupes de riz et de légumes, des biscottes, des purées de carottes et de pommes de terre, des bananes mures, puis normalisez graduellement votre régime selon votre tolérance et ne consommez les aliments irritants, tels que les fibres (cruautés et céréales à grains entiers), les produits laitiers, les fritures, tels charcuteries et les pâtisseries, qu'après votre rétablissement. Sachez que l'alcool, les boissons à base de coca (Coca-Cola par exemple), le café, le thé et les épices stimulent l'intestin. Il faut donc éviter d'en prendre pendant quelques jours.
- h). Ne pas consommer de produits laitiers.** La muqueuse intestinale ne les absorbera pas et la diarrhée pourrait s'intensifier ou se prolonger.
- i). Minimiser les risques de transmission à l'entourage.** Adopter une hygiène irréprochable, lavez-vous soigneusement les mains après chaque passage aux

toilettes, désinfectez la cuvette après chaque selle. Lors des repas, utiliser de la vaisselle jetable, ou garder votre propre vaisselle et lavez-la au lave-vaisselle, ou à part pour ne pas contaminer votre entourage. Ne partagez pas votre nourriture ou vos boissons et ne cuisinez pas avec les autres. Par ailleurs, il est conseillé d'éviter le contact avec des personnes qui ont un système immunitaire fragile (personnes âgées, sidéens ou cancéreux) ou d'envoyer les enfants malades à l'école ou à la garderie (Golvan, 1974).

**g). Adapter des conduites sécuritaires.** En choisissant bien vos fournisseurs et vos restaurants, vous avez de bonnes chances d'échapper aux désagréments de l'intoxication alimentaire (Golvan, 1974).

### 2.3.3. Après : Recherche les causes

La réglementation impose de conserver des repas témoins au frais pendant 5 jours. En cas de TIAC, les repas témoins, tous les restes et les préparations intermédiaires sont conservés pour analyse, afin d'identifier les agents responsables de la TIAC. Seuls les services concernés sont habilités à faire les prélèvements et à les communiquer à des laboratoires agréés.

## 3. Prévention

- **Pensez aux autres**

Pour ne pas contaminer les autres, observer rigoureusement les mesures d'hygiène recommandées lorsque vous avez des symptômes de grippe ou de gastro-entérite (Ranrianarison, 2001).

Voici comment prévenir les toxi-infections alimentaires :

- **Lavez-vous les mains et les avant-bras avec du savon**

- Avant de manipuler de la nourriture.
- Après avoir manipulé des aliments crus ou tout objet ayant été en contact avec ceux-ci.
- Après avoir fumé, mangé, caressé des animaux ou être allé aux toilettes.

- **Respectez les températures exigées pour la bonne conservation des aliments**

- **Congelés : -18°C ou moins.**
- **Au Froid : entre 0°C et 4°C.**
- **Au Chaud : 60°C ou plus.**

Décongelez de la bonne façon

- Au réfrigérateur.
- Au four micro-ondes, en faisant suivre la cuisson immédiatement.
- Au four traditionnel, en même temps que vous faites cuire l'aliment.

Eviter la zone de danger, qui se situe entre 4°C et 60°C, car les bactéries s'y multiplient rapidement (Ranrianarison, 2001).

#### ◆ **Prévenez la contamination**

- La contamination résulte du contact direct entre des aliments crus et des Aliments cuits ou prêts à manger. Elle peut aussi se produire de façon indirecte (croisée) par les mains, les ustensiles et les surfaces de travail.
- Lavez et assainissez les ustensiles, les instruments et les surfaces de travail chaque fois que vous passez d'un aliment cru à un aliment cuit ou prêt à manger.
- Solution assainissant maison : 10 ml d'eau de Javel domestique par 1000 ml (1 litre) d'eau.
- Si vous désirez assainir des surfaces qui auraient été contaminées par un virus, portez la quantité d'eau de Javel à 100 ml par litre d'eau. Prenez alors les précautions qui s'imposent, car les éclaboussures peuvent tacher les vêtements.

#### ◆ **Couvrez une blessure**

Si vous avez une blessure, couvrez-la d'un pansement et portez des gants à usage unique lorsque vous manipulez des aliments.

#### ◆ **Faites bien cuire les viandes**

Une cuisson adéquate détruit la plupart des bactéries pathogènes (celles qui rendent malades).

#### ◆ **De plus**

N'utilisez pas les œufs fêlés ou cassés : ils peuvent être contaminés par des bactéries pathogènes, notamment la salmonelle.

Jetez les boîtes de conserve bombées, abimées, qui giclent quand on les ouvre ou qui dégagent une odeur anormale (Ranrianarison, 2001).

## 1. Généralités

Dans les pays industrialisés, la sécurité des aliments est considérée comme un thème prioritaire par les instances politiques et décisionnelles, pour des raisons sanitaires et économiques. Dans de nombreux pays, dont la France, des moyens importants sont mis en oeuvre pour la surveillance, la prévention et le contrôle des maladies d'origine alimentaire (Haeghebaert et *al.*, 2003).

La sécurité sanitaire des aliments a pour objet l'hygiène et l'innocuité des aliments par la réglementation et le contrôle des filières agroalimentaires (Senouci, 2011).

L'alimentation est aujourd'hui perçue comme un des facteurs de santé publique.

Des altérations physiologiques, des transformations biochimiques et la croissance de microorganismes, peuvent altérer la couleur, la texture, la saveur et la qualité sanitaire des produits (Djioda, 2010).

Dans la plupart des pays, la production de nombreuses denrées alimentaires périssables est saisonnière, et ces denrées ne sont disponibles, de ce fait, que pendant une courte partie de l'année. Au cours de cette brève période, la production excède les capacités d'absorption du marché, d'où la nécessité de transformer et de conserver l'excédent, pour éviter les gaspillages et le manque à gagner pour les agriculteurs (Touzi, 2008).

## 2. Sécurité sanitaire de consommateur

La sécurité sanitaire des aliments est devenue une exigence du marché et les produits alimentaires offerts sur les marchés concurrentiels induisent de façon implicite ou explicite le fait qu'ils ne représentent pas de danger. Elle reste cependant une caractéristique difficile à mesurer et à contrôler (Senouci, 2011).

La qualité désigne toutes les autres caractéristiques qui déterminent la valeur d'un produit pour le consommateur. Parmi celles-ci figurent des caractéristiques tant négatives telles que l'état de détérioration, la souillure, la décoloration, les odeurs et des caractéristiques positives telles que l'origine, la couleur, la saveur, la texture, ainsi que la méthode de traitement de l'aliment considéré. La distinction entre sécurité sanitaire et qualité a des implications pour l'action des pouvoirs publics et détermine la nature et la teneur du système de contrôle alimentaire le mieux adapté à des objectifs nationaux préalablement déterminés (FAO/OMS, 1998).

### 2.1. Définition de la sécurité sanitaire

Les termes de sécurité sanitaire et de qualité des aliments risquent parfois d'induire en erreur. La sécurité sanitaire des aliments tient compte de tous les risques, chroniques ou

aigus, susceptibles de rendre les aliments préjudiciables à la santé du consommateur (Senouci, 2011).

## 2.2. Définition de la sécurité alimentaire

La sécurité alimentaire existe lorsque toutes les personnes ont économiquement, socialement et physiquement accès à une alimentation suffisante et sûre qui satisfait leurs besoins nutritionnels pour leur permettre de mener une vie active et saine. Lorsque cela n'est pas le cas, on parle d'insécurité alimentaire ce qui peut être dû à des disponibilités alimentaires insuffisantes, au manque de pouvoir d'achat ou à une utilisation impropre des aliments (FAO, 2006).

## 2.3. Définition de l'hygiène alimentaire

Selon l'Académie Nationale de Médecine, l'hygiène alimentaire « se consacre à la qualité sanitaire, microbiologique et toxicologique des aliments ». Nous savons que les aliments contaminés peuvent avoir un effet néfaste, provoquant des troubles chez l'individu. L'hygiène alimentaire est un secteur très encadré regroupant des normes dans le but d'assurer la qualité des aliments destinés à la consommation (Dictionnaire de médecine, 2015).

L'hygiène alimentaire est présente tout au long de la chaîne alimentaire. Elle se caractérise sous forme de « mesures et conditions nécessaires pour maîtriser les dangers et garantir le caractère propre à la consommation humaine d'une denrée alimentaire » (Paquet Hygiène Européen, 2004). Il existe trois grands principes dans l'hygiène alimentaire :

- « Eviter la contamination des aliments ».
- « Limiter le développement des germes de contamination ».
- « Détruire la flore pathogène ».

Revenons sur le premier principe, « Eviter la contamination des aliments ». L'hygiène alimentaire, permet d'étudier les causes possibles d'apparition d'un risque, ici, la contamination est le principal risque. Elle peut provenir de plusieurs origines, dont, la contamination alimentaire de la matière première, nous sommes sur un « risque microbiologique » (Rastoin, 2010).

## 2.4. L'hygiène des aliments assure la sécurité et la salubrité des aliments

L'hygiène des aliments est composée de plusieurs domaines tous aussi importants les uns que les autres:

- L'hygiène du personnel.
- L'hygiène des locaux (nettoyage, désinfection, matériaux, agencement...).

- Les conditions de stockage, de manipulation, de transport (nettoyage, désinfection, matériaux).
- Les matières premières.

Tous ces points où l'hygiène est cruciale sont repris dans la méthode dite « **Méthode des 5 M** » (<http://www.quapa.com/hygiene.htm.guides> consulté le 22 mai 2017).

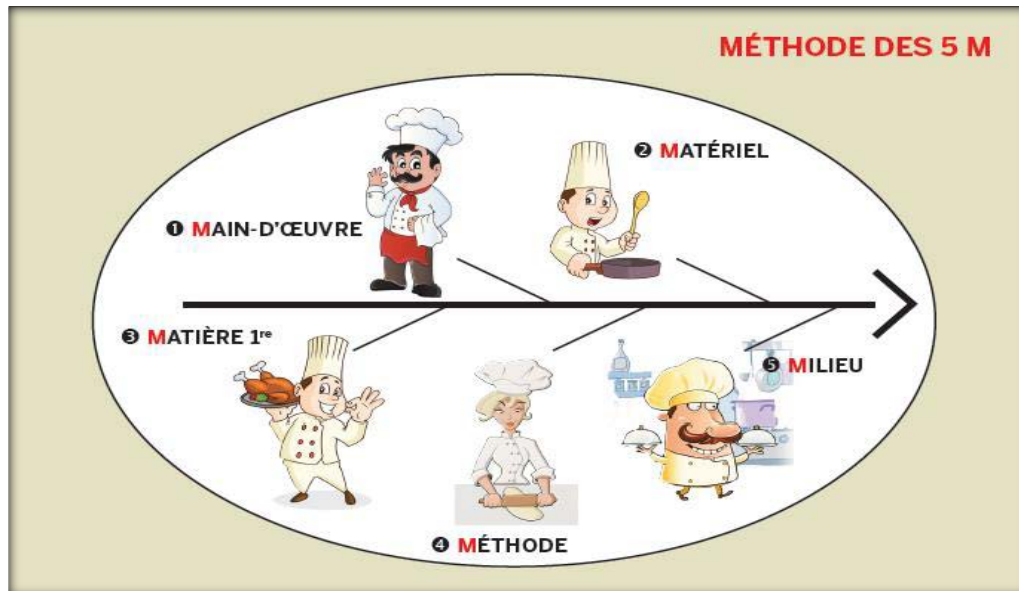


Figure N°09 : Méthode des 5M.

## 2.5. Les risques liés à l'alimentation

La sécurité sanitaire des aliments peuvent être menacée par plusieurs facteurs : agents pathogènes, résidus de pesticides et de médicaments, toxines environnementales, polluants organique persistants (Senouci, 2011).

## 3. Contrôle des denrées alimentaires

Les buts du contrôle des denrées alimentaires sont, par ordre de priorité, de :

- ✓ Protéger la santé de consommateur.
- ✓ Réprimer la tromperie.
- ✓ Evaluer ou vérifier la qualité des denrées produites.
- ✓ La protection la santé de consommateur consiste principalement à assurer la sécurité alimentaire par, le contrôle de la qualité hygiénique des aliments, la recherche et le dosage de divers contaminent, résidus, composant toxiques et substances ajoutées auxiliaires technologiques, additifs sur la bases des normes fixées par le droit alimentaire.

- ✓ Réprimer la tromperie consiste une vérification de la nature de la denrée, nature représentée essentiellement par son authenticité et sa composition.
- ✓ La protection la santé de consommateur et la répression de la tromperie sont en général les buts recherchés par les laboratoires officiels ou gouvernementaux. Quant à l'évaluation ou la vérification de la qualité des denrées produites, c'est-à-dire : essentiellement l'appréciation de leur qualité sensorielle 'flaveur, couleur, texture'. Elle est plutôt de ressort des producteurs et industriels du domaine agroalimentaire.

Les moyens analytiques à mettre en oeuvre pour effectuer l'ensemble du contrôle des denrées alimentaires sont très divers, il dépend des substances ou du groupe de substance recherchée et de leurs teneurs relatives. Il dont appel notamment.

- ✓ Aux méthodes d'analyses chimiques et physico-chimiques: titrages volumétrique, chromatographie sur couche mince (CCM), chromatographie en phase gazeuse (CPG), chromatographie liquide à haute performance (HPLC), spectrométrie de masse (MS), spectrométrie d'absorption atomique (AAS), spectrométrie dans l'ultraviolet, le visible et l'infrarouge, etc.
- ✓ Aux méthodes physiques : densitométrie, réfractométrie, rhéologie, etc.
- ✓ Aux méthodes de biochimie et de biologie moléculaire.
- ✓ Aux méthodes de microbiologie;
- ✓ Et à d'autres méthodes tels que les examens organoleptiques ou la microscopie (Werner *et al.*, 2010).

Pour les aliments très périssables, la sécurité sanitaire est principalement assurée par :

- L'application des bonnes pratiques d'hygiène (et du système HACCP là où cela est possible) tout au long de la chaîne alimentaire, de la production primaire à la consommation.
- La fixation appropriée et le respect de la durée de conservation
- Les informations destinées au consommateur (étiquetage ou autres moyens de communication par les professionnels indiquant notamment la température, la durée de conservation, et l'usage prévu) et leur respect (Angont, 2010).

#### **4. Application des principes HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point)**

Les principes HACCP peuvent s'appliquer à toutes les activités de production et de transformation des aliments et à tous les types d'aliments. Depuis sa création jusqu'à nos jours, le système HACCP s'est attiré une large reconnaissance dans le monde (Vignola, 2002).

#### 4.1. Le HACCP « une affaire de sécurité »

**HACCP** est l'abréviation de « **Hazard Analysis Critical Control Point** » que l'on peut traduire par : « **Analyse des risques – Points critiques pour la maîtrise** ».

Le HACCP vise à :

- Identifier tout dommage de nature biologique, physique ou chimique, qu'on pourrait présenter un produit alimentaire lors de la consommation.
- Identifier et analyser les dommages associés aux différents stades du processus de production d'un point alimentaire.
- Définir les moyens nécessaires à la maîtrise de ces dangers ;
- S'assurer que ces moyens sont effectivement mis en œuvre et sont efficaces.

Le HACCP s'applique avant tout à la sécurité du produit. Cependant, une entreprise qui le désire peut très bien étendre son champ d'application à tout autre élément de la qualité du produit, par exemple ses caractéristiques nutritionnelles, organoleptiques, ou ses caractéristiques de présentation de service (Jouve, 1991).

#### 4.2. Le HACCP « un outil de progrès »

L'utilisation du HACCP permet de se prémunir contre les problèmes relatifs à l'hygiène et la sécurité avant qu'ils ne se posent, et d'éviter leur récurrence. Elle permet également de donner confiance : c'est un moyen de preuve, pour répondre aux attentes des clients nationaux et internationaux, et favoriser un dialogue constructif entre les partenaires de la filière (Jouve, 1991).

#### 4.3. Les bases du HACCP dans l'industrie agro-alimentaire

Conformément aux indications du Code Alimentaire, la mise en œuvre du HACCP repose sur sept (07) principes fondamentaux qui peuvent être présentés simplement ainsi :

- Identification et évaluation des dangers - identification des mesures préventives.
- Détermination des points critiques pour la maîtrise (CCP).
- Déterminer des critères à respecter pour chaque CCP.
- Etablissement de la surveillance du CCP.
- Etablissement des actions correctives.
- Etablissement de la vérification globale du système.
- Etablissement de la documentation (Guyonnet, 1993).

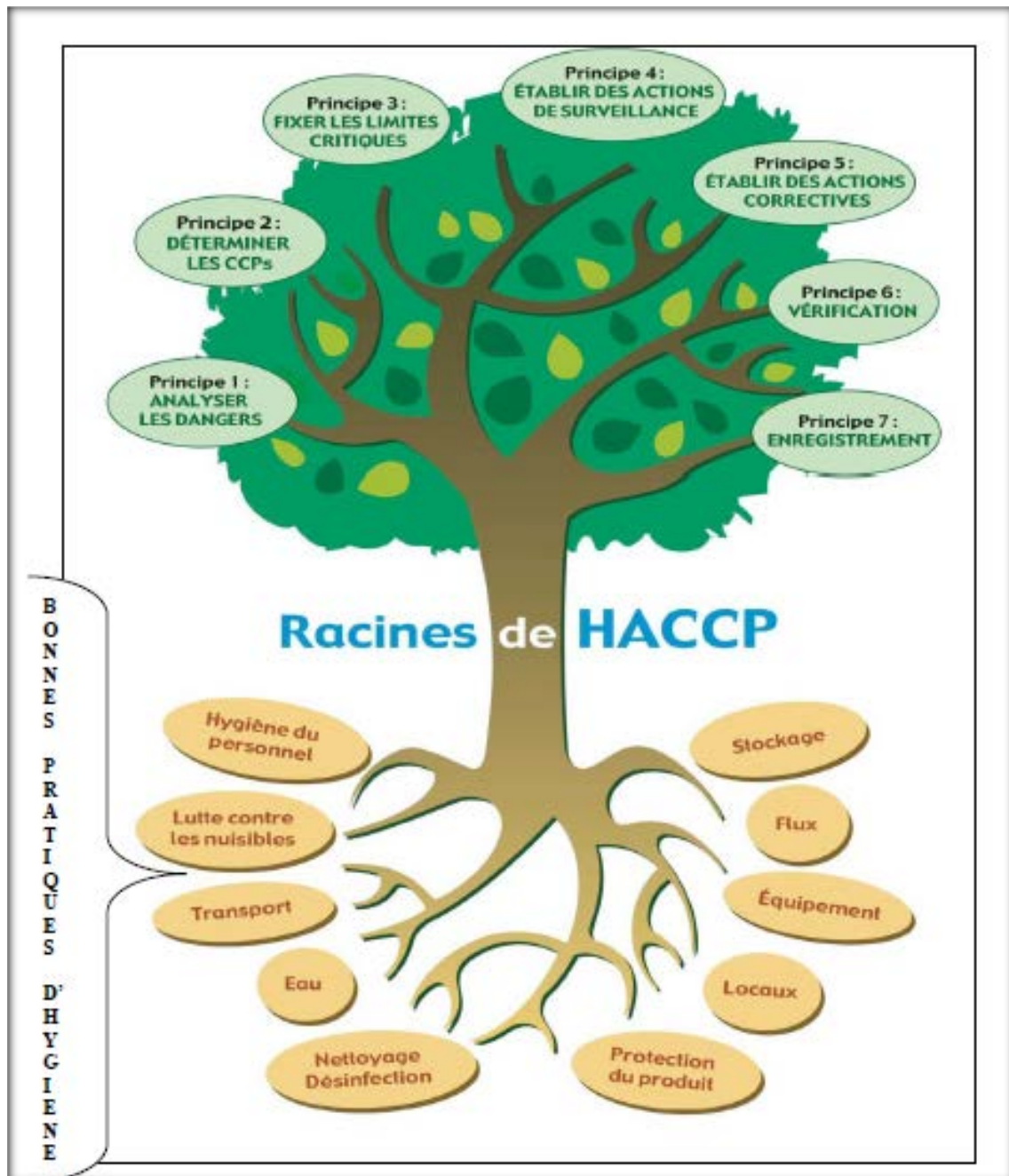


Figure N°10: Principes du plan HACCP et bonnes pratiques d'hygiène.

**Deuxième Partie**

**Etude**

**Expérimentale**

**Chapitre I :**  
**Etude statistique**  
**(Enquête sur les toxi-infections**  
**alimentaires collectives)**

## **Enquête sur les toxi-infections alimentaires collectives (TIAC)**

### **1. Problématique**

L'intoxication constitue un des volets de la pathologie accidentelle, elle nécessite une prise en charge rapide et adéquate du fait des déséquilibres rapide qu'elle entraîne. Malgré cette prise en charge optimisée, le pourcentage d'intoxications demeure élevé et plusieurs questions demeurent sans réponse.

- Quel est la prévalence de l'intoxication alimentaire dans la wilaya de Mostaganem ?
- Quelles sont parmi la population, les tranches d'âges les plus touchées dans la wilaya Mostaganem ?
- Quelle est la période de l'année la plus critique et qui nécessite plus de précautions ?

### **2. Objectifs**

- Réaliser à travers la collecte de données chiffrées sur les toxi-infections alimentaires collectives enregistrées en fonction de l'âge, le sexe et la saison.
- Analyse microbiologie de certains aliments [fromage pate molle, Plats cuisines à base de viande, la soupe a base de légumes, jus de fruits, viande hachée, pâtisserie, pâté volaille].

### **3. Méthodologie**

Notre travail expérimentale a été réalisé d'une part, au niveau de la direction de la santé et la population de Mostaganem ou nous avons recueilli un ensemble de données statistiques sur les toxi-infections alimentaires collectives durant les années 2013, 2014, 2015, 2016 et d'autre part, au niveau du laboratoire d'hygiène de la Wilaya et au laboratoire de microbiologie de la Faculté des Sciences de la Nature et de Vie de l'Université de Mostaganem à des fins d'analyses et de contrôle microbiologique des aliments.

## 4. Etude statistique

### 4.1. Nombre total des cas de TIAC dans la wilaya de Mostaganem

Tableau N°06 : Nombre total des cas TIAC (DSP).

Année	2013	2014	2015	2016
Nombre de TIAC	78	92	89	42

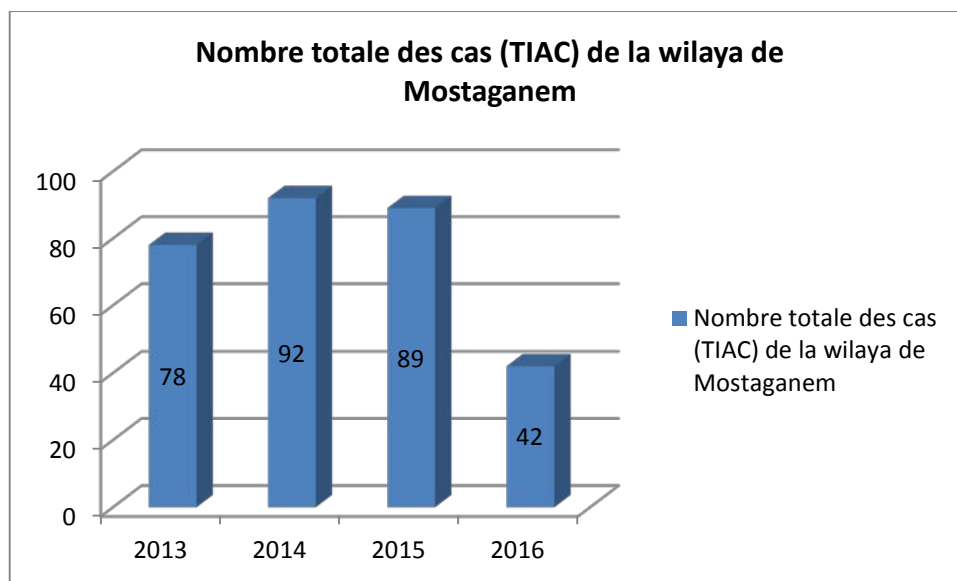


Figure N°11 : Représentation graphique du nombre total des cas (TIAC) dans la wilaya de Mostaganem.

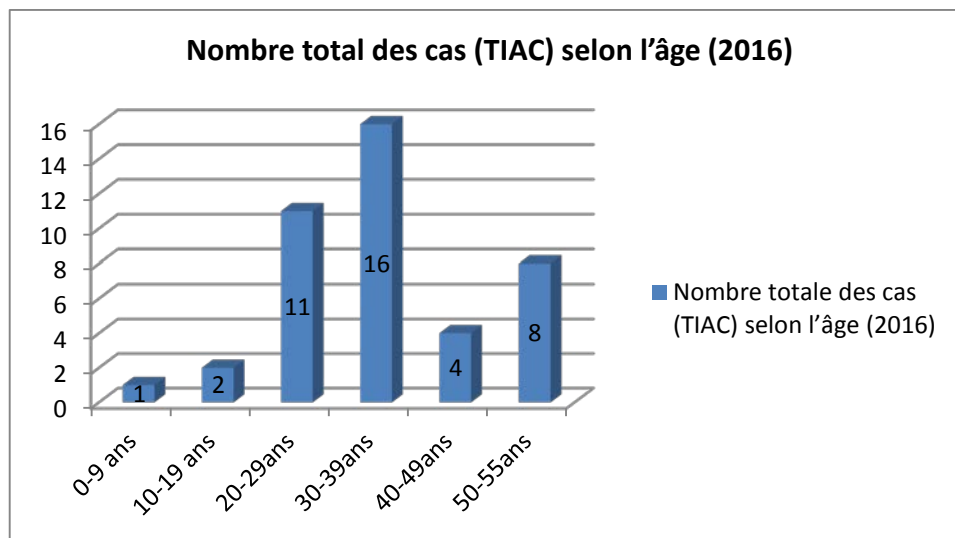
#### 4.1.1. Interprétation

Dans la Figure N°11 et à première vue, on constate que durant les années 2013, 2014 et 2015 le nombre de TIAC est élevé et semble similaire, et ce contrairement à l'année 2016 le nombre de TIAC a chuté, cela est due probablement au respect de la règles d'hygiène et la salubrité des aliments et au rôle joué par les brigades de la répression des fraudes.

## 4.2. L'âge

**Tableau N°07 :** Nombre total des cas TIAC selon l'âge l'année 2016 (DSP).

Age	0-9 ans	10-19 ans	20 -29 ans	30-39 ans	40-49 ans	50-55 ans
TIAC	1	02	11	16	04	08



**Figure N°12 :** Représentation graphique du nombre total des cas (TIAC) selon l'âge (2016)

### 4.2.1. Interprétation

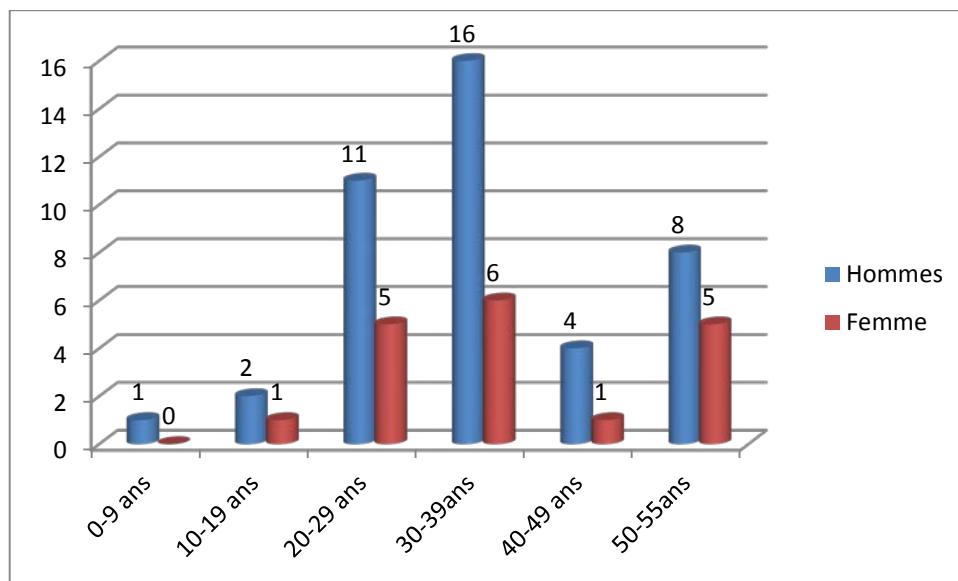
Selon la figure N° 12, on constate une augmentation croissante des cas de TIAC chez la tranche d'âge de (0-9) ans jusqu'à (30-39) ans et diminue ensuite.

La tranche d'âge la plus vulnérable est celle comprise entre (30-39) ans, en revanche, celle de risque moindre est comprise entre (0-9) ans. Cela est lié à la nature de la nourriture administrée à cette tranche de la population qui semble bien surveillée et contrôlée, par contre la tranche d'âge comprise entre (30-39) ans reste la tranche la plus vulnérable car statistiquement elle constitue la tranche dominante de la population et la plus active de la société, de plus la plus habituée à fréquenter quotidiennement les restaurants.

4.3. Sexe

Tableau N° 08 : Nombre total des cas TIAC selon le sexe l'année 2016 (DSP).

Age	0-9 ans	10-19 ans	20 -29 ans	30-39 ans	40-49 ans	50-55 ans
<b>Hommes</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>11</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>8</b>
<b>Femmes</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>5</b>



**Figure N° 13 :** Représentation graphique du nombre total des cas (TIAC) de la wilaya de Mostaganem selon le sexe (2016)

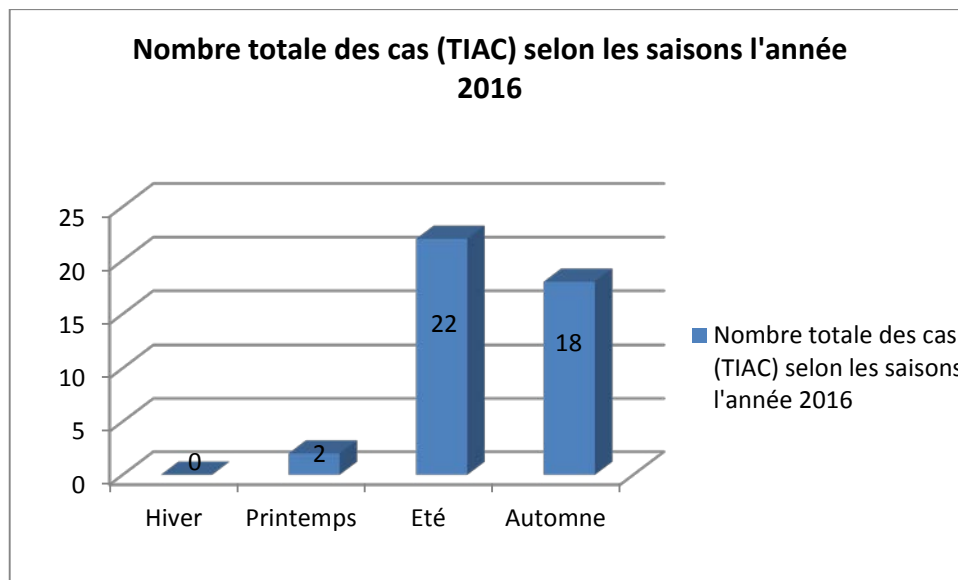
4.3.1 Interprétation

D'après la figure N° 13, le nombre total des cas de TIAC selon le sexe durant l'année 2016, montre que le risque chez les deux sexes est presque identique, cela s'explique par le fait que les toxi-infections alimentaires collectives (TIAC) se définissent par l'apparition d'au moins 2 cas similaires d'une symptomatologie en général gastro-intestinale, dont on peut rapporter la cause à une même origine alimentaire.

#### 4.4. Saison

**Tableau N° 09** : Nombre total des cas (TIAC) les saisons l'année 2016 (DSP).

Saison	Hiver	Printemps	Eté	Automne
TIAC	0	2	22	18



**Figure N° 14** : Représentation graphique du nombre total des cas (TIAC) selon les saisons l'année (2016)

##### 4.4.1. Interprétation

Selon la figure N° 14, on constate que l'hiver et le printemps sont les saisons où le risque de TIAC est moindre, à cause des conditions climatiques défavorables aux multiplications bactériennes. En revanche, les saisons les plus favorables aux risques de TIAC sont la saison estivale avec 22 cas et l'automne avec 18 cas et cela pour des raisons liées aux fêtes nombreuses durant cette saison (mariages et soirées, fêtes traditionnelles) et aux restaurations publiques de plus en plus actives.

**Chapitre II :**  
**Les analyses Microbiologiques**

## 1. Les produits analysés

Les produits qu'on va les analysés sont d'une grande diversité; fromage pate molle, Plats cuisines à base de viande, la soupe a base de légumes, jus de fruits, viande hachée, pâtisserie, pâté. Ils ont été soumis à l'analyse microbiologique, parce que leur vente est régulière et les quantités quotidiennement consommés sont très grandes.

### 1.1. Durée et lieu du travail

Notre travail a été effectué au laboratoire de microbiologie de la faculté des sciences de la nature et de vie à l'université ABDELHAMID BEN BADISS.

La période du travail sur le terrain comprenant les prélèvements et les analyses au laboratoire c'est étalée du mois d'avril au mois de Mai 2017.

### 1.2. Lieux de prélèvement

On achète des denrées alimentaires : (Fromage pate molle, viande hachée, jus de fruits, pâté, Pâtisserie). Dans des différents points de vente d'alimentation à Mostaganem.

Plats cuisines de notre maison et la soupe du restaurant de résidence des filles.

### 1.3. Matériels expérimental

L'ensemble des matériels expérimentaux est résumé sur le tableau N°10

**Tableau N° 10** : Matériels expérimental.

<b>Matières premières</b>	fromage pate molle, Plats cuisines à base de viande, la soupe a base de légumes, jus de fruits, viande hachée, pâtisserie, pâté.
<b>Appareillages</b>	Balance électrique, Autoclave, Agitateur (Vortex) à tube pour l'homogénéisation, Bain marie pour la régénération des milieux, Etuve à 30°C, 45°C, 37°C, 25°C, Glacière, Réfrigérateur. Le mortier pour le broyage.
<b>Verreries</b>	Bécher de 50, 100, 500 et 1000 ml. Epprouvettes, Erlenmeyer, Tubes à essai, Boites de pétri, Flacons en verre, Pipettes pasteurs,
<b>Produit chimiques</b>	D'eau peptone (TSE), Eau (distillée, stérile, de javel), L'huile de paraffine.
<b>Milieux de cultures</b>	Milieu VF (alun de fer+ Sulfite de sodium), GN (gélose nutritive). Milieu Chapman. Milieu SS+ Tellurite de potassium. Milieu V.R.B.L. SFB+ disque sélénite de sodium.
<b>Autres matériels</b>	Bec bunsen, Anse de platine, Portoir, Pince en bois, Un papier d'aluminium pour emballage.

## 2. Méthodes d'analyses

Pour maintenir un environnement hygiénique de production, de traitement de manipulation des produits, on fait une analyse microbiologique de différents prélèvements réalisés.

### 2.1. Prélèvements

Les prélèvements ont été effectués de façon aseptique. Au total 7 échantillons ont été prélevés les produits est : (laitier « fromage pate molle », plats cuisines a base de viande, la soupe a base de légumes, viande hachée, pâté, pâtisserie, jus de fruits).

### 2.2. Transport

Les échantillons sont acheminés au laboratoire dans une glacière afin de maintenir la chaîne de froid.

## 3. Les analyses microbiologiques

Les analyses que nous avons effectuées dans laboratoire de microbiologie indiqué dans le Tableau N°11.

**Tableau N°11** : Les produits analyses et les germes recherchent Selon le journal officiel (Annexe 4).

Les produits analysés	Les germes rechercher
fromage pate molle	- Les flores totales (mésophile) 37°C. - Coliformes totaux et fécaux 37°C-44°C. - Staphylococcus aureus 37°C. - Clostridium sulfito-réducteurs à 46°C. - Salmonella 37°C.
Pâté	
Pâtisserie	
La soupe a base de légumes	
Jus de fruits	
plats cuisines à base viande	
viande hachée	

### 3.1. Protocole d'analyse

- Avant commencer il faut procéder au nettoyage et désinfection des payasse avec l'eau de javel et la protection de la zone avec deux becs Bunsen.
- Se laver ou se désinfecter les mains.
- Éviter tout contact avec les mains.

- Éviter les ouvertures des fenêtres pendant les manipulations.
- Flamber, avant et après manipulations, les matérielles et les milieux des cultures qui va être utilisé, ceci pour éviter toute les contaminations. stériliser tout le matériel septique à la fin de la manipulation.

### 3.2. Cas du pâté de volaille

Nous avons effectué notre recherche bactériologique selon le journal officiel de république Algérienne, N°35 publié le **27 Mai 1998** qui spécifie les conditions de recherche des bactéries dans certain denrées alimentaires (Annex4).

#### 3.2.1. Recherche et dénombrement des germes de contamination

Pour la recherche microbiologique, nous avons préparé dans des conditions aseptiques une série de dilution.

#### 3.2.2. Préparation de la dilution

C'est le protocole défini par les méthodes normalisées **AFNOR**.

Des l'arrivée de l'échantillon au laboratoire, 25 g sont prélevés dans chaque unité et dilués dans un flacon contenant 225 ml d'eau peptone. Le mélange utiliser le mortier pour obtenir une solution homogène qui assure le broyage pendant 4 min. Après revivification de la solution mère, on réalise la dilution initiale en prélevant 1ml de la solution mère qui est prélevé et mis dans 9ml d'eau peptone, la dilution  $10^{-1}$  est réalisée. Pour réaliser la dilution  $10^{-2}$ , 1ml de la dilution est ajouté dans 9 ml d'eau peptone ainsi de suite pour réaliser les dilutions  $10^{-3}$ .

Pour les aliments solides, une fraction représentative de l'échantillon est prélevée, pesée, broyée et diluée dans un diluant stérile permettant d'obtenir une solution mère. Le diluant utilisé assure la survie de tous les micro-organismes. Pour réaliser une analyse quantitative, on réalise en suite des dilutions décimales successives de la solution mère dans le diluant.

#### 3.2.3. Recherche et dénombrement des germes totaux

##### 3.2.3.1 Définition Les germes totaux

La flore aérobie mésophile est l'ensemble des germes qui peuvent se multiplier entre  $25^{\circ}\text{C}$  et  $40^{\circ}\text{C}$  et englobant les microorganismes pathogènes et non pathogènes (Joffin et Joffin, 2010).

- **But** : Dénombrement la flore totale, c'est tenter de compter tous les microorganismes présents afin d'apprécier la pollution microbienne du produit.

- **principe** : Un volume connu de produit pur ou de dilution  $10^{-1}$  est incorporé dans un milieu solide **G.N.** préalablement fondu.
- **Techniques** :
  - Liquéfier le milieu **G.N.** dans le bain marie et le ramener à  $45^{\circ}\text{C}$  en surfusion.
  - Prélever 1ml de chaque dilution ( $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$ ,  $10^{-3}$ ) et introduire dans la boîte de pétri  
En le déposant en centre.
  - Couler aseptiquement le milieu gélose et agiter la boîte afin de mieux répartir le  
Prélèvement.
- **Incubation** : à  $37^{\circ}\text{C}$  pendant 72 heures.
- **Dénombrement** :
  - Dénombrement les colonies de formes lenticulaires qui poussent en masse et noter  
Les dilutions correspondantes.
  - Tenir compte des boîtes ayant un nombre compris entre **15** et **300**.
  - Retenir **2** dilutions successives (plus fort dilution) ou le nombre des colonies  
Dénombrées soit :  $15 \leq c \leq 300$ .

Appliquer cette formule :

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

$\sum C$  :  $c_1 + c_2$  ( $c_1$  = nombre de colonies de la 1<sup>ère</sup> dilution et  $c_2$  = nombre de colonies de la 2<sup>ème</sup> dilution).

$d$  : le taux de dilution de la 1<sup>ère</sup> boîte retenue.

### 3.2.4. Recherche et dénombrement des coliformes totaux et fécaux

#### 3.2.4. 1. Définition Les coliformes totaux et fécaux

Les coliformes fécaux sont des germes témoins de la contamination fécale. Ils appartiennent à la famille des entérobactéries gram négatif, anaérobies facultatifs, catalase positive, vivant dans l'intestin des êtres humains et des animaux. Ils se caractérisent par leur aptitude à fermenter plus au moins rapidement le lactose, se multiplier à  $44^{\circ}\text{C}$  sur la gélose Violet Red Bile Lactose Agar (VRBL) ou la gélose au Désoxycholate à 1 pour mille en milieu solide.

Les coliformes fécaux sont des germes habituels du tube digestif de l'homme ou des animaux, les sources de contamination peuvent être :

- D'origine fécale.
  - Mauvaise hygiène des mains.
  - Manque de désinfection des sanitaires
  - Erreur de nettoyage (Joffin et Joffin, 2010).
- **But** : Leur recherche permet de déterminer si le fromage pâtes molle examinée présente une contamination d'origine fécale et d'en apprécier l'ampleur.
  - **principe** : Le dénombrement est effectué sur un milieu sélectif le **V.R.B.L**, pour la recherche.
    - Coliformes totaux 30°C
    - Coliformes fécaux 44°C
  - **Techniques** :
    - Liquéfier le milieu **V.R.B.L.** dans le bain marie et le ramener à 45°C en surfusion.
    - Prélever 1ml de chaque dilution (**10<sup>-1</sup>, 10<sup>-2</sup>, 10<sup>-3</sup>**) et introduire dans la boîte de pétri en le déposant en centre.
    - Couler aseptiquement le milieu gélose et agiter la boîte afin de mieux répartir le prélèvement.
  - **Incubation**
    - 30°C Coliformes totaux pendant 24 à **72** heures.
    - 44°C Coliformes fécaux pendant 24 à **72** heures.
  - **Lecture**

Toutes les colonies rouges (lactose+) d'un diamètre minimal de 0,5 mm sont considérées comme étant des coliformes.
  - **Dénombrement**
    - Dénombrement les colonies de formes lenticulaires qui poussent en masse et noter les dilutions correspondantes.
    - Tenir compte des boîtes ayant un nombre compris entre **15** et **300**.
    - Retenir **2** dilution successives (plus fort dilution) ou le nombre de colonies dénombrées soit : **15 ≤ c ≤ 300**.

Appliquer cette formule :

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

$\sum C$  :  $c_1 + c_2$  ( $c_1$  = nombre de colonies de la 1<sup>ère</sup> dilution et  $c_2$  = nombre de colonies de la 2<sup>ème</sup> dilution).

$d$  : le taux de dilution de la 1<sup>ère</sup> boîte retenue.

### 3.2.5. Recherche et dénombrement des *Staphylococcus aureus*

#### 3.2.5. 1. Définition des *Staphylococcus aureus*

*Staphylococcus aureus* est un agent de toxi-infection capable de produire une toxine thermorésistante très active.

Ces germes appartiennent à la famille des *micrococcaceas* anaérobies facultatifs. Ils vivent dans la peau et les muqueuses de l'homme et des animaux, ils fermentent les sucres avec production d'acide lactique, tolèrent les fortes concentrations de Na Cl, ce sont des germes gram positif. Elles préfèrent des températures entre 20°C et 40°C, la température de croissance optimum est de 73°C et le PH optimal pour leurs développements situe entre 4 et 7,5 (Joffin et Joffin, 2010).

- **But** : Les *Staphylocoques aureus* peuvent produire une entérotoxine protéique à l'origine d'intoxications alimentaires sa recherche permet donc des savoir si le fromage pâtes molle Présentent des risques pour le consommateur.
- **Principe** : Le dénombrement des staphylocoques aureus est réalise grâce à un milieu sélectif solide de Chapman.
- **Technique** :
  - Porter 1 ml de chaque dilution ( $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$ ,  $10^{-3}$ ) réparti en surface dans des boites contenant le milieu Chapman préalablement coulé et refroidi.
  - Etaler soigneusement l'inoculum le plus rapidement à la surface de la gélose en essayant de ne pas toucher les bords de la boîte avec un étaleur.
- **Incubation** : Se fait à 37 °C pendant 27 à 48 heures.
- **Lecture** : Seront considérées comme positives, les boites contenant des colonies caractéristique à savoir des colonies noires, brillants, convexes entourées d'une zone de transparence qui peut être translucide.

#### 3.2.6. Recherche et dénombrement des *salmonelles sp*

- **But** : La recherche de *Salmonella sp* permet d'éviter le risque d'intoxication par ce qu'elle est considérée comme germe pathogène pour l'homme.  
En général elles ne déclenchent une toxi-infection que si elles sont ingérées en quantité suffisante, mais le *Salmonella sp* reste la plus redoutable et la plus

dangereuse, même à faible dose, une seule suffit pour provoquer une typhoïde, reste la première cause de maladies bactériennes d'origine alimentaire, elles sont responsables de grandes pertes pour l'industrie alimentaire.

- **Principe :** Le nombre de *salmonella sp* étant général faible dans le produit, il est nécessaire de procéder à un pré enrichissement et à un enrichissement dans un milieu sélectif à température sélective éventuelle (43°C).  
L'isolement des *Salmonella sp* est ensuite réalisé sur un milieu sélective classique (SS).
- **Technique :**
  - 1-Etape de pré enrichissement :** mettre 1ml de dilution  $10^{-1}$  sur un tube contienne un milieu SFB, L'incubation de la solution mère à une température de 37°C/24h.
  - 2-Etape d'enrichissement :** On fait un repiquage de 0.1ml du bouillon pré enrichissement dans un tube de 10 ml de Rapport Vassiliadis (bouillon d'enrichissement) et incubé à une T° de 37°C pendant 24h.
  - 3-Isolement :** Prélever une petite goutte à l'aide d'une l'anse a la surface du milieu d'enrichissement sélectif, la déposer au bord de la boîte contenant la gélose SS coulée et refroidie, puis pratiquer une série de stries à quelques centimètres. Incuber ensuite à 37°C/24h.  
S'il apparait des colonies ayant un contour régulier, parfois avec ou sans centre noir sur la gélose SS, cela peut constituer l'indice de présence de *Salmonella sp*.
- **Lecture :** Seront considérées comme positives, les boîtes contenant des colonies suspectes incolores ou jaunâtres avec ou sans centre noir.

### 3.2.7. Recherche et dénombrement des *Clostridium sulfito-réducteurs*

- **But :** L'intérêt de leur étude est important du fait que le genre de *Clostridium* est considéré comme genre de teste pour l'appréciation de la qualité hygiénique des denrées alimentaire d'origine animale.
- **Principe :** Le dénombrement des anaérobies sulfito-réducteurs est réalisé avec l'utilisation de milieu sélectifs gélose VF (gélose viande foie).
- **Technique:**
  - Prélever 1 ml de solution mère à analyser dans un tube à essai.
  - Chauffer le tube pendant 8 à 10 min à 80°C au bain marie, le temps étant mesuré Après stabilisation de la température de solution mère à 80°C.
  - Refroidir le tube sous l'eau de robinet pour faire un choc thermique.
  - couler environ 7.5 ml de la gélose (VF +3 ml Sulfite de sodium+ 1ml Alun de fer) à 45°C.
  - Mélanger doucement et avec soin, par mouvement de rotation de poignet, pour Éviter l'introduction d'air.
  - ajoute une couche de vaseline.
  - Incuber à 46°C pendant 24h.

- **Incubation** : Se fait à **37°C** pendant **27** à **48** heures.
- **Lecture** : Seront considérées comme positives, on comptera les colonies noires, volumineuse.

**3.3. Recherche et dénombrement des germes de contamination dans : plat de cuisine à base de viande, viande hachée, pâtisserie, la soupe à base de Légumes, fromage pate molle, jus de fruits.**

Concernant la recherche de six flores, on réalisé les mêmes manipulations qui ont été faites sur le pâté [**cas du pâté de volaille (page 43)**].

# **Chapitre III :**

## **Résultats et discussion**

## 1. Résultats d'analyses de viande hachée

**Tableau N° 12: Résultats d'analyses de viande hachée.**

<b>Germes (UFC)</b>	<b>Normes</b>	<b>Résultats</b>	<b>Interprétation</b>
FTAM	<b>5.10<sup>5</sup></b>	<b>7079</b>	<b>Qualité non satisfaisante</b>
CT	<b>10<sup>2</sup></b>	<b>6095</b>	
CF	<b>10<sup>2</sup></b>	<b>2380</b>	
Staph	<b>10<sup>2</sup></b>	<b>Absence</b>	
<i>Salmonella</i>	<b>Absence 25g</b>	<b>Absence</b>	
<i>Clostridium sulfito-réducteurs</i>	<b>30</b>	<b>Absence</b>	

### Interprétation

La viande hachée est un aliment très périssable. Cette denrée constitue un danger potentiel pour le consommateur du fait qu'elle est souvent consommée insuffisamment cuite.

Un échantillon de viande hachée a été recueilli dans une boucherie choisie de façon aléatoire. La viande hachée ayant été conservée par réfrigération a fait l'objet d'un dénombrement microbien. Les résultats consignés dans le tableau N°12:

Des valeurs élevées de la FTAM, de coliformes totaux et fécaux ont été obtenues. Ces niveaux élevés de contamination microbienne reflètent la mauvaise qualité hygiénique de la viande hachée qui pourrait être due aux mauvaises conditions de production et de transport des viandes sur les circuits de production et de distribution, la viande hachée est particulièrement sensible à la prolifération bactérienne, en raison de sa haute teneur en eau et en substances nutritives. La contamination peut être provoquée par des personnes (germes sur la peau, les mains, les intestins,) de la rupture de la chaîne froide et de la décongélation, la terre, la poussière, les eaux usées, les surfaces exposées à l'air ambiant fournissent des conditions idéales pour le développement des bactéries.

Vu les résultats obtenus, la viande hachée analysée est non conforme aux normes selon le journal officiel 27 Mai 1998 et donc impropre à la consommation.

## 2. Résultats d'analyses de pâté

Tableau N°13: Résultats d'analyses microbiologiques de pâté.

Germes (UFC)	Normes	Résultats	Interprétation
FTAM	$10^6$	$10^3$	Qualité satisfaisante
CT	$3.10^5$	72	
CF	$10^3$	54	
<i>Staphylococcus aureus</i>	$10^3$	Absence	
<i>Salmonella</i>	Absence dans 25g	Absence	Qualité satisfaisante
<i>Clostridium sulfito-réducteurs</i>	$10^2$	Absence	Qualité satisfaisante

### Interprétation

L'intérêt de l'analyse est consacré à l'étude de la qualité microbiologique du pâté de volaille qui se base en premier lieu sur la maîtrise des techniques de prélèvement et la qualité de l'échantillonnage. Mais également de la maîtrise des techniques de manipulation dans un laboratoire de microbiologie des aliments.

Les résultats de cette étude révèlent que la qualité microbiologique du produit analysé est bonne du fait de l'absence des espèces pathogènes (*Salmonella sp*, *Staphylococcus aureus* et *Clostridium sulfito réducteurs*), et la faible charge des autres germes (FTAM, coliformes totaux et coliformes fécaux).

Globalement, le respect des règles d'hygiène lors de la préparation et la manipulation de l'aliment au cours de la chaîne de fabrication, combiné au bon nettoyage et désinfection. Sont les clés de garantie d'une bonne qualité nutritionnelle et hygiénique du pâté de volaille.

Finalement on peut dire que le pâté analysé est conforme aux normes dictées par le journal officiel du 27 Mai 1998.

## 3. Résultats d'analyses de Pâtisserie

Tableau N°14 : Résultats d'analyses de Pâtisserie.

Germe (UFC)	Normes	Résultats	Interprétation
FTAM	$3.10^5$	$3.10^6$	Qualité non satisfaisante
CT(UFC)	$10^2$	$2.10^2$	
CF(UFC)	10	14	
Staph (UFC)	$10^2$	Absence	
<i>Salmonella</i> (UFC)	Absence	Absence	
<i>Clostridium sulfito-réducteurs</i> (UFC)	10	Absence	

## Interprétation

L'analyse microbiologique est le moyen de contrôle de l'hygiène des pâtisseries pour prévenir les risques sanitaires encourus par le consommateur. Pour cela nous avons décidé d'apporter notre contribution en étudiant la qualité microbiologique de pâtisserie au laboratoire.

L'analyse bactériologique d'échantillon analysé au laboratoire a révélé la présence de trois types de germes, la flore totale aérobie mésophile, les coliformes totaux et les coliformes fécaux. On note également l'absence *Staphylocoques aureus*, *Salmonella sp* et les *Clostridium sulfito-réducteurs* dans no échantillon.

Ces germes (FTAM) indiquent l'état de fraîcheur et d'hygiène générale de l'aliment, sa présence dans la pâtisserie est témoin de non respect total de bonnes pratiques de fabrication (rupture de la chaine du froid, retard lors de la préparation, etc.). Quant aux coliformes totaux, leur présence témoigne d'un non respect des règles d'hygiène par contamination directe (mains sales ou produits souillés) ou indirecte (environnement des laboratoires de préparation).

Cet échantillon est contaminé par des bactéries d'origine fécale, ce qui traduit une hygiène insuffisante lors de la production ou de la manipulation de la denrée.

On déduit que la pâtisserie analysée est non conforme aux normes dictées par le journal officiel du 27 Mai 1998.

## 4. Résultats d'analyses de Plats cuisinés à base de viande

**Tableau N°15 : Résultats d'analyses de Plats cuisinés à base de viande.**

<b>Germes(UFC)</b>	<b>Normes</b>	<b>Résultats</b>	<b>Interprétation</b>
FTAM	<b>3.10<sup>5</sup></b>	<b>10</b>	<b>Qualité satisfaisante</b>
CT	<b>10<sup>3</sup></b>	<b>Absence</b>	
CF	<b>10</b>	<b>Absence</b>	
<i>Staphylococcus aureus</i>	<b>10<sup>2</sup></b>	<b>Absence</b>	
<i>Salmonella sp</i>	<b>Absence</b>	<b>Absence</b>	
<i>Clostridium sulfito-réducteurs</i>	<b>30</b>	<b>Absence</b>	

## Interprétation

Les prélèvements ont été effectués au hasard, directement sur le repas prêt à être servis. L'étude de la qualité bactériologique de plats cuisinés à base de viande révèle que le

plat chaud présente un niveau de contamination très bas, avec une faible charge de la flore totale aérobie mésophile.

Les coliformes totaux, fécaux, les *Clostridium sulfito-réducteurs*, les *Staphylocoques* et les *salmonelles sp* sont absents.

La cuisson suffisante de plat cuisiné explique ces résultats.

On conclut que le plat cuisiné analysé est conforme aux normes selon le journal officiel du 27 Mai 1998.

## 5. Résultats d'analyses de jus de fruits

**Tableau N°16 : Résultats d'analyses de jus de fruits.**

<b>Germes (UFC)</b>	<b>Normes</b>	<b>Résultats</b>	<b>Interprétation</b>
FTAM	<b>&lt; 10</b>	<b>Absence</b>	<b>Qualité satisfaisante</b>
CT	<b>Absence</b>	<b>Absence</b>	
CF	<b>Absence</b>	<b>Absence</b>	
<i>Staphylococcus aureus</i>	/	<b>Absence</b>	
<i>Salmonella sp</i>	<b>Absence</b>	<b>Absence</b>	
<i>Clostridium sulfito-réducteurs</i>	<b>Absence</b>	<b>Absence</b>	

### Interprétation

Le premier objectif du contrôle microbiologique est d'assurer une bonne sécurité hygiénique et une bonne qualité marchande du produit fabriqué (BOURGEOIS et CLERET, 1991).

Les résultats obtenus dans le jus de fruits indiquent une absence totale de tous les germes.

La flore totale mésophile elle permet d'avoir une idée sur les conditions d'hygiène au cours de la fabrication jus de fruits ainsi que sur la salubrité du produit. Il existe une bonne corrélation entre la flore totale mésophile et le nombre de micro-organismes pathogènes, on constate généralement que la présence de pathogènes ne se manifeste que pour des flores totales élevées.

Le jus de fruits ainsi analysé est conforme aux normes selon le journal officiel du 27 Mai 1998.

## 6. Résultats d'analyses de Fromage à pâte molle.

Tableau N°17 : Résultats d'analyses de Fromage à pâte molle.

Germes (UFC)	Norme	Résultat	Interprétation
FTAM	/	10	<b>Qualité satisfaisante</b>
CT	10 <sup>2</sup>	50	
CF	10	2	
<i>Staphylococcus aureus</i>	10 <sup>2</sup>	Absence	
<i>Salmonella sp</i>	Absence	Absence	
<i>Clostridium sulfito-réducteurs</i>	1	Absence	

### Interprétation

Les raisons qui militent en faveur de l'étude microbiologique du fromage pâte molle au point de vue hygiénique est en faveur des normes microbiologiques destinées au contrôle de routine de ce produit alimentaire.

La présence de la FTAM dans les échantillons est due sans doute à l'environnement. En effet la chaleur est favorable à la multiplication des cellules microbiennes (rupture de la chaîne du froid).

L'échantillon révélait un degré faible des coliformes totaux et coliformes fécaux. Nous pensons que dans le cas particulier de la fromagerie, Les conditions d'hygiène pendant la fabrication étaient plus ou moins respectées.

Une absence totale des *Clostridium sulfito-réducteurs*, de *Staphylocoques aureus*, ce qui tendrait à prouver que le fromage pâte molle possède une qualité microbiologique convenable.

Les résultats négatifs obtenus dans la recherche des *salmonelles sp* viennent renforcer cette idée.

Finalement le dénombrement effectué ne dépasse pas les « seuils limites de contaminations » et par conséquent, le fromage pate molle analysé est conforme aux normes selon le journal officiel du 27 Mai 1998.

## 7. Résultats d'analyses de la soupe à base de légume

Tableau N°18 : Résultats d'analyses de soupe cuisine à base de légume.

Germes (UFC)	Normes	Résultats	Interprétation
FTAM	/	Absence	<b>Qualité satisfaisante</b>
CT	/	Absence	
CF	/	Absence	
<i>Staphylococcus aureus</i>	<b>10<sup>2</sup></b>	Absence	
<i>Salmonella sp</i>	<b>Absence</b>	<b>Absence</b>	
<i>Clostridium sulfito-réducteurs</i>	<b>Absence</b>	<b>Absence</b>	

### Interprétation :

Les légumes constituent une part essentielle du régime alimentaire humain. La recherche en nutrition humaine a prouvé qu'un régime équilibré, riche en fruits et légumes, garantit une bonne santé et peut réduire les risques de certaines maladies.

Les légumes contaminés causent d'importantes épidémies d'infections microbiennes. Celles-ci peuvent s'expliquer par différents facteurs : des changements dans les pratiques agricoles, une croissance de la consommation des légumes ou peu transformés, une augmentation des échanges internationaux et du nombre de consommateurs immunodéprimés. Bien que la microflore de ses aliments soit dominée par des bactéries d'altération.

Dans notre cas les légumes sont cuites ce que probablement défavorise la présence des micro-organismes ; de ce faite notre analyse bactériologique montre qu'une absence totale de tous les germes dus à l'effet bactéricide de la température de cuisson.

Donc le Plat cuisiné analysé est conforme aux normes selon le journal officiel du 27 Mai 1998.

## 8. Discussion générale

Au terme de cette étude, Les résultats microbiologiques ont révélé une absence totale des bactéries pathogènes dans tous les échantillons d'aliments analysés. Seule la présence de FMAT (Flore Mésophile Aérobie Totale), des coliformes totaux et fécaux ont été signalés dans le fromage pâte molle, pâté, Pâtisserie et la viande hachée.

Les analyses bactériologiques sur les produits alimentaires ont montré globalement que ces produits sont sains, conformes aux normes selon le journal officiel du 27 Mai 1998, sauf pour la viande hachée et la pâtisserie contaminée par des bactéries d'origine fécale et donc non conformes.

# Conclusion

A notre époque il ne s'agit plus de savoir ce qui est mangeable ou non, pratiquement tous les produits actuellement offerts à la consommation sont consommables sans pour autant être sain. On doit donc se méfier des risques cachés, et ne pas faire confiance à tout ce qui paraît propre à digérer.

Et pour s'assurer de cette confirmation on doit passer par l'analyse bactériologique qui nous oriente vers la salubrité ou non des aliments.

Les analyses effectuées durant notre stage révèlent l'absence totale des bactéries pathogènes, présence des FTAM (Flore Totale Aérobie Mésophile), les coliformes totaux et les coliformes fécaux dans quelques denrées alimentaires.

A travers cette étude on a essayé de décrire les caractéristiques épidémiologiques des intoxications tout en collectant des données et des informations afin d'évaluer les risques et définir les actions à entreprendre pour se prémunir, or la prévention reste la meilleure arme thérapeutique.

De ces réalités, on doit prendre toutes les précautions afin d'éviter de tels accidents par l'application des règles d'hygiène adéquates durant tous les stades de la préparation des aliments.

Les conseils et les recommandations que ce se soit pour le consommateur ou le préparateur peuvent être résumés comme suit :

- Respecter les BONNES PRATIQUES D'HYGIENE (BPH).
- Lavez bien les mains au savon sous l'eau chaude pendant au moins 20 secondes, avant et après la manipulation des aliments.
- Porter des habits propres lors de la préparation.
- Nettoyer et désinfecter les locaux de préparation et de vente.
- Nettoyer soigneusement avec une grande quantité d'eau les ustensiles de Cuisine.
- Respecter la chaîne du froid.
- Assurer de la qualité des ingrédients à incorporer dans les préparations (les matières premières).
- Séparez les différents types de denrées alimentaires durant leur préparation et leur Conservation.
- Ne pas laisser les aliments prêts à être consommés à la portée des mouches et de la poussière.

# **bibliographique**

# Références

- **Abdoulaye A, (1988).** Contribution à l'étude de l'hygiène dans la restauration collective au centre des œuvres universitaires de Daka (COUD). Thèse : Méd. Vét : Dakar, 26.
- **Acia, (2006).** Agence canadienne de l'inspection alimentaire. L'inspection des produits alimentaires Accès internet [http://www.eatwelleatsafe.ca//frfiles/pathogènes/shigella.htm.]
- **Ait Abdelouhab N, (2008) :** Microbiologie Alimentaire. 3<sup>ème</sup> édition. PP 147.
- **Article 2 du règlement CEE n°852/2004,** Paquet Hygiène Européen.
- **Balma L, (1989).** Contribution à l'étude de l'hygiène de la restauration collective commerciale moderne dans la région de Dakar Thèse : Méd. Vét. : Dakar, PP 39.
- **BOURGEOIS M.C.; CLERET.** Principes de base du contrôle microbiologique industriel et de l'exploitation de ses résultats *in* Techniques d'analyse et de contrôle dans les IAA- Tome 3 -Le contrôle microbiologique.
- **Bryan F L, (1988).** Critical control points of street-vended Food. Journal of Food protection 51(2) : PP 373-383.
- **Courpstin CG R ardertJP Machinot S, (1987).** Alimentation du nourrisson de la naissance à 18 mois.
- **Diallo M. L, (2010).** Contribution à l'étude de qualité bactériologique des repas servis par Dakar Catering selon les critères du groupe SERVVAIR Thèse : Méd ; Vét. Dakar.
- **Dictionnaire de l'académie nationale de médecine,** http://dictionnaire.academie-medicine.fr, consulté le 05.03.2015.
- **Diouf F, (1982).** Contribution à l'étude des aliments vendus sur voie publique dans la région de Dakar. Thèse : Méd. Vét. N°36.
- **Djioda T, (20 10).** Amélioration de la conservation de la mangue 4<sup>ème</sup> gramme par application de traitement. Thermiques et utilisation d'une conservation sous atmosphère modifiée. Thèse présentée pour obtenir le grade de docteur de l'université d'Avignon et des pays de Vaucluse. Spécialité : Sciences agronomiques. Montpellier. Université d'Avignon.
- **Dromigny, (2008).** *Bacillus cereus*, monographies de microbiologie. Edition Lavoisier Paris.
- **EFSA, (2005).** Opinion of the Scientific Panel on Biological Hazards on *Bacillus cereus* and other *Bacillus* Spp in fodstuffs. The EFSA journal, N°175. PP 1-48.

- **FANTASIA (L.D.), MESTRANDRE(LA.), SCHRADER(J.P.) and JAGER(J.) (1975).**- Détection and growth of enteropathogenic *Escherichia coli* in soft ripened cheese. *Appl. Micr.*, 29, 179-185.
- **FAO, (1989).** Organisation des notions unies pour l'alimentation et agriculture. Aliments vendus sur la voie publique. Rome : PP 96.
- **FAO, (2003).** Organisation des notions unies pour l'alimentation et agriculture. Nourrir les villes d'aise. Bangkok. PP 96.
- **FAO, (2006).** Sécurité alimentaire. Notes d'orientation N°2.
- **FAO/OMS, (1998).** Garantir la sécurité sanitaire et la qualité des aliments directives pour le renforcement des systèmes nationaux de contrôle alimentaire.
- **France. République, (1988).** Ministère chargé de la santé, Ministère de l'agriculture. Toxi-infection alimentaire collective. J, O. De la république française. Paris (1487). P 61.
- **France. République, (1980).** Arrêté du 21 décembre 1979, fixant les critères microbiologique aux quels doivent satisfaire certaines denrées alimentaires d'origine animale JO de la république françaises, Paris, 19 Janvier 1980.
- **Ginette J, (2001).** Editorial docteur Efu. PP26.
- **Golvan YJ, (1974).** Éléments de parasitologie médicale. 2<sup>ème</sup> édition. Edité par Flammarion, 1974.
- **Goussault B, (1983).** Importance et le role du contrôle microbiologique dans la restauration sociale et commerciale. Pris : I.S .T.V. PP 277-280.
- **Goussault B, Guérin MS, Luquet FM, (1977).** Hygiène et salubrité des aliments consommés en restauration collective l'alimentation et la vie. PP 314-327.
- **Guinebretiere MH, Thompsonl FL, Sorokin, Normand P, Ehling-schulz M, Svensson B, Sanchis V, Heyndrickx M, (2008).** Ecological diversification in the *Bacillus cereus* Group. *Environ. Microbiol.* P 851-865.
- **Haeghebaert S, Querrec F, Vaillant V, Delaroque astagneau E, Bouvet P, (2003).** Morbidité et mortalité dues aux maladies infectieuses d'origine alimentaire en France Afssa. Institut de ville sanitaire.
- **Hobbs B, Gillbert RJ, (2001).** Food poisoning and food higiéne 4<sup>ème</sup> édition. Londre : Edward Arnold. PP83.
- **<http://www.quapa.com/hygiene.htm#guides> consulté le 22 MAI 2017).**
- **J.Y. Leveau.** Collection Sei. Tee. Agro-Alim., Tee. & Doc. Lavoisier, Paris
- **Jean-louis cuq, 2007 :** microbiologie alimentaire, Science et technologies des industries alimentaire 4<sup>ème</sup> année, université Montpellier 2.
- **Joffin .N-J et Joffin. C, (1992).** Microbiologie alimentaire ,3<sup>ème</sup> édition. Centre régional de documentation Pédagogique de Bordeaux. France. PP 204.
- **Jouve J.L, 1991:** Le HACCP et l'assurance de la sécurité des denrées alimentaires – option qualité, n° 90-11, 25.
- **Jouve J.L, 1992:** HACCP et l'assurance et système qualité (ISO 9000) option qualité, n°97.

- **Kernbaum S, et Grunfles J P, (1998).** Dictionnaire et médecine Flammarion. Edition collection médecine-science. ISBN. PP 1030.
- **Laderer J, (1986).** Les intoxications alimentaires Encyclopédie moderne de l'hygiène alimentaires : Bruxelles. Nauwelaerts. Tome. PP 305.
- **Lalatiana Olivia Randrianomenjanahary, (2006).** Contribution à l'étude de la qualité microbiologique d'un aliment de rue dans la ville de TAKATANNY.
- **Lansing M. Prescott, John P. Harley, Donald Klein, Joanne M. Willey, Linda M. Sherwood, Christopher J. Woolverton, (2010) :** Microbiologie. 3<sup>ème</sup> édition. PP 1088.
- **Larpent JP, (1997).** Microbiologie alimentaire. Techniques de laboratoire. Ed. TEC et DOC lavrison. France. PP 1039.
- **Leyral E, (2001).** Microbiologie et toxicologie des aliments. 3<sup>ème</sup> édition. VIERLING. Paris. PP208.
- **Makutu GA, Guthrie RK, (1986).** Survival of Esherichia coli in food at hot-holding température journal of food protection. Pp49.
- **Nguyen-the C, (2009).** Fich de description de danger microbiologique transmissible par les aliments. Bacillus cereus. Afssa.
- **O'rourke E, Kaya M, (1990).** Comment assurer la propreté des aliments. Diarrhée-dialogue. PP35-36.
- **Pierto Caramallo MD,( 2004).** Atlas infection deseaseuneta tropical and parasitology service andeo di savora hospital.
- **Ranrianarison RM, (2001).** Contribution à l'étude de l'alimentation fe rue dans le quartier d'andravolhangy. (Antananarivo-ville / Madagascar). Université d'Antananarivo Faculté des sciences/ Mémoire de D.E.A. pp79.
- **RASTOIN Jean-Louis, GHERSI Gérard.** *Le système alimentaire mondial : Concepts et Méthodes, analyses et dynamiques.* Versailles : Edition Quae, 2010, p.243.
- **Rosset R, Beaufort A, 1983.** Nature et description des intoxications alimentaires. Ed .In la restauration social et commerciale .Paris. PP (339-347).
- **Senouci H, (2011).** Conception et essai de mise en œuvre d'un système de traçabilité en tant qu'outil de gestion de la sécurité sanitaire des aliments : application à une PME de fabrication de café. Mémoire magister. Faculté ABOU Babr Belkaid.
- **Touzi A , (2008).** La conservation des denrées agroalimentaires par séchage dans les régions sahariennes.
- **Vignola Carole L, 2002 :** Science et technologie du lait transformation du lait. Ecole Polytechnique de Montréal 2002.
- **Werner J, Bauer, Raphael B, Jürg L,(2010).** Science et technologie des aliments.1<sup>er</sup> édition presses polytechniques et un romandes. ISBN : P423-448-560-565.

# **Annexes**

# Annexes 1

## 1-L'eau physiologique pour la préparation des dilutions

### 1-1-Composition (g/l):

-Chlorure de sodium .....	9g
-Eau distillée.....	1L

## 2-VRBL (Gélose Lactosée Biliée au Cristal Violet au Rouge neutre)

### 2-1-Composition (g/l):

-Peptone.....	10 g
-Lactose .....	10 g
-Désoxycholate de sodium .....	0.05 g
-Chlorure de sodium .....	0.05 g
-Sirate de sodium .....	0.02 g
-Agar-agar .....	12 à 15 g
-Rouge neutre .....	0.03 g
-Eau distillé .....	1000 ml

### 2-2-Préparation :

La préparation est extemporanée. Préparer la quantité nécessaire ne pas stériliser à l'autoclave.

Faire dissoudre les composants ou le milieu complet déshydraté dans l'eau en portant à ébullition

Refroidir le milieu en le maintient dans un bain d'eau à  $45^{\circ}\text{C} \pm 0.5$  .

Eviter de surchauffer le milieu : un chauffage prolongé ou des chauffages répétés diminuent son pouvoir sélectif et nuisent à la spécificité de l'épreuve.

### **3-Vf-Sulfito-réducteurs (gélose viande-foie pour germe sulfite réducteurs)**

- est un milieu désigné à la croissance des bactéries aérobies et anaérobies.

La gélose viande foie est spécialement étudiée pour la culture et l'isolement des bactéries anaérobies en profondeur. Elle permet également la recherche du mode respiratoire des microorganismes et convient aussi pour le contrôle de stérilité des produits pharmaceutiques.

- La gélose viande foie sulfite-réducteur (SR) est un milieu complet utilisé pour le dénombrement des spores de Clostridium sulfite-réducteur dans les produits alimentaires.

#### **3-1-Composition (g/l):**

-Extrait viande-foie .....	30 g
-Glucose.....	2g
-Amidon.....	2g
-Gélose.....	2g
-Eau distillé.....	1000 ml

#### **3-2-Préparation**

Faire dissoudre les composants dans l'eau en chauffant légèrement. Répartir en tube à essais (9 ml). Autoclaver 15 minutes à 120°C.

Ajouter avant emploi par tube de milieu en surfusion, 0.5 ml de sulfite de sodium à 5% et 4 gouttes de citrate de fer ammoniacal à 5% stérilisés par filtration ou 10 minutes d'ébullition les solutions doivent être fraîches).

#### **4-Chapman**

Est un milieu sélectif permettant l'isolement et l'enrichissement des Staphylocoques pathogènes dans les produits biologiques en microbiologie médicale :

#### **4-1-Composition (g/l) :**

1) Peptone .....	10 g
2) Lactose: .....	10 g
3) Desoxycholate de Sodium: .....	1 g
4) Chlorure de sodium: .....	5 g
5) Extrait de viande.....	1 g
6) Mannitol.....	10 g
7) Agar:.....	18 g
8) Rouge de phénol .....	0.05 g
9) Eau distillé .....	1000 ml

10) pH: ..... 7,1 ±0,1

#### **4-2-Préparation :**

Faire dissoudre les composants dans de l'eau portant à ébullition. Si nécessaire, ajuster le pH de sorte qu'après stérilisation il soit de  $7.4 \pm 0.1$  à 25°C.

Répartir le milieu dans des flacons de capacité appropriée. Par exemple 200 ml dans chaque flacons. Stériliser à l'autoclave à 120°C pendant 15 minutes.

#### **5- GN (Gélose nutritive)**

Ce sont des milieux universels pour la culture, croissance et la numération des germes peu exigeants dans les eaux, les boissons et les produits biologiques

##### **5-1-Composition (g/l):**

- (1) -Extrait de viande.....5g
- (2) -Extrait de levure.....2,5g
- (3) -Peptone.....10g
- (4) -Chlorure de sodium.....5g
- (5) -Ager.....18g

PH : .....7

#### **6- Gélose *Salmonella-Shigella* (SS):**

**Milieu sélectif permettant l'isolement d'entérobactéries pathogènes. Il est très utilisé pour la recherche de *Salmonella* dans les selles et les denrées alimentaires.**

##### **6-1-Composition (g/l):**

- 1) **Extrait de viande de bœuf.....5**
- 2) **Bio-polytone.....5**
- 3) **Sels biliars.....8.5**
- 4) **Lactose.....10**
- 5) **Citrate de sodium.....8.5**
- 6) **Thiosulfate de sodium.....8.5**
- 7) **Citrate ferrique.....1**
- 8) **Vert brillant.....0.330 mg**
- 9) **Rouge neutre.....0.025**
- 10) **Agar.....13.5**

**pH = 7,0**

# Annexes 2

## Milieux et produits



## Réactifs utilisés :



Tellurite de potassium  
(pour milieu ss)



Additif salmonella


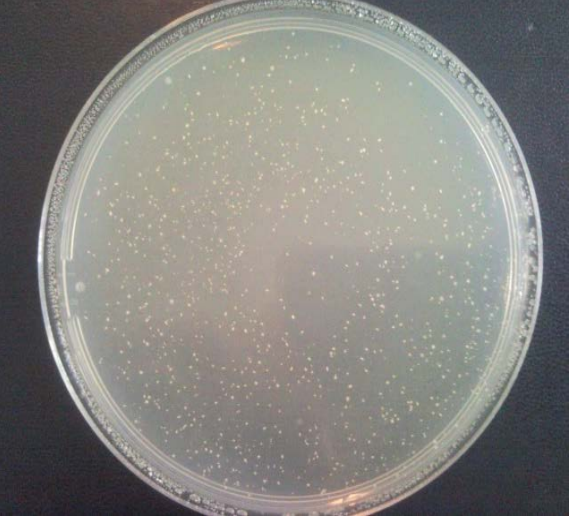
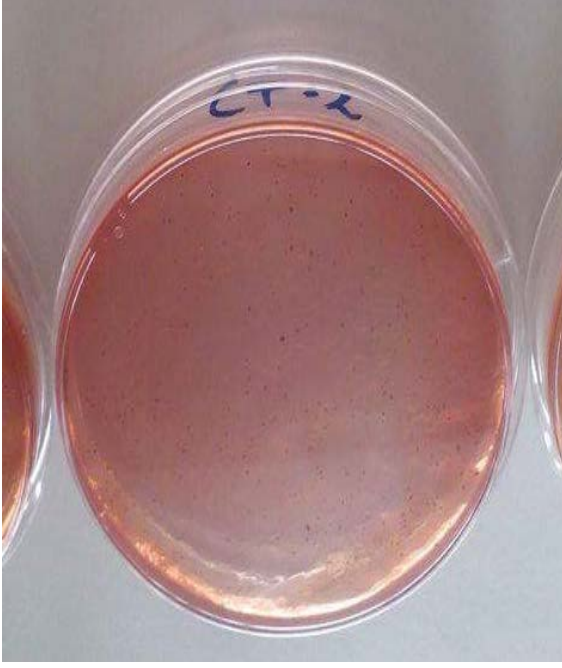
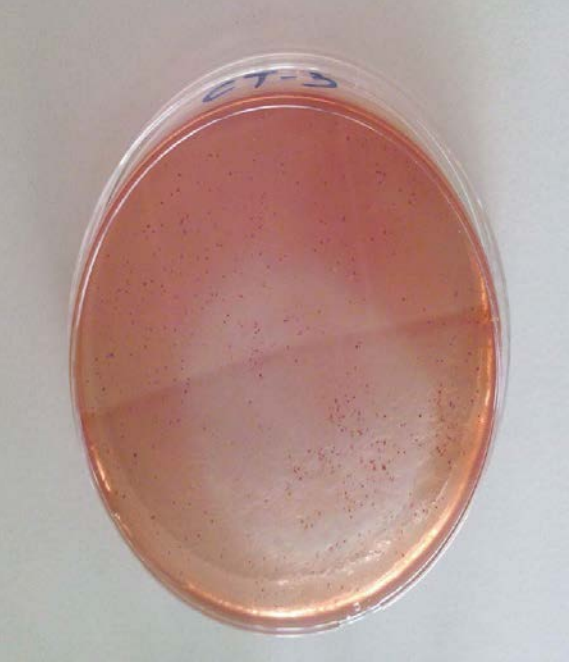

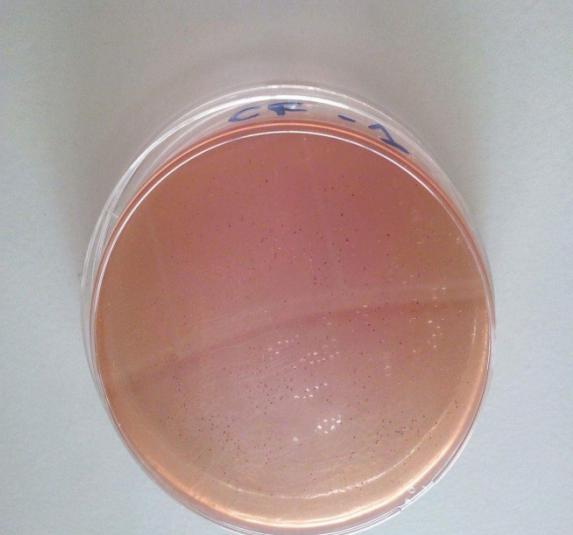


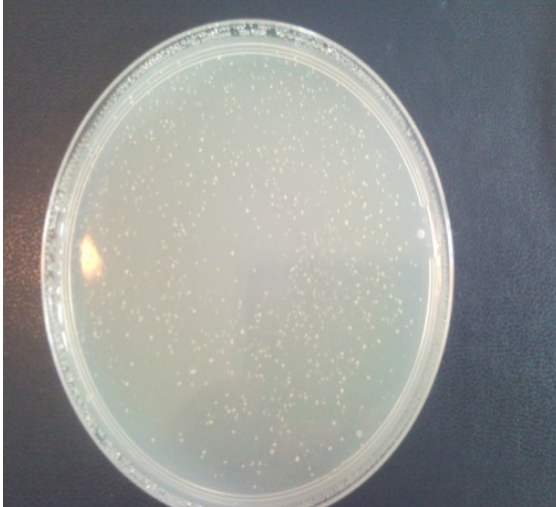

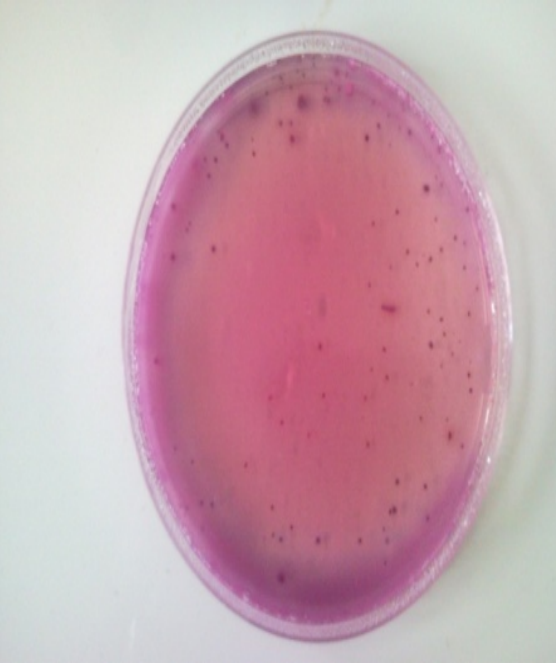
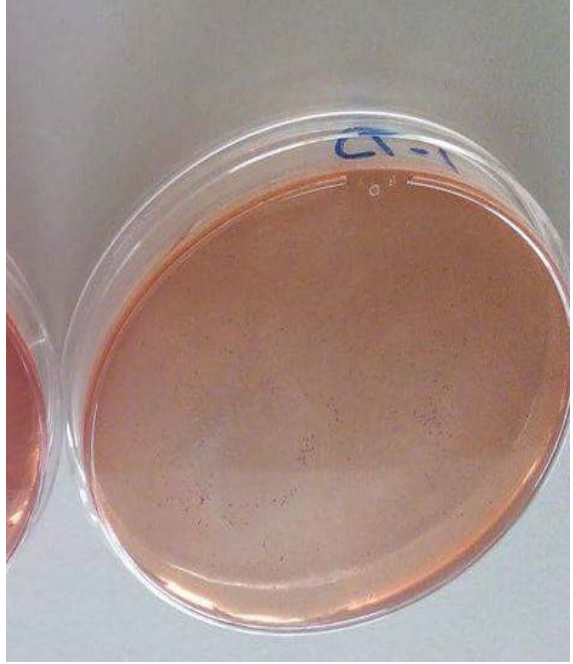
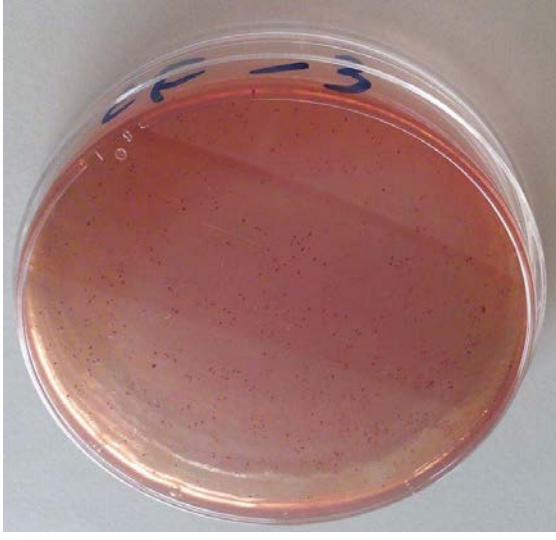
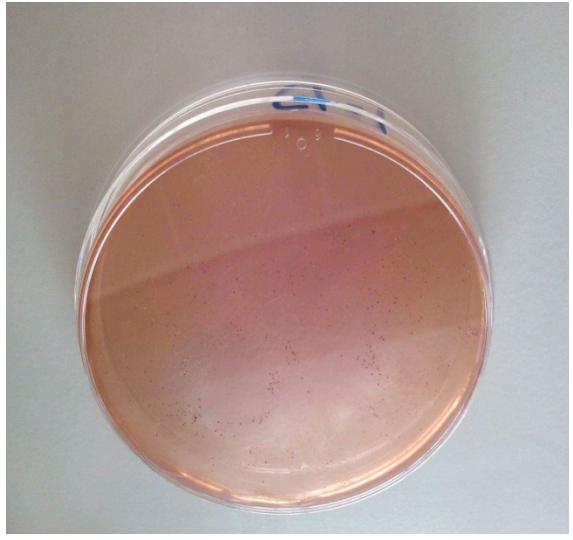
Alun de fer

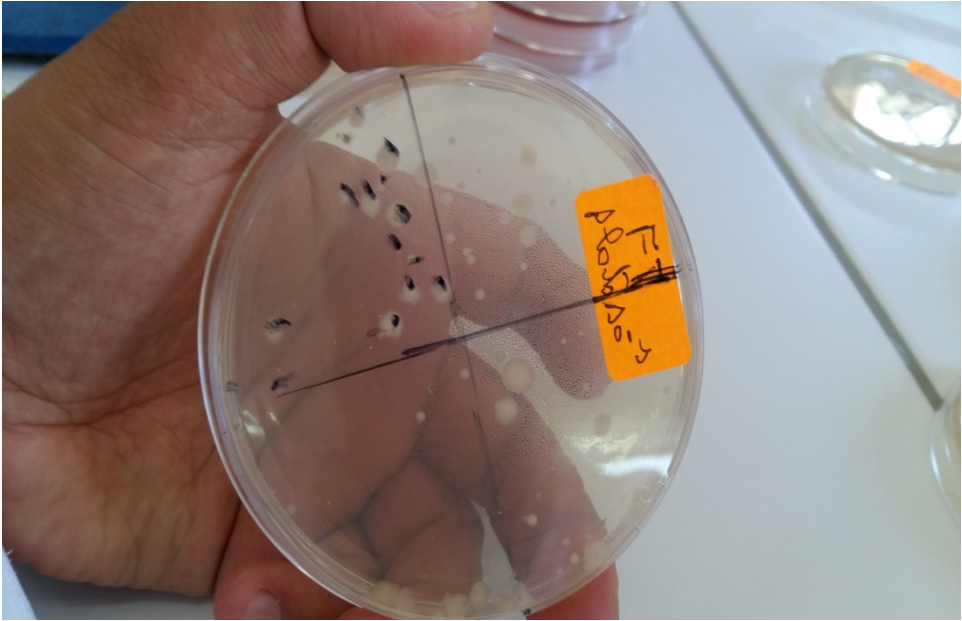


Sulfite de sodium

# Annexes 3

Germe	fromage	pâtisserie
FTAM (UFC)		
CT(UFC)		
CF(UFC)		

Germe	viande hachée.	pâté
FTAM (UFC)		
CT(UFC)		
CF(UFC)		

Germe	Plat de cuisine à base de viande
FTAM (UFC)	 A photograph of a hand holding a clear petri dish containing a bacterial culture. The culture shows several distinct colonies: some are small, dark, and irregularly shaped, while others are larger, more circular, and have a lighter, more uniform appearance. A yellow adhesive label is stuck to the bottom of the dish, with handwritten text in black ink that reads "L. 10/10/15" and "P. 10/10/15". The background is a white laboratory surface with other petri dishes and a metal tool visible.

# Annexes 4

Arrêté interministériel du 25 Ramadhan 1418 correspondant au 24 janvier 1998 modifiant et complétant l'arrêté du 14 Safar 1415 correspondant au 23 juillet 1994 relatif aux spécifications microbiologiques de certaines denrées alimentaires

..... p. 7  
( N° JORA : 035 du 27-05-1998 )

Le ministre du commerce,

Le ministre de l'agriculture et de la pêche et

Le ministre de la santé et de la population,

Vu la loi n°85-05 du 16 février 1985, modifiée et complétée, relative à la protection et à la promotion de la santé;

**Arrêtent:**

**Article 1er.** - Le présent arrêté a pour objet de modifier et de compléter l'arrêté du 14 Safar 1415 correspondant au 23 juillet 1994 relatif aux spécifications microbiologiques de certaines denrées alimentaires.

**Art. 2.** - Les dispositions de l'article 2 de l'arrêté du 14 Safar 1415 correspondant au 23 juillet 1994 susvisé, sont modifiées et complétées comme suit:

"Art. 2. - Les denrées alimentaires concernées par les dispositions du présent arrêté sont:

- les viandes rouges et blanches ainsi que leurs dérivés;
- les poissons et autres produits de la pêche;
- les conserves et les semi-conserves;
- les ovoproduits, les pâtisseries et les crèmes pâtisseries;
- les laits et les produits laitiers;
- les eaux et les boissons non alcoolisées;
- les graisses animales et végétales;
- les produits déshydratés;
- les confiseries;
- les plats cuisinés;
- les aliments pour nourrissons et enfants en bas âge".

**Art. 3.** - Les annexes I de l'article 4, II de l'article 6 et III de l'article 9 de l'arrêté du 14 Safar 1415 correspondant au 23 juillet 1994 susvisé, sont modifiées et complétées comme suit:

## ANNEXE I CRITERES MICROBIOLOGIQUES RELATIFS A CERTAINES DENREES ALIMENTAIRES

PRODUITS	n	c	m
<b>1. Plats cuisinés à l'avance à base de viandes et de poissons :</b>			
— germes aérobies à 30° C	5	2	3.10 <sup>5</sup>
— coliformes	5	2	10 <sup>3</sup>
— coliformes fécaux	5	2	10
— <i>Staphylococcus aureus</i>	5	2	10 <sup>2</sup>
— clostridium sulfito-réducteurs à 46° C	5	0	30
— <i>Salmonella</i>	5	0	absence
<b>2. Pâtisseries et crèmes pâtisseries :</b>			
— germes aérobies à 30° C	5	2	3.10 <sup>5</sup>
— coliformes	5	2	10 <sup>2</sup>
— coliformes fécaux	5	2	10
— <i>Staphylococcus aureus</i>	5	2	10 <sup>2</sup>
— clostridium sulfito-réducteurs à 46° C	5	2	10
— <i>Salmonella</i>	5	0	absence
<b>4. Viandes hachées :</b>			
— germes aérobies à 30° C	5	2	5.10 <sup>5</sup>
— coliformes fécaux	5	2	10 <sup>2</sup>
— <i>Escherichia coli</i>	5	2	50
— <i>Staphylococcus aureus</i>	5	2	10 <sup>2</sup>
— clostridium sulfito-réducteurs à 46° C	5	2	30
— <i>Salmonella</i>	5	0	abs/10g
<b>6. Jus de fruits ou de légumes et eaux fruitées :</b>			
— coliformes	5	2	absence
— levures osmophiles/l litre	5	2	< 20
— moisissures/100 ml	5	2	10
— <i>Leuconostoc citrovorum/ml (2)</i>	5	0	absence
— <i>Clostridium butyrique/100 ml</i>	5	1	absence
<b>11. Fromages à pâtes molle :</b>			
— coliformes	5	2	10 <sup>2</sup>
— coliformes fécaux	5	2	10
— <i>Staphylococcus aureus</i>	5	1	10 <sup>2</sup>
— clostridium sulfito-réducteurs à 46° C	5	2	1
— <i>Salmonella</i>	5	0	absence
— <i>Listeria monocytogene</i>	5	0	absence

## **LE CADRE LEGISLATIF ET REGLEMENTAIRE REGISSANT L'HYGIENE ET LA SALUBRITE DES ALIMENTS EN ALGERIE :**

- Loi n° 09-03 du 25 février 2009 relative à la protection du consommateur et à la répression des fraudes.
- Décret exécutif n°91-53 du 23 février 1991 relatif aux conditions d'hygiène lors du processus de la mise à la consommation des denrées alimentaires.
- Décret exécutif n°05-484 du 22 décembre 2005 modifiant et complétant le décret n°90-367 du 10 novembre 1990 relatif à l'étiquetage et à la présentation des denrées alimentaires.
- Arrêté interministériel du 21 novembre 1999 relatif aux températures et procédés de conservation par réfrigération, congélation ou surgélation des denrées alimentaires.
- Arrêté interministériel du 24 janvier 1998 modifiant et complétant l'arrêté du 23 juillet 1994 relatif aux spécifications microbiologiques de certaines denrées alimentaires.

# RESUME

L'étude faite concerne les accidents alimentaires collectifs relevés dans la wilaya de Mostaganem au cours des dernières années. Parmi les cas recensés les plus caractérisés au niveau de la Direction de la Sante et la Population de Mostaganem et du Laboratoire d'hygiène de la Wilaya de Mostaganem, on a réalisé ce travail sous forme d'observations rapportant ainsi les détails sur :

- Les menus consommés et les divers aliments incriminés en ces circonstances.
- Les rapports de premières informations de l'accident.
- Les signes cliniques observés.
- Les résultats des examens bactériologiques et leurs interprétations.

C'est ainsi que l'étude détaillée des observations et l'enquête épidémiologique menée, nous a permis de mettre en évidence dans les reliefs d'aliments incriminés, le germe responsable pour que le doute soit levé sur l'origine de la souillure afin de pouvoir rapidement prendre les mesures prophylactiques nécessaires pour faire cesser ces accidents et éviter son renouvellement tout en rappelant la réglementation existante et proposant les mesures ou modifications souhaitables à chaque stade ou maillon de la chaîne pouvant être susceptible d'influencer la qualité des aliments ou des repas mis à la consommation.

## ملخص

الدراسة التالية تتعلق بالحوادث الغذائية الجماعية التي أحصيت على مستوى ولاية مستغانم في السنوات الأخيرة من بين الحالات المحصيات من المصالح المختصة كالمخبر للنظافة للولاية، مديرية الصحة و السكان. حيث اعتمدت هذه الدراسة على كل الحالات المميزة مع التركيز على الملاحظات التالية:

- الوجبات المستهلكة ومختلف المواد الاستهلاكية المتسببة في التسمم الغذائي.
- التقارير الأولية المتعلقة بالحادثة.
- الأعراض الإكلينيكية المنتبه إليها.
- نتائج الاختبارات البكتريولوجية وتحليلها.

إن الدراسة الشاملة اعتمدت على الملاحظات والتحقيقات الوبائية التي أجريت سمحت لنا بتسليط الضوء على محيط المواد الاستهلاكية المتسببة في هذه التلوثات بغرض اخذ الإجراءات الوقائية اللازمة لتفادي هذه الحوادث والتخلص من تكرارها وهذا بالاعتماد على القوانين والتنظيمات المعمول بها وعرض اقتراحات ممكنة في هذا الشأن والتي تؤثر على النوعية الغذائية والأخذ بها في جميع مراحل السلسلة الغذائية.