

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة مولاي الطاهر، سعيدة

Université MOULAY Tahar, Saïda



كلية العلوم

Faculté des Sciences

قسم البيولوجيا

Département de Biologie

N° d'ordre

**Mémoire pour l'obtention du diplôme de Master**

En Sciences biologiques

**Spécialité : Microbiologie**

## Enquête épidémiologique sur les intoxications alimentaires

Présenté par :

- Mlle : LAMSANE ghozlène
- Mlle : BAGHDAD hayet

Soutenu le :19/6/2022

Devant le jury composé de :

Président

Dr. HENDI Amina

MCA Université Saïda

Examinateur

Dr. CHALANE Fatiha

MCA Université Saïda

Rapporteur

Mr. AMMAM Abdelkader

MCA Université Saïda

**Année universitaire 2021/2022**



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة مولاي الطاهر، سعيدة

Université MOULAY Tahar, Saïda



كلية العلوم

Faculté des Sciences

قسم البيولوجيا

Département de Biologie

N° d'ordre

**Mémoire pour l'obtention du diplôme de Master**

En Sciences biologiques

**Spécialité : Microbiologie**

## Enquête épidémiologique sur les intoxications alimentaires

Présenté par :

- Mlle : LAMSANE ghozlène
- Mlle : BAGHDAD hayet

Soutenu le :19/6/2022

Devant le jury composé de :

Président

Dr. HENDI Amina

MCA Université Saïda

Examinateur

Dr. CHALANE Fatiha

MCA Université Saïda

Rapporteur

Mr. AMMAM Abdelkader

MCA Université Saïda

**Année universitaire 2021/2022**

# REMERCIEMENTS

En tout premier lieu, nous remercions notre, ALLAH tout puissant, de nous avoir donné la force et le courage pour pouvoir surmonter toutes les épreuves rencontrées afin de réaliser ce modeste travail.

La première personne que nous tenons à remercier est notre encadreur **Mr. Abdelkader AMMAM**, pour l'orientation, la confiance, la patience qui a constitué un apport considérable sans lequel ce travail n'aurait pas pu être mené au bon port. Nous aimerions aussi le remercier pour l'autonomie qu'il nous a accordés et ses précieux conseils.

Nous remercions par ailleurs vivement les membres du jury de nous avoir fait l'honneur de juger notre travail et d'assister à la soutenance.

Nous remercions à tous les enseignants du département de Sciences.

Je tiens à témoigner toute ma reconnaissance aux personnes suivantes, pour leur aide dans la réalisation de ce mémoire : Professeur respecté **Driss Khodja**, qui a travaillé dur avec nous afin de réaliser ce travail .En plus de **M. Djad Kamel** et **M. Sahnoun Boubakar** (Hygiénistes Majors) pour nous avoir fourni de précieux renseignements et conseils, sans lesquels ce modeste travail n'aurait pas été possible.

Je veux enfin à remercier ma famille et mes amis pour leurs soutiens et leurs affections sans lesquels je ne serai arrivée au terme de ce travail.

# DEDICACES

*Avec l'expression de ma reconnaissance je dédie ce Modeste travail a ceux qui quel que soient les termes embrasses, je n'arriverais jamais à leur exprimer mon amour sincère.*

- *A L'homme, mon précieux offre du dieu, qui doit ma vie, ma Réussite et toute mon respect : mon cher père **Iamsane Youcef**.*
- *A la femme qui a souffert sans me laisser souffrir, qui n'a jamais dit non à mes exigences et qui na épargne aucun effort pour me rendre heureuse : mon adorable mère **Nasrallah setti**.*
- *Mes chères sœurs **Fatima et Meriem**, mon cher frère **Aimene Kaddour**. et mon fiancé **Mohamed**, qui n'ont pas cessée de ma conseiller, encourager et soutenir. Que dieu les protège et leur offre la chance et le bonheur.*
- *A mes grands-mères, oncles, tantes. Qui dieu leur donne une longue et joyeuse vie.*
- *A mes amis **Nihad, Asmaa, Chaimaa, Youssra, Amina et Amel** . Que dieu les protège et leur offre la chance et le bonheur.*
- *Sans oublier mon binôme **hayet** pour son soutien moral, sa patience et sa compréhension tout au long de ce projet.*

# DEDICACES

*Avec l'expression de ma reconnaissance je dédie ce Modeste travail a ceux qui quel que soient les termes embrasses, je n'arriverais jamais à leur exprimer mon amour sincère.*

- *A L'homme, mon précieux offre du dieu, qui doit ma vie, ma Réussite et toute mon respect : mon cher père **Baghdad lakhdar**.*
- *A la femme qui a souffert sans me laisser souffrir, qui n'a jamais dit non à mes exigences et qui na épargne aucun effort pour me rendre heureuse : mon adorable mère **Bouazza Fatima**.*
- *Mes chères sœurs **houoiria** et **habiba**, mes chères frères **krimo**, **mafteh**, **bassadet**, et mon fiancé **Mustapha**, qui n'ont pas cessée de ma conseiller, encourager et soutenir. Que dieu les protège et leur offre la chance et le bonheur.*
- *A mes amis, **Saida**, **Amel**, **Asmaa** et **Fatima**. Que dieu les protège et leur offre la chance et le bonheur.*
- *Sans oublier mon binôme **ghozlene** pour son soutien moral, sa patience et sa compréhension tout au long de ce projet*

## Liste des abréviations

<b>B. cereus</b>	<i>Bacillus cereus</i>
<b>CF</b>	<i>Coliforme Fécaux</i>
<b>VRBL</b>	Gélose Violet RedBile Lactose ager
<b>CT</b>	<i>Coliforme Totaux</i>
<b>E. coli</b>	<i>Escherichia coli</i>
<b>FAO</b>	Food Agricultural Organisation
<b>FTAM</b>	Flore Totale Aérobie Mésophile
<b>GN</b>	Gélose nutritive
<b>OMS</b>	organisation mondiale de sante
<b>UFC</b>	Unité Formant les Colonies
<b>TIA</b>	Toxi-infection alimentaire
<b>TIAC</b>	Toxi-infection alimentaire collectives
<b>BHC</b>	bureau hygiène communal
<b>MA</b>	Maladie alimentaire
<b>ADN</b>	Acide désoxyribonucléique
<b>SHU</b>	Le syndrome hémolytique et urémique
<b>ECEH</b>	Escherichia coli entérohémorragique
<b>ARN</b>	Acide ribonucléique
<b>BAI</b>	Bureau of Animal Industry
<b>PAM</b>	aliments prêts à manger
<b>BoNT</b>	neurotoxine botulique
<b>LPS</b>	Lipopolysaccharides

## Liste des Tableaux

N°	Titre	Page
01	Exemples de quelques mycotoxines, et leur moisissure productrice et les types d'aliments contaminés.	15
02	Agents viraux responsables des intoxications alimentaires	18
03	Exemples de quelques Parasites responsables des intoxications alimentaires	20
04	Résultats des Analyses bactériologiques de l'eau minérale	81
05	Résultats des Analyses bactériologiques de lait pasteurisé	82
06	Répartition annuelle des Maladies à Transmission Hydrique Année 2017 à 2021	83
07	Nombre total des cas TIAC selon l'âge Année 2017 à 2021	84
08	Situation épidémiologique des TIAC par commune 2017	85
09	situation épidémiologique des TAIC par sexe et tranche d'âge 2017	85
10	Situation épidémiologique des TIAC par commune 2018	86
11	situation épidémiologique des TAIC par sexe et tranche d'âge 2018	86
12	Situation épidémiologique des TIAC par commune 2019	86
13	situation épidémiologique des TAIC par sexe et tranche d'âge 2019	87
14	Situation épidémiologique des TIAC par commune 2020	87
15	situation épidémiologique des TAIC par sexe et tranche d'âge 2020	87
16	Situation épidémiologique des TIAC par commune 2021	88
17	situation épidémiologique des TAIC par sexe et tranche d'âge 2021	88



## *Liste des figures*

N°	Titre	Page
01	Risque de contamination des aliments en fonction de la température.	10
02	Plant de tomates contaminé par <i>Fusarium sp.</i>	15
03	voies de transmission et modes de contamination classiques des <i>norovirus</i> .	17
04	Schéma du cycle de <i>Toxoplasma gondii</i> .	19
05	Micrographie électronique à <i>Listeria monocytogenes</i> sous un grossissement balayage (MEB) montre une souche de la bactérie.	23
06	<i>Escherichia coli</i> coloré au microscope électrique à balayage (MEB) agrandissement (x8600).	25
07	<i>Salmonella Typhimurium</i> " en rouge ", sur une culture de cellules humaine	28
08	Micrographie électronique à <i>Staphylococcus aureus</i> sous un grossissement balayage (MEB) montre une souche de la bactérie.	32
09	<i>Clostridium botulinum</i> coloré au microscope électrique à balayage (MEB) agrandissement (x15.000).	35
10	Un groupe de bactéries <i>Clostridium perfringens</i>	42
11	Un groupe de bactéries <i>Bacillus</i> .	43
12	<i>Campylobacter</i>	45
13	<i>Shigella</i> .	46
14	Situation de la wilaya da Saïda.	55
15	Les étages et sous étages bioclimatique de l'Oranie	55
16	Le bureau hygiène communal (BHC) de l'extérieur	56
17	Le bureau hygiène communal (BHC) de l'intérieur	56
18	solidification des milieux sur paille	59
19	dénombrement de la flore mésophile pathogène et saprophyte	60
20	Dénombrement des <i>coliformes totaux et fécaux</i>	64
21	Dénombrement des <i>streptocoques totaux et fécaux</i>	66
22	méthode de filtration sur membrane	68

33	technique de déposer le filtre sur gélose	69
24	dénombrement des <i>streptocoques fécaux</i> par filtration	69
25	Compléter le remplissage des tubes avec gélose VF	70
26	l'incubation des tubes	71
27	Dénombrement des spores des <i>clostridium sulfito-réducteurs</i>	72
28	traitement des échantillons du lait au laboratoire	73
29	Préparation des dilutions décimales	74
30	Technique de préparation des dilutions successives et d'ensemence	75
31	Ensemencement des boites de pétri	76
32	Recherche des salmonelles	79
33	Evolution annuelle de l'incidence de la fièvre typhoïde et des TIAC (PERIODE DE 2017 à 2021).	83
34	La quantité de précipitations au cours des mois de l'année	84

## RESUME

Dans tous les pays du monde et indépendamment de leurs niveaux économiques, les Toxi-infections alimentaires (TIA) demeurent un problème majeur de santé publique.

Les intoxications alimentaires sont des infections causées par l'ingestion d'aliments contaminés par certains agents infectieux (des bactéries, des champignons, des virus, des protozoaires) ou par leurs toxines sécrétées et préformés dans l'aliment avant l'ingestion; on parle alors d'intoxication.

Les principaux germes responsables des intoxications alimentaires sont : *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli* 0157 : H7, *salmonella*, *Campylobacter jejuni*. Et les principaux germes responsables des intoxications alimentaires sont : *staphylococcus aureus*, *Clostridium botulinum*. L'infection par *Clostridium botulinum* est le cas le plus grave mais il reste relativement rare.

Les principaux symptômes observés indépendamment de l'agent causal sont des nausées, des vomissements, des diarrhées et les maux de tête et des douleurs abdominaux. Mais aussi peuvent être la cause de mortalité chez des sujets fragiles.

Le traitement est essentiellement symptomatique et généralement une simple réhydratation est suffisante. Dans des cas plus grave, la mise en place d'un traitement médicamenteux s'avère nécessaire.

Il faut respecter les bonnes pratiques d'hygiène (BPH) et suivre les conseils de prévention pour assurer la sécurité sanitaire des aliments et éviter les intoxications et les infections dues aux aliments.

**Mots clés :** Intoxication ; TIACs ; Toxi-infection alimentaires ; TIA

## ملخص

في كل دول العالم وبغض النظر عن المستويات الاقتصادية يبقى التسمم الغذائي مشكلة صحية عامة.

التسمم الغذائي هو تسمم ناتج عن تناول أغذية ملوثة بعوامل معدية معينة (البكتيريا، الفطريات، الفيروسات، الكائنات الأولية) أو عن طريق السموم التي تفرزها والتي بدورها تدخل في تشكيل الغذاء قبل تناوله وهذا ما يسمى إذا بالتسمم الناتج عن إفراز مادة سامة في الغذاء من طرف الجرثومة.

التسمم الغذائي هو تسمم ناتج عن تناول أغذية ملوثة بعوامل معدية معينة (البكتيريا، الفطريات، الفيروسات، الكائنات الأولية) أو عن طريق السموم التي تفرزها والتي بدورها تدخل في تشكيل الغذاء قبل تناوله وهذا ما يسمى إذا بالتسمم الناتج عن إفراز مادة سامة في الغذاء من طرف الجرثومة.

أهم الجراثيم المسببة للتسمم الغذائي هي: *الستيريا المستوحدة*، *لايشريكية القولونية*، *السالمونيلا*، *العطفية*، *الصالمية* و . أهم الجراثيم المسببة للتسمم الناتج عن إفراز مادة سامة في الغذاء من طرف الجرثومة هي: *المكورات العنقودية الذهبية* ؛ و *المطثية الوشيقية*. الإصابة *بالمطثية الوشيقية* هي الحالة الأكثر خطورة ولكنها لا تزال نادرة نسبيا.

الأعراض الرئيسية التي لوحظت بغض النظر عن الجرثومة هي التقيؤ، الإسهال، الام الراس والام البطن ويمكن أن تصل إلى الموت في حالة المصاب الهش.

العلاج عادة ما يكون بالإمهاء وفي الحالات الأكثر خطورة يستوجب الأمر التداوي.

يجب احترام التطبيق الجيد للنظافة وتنفيذ نظام تحليل المخاطر وإتباع نصائح الصيانة لضمان الأمن الصحي للغذاء وتفادي التسمم والعدوى الناجمة عن الغذاء.

**الكلمات المفتاحية:** تسمم، التسمم الغذائي الجماعي، الالتهاب السمي، التسمم الغذائي.

# Sommaire

*Remerciement*

*Dédicace*

Liste des abréviations

Liste des tableaux

Liste de figures

Introduction.....02

Résumé

## ***Première Partie : Etude Bibliographique***

### *Chapitre I: L'intoxication alimentaire*

1. Généralité.....	05
2. La composition des aliments .....	06
3. Facteurs d'altération des aliments.....	08
3.1. Facteurs intrinsèques.....	08
3.2. Facteurs extrinsèques.....	10
4. Définition de l'intoxication alimentaire.....	11
5. les symptômes d'intoxication alimentaires.....	11
6. les Causes d'intoxication alimentaires.....	12

### *Chapitre II : les différents types d'intoxications alimentaire*

1. intoxication par les bactéries .....	14
2. intoxication par les virus .....	15
3. intoxication par les protozoaires .....	18

### Chapitre III: les intoxications alimentaires d'origine bactérienne

1. Les intoxications alimentaires d'origine bactériennes.....	22
2. les principaux germes responsables des intoxications alimentaires .....	22
2.1. <i>listeria monocytogenes</i> .....	22
2.2. <i>Escherichia coli</i> .....	24
2.3. <i>Salmonella</i> .....	27
2.4. <i>staphylococcus aureus</i> .....	31
2.5. <i>Clostridium botulinum</i> .....	34

### Chapitre IV : Toxi-infections Alimentaires(TIA)

1. Définition.....	40
1.1. Les toxi-infections alimentaires.....	40
1.2. La toxi-infection alimentaire collective (TIAC).....	40
2. Facteurs influençant l'apparition d'une toxi-infection alimentaire.....	40
3. La toxinogènes.....	41
3.1. Les exotoxines.....	41
3.1.1. Toxi-infections à <i>Clostridium perfringens</i> .....	41
3.1.2. Toxi-infections à <i>Bacillus cereus</i> .....	42
3.2. Les endotoxines.....	43
3.2.1. Toxi-Infections à <i>Campylobacter</i> .....	44
3.2.2. Toxi-Infections à <i>Shigella</i> .....	45

### Chapitre V : Traitement et prévention

1. Traitement .....	48
1.1. Traitement Symptomatique.....	48
1.1.1 Anti diarrhéiques.....	48
1.1.2 Réhydratation hydro-électrolytique.....	49
1.2. Traitement Antibiotique.....	49
1.3. Eviter les risques de contamination.....	49
2. Prévention .....	50

a. Définition de la sécurité sanitaire.....	51
b. Définition de sécurité alimentaire.....	51
c. Définition d'Hygiène alimentaire.....	51
3. Méthodes de prévention.....	52
3.1. Pensez aux autres .....	52
3.2. Sécurité sanitaire de consommateur.....	52

## *Deuxième Partie : Etude Expérimentale*

I. Problématique.....	54
II. Objectifs .....	54
III. Informations générales sur la wilaya de Saïda.....	54
1. La situation de la wilaya de Saïda.....	54
2. La situation de bureau hygiène communal (BHC).....	56
IV. Etude Expérimentale.....	57
1. Analyses bactériologiques de l'eau.....	57
1.1. Matériels utilisés.....	58
1.2. Produits utilisés.....	58
1.3. Dénombrement de la flore mésophile totale à 37°C et à 22°C.....	58
1.4. Dénombrement des <i>coliformes totaux et fécaux</i> .....	61
1.5. Recherche et dénombrement des <i>streptocoques</i> en milieu liquide sur ROTHE.....	64
1.6. Recherche et dénombrement des <i>coliformes</i> par la méthode de filtration sur membrane (la norme ISO9308-1).....	67
1.7. Dénombrement des <i>streptocoques fécaux</i> .....	68
1.8. La recherche et le dénombrement des <i>Clostridium sulfito-réducteur</i> .....	69
2. Analyses bactériologiques de lait.....	73
2.1. Traitement des échantillons.....	73
2.2. Préparation des dilutions décimales.....	73
2.3. Ensemencement et dénombrement.....	76
2.4. Dénombrement de la flore aérobie mésophile totale (FAMT).....	76
2.5. Dénombrement des <i>coliformes</i> .....	77
2.6. Dénombrement des salmonelles.....	78
V. Résultats et Discussion	
1. Résultats des Analyses microbiologique.....	81
1.1. Résultats des Analyses bactériologiques de l'eau minérale.....	81
1.2. Résultats des Analyses bactériologiques de lait pasteurisé .....	82

2. Etude statistique.....	83
3. Discussion générale .....	89
<b>Conclusion</b> .....	90

**Références bibliographiques**

**Annexe**



# *Introduction*

## *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 paramilitaires. 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 Saida au cours des quatre dernières années. Des données chiffrées ont été recueillies au niveau du laboratoire d'hygiène de la wilaya de Saida.

Une analyse bactériologique dès l'eau minérale et le lait pasteurisé au sein du laboratoire de bureau hygiène communal (BHC), Afin de déterminer les germes en cause.

*Première Partie*

*Etude*

*Bibliographique*

*Chapitre I*  
*L'intoxication alimentaire*

## 1. Généralités

Certains micro-organismes sont bénéfiques et peuvent être utilisés dans la production d'aliments et de boissons, alors que d'autres sont capables d'altérer l'alimentation et causer des maladies chez l'homme. La plupart des bactéries pathogènes sont transmises à l'homme par voie alimentaire. (*Zaidi Z., Boubguira K. 2021*).

Le développement et l'augmentation du nombre de produits alimentaires commercialisés font que les maladies d'origine alimentaire (MA) sont des pathologies de plus en plus fréquentes dans tous les pays. Elles engendrent des souffrances humaines et des dépenses de santé non négligeables. (*Oued, L et al, 2010*).

Une maladie d'origine alimentaire (MA) est définie comme étant une affection, en général de nature infectieuse ou toxique, provoquée par des agents qui pénètrent dans l'organisme par le biais des aliments ingérés. (*Oued, L et al, 2010*).

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. (*Abid A. et Brahmi AO., 2021.*)

## 2. La composition des aliments

Un aliment est une substance ingérée par les animaux et apportant tout ce qui est nécessaire comme énergie et nutriments à leur ration pour couvrir les besoins de l'animal pour son entretien et pour sa production. Un aliment unique est généralement incapable de faire face, seul, à l'ensemble des besoins nutritionnels pour l'entretien et les différentes productions. Ces substances sont les protides, les glucides, les lipides, l'eau, les sels minéraux et les vitamines.

### + Les protides

Les protides, ou protéines, sont nécessaires aux fonctions vitales. Ce sont des composés azotés qui contiennent des acides aminés. Ces acides, principalement présents dans les muscles, sont au fondement de tous les processus vitaux, assurant le transport et le stockage des substances nutritives. Il est important de veiller à ce qu'ils soient en quantité suffisante dans l'organisme afin d'éviter les troubles qui peuvent découler de leur carence (obésité, diabète, cholestérol...). Leur stock se renouvelle en permanence et nécessite des apports journaliers. En se dégradant, ils donnent de l'urée et de l'acide urique, éliminés dans les urines. Ils ont un rôle biologique (hormones, anticorps) et plastique (structure osseuse, musculaire, cutanée). Parmi les acides aminés, une dizaine doit être fournie par l'alimentation car l'organisme ne peut en faire la synthèse. Il existe des protéines animales (viandes, poissons, laitages) qui apportent plus d'acides aminés et des protéines végétales (légumineuses et céréales). (*Zaidi Z., Boubguira K., 2021.*)

### + Les glucides

Les glucides simples sont formés de divers sucres, comme le glucose et le sucrose (sucre de table). Ce sont des molécules de petite taille, qui peuvent être dégradées et absorbées très rapidement par l'organisme et représentent la source d'énergie mobilisable le plus rapidement. Ils font rapidement augmenter le niveau de glucose sanguin (sucre sanguin). Les fruits, les produits laitiers, le miel et le sirop d'érable contiennent une grande quantité de glucides simples et sont à l'origine de la saveur sucrée de la plupart des bonbons et des gâteaux. (*Médart, 2009.*)

### Les lipides

On trouve les lipides, ou graisses, dans les aliments d'origine végétale ou animale. Ils sont insolubles dans l'eau et ont des fonctions très importantes car ils participent à la structure et au fonctionnement des membranes cellulaires et interviennent dans de nombreuses fonctions biologiques (hormones, transport des vitamines liposolubles, en particulier de la vitamine D). Ils ont une haute valeur calorique, sont très énergétiques et jouent un rôle important dans la lutte contre le froid. Mais leur surconsommation est responsable d'obésité et de maladies cardio-vasculaires (hypertension et athérosclérose). (*Zaidi Z., Boubguira K., 2021*)

### L'eau

Les micro-organismes ont besoin d'eau pour vivre et se développer. Selon le type et la nature des aliments contiennent une quantité variable d'eau qui favorise le développement et la multiplication de tous les micro-organismes. (*Boukarou L. , Boulhares Z., 2018*)

### Les sels minéraux

Les sels minéraux sont des substances minérales (issues des roches) présentes dans l'alimentation végétale et animale. Ils se présentent sous la forme d'ions. Parmi ces sels minéraux, les oligoéléments constituent une classe de nutriments nécessaires en quantités très faibles au fonctionnement de l'organisme. (*Estelle B., 2017*).

On distingue :

- ❖ Les éléments majeurs (potassium, sodium, calcium, magnésium, phosphore, soufre, chlore, iode, fluor).
- ❖ Les oligoéléments (fer, cobalt, manganèse, zinc, cuivre, sélénium). (*Zaidi Z., Boubbuira K., 2021*).

### Les vitamines

Les vitamines sont des substances impliquées dans de nombreuses fonctions biologiques très diverses : la croissance, le développement osseux, la digestion, la fourniture d'énergie aux cellules, la vision, la coagulation du sang, la contraction musculaire, le fonctionnement du système nerveux ou immunitaire, la synthèse d'ADN, etc. (*Estelle B., 2017*)

Les vitamines n'ont pas de valeur énergétique, mais leur apport alimentaire est indispensable car elles ne sont pas fabriquées par l'organisme et leur carence provoque des déséquilibres importants. Elles servent de régulateur à toutes petites doses. Certaines sont détruites par la chaleur, l'alimentation doit donc comprendre des légumes et des fruits crus. On distingue : Les vitamines liposolubles (A, D, E, K) et Les vitamines hydrosolubles (B, C). (Zaidi Z., Boubguira K., 2021).

### 3. Facteurs d'altération des aliments

Les altérations surviennent depuis la production des denrées jusqu'à leur consommation que ce soit pendant le stockage des matières premières vivantes ou le stockage des produits finis. (Amrouche et al., 2016).

On peut classer les facteurs d'altération des aliments selon leur caractère intrinsèque ou extrinsèque. Les premiers sont relatifs à l'aliment et les seconds proviennent de l'environnement. (Becila A., 2009).

**Facteurs intrinsèques** : Ph, humidité, activité ou disponibilité de l'eau, potentiel d'oxydoréduction, structure physique de l'aliment et présence d'agents antimicrobiens naturels.

**Facteurs extrinsèques** : Température, humidité relative, gaz présents (CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>), types et quantités de microorganismes ajoutés.

#### 3.1. Facteurs intrinsèques

- Le pH

Le pH est un facteur très important. A un pH faible, le développement des levures et des moisissures est favorisé. A un pH neutre ou alcalin, ce sont les bactéries qui prédominent au cours du processus de pourrissement ou de putréfaction. (Nassima, 2015).

- L'activité de l'eau

La disponibilité de l'eau a un effet sur la capacité des microorganismes à se multiplier. Plus l'eau est disponible en grande quantité, plus il sera facile de coloniser un aliment. C'est pourquoi on limite cette eau disponible en séchant les aliments par le séchage, la lyophilisation et la déshydratation. Il y a aussi une autre façon de réduire l'eau disponible tout en ne diminuant pas la quantité totale d'eau. Il s'agit d'ajouter des solutés comme du sel ou du sucre que l'on appelle des agents humectants. De cette



façon, l'eau se lie à ces solutés et n'est donc plus disponible pour les microorganismes. C'est entre autres pour cette raison qu'on ajoute de grandes quantités de sucres aux confitures et beaucoup de sel aux marinades et poissons. (Nassima, 2015).

- **Le potentiel d'oxydo-réduction**

Un faible potentiel d'oxydo-réduction favorise le développement de microorganismes. Par exemple, les produits carnés, comme les bouillons, contiennent beaucoup de molécules qui sont directement disponibles pour les microorganismes, puisque leur potentiel d'oxydoréduction est faible. (Guerzou F., 2018).

- **La présence d'agents antimicrobiens naturels**

On trouve des agents antimicrobiens naturels dans plusieurs aliments. Ceux-ci inhibent la croissance de certains microorganismes. Par exemple, les épices contiennent souvent ce genre d'agent. La sauge et le romarin sont les deux épices les plus antimicrobiennes. Dans la cannelle, la moutarde et l'origan, il y a d'autres inhibiteurs chimiques. L'ail contient de l'allicine et le clou de girofle de l'eugénol (c'est la molécule organique donnant l'odeur caractéristique du clou de girofle). Ces deux produits sont aussi des antimicrobiens. La coumarine, une enzyme présente dans les fruits et légumes, agit aussi comme un antimicrobien. Le lait de vache et les oeufs contiennent également des inhibiteurs de ce genre. Cependant, le fait d'avoir ces inhibiteurs en eux ne protège pas les aliments de l'attaque de tous les microorganismes. Les antimicrobiens naturels protègent contre des microorganismes précis, mais d'autres pourront tout de même survivre dans le milieu. (Nassima, 2015).

- **La structure physique**

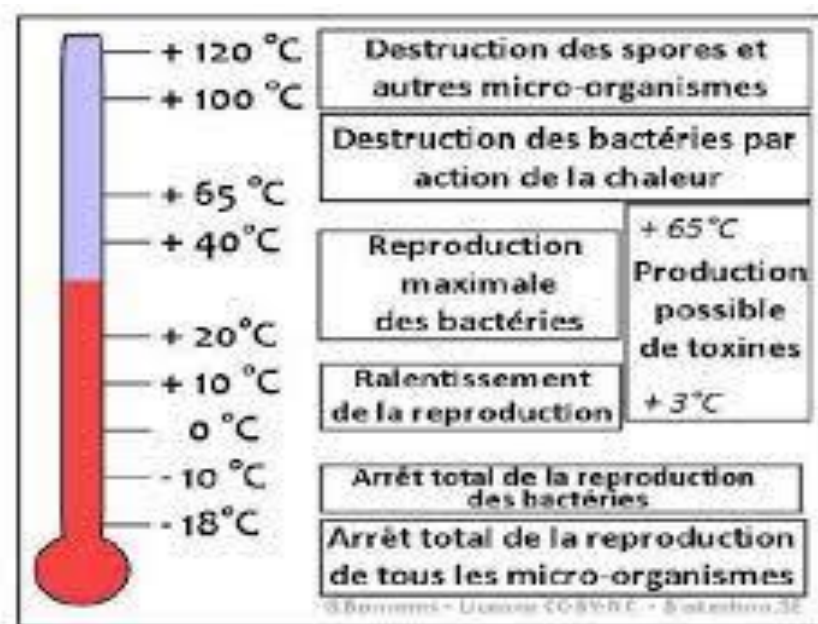
Cette caractéristique a un grand rôle à jouer dans la multiplication des microorganismes. Le broyage ou le hachage des aliments augmente la surface de la nourriture et brise les cellules. De cette façon, les germes contaminants peuvent se retrouver partout dans les aliments et rendre le produit insalubre. Si on compare un steak à une boulette de bœuf haché, la dernière est beaucoup plus susceptible d'être contaminée rapidement.

De plus, la présence de pelures pour les fruits et légumes agit un peu comme une barrière contre les microorganismes. (Guerzou F., 2018).

### 3.2. Les facteurs extrinsèques

- **La température et l'humidité relative du milieu**

Ce sont les deux facteurs les plus importants lorsque l'on parle de l'avarie d'un aliment. Une humidité relative élevée est favorable aux microorganismes, même si la température est basse. Si les réfrigérateurs n'ont pas de dégivrage, le milieu devient très humide et permet alors la multiplication des germes microbiens. De plus, si on place un aliment très sec dans un milieu humide, l'aliment aura tendance à absorber très rapidement l'humidité et à offrir aux microorganismes un environnement favorable à leur croissance. (Nassima, 2015).



**Figure 01** : Risque de contamination des aliments en fonction de la température

(Boukarou L. , Boulharesot Z., 2018)

- **La présence de gaz**

Si on emballe des aliments dans une pellicule plastique, cela favorise la diffusion de l'oxygène. Ceci permet donc la croissance de contaminants microbiens superficiels. Pour ce qui est du gaz carbonique (CO<sub>2</sub>), sa présence nuit à plusieurs microorganismes. Un excès de ce gaz permet d'abaisser le pH et ainsi de limiter la croissance des agents microbiens. Par contre, d'autres organismes vont très bien croître, même en présence de gaz carbonique. (Nassima, 2015).

- **La qualité microbiologique des denrées alimentaires**

Les micro-organismes sont de minuscules organismes vivants. Les principaux que nous retrouvons dans nos aliments sont les bactéries, les levures et les moisissures. À côté des micro-organismes utiles, comme par exemple ceux qui assurent la fermentation de la bière ou la transformation du lait en fromage et en yaourt, il en existe d'autres plus à risque et donc indésirables qui déterminent la qualité microbiologique des aliments. (*Guerzou F., 2018*).

#### **4. Définition de l'intoxication alimentaire**

Les intoxications alimentaires ne datent pas d'aujourd'hui. En effet, si on remonte dans l'histoire, on peut retrouver, que sous l'Empire Romain, les intoxications alimentaires ou plutôt «les empoisonnements alimentaires» étaient très courants. (*Guerzou F., 2018*).

L'intoxication alimentaire est une maladie courante généralement bénigne mais qui, parfois, peut être mortelle. Elle se produit lorsqu'une personne absorbe un aliment ou une boisson contaminée par une bactérie ou une toxine. Il peut arriver, très rarement, que les toxines provenant de produits chimiques ou de pesticides causent une intoxication alimentaire (*Boukarou L. , Boulhares Z., 2018*).

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. (*Abid A., Brahmi Ahmed O., 2020*).

#### **5. les symptômes d'intoxication alimentaires**

Ils se manifestent généralement de quelques heures à 72 heures après l'ingestion de l'aliment. Il s'agit le plus souvent de : (*Sophie L., 2015*).

- ✚ fièvre
- ✚ vomissements
- ✚ diarrhée
- ✚ douleurs abdominales
- ✚ déshydratation
- ✚ fatigue

Il existe aussi des formes sévères avec déshydratation, des selles contenant du sang, plus souvent observées chez les personnes fragiles, comme chez le nourrisson ou chez les personnes âgées et pouvant nécessiter une hospitalisation. (*Khelalef K. et Khellaf MS., 2018*).

Les manifestations peuvent être légères ou très intenses selon les personnes et l'agent pathogène en cause. (*Sophie L., 2015*).

Les infections peuvent parfois atteindre le système nerveux central, et causer des problèmes de langage, des troubles visuels, des difficultés respiratoires et une paralysie des muscles. D'autres bactéries, comme le *Campylobacter* peuvent être à l'origine de méningite, d'infection de l'appareil urinaire et d'arthrite. Dans de rares cas extrêmes l'intoxication alimentaire mène à la paralysie et à la mort. (*Zaidi Z., Boubguira K., 2021*).

Les personnes les plus à risque de faire des complications en cas d'intoxication alimentaire sont les enfants, les femmes enceintes, les personnes immunodéprimés (c'est-à-dire dont le système immunitaire défaillant) et les personnes âgées. (*Pierre M., 2015*).

## **6. les Causes d'intoxication alimentaires**

Les causes possibles d'une intoxication alimentaire (liste non exhaustive)

- ❖ Non-respect des normes d'hygiène pour le personnel de cuisine.
- ❖ Dates de péremption dépassées.
- ❖ Non-respect des températures d'entreposage des aliments, en chambre froide positive ou négative.
- ❖ Contamination croisée entre des produits finis et des aliments terreux.
- ❖ Denrées non protégées de l'air et des contaminations.
- ❖ Stockage des aliments dans des lieux souillés, infestés d'insectes ou de rongeurs.
- ❖ Refroidissement trop lent des produits finis ou réchauffage insuffisant.
- ❖ Maintien des préparations à une température inférieure à 63°C.

Toutes ces situations à risque sont susceptibles de contaminer l'environnement et d'avoir des répercussions néfastes sur la santé des consommateurs. (*Zaidi Z., Boubguira K., 2020* )

## *Chapitre II*

# *Les différents types d'intoxications alimentaires*

### **1. Intoxications par les champignons**

Les intoxications suite à l'ingestion de champignons représentent un motif régulier de consultation dans les structures d'urgence. Ces situations sont le plus souvent de faible gravité et un traitement symptomatique est alors suffisant. Néanmoins, des atteintes sévères peuvent survenir, mettant la vie du patient en danger. (*Lionel, T et al, 2013*).

Les champignons ou les mycètes sont des organismes uni- ou pluri-cellulaires incluant des espèces macroscopiques (macromycètes) et d'autres microscopiques (micromycètes). Les micromycètes deviennent parfois visibles lorsqu'elles forment de véritables agglomérats de filaments mycéliens et d'organes fructifères. C'est ce qu'on appelle les moisissures. (*Lahouar A., 2016*).

Les moisissures sont des champignons filamenteux hétérotrophes; ce sont des eucaryotes non photosynthétiques et immobiles. Leurs structures sont souvent mycéliennes et coenocytiques (cellules fusionnées à plusieurs noyaux). La structure de la paroi diffère selon les espèces, le cytoplasme contient des ribosomes, des mitochondries, un réticulum endoplasmique et un ou plusieurs noyaux. L'hyphe est l'élément structural des moisissures, il s'agit de filaments dont l'ensemble constitue un réseau appelé mycélium. (*Zaidi Z., Boubguira K., 2021*).

Dans les années 1960, on a pu découvrir que certaines souches de moisissures pouvaient produire des substances toxiques, appelés mycotoxines. (*Zaidi Z., Boubguira K., 2021*).

Les principaux genres de champignons producteurs de mycotoxines sont *Aspergillus*, *Fusarium* et *Penicillium*. Parmi ces moisissures, seules certaines espèces et parfois, certaines souches au sein d'une espèce, sont capables d'excréter des mycotoxines. (*Ruppel, P., Delfosse, Ph., et Hornick, J., 2004*)

Les mycotoxines sont des produits du métabolisme secondaire de moisissures pouvant se développer sur la plante au champ ou en cours de stockage. Ces toxines se retrouvent à l'état de contaminants naturels de nombreuses denrées d'origine végétale : céréales, fruits, noix, amandes, grains, fourrages ainsi que d'aliments composés et manufacturés issus de ces filières. (*Galtier, P., 2006*).



**Figure 02 :** Plant de tomates contaminé par *Fusarium sp.* (Amani, Z.,2019).

Tous les champignons vénéneux causent des vomissements et des douleurs abdominales. Les autres symptômes peuvent varier grandement en fonction du type de champignon. En général, les champignons causant des symptômes tôt après l'ingestion (dans un délai de 2 heures) sont moins dangereux que ceux dont les symptômes apparaissent plus tard (généralement plus de 6 heures après). (Gerald, FO. et Rika, O., 2020).

**Tableau 01:** Exemples de quelques mycotoxines, et leur *moisissure productrice* et les types d'aliments contaminés. (Maxime, L. et Younès, C., 2020).

Mycotoxine	Genre de moisissure productrice	Aliment ctontamine
Aflatoxine (B1,B2,G1,G2)	<i>Aspergillus</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Céréales (principalement le maïs)</li> <li>- sous-produit cerealiers</li> <li>- ensilages de maïs.</li> </ul>
Ochratoxine A	<i>Aspergillus</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- céréales(principalement le maïs).</li> <li>- sous-produit cerealiers.</li> <li>- ensilages de maïs.</li> </ul>
Désoxynivalenol Nivalenol T-2 toxine HT-2 toxine Acide fusarique Diacetoxyscirpénole	<i>Fusarium</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- céréales(principalement le maïs).</li> <li>- sous-produit céréaliers.</li> <li>- ensilages dherbe.</li> <li>- ensilages de maïs.</li> </ul>

Zéaralénone	<i>Fusarium</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- céréales(principalement le maïs).</li> <li>- sous-produit cerealiers.</li> <li>- ensilages dherbe.</li> <li>- ensilages de maïs.</li> </ul>
Fumonisines (B1,B2,et B3)	<i>Fusarium</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- céréales(principalement le maïs).</li> <li>- sous-produit céréaliers.</li> <li>- ensilages de maïs.</li> </ul>

### 1. **Intoxications par les virus**

Les virus sont des agents infectieux possédant les propriétés suivantes :

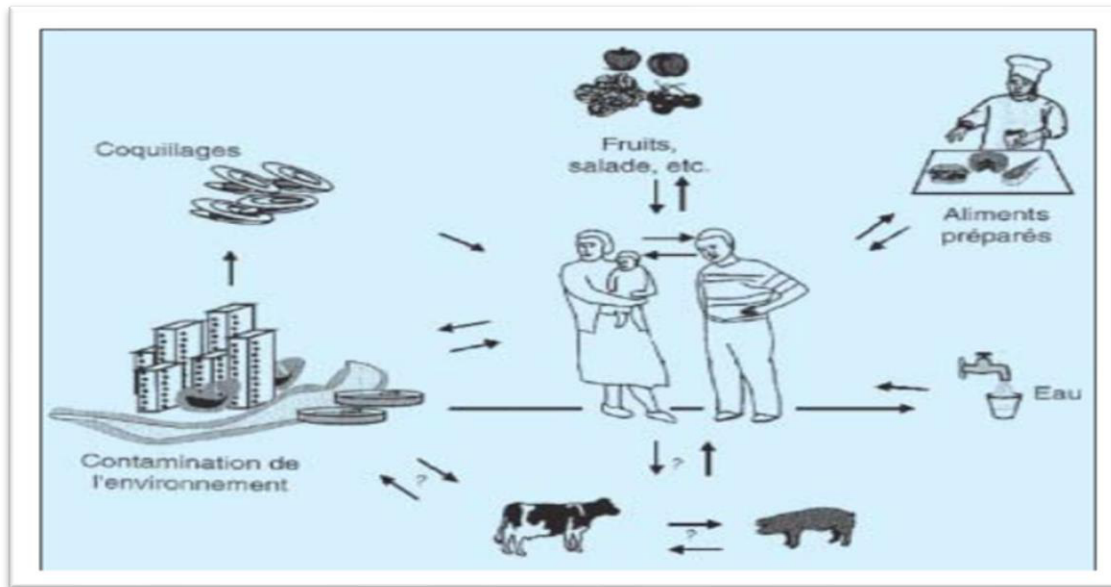
- ❖ Ils sont constitués d'un acide nucléique, porteur de l'information génétique, et de protéines virales.
- ❖ Ils ne contiennent qu'un type d'acide nucléique, soit un ADN, soit un ARN.
- ❖ Ils se multiplient obligatoirement en intracellulaire et ne sont pas capables, par leurs propres moyens, de produire de l'énergie ou de synthétiser des protéines.
- ❖ La multiplication virale se produit dans les cellules infectées, par élaboration des différents constituants viraux puis assemblage de ces composants, formant ainsi un virus complet. La formation de nouveaux virus vient donc des capacités de synthèse de la cellule hôte, qui réalise le programme génétique inscrit dans le patrimoine du virus. (*Fritz H et Kayser EC*).

Les virus abondent dans le milieu aquatique aussi bien dans les eaux douces que marines. Cependant, les virus du milieu hydrique présentant un intérêt direct en santé humaine et capables de provoquer des infections chez l'homme sont ceux qui sont excrétés dans les selles d'individus infectés. Plus de 140 virus pathogènes peuvent être éliminés dans les fèces humaines (Tableau 1). Regroupés sous le nom de virus entériques, ils appartiennent à plusieurs familles et genres. Des bactériophages, non pathogènes pour l'homme mais susceptibles de constituer des indicateurs de contamination virale, sont aussi excrétés dans les selles. (**Louafi, K., 2021**).

Certaines infections virales peuvent aussi se transmettre par la consommation d'aliments contaminés par des matières fécales: hépatites A et E, poliomyélite, gastroenteritis dues au virus de



Norwalk et aux rotavirus, lesquels affectent surtout les enfants de moins de cinq ans et les personnes âgées. Les virus peuvent survivre plusieurs semaines dans l'eau contaminée par des égouts et, à cause de leur grand pouvoir de filtration, les coquillages sont souvent un agent de transmission. Les aliments consommés sans cuisson préalable sont aussi souvent incriminés. Les maladies virales peuvent aussi être transmises par des porteurs qui manipulent des aliments. (Panisset, J. et al, 2003).



**Figure 03** : voies de transmission et modes de contamination classiques des *norovirus*.

(Axel, M., Pascale, H., Patrick, D., et Etienne, T., 2011).

**Tableau 02:** Agents viraux responsables des intoxications alimentaires. (Zaidi Z., Boubgaira K., 2021).

Agents virus	Symptômes	Durée des symptômes	Aliment à risques
<i>Hépatite A</i>	-forme ictérique : ictère, fièvre, perte de poids, décoloration des selles, urines foncées. -forme anictérique ou symptomatiques.	à partir de 2 à 4 semaines	-transmission féco-orale : « directe » ex : lors du change d'un enfant malade) « indirecte » ex : poignée de porte ou contaminée) -Par de l'eau ou des aliments contaminés (crustacés, mollusques, fruits, salades).
<i>Norovirus</i>	-diarrhées soudaine, nausées, vomissements et crampes abdominales. par fois associées à des céphalées, faible fièvre	24 à 72h et parfois jusqu'à 2 semaines	- transmission féco-orale « directe » ex : lors du change d'un enfant malade) « indirecte » ex : poignée de porte contaminée). - Par de l'eau ou des aliments contaminés (crustacés, mollusques, fruits, salades).

## 2. Intoxications par les protozoaires

Un parasite est un organisme qui se développe aux dépens d'un autre être vivant appelé (hôte). Le degré de parasitisme reflète le degré de préjudice apporté à cet hôte allant de la symbiose à la mort de celui-ci. Il déjoue les mécanismes immunitaires parfois sophistiqués de son hôte pour accomplir son cycle biologique et se maintenir aussi longtemps que possible. (Dani F. et Saib M., 2017).

Les protozoaires sont des êtres vivants unicellulaires dépourvus de chlorophylle. Ils se multiplient par mitose ou par reproduction sexuée. Ils sont doués de mouvements pendant une partie plus ou moins grande de leur existence. En fonction de l'appareil locomoteur, on distingue quatre classes:

**a- Les rhizopodes:** ils se déplacent à l'aide de pseudopodes.

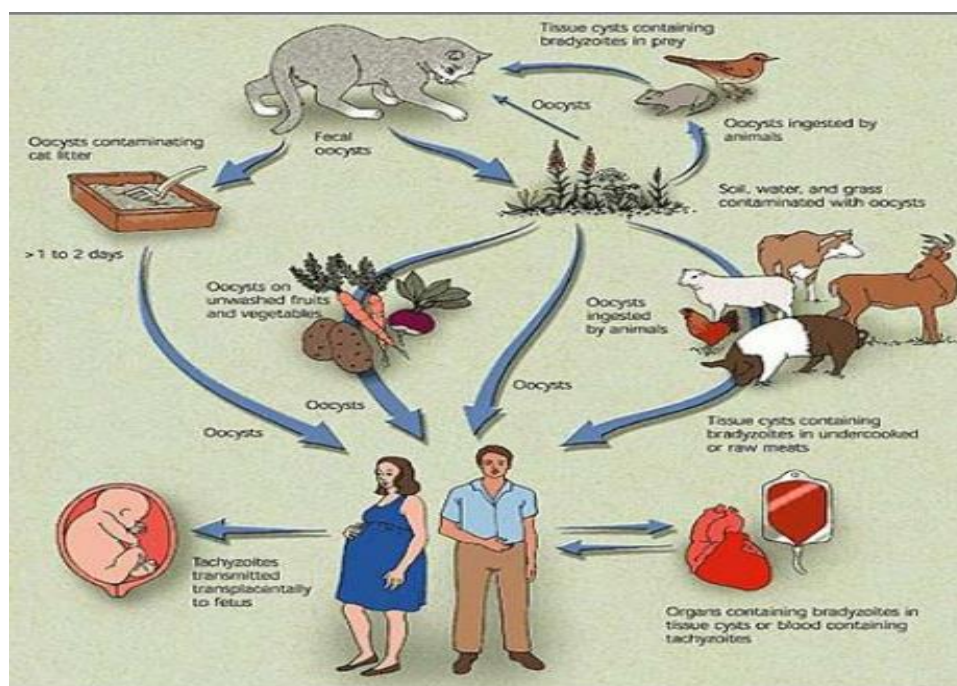
**b- Les sporozoaires:** ils sont dépourvus d'appareil locomoteur différencié.

**c- Les ciliés:** ils se déplacent à l'aide de cils vibratiles. Seul *Balantidium coli* possède un intérêt médical.

**d- Les flagellés:** Ils se déplacent à l'aide de flagelles. (Lazrag D. et Djelali H., 2019).

Les aliments peuvent être parasités par des protozoaires et des helminthes. La contamination fécale de l'eau et des aliments est la voie habituelle de propagation de protozoaires: *Entamoeba histolytica*, *Giardia lamblia*, *Cyclospora*, *Cryptosporidium*, *Toxoplasma gondii*. Plus rarement, la contamination des aliments peut survenir par la manipulation d'aliments par des porteurs. L'ingestion de kystes infectieux avec de l'eau ou des aliments contaminés rend ces parasitoses endémiques dans plusieurs parties du globe. Elles occasionnent des problèmes diarrhéiques beaucoup plus graves chez les personnes immunodéprimées. (Tableau 3). (Claude JC. Dewailly E et Doucet-Leduc H., 2003).

La toxoplasmose humaine se contracte par l'ingestion de viande crue ou insuffisamment cuite contenant des kystes du protozoaire *Toxoplasma gondii* ou d'aliments contaminés par des déjections de chat, hôte définitif de ce parasite. Transmis de la mère au fœtus, ce parasite peut causer des lésions irrémédiables s'il se loge dans le cerveau ou l'oeil. (Claude JC. Dewailly E et Doucet-Leduc H., 2003).



**Figure 04 :** Cycle biologique de *T. gondii*. (Christelle D, 2012).

Tout comme la viande, le Poisson peut aussi être parasité par des vers: anisakis, *diphyllobotrium*, *pseudoterra*. La congélation à très basse température pendant plusieurs jours détruit les parasites. Il en est de même pour la cuisson. La vogue des sushi, sashimi, carpaccio et

autres préparations crues a contribué à faire augmenter la prévalence de ces infections. (Claude JC. Dewailly E et Doucet-Leduc H., 2003).

**Tableau 03:** Exemples de quelques Parasites responsables des intoxications alimentaires. (Dleaa, 2010)

Agent pathogène	Réservoirs	Aliments visés	Caractéristiques de croissance
<i>Cryptosporidium spp.</i>	Humains, mammifères, poissons, reptiles, amphibiens et oiseaux.	Aliments et eau contaminés, viande insuffisamment cuite, mollusques bivalves.	Parasite intracellulaire obligatoire formant des kystes. Ne peut pas se multiplier dans l'environnement, mais peut y survivre plusieurs mois en conditions fraîches et humides. Résistant au chlore et à la plupart des assainisseurs. 80 % d'inactivation par la congélation
<i>Cyclospora cayetanensis</i>	Humains.	Eau, fruits et légumes, notamment les végétaux	Parasite intracellulaire obligatoire formant des kystes. Résistant au chlore et à la congélation
<i>Diphyllobothrium latum</i>	Humains, chiens, chats, renards, poissons.	Poisson cru ou insuffisamment cuit.	Ver plat responsable d'infections parasitaires digestives. Détruit par la cuisson et la congélation.
<i>Giardia lamblia</i>	Humains et mammifères	Aliments manipulés, eaux contaminées	Protozoaire formant des kystes particulièrement persistants dans l'environnement. Inactivation des kystes par une cuisson sécuritaire et la congélation.
<i>Toxoplasma gondii</i>	Humains, chevreuil, chat, mouton, chèvre, porc élevé en plein air, bovins.	Fruits et légumes, viande crue ou insuffisamment cuite.	Parasite intracellulaire obligatoire formant des kystes. Inactivation des kystes par une cuisson sécuritaire et la congélation.

## *Chapitre III*

### *Les intoxications alimentaires d'origine bactérienne*

## 1. Les intoxications alimentaires d'origine bactériennes

Les infections bactériennes sont la cause la plus fréquente des toxi-infections alimentaires, la majorité des bactéries pathogènes transmises par les aliments sont responsables de troubles digestifs. Outre, certaines d'entre eux traversent les parois intestinales et infectent d'autres organes en provoquant des dommages graves et parfois mortels. (*Khelalef. K. et Khellaf. M.S., 2018*).

Selon GUIRAUD (2000), une intoxication alimentaire est une infection contractée à la suite de l'ingestion d'un aliment contaminé par certains agents infectieux ou par leurs toxines. En effet, dans certains cas, la pathologie n'est pas due à la prolifération d'un microorganisme dans l'aliment mais à l'ingestion d'une toxine sécrétée par la bactérie et préformée dans l'aliment avant son ingestion ; on parle alors d'intoxication. (*Zaidi. Z. et Boubguira. K., 2021*).

## 2. Les principaux germes responsables des intoxications alimentaires

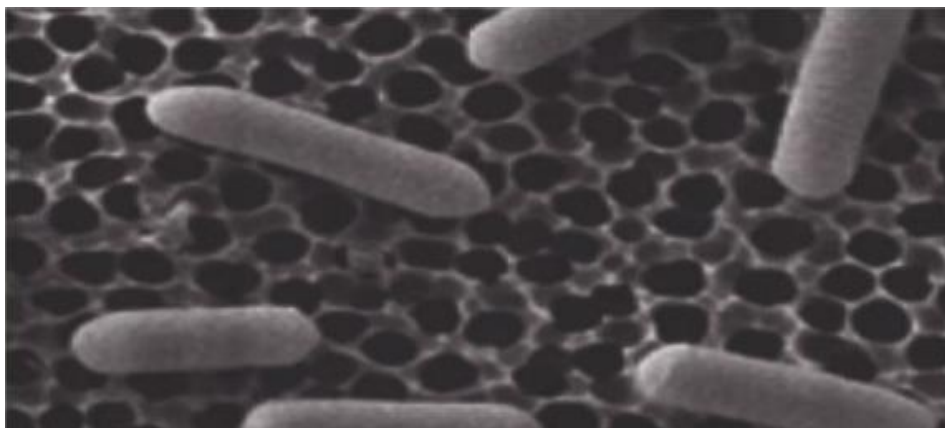
### 2.1. Listeria monocytogenes

#### ➤ Les caractéristiques microbiologiques

Le nom *Listeria monocytogenes* fut proposé par Pirie (1940) et définitivement accepté. Durant de nombreuses années, les listérioses furent principalement considérées comme des maladies des animaux même si des cas sporadiques et parfois dramatiques étaient décrits chez l'homme. L'intérêt pour *L. monocytogenes* grandit quand la transmission alimentaire fut prouvée en 1983. (*Dumas E, 2017*).

Les cellules de *Listeria* sont des bâtonnets Gram+ courts et réguliers, de 0,4-0,5 µm de diamètre et 0,5-2 µm de longueur, avec des extrémités arrondies. (*Helel S, 2008*). Les *listeria* sont regroupées avec les Brochetrix dans la famille des *listeriaceae*. Cependant, *Listeria* a longtemps été classée dans la famille des *Corynebacteriaceae*. Cette position au sein des bactéries à Gram positif est devenue définitive avec les résultats de taxonomie numérique, de séquençage de l'ARN 16S et par son faible G+C % (37-41%). (*Dumas E, 2017*).

C'est la *Listeria monocytogenes*, une bactérie qui se trouve partout dans l'environnement (dans le sol, dans l'eau et sur les plantes). Les animaux et l'Homme peuvent être porteurs de la bactérie sans être malade et contaminer ainsi des produits d'origine animale (viande, lait, ...). La plupart des infections chez l'homme proviennent cependant des aliments. (*Kaismoune N., 2009*).



**Figure 05:** Micrographie électronique à *Listeria monocytogenes* sous un grossissement balayage (MEB) montre une souche de la bactérie. (Zaidi. Z. et Bouguira. K., 2021).

➤ Aliments à risque

Deux épidémies de listériose ont été attribuées à la consommation de salade et choux dont le niveau de contamination était inférieur à 100 / g.

La présence de cette bactérie a été détectée essentiellement dans du lait ou dans des produits laitiers non ou mal pasteurisés (elle survit à la pasteurisation dans certaines conditions de milieu), dans des produits carnés (saucisses, langue de boeuf, rillettes, saumon fumé etc.). (Kaismoune N., 2009).

➤ Mode de transmission

L'infection par *L. monocytogenes* se fait essentiellement par l'ingestion d'aliments contaminés. La contamination des aliments peut survenir à tous les stades de la chaîne alimentaire, qu'il s'agisse de matières premières, de la transformation alimentaire, de la logistique, de la distribution ou encore chez le consommateur (réfrigérateur). La température optimale de croissance de *L. monocytogenes* est comprise entre 30 et 37°C, mais elle peut survivre et se multiplier à 4°C, c'est à dire malgré l'absence de rupture de la chaîne du froid. La fréquence de contamination des aliments, par *L. monocytogenes*, ainsi que le degré de contamination, varient selon qu'il s'agit d'aliments crus ou transformés. Mais il faut savoir que la bactérie est détruite par la chaleur (70°C/3 minutes). (Kaismoune N., 2009).

➤ Les Symptômes

Chez une personne en bonne santé, l'infection bactérienne à *Listeria monocytogenes* passe généralement inaperçue puisque l'agent pathogène est rapidement détruit par le système immunitaire : il n'y a donc aucun symptôme. (Apolline H., 2022).

En revanche, chez une personne âgée et/ou immunodéprimée (c'est-à-dire : souffrant d'une maladie chronique comme le diabète, la cirrhose ou encore l'obésité, ou atteinte d'un cancer, ou sous traitement immunosuppresseur), la bactérie se multiplie dans la circulation sanguine et on peut observer. (Apolline H., 2022).

- Une détresse respiratoire : une respiration irrégulière et bruyante, un rythme cardiaque accéléré, des maux de tête importants, des lèvres et des extrémités bleutées (doigts, orteils), des malaises...

- Des symptômes neurologiques traduisant une méningo-encéphalite : des troubles du comportement, une photophobie (gêne importante à la lumière), une raideur de la nuque...

- Un choc septique : confusion, agitation, forte fièvre (supérieure à 38°C), éruption cutanée...

➤ Traitements

Une hospitalisation du sujet atteint par la maladie fait souvent suite au diagnostic quant à la présence de la bactérie dans l'organisme. Le traitement général de la listériose repose essentiellement sur une antibiothérapie. (Zaidi. Z. et Bouguira. K., 2021). On utilise des antibiotiques pour traiter les symptômes sévères comme la méningite. Lorsque l'infection intervient pendant la grossesse, l'administration sans délai d'antibiotiques prévient l'infection du fœtus ou du nouveau-né. (OMS, 2018).

## 2.2. Escherichia coli

➤ Les caractéristiques microbiologiques

*Escherichia coli* (*E. coli*) est une bactérie à Gram négatif appartenant à la famille des *Enterobacteriaceae*. Elle fut découverte en 1885 par Théodore Escherich. On trouve *E. coli* de façon commensale dans la flore intestinale et fécale, tant chez les humains que chez certains animaux. La flore intestinale est colonisée peu après la naissance. La bactérie et l'hôte coexistent sans impact sur leur santé respective. Cette coexistence entraîne des bénéfices mutuels.



*E. coli* peut non seulement être une bactérie commensale, mais aussi un pathogène. La pathogénèse de ces bactéries se fait par étapes. Tout d'abord elles colonisent une muqueuse. Puis elles se multiplient et causent des dommages à l'hôte tout en essayant d'évader ses défenses. (Maris, S. 2016).

*E. coli* produit des toxines, appelées de type Shiga (*Shiga like*) en raison de leur ressemblance avec celles élaborées par *Shigella dysenteriae*. Elle se multiplie à des températures comprises entre 7 °C et 50 °C, la température optimale étant de 37 °C. Certaines souches se développent dans des aliments acides, jusqu'à un pH de 4,4, ainsi que dans les aliments dont l'activité de l'eau est au minimum de 0,95. La cuisson détruit *E. coli* producteur de shigatoxines si l'aliment est cuit à cœur, la température atteignant au moins 70 °C en toute part. (OMS, 2018).

*E. coli* O157:H7 est le sérotype le plus important pour la santé publique. (OMS, 2018). Elle découverte en 1982, a été à l'origine de nombreux épisodes de contamination entraînant souvent des séquelles graves et de nombreux décès. Le bœuf haché insuffisamment cuit est l'aliment le plus souvent en cause. (Panisset J.C. et al., 2003).



**Figure 06:** *Escherichia coli* coloré au microscope électrique à balayage (MEB) agrandissement (x8600). (Chadli S. et Kredouda M., 2017).

➤ Aliments à risque

Parmi les aliments pouvant être contaminés par la bactérie *E. coli*, on retrouve, selon l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses) et le ministère de la Santé :

- ❖ **la viande**, en particulier la viande hachée de bœuf, insuffisamment cuite.
- ❖ **les produits à base de lait cru**, tels que le fromage. "*Ils ne doivent pas être consommés par les enfants de moins de 5 ans*", précise le ministère de la Santé, qui conseille de privilégier les fromages à pâte pressée, ceux fondus à tartiner ainsi que ceux au lait pasteurisé.
- ❖ **les préparations à base de farine** (pizza, pâte à cookies, gâteau, tarte...) insuffisamment cuites.
- ❖ **les légumes**, la salade, les fruits et les herbes aromatiques, en particulier ceux qui sont consommés crus. L'Anses donne l'exemple de la salade, des jeunes pousses de radis blancs ou encore des graines germées, qui doivent être lavés avant consommation. Les jus de fruits ou de légumes non pasteurisés peuvent également être à l'origine d'une contamination.
- ❖ **l'eau non traitée**, comme celles des puits ou encore des torrents. "Les enfants ne doivent pas en boire", précise le ministère de la Santé. Ils doivent également éviter d'en ingurgiter lors de baignades dans les lacs ou les étangs. (**Chardon, H., et Brugere, H. 2014**).

➤ Mode de transmission

*E. coli* O157:H7 se transmet à l'homme principalement par des aliments contaminés, comme de la viande hachée crue ou mal cuite et du lait cru. La contamination fécale de l'eau et d'autres aliments, ainsi que la contamination croisée lors de la préparation de la nourriture (avec du bœuf, d'autres produits carnés, des surfaces ou des ustensiles de cuisine contaminés) provoquent aussi des infections. Comme exemples d'aliments impliqués dans des flambées d'*E. coli* O157:H7, on peut citer des hamburgers mal cuits, du salami, du jus de pomme frais non pasteurisé, des yaourts, des fromages à base de lait cru. (**OMS, 2018**).

➤ Les Symptôme

On observe dans les symptômes de l'infection à *E. coli* producteur de shiga toxines des crampes abdominales et des diarrhées qui, dans certains cas, évoluent vers des diarrhées sanglantes (colite hémorragique). Il peut également y avoir de la fièvre et des vomissements.

La période d'incubation va de 3 à 8 jours avec une durée médiane de 3 à 4 jours. La plupart des patients guérissent en 10 jours mais, pour une petite proportion d'entre eux (notamment les jeunes enfants et les personnes âgées), l'infection peut évoluer vers une forme potentiellement mortelle, comme le syndrome hémolytique et urémique (SHU). Celui-ci se caractérise par une insuffisance rénale aiguë, une anémie hémolytique et une thrombopénie. (*OMS, 2018*).

➤ Traitements

Il n'existe pas de traitement spécifique des infections à *E. coli*, d'où la très grande importance de la prévention. Les diarrhées sont traitées de manière symptomatique : les patients sont réhydratés (si besoin avec des solutions orales de réhydratation). (*Sophie C, 2017*).

La plupart des antibiotiques sont déconseillés pour traiter les infections à ECEH. En détruisant les bactéries, ces derniers entraînent la libération de Shiga-toxines dans l'organisme, ce qui peut aggraver le SHU. Cependant, des traitements à base de certains antibiotiques, comme l'azithromycine, n'entraînant pas le relargage de ces toxines sont en cours d'évaluation. En attendant leurs résultats, la stratégie thérapeutique du SHU consiste à compenser les déficiences occasionnées par les Shiga-toxines (chute des globules rouges, des plaquettes, atteinte rénale) par transfusion, dialyse, et échanges plasmatiques. (*Institut Pasteur, 2021*).

Les épisodes diarrhéiques sont, quant à eux, traités de manière symptomatique : les patients sont réhydratés, mais ne prennent pas d'anti-diarrhéiques, afin de permettre l'élimination de la bactérie et de ses toxines dans les selles. (*Institut Pasteur, 2021*).

### 2.3. salmonella

➤ Les caractéristiques microbiologiques

Les salmonelles sont des entérobactéries du genre *Salmonella*, nommées ainsi en l'honneur du médecin vétérinaire américain Daniel Elmer Salmon même si l'homme qui a découvert le genre était Theobald Smith, qui travailla sous la direction de Salmon au Bureau of Animal Industry (BAI) dès 1884. (*Harizi K, 2009*).

*Salmonella* est une bactérie de la famille des *Enterobacteriaceae* dont la niche écologique est le tractus intestinal des animaux et de l'homme. (*Bergeron N, 2010*).

Les *salmonelles* appartiennent à la famille des Enterobacteriaceae et elles sont classées dans le genre *Salmonella* ayant des déterminants morphologiques et biochimiques homogènes. (Bergeron N, 2009). Le genre *Salmonella* est un bacille à Gram négatif de 2 à 5 µm de longueur et de 0,7 à 1,5 µm de largeur. Les souches de *Salmonella* sont non sporulées et en général mobile à ciliature péritriche (*Salmonella Gallinarum* est toujours immobile). (Toe E, 2018). Les colonies ont généralement 7 un diamètre de 2 à 4 mm et *Salmonella* a une croissance optimale à 37°C : c'est un pathogène intracellulaire facultatif qui infecte l'hôte par voie orale. (Bergeron N, 2009).

*Salmonella* est une bactérie mésophile, peu exigeante du point de vue nutritionnel et qui peut pour la plupart être cultivée sur milieu minimum, sans facteur de croissance (à l'exception de *S. Gallinarum*, *S. Typhi* ou *S. Paratyphi*). (Toe E, 2018).

L'homme s'infecte avec des *salmonelles* non-typhoïdes essentiellement par l'ingestion d'aliments contaminés. La plupart des cas de salmonellose chez l'homme sont sporadiques. Néanmoins, les épidémies à *Salmonella* ne sont pas rares, et celles-ci peuvent parfois toucher de nombreux individus. Les *salmonelles* sont l'une des premières causes de la contamination des aliments dans les pays non développés et industrialisés. Elles représentent une charge importante pour la santé publique et un cout considérable pour la société, la filière volaille est considérée comme une des sources majeure de la contamination humaine, via des denrées alimentaires consommés crus ou insuffisamment cuits : (viande de volaille, œuf et préparation à base d'œuf ovoproduits, charcuteries, etc ...). (Boukoucha M., 2014).



**Figure 07:** *Salmonella Typhimurium* " en rouge ", sur une culture de cellules humaine (Boukoucha M., 2014).

➤ Aliments à risque

Les aliments impliqués sont principalement les œufs et les produits à base d'œufs crus ou ayant subi un traitement thermique insuffisant, les produits laitiers (lait cru ou faiblement thermisé), ainsi que les viandes (bovins, porcs et volailles). Cependant les cas décrits dans la littérature font état de nombreux autres aliments (végétaux, coquillages, etc.).

D'autres aliments peuvent favoriser le développement d'une telle souillure :

- ✓ Les gâteaux à la crème.
- ✓ Les glaces.
- ✓ Certains enfin peuvent être souillés à leur origine :
- ✓ Les œufs et notamment les œufs de canes.
- ✓ Les œufs peuvent être contaminés lors de leur formation, l'ovaire et l'oviducte des

Canes et des poules renferment des salmonelles, ou après leur ponte par porosité de leur coquille. (**Bouza A, 2009**).

➤ Mode de transmission

La salmonellose est devenue l'une des zoonoses les plus importantes transmises par la viande dans les pays développés. En effet, la volaille, les produits de la viande et les œufs sont les aliments les plus souvent identifiés comme source de contamination à l'homme. D'autres aliments peuvent aussi être incriminés comme le lait, les fruits frais et les jus, les épices, la crème glacée et les légumes. Les salmonelles peuvent aussi être transmises par des contacts directs avec des animaux et des humains. La viande de porc et les produits transformés du porc sont des sources significatives d'infection pour l'humain. Les porcs peuvent être infectés par une multitude de sérovars qui ne causent pas de maladie chez le porc, mais qui peuvent être un vecteur de *Salmonella* dans les produits dérivés et un réservoir de l'infection pour l'humain. (**Toe E, 2018**).

Au cours des opérations d'abattage des animaux, les carcasses peuvent être contaminées en surface par le contenu digestif pouvant héberger *Salmonella spp*. Les végétaux, et notamment les graines germées peuvent également héberger des salmonelles, du fait, soit de l'utilisation de fertilisants ou d'eaux contaminés, soit de mauvaises pratiques de récolte et de préparation. (**Boukoucha M, 2014**).

➤ Les Symptôme

Les salmonelloses sont des maladies infectieuses, contagieuses, transmissibles à l'homme et à diverses espèces animales, dues à la présence d'un germe du genre *Salmonella*. Les salmonelloses sont la première cause de toxi-infection alimentaire dans les pays industrialisés et particulièrement. (Elgroud R, 2009).

Classiquement, deux types de salmonelloses humaines sont reconnus:

- Les gastro-entérites à salmonelles: C'est un syndrome qui s'exprime suite à l'ingestion d'un aliment contaminé par une souche de *Salmonella subsp. Enterica* autres que les sérotypes *Typhi*, *Paratyphi A*, *B*, *C* et *Sendai*.

Les signes cliniques sont essentiellement de la diarrhée avec douleurs abdominales, de la fièvre et des nausées, des myalgies, des vomissements et des maux de tête, ils s'expriment après 12 à 36 heures d'incubation et ont une issue habituellement favorable sauf dans de rares cas de personnes en très mauvais état ou enfants très jeunes.

- La fièvre typhoïde ou paratyphoïde: Elle est due à l'ingestion d'un aliment contaminé par une souche de *Salmonella enterica subsp. enterica* appartenant à l'un des sérotypes suivants: *Salmonella Typhi*, *Paratyphi A*, *B*, *C* et *Salmonella Sendai*.

Le syndrome se caractérise par une incubation de 7 à 28 jours, avec des maux de tête intenses, fièvre élevée et persistante, douleurs abdominales, des nausées, des vomissements, de la diarrhée (absente chez un cas sur deux), une transpiration abondante, des frissons, des saignements intestinaux et un épistaxis, des taches cutanées blanc rosées et surtout un état de torpeur «Tuphos » entrecoupé de périodes de rémission. L'issue peut être fatale. En cas d'issue favorable, la convalescence est longue de plusieurs semaines avec souvent un portage durable. (Alfort, Y., 2009).

➤ Traitements

Chez des adultes de condition physique normale, une gastro-entérite disparaît sans traitement après 3 à 5 jours en moyenne. En revanche, une antibiothérapie peut être prescrite chez les personnes âgées, les nourrissons, ou les personnes immunodéprimées chez lesquels l'infection peut être plus sévère, voire mortelle. (Institut Pasteur, 2021).

L'utilisation des antibiotiques a montré l'efficacité pour contrôler l'évolution des *salmonelles* mais l'utilisation anarchique est souvent à l'origine de graves problèmes de résistance bactérienne et ainsi d'une plus grande dissémination pendant des temps plus allongés de la part des volailles. . (Alfort, Y., 2009).

#### 2.4. staphylococcus aureus

##### ➤ Les caractéristiques microbiologiques

Le *Staphylocoque* fut démasqué à la fin du XIXe siècle suite à une observation au microscope faisant apparaître des «amas de grains ». D'abord observé par Robert Koch en 1878, il fut reconnu par Louis Pasteur deux ans plus tard. En 1881, Alexander Ogston isola la bactérie à partir d'abcès postopératoires et reproduisit l'infection chez l'animale. (Ghali K. et Mostefai N., 2019).

Les *Staphylococcus aureus* sont des cocci à Gram positif, aérobie-anaérobie facultatif, immobiles, non sporulés, et non capsulés, catalase positive et oxydase négative, isolés ou groupés en diplocoque ou en grappe de raisin, leur taille varie de 0.5 à 1.5 micron. (Figure 04). (Zaidi Z. et Boubgaira K., 2021). En produisant des colonies dorées jaune pigmentées, cette pigmentation est évoquée dans le nom du microbe, comme aureus signifie doré. (Ghali K. et Mostefai N., 2019).

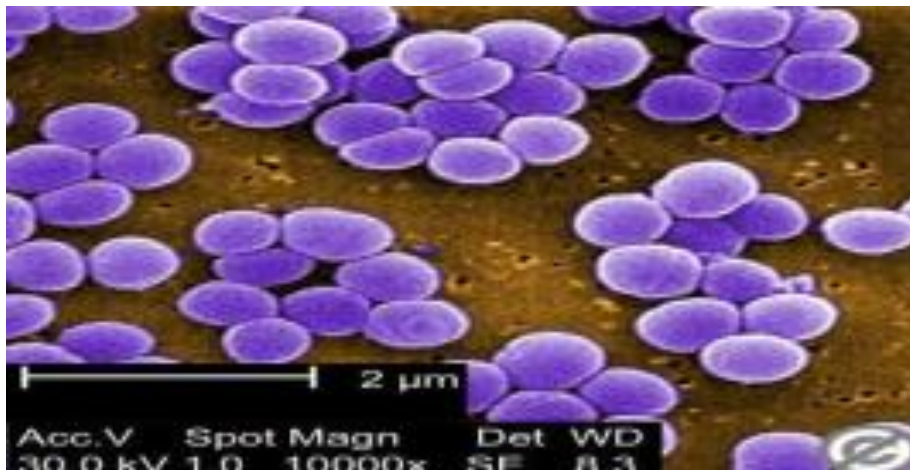
La présence de *S. aureus* dans les aliments peut avoir deux origines principales :

❖ Dans les cas des denrées crues d'origine animale (viandes, lait), elle peut résulter d'une contamination primaire de l'aliment. Ainsi la contamination de lait cru peut être due à la présence dans un troupeau d'animaux présentant des mammites à *S. aureus*. (Buyser, M. L., et Sutra, L. 2005).

Les carcasses de mammifères ou de volaille peuvent être contaminées au moment de l'abattage des animaux à partir de différentes sources : portage de *S. aureus* au niveau du pelage ou du plumage, de la peau de la mamelle, des narines des animaux, des muqueuses génitales et du tube digestif ; infections *staphylococcique* comme les mammites, les infections cutanées, les abcès ou les ampoules du bréchet des volailles. (Allaoua F. et Sadaoui N., 2019).

❖ Pour tous les aliments, elle peut résulter d'une contamination d'origine humaine lors de la fabrication de l'aliment ou lors de sa préparation domestique. Dans ce cas, les souches de *S. aureus* peuvent provenir d'un portage sain sur la peau et les muqueuses, ou d'infections *staphylococciques* (plaies infectées, sinusites, angines). La contamination peut se faire soit directement lors de la manipulation de l'aliment, soit par intermédiaire d'aérosols respiratoires dont la production est augmentée lors d'affections virales des voies aériennes supérieures. (Allaoua F. et Sadaoui N., 2019).

La dose minimale déclenchant une intoxication est de l'ordre de 0,1 à 1 µg dans l'aliment ingérés selon les individus. (Zaidi Z. et Boubguira K., 2021).



**Figure 08:** Micrographie électronique à *Staphylococcus aureus* sous un grossissement balayage (MEB) montre une souche de la bactérie. . (Zaidi Z. et Boubguira K., 2021).

➤ Aliments à risque

Certains aliments sont plus aptes et favorables au développement des *staphylocoques*, le germe est retrouvé préférentiellement dans les aliments prêts à manger (PAM): Produits cuits contaminés après cuisson tels que des plats cuisinés de viande, volaille, poisson ; salades composées ; pâtisseries à la crème ; crèmes glacées ; charcuteries ; fromages frais ou affinés à la suite d'une acidification insuffisante du caillé. (Allaoua F. et Sadaoui N., 2019).



➤ Mode de transmission

Son réservoir naturel est l'homme, *Staphylococcus aureus* est très fréquent à l'état commensal et pathogène. En effet, très rapidement après la naissance, il colonise la peau, le tube digestif et la région périnéale des nouveaux nés. Il est également très présent au niveau des fosses nasales et des mains, mais il peut devenir pathogène et être responsable d'infections cutanées : furoncles, panaris, abcès, impétigo et de certaines infections ORL telles que angines, otites, sinusites.... En milieu hospitalier, il est impliqué dans les infections nosocomiales, pouvant être grave. (Yefsah D. et Tamairt N., 2021).

*Staphylococcus aureus* peut être aussi responsable d'intoxications alimentaire. Il se transmet par les mains ou par voie oro-pharyngée, peut ainsi diffuser son mode épidémique dans les maternités, les écoles, les crèches. Pouvant survivre dans le milieu extérieur, il peut être retrouvé sur la literie, dans le matériel médical à l'hôpital, ce qui amplifie les phénomènes de transmission. (Yefsah D. et Tamairt N., 2021).

➤ Les Symptôme

Les symptômes de l'intoxication alimentaire *staphylococcique* se manifestent en général soudainement avec des nausées et des vomissements sévères qui apparaissent environ 2 à 8 heures après l'ingestion de l'aliment contaminé. Parmi les autres symptômes peuvent figurer des douleurs abdominales proches de crampes, une diarrhée, et parfois de la fièvre et des maux de tête. Des pertes importantes d'eau et d'électrolytes peuvent entraîner une asthénie et une hypotension artérielle importante (choc). Les symptômes durent en général moins de 12 heures, et la guérison est le plus souvent complète. (Thomas G. 2019).

Parfois, l'intoxication alimentaire à *staphylocoque* est mortelle, surtout chez les jeunes enfants, les personnes âgées et les patients affaiblis par des maladies chroniques. (Thomas G, 2019).

➤ Traitements

En milieu hospitalier, des mesures draconiennes d'hygiène et d'isolement des patients sont requises pour limiter la dissémination de ces bactéries. Aujourd'hui, l'antibiothérapie reste le traitement de choix, surtout dans les phases précoces de l'infection. Cependant, l'émergence récente de souches résistantes à la vancomycine laisse entrevoir une impasse thérapeutique, mais des approches vaccinales sont actuellement à l'étude. Les souches de *staphylocoques* résistantes à la

méticilline, ou SARM, font partie des bactéries résistantes aux antibiotiques les plus fréquentes en milieu hospitalier, représentant environ 27% des infections à *Staphylococcus aureus*. (Khalfoune, A. 2014).

Le traitement de l'intoxication alimentaire staphylococcique se limite en général à l'absorption d'une quantité adéquate de boissons. Le médecin peut prescrire un médicament anti nauséux, sous forme d'injections ou de suppositoires, pour contrôler les nausées et les vomissements sévères. Parfois, les pertes hydriques sont si importantes que des solutés doivent être administrés par voie intraveineuse. (Thomas G, 2019).

### 2.5. Clostridium botulinum

#### ➤ les caractéristiques microbiologiques

Dans les années 1950, l'espèce *C. botulinum* regroupait l'ensemble des bactéries connues pour leur production de neurotoxine botulique (BoNT). Les souches de *C. botulinum* étaient alors classées selon la nature sérologique de leur neurotoxine, réparties en sept groupes de A à G. (Perrier. J.M. et Simonin. H., 2018).

Les *Clostridium botulinum* sont des bacilles à Gram positif, anaérobies stricts et sporulés. Les souches de *C. botulinum* sont très hétérogènes d'après leurs caractères culturels, biochimiques et génétiques et elles sont divisées en quatre groupes. De plus certaines souches atypiques et appartenant à d'autres espèces de *Clostridium*, sont neurotoxigènes. A quelques exceptions près, chaque souche produit un seul type de toxine botulique. Les toxines botuliques se divisent en 7 types (A à G) selon leurs propriétés immunologiques, chacune étant neutralisée par un sérum spécifique. (Popoff, M. R. 2004).

*Clostridium botulinum*, est une bactérie saprophyte des sols, des eaux et des sédiments aquatiques (eaux douces et marines), dont la spore thermorésistante peut transiter par le tube digestif des animaux (le porc est porteur sain de *Cl. botulinum* de type B). Par les matières fécales, la spore se retrouve dans les sols et des aliments tels que fruits et légumes pour l'homme ou fourrage pour les animaux, qui sont ainsi contaminés. (Camille D, 2014).

*C. botulinum* est une bactérie anaérobie, ce qui signifie qu'elle ne peut se développer qu'en l'absence d'oxygène. Le botulisme alimentaire intervient lorsqu'elle se multiplie et produit des toxines dans des aliments avant leur consommation. *C. botulinum* génère aussi des spores, qui se

propagent largement dans l'environnement, y compris les sols, les cours d'eau et les mers. (OMS, 2018).

L'ingestion de la neurotoxine botulinique contenue dans un aliment contaminé, provoquera chez l'Homme 24 à 48 heures plus tard, une intoxication alimentaire appelée botulisme ; elle s'exprimera par une neuroparalyse (vision trouble, difficultés de déglutition et de parole...). En fait, *Clostridium botulinum* présente huit types toxinogènes désignés A à G, agents du botulisme humain ou animal : (Camille D, 2014).

- les types A, B (d'origine terrestre), E et F (d'origine aquatique) concernent l'homme.
- les types C1 et C2 se rapportent aux oiseaux .
- le type D est relatif aux bovins et aux équidés.
- le type E, relatif aux poissons et produits dérivés, peut contaminer l'homme.
- le type G est responsable de mort subite chez le nourrisson.



**Figure 09:** *Clostridium botulinum* coloré au microscope électrique à balayage (MEB) agrandissement (x15.000). (Zaidi Z. et Boubguira K., 2021).

#### ➤ Aliments à risque

Les aliments les plus souvent impliqués dans les foyers de botulisme sont des conserves et des produits de fabrication familiale ou artisanale tels que :

- mortadelle, jambon cru salé et séché, charcuteries (saucisses, pâtés) (toxine de type B).
- conserves de végétaux (asperges, haricots verts, carottes et jus de carotte, poivrons, olives à la grecque, potiron, tapenade, etc.), salaisons à base de viande de bœuf [toxine de type A].

- poisson salé et séché, marinades de poisson, emballé sous vide [toxine de type E].
- Le miel contaminé par des spores de *C. botulinum* est le seul aliment connu pour la transmission du botulisme infantile. (*anses, 2022*).

➤ Mode de transmission

La maladie n'est pas transmissible entre individus. Elle résulte le plus souvent d'ingestion d'un aliment contaminé. Trois formes de botulisme peuvent être distinguées selon le mode de contamination. (*Anses, 2016*).

✚ L'intoxication botulique est due à l'ingestion de toxine botulique préformée dans un aliment. C'est la forme la plus fréquente chez l'adulte. (*anses, 2016*). Cette maladie se déclare souvent sous une forme sévère nécessitant une hospitalisation en soins intensifs, dans certains cas des périodes allant jusqu'à 36 mois. La durée de l'hospitalisation, les jours d'arrêt de travail, les séquelles et les éventuels décès liés à une intoxication botulique représentent un coût important pour la société, évaluée par certains auteurs à plus de 1,3 million de dollars (US) par cas. (*Perrier. J.M. et Simonin. H., 2018*).

✚ Le botulisme infantile Il provoque chez le nouveau-né une anorexie, une altération des cris et une perte du contrôle de la tête, une constipation, puis une paralysie et une insuffisance respiratoire dans les formes graves. Cette forme de botulisme est due à la colonisation de l'intestin par *C. botulinum*, alors que le botulisme alimentaire résulte d'ingestion de toxine botulique préformée dans l'aliment. Le miel mais aussi l'ingestion de poussières contenant des spores de *C. botulinum* ont été reconnus responsables de ce botulisme, qui peut aussi se rencontrer chez l'adulte. (*Institut Pasteur, 2019*).

✚ Le botulisme par blessure : Cette forme est consécutive à la contamination d'une plaie par *C. botulinum* comme dans le cas du tétanos. Mais les symptômes consistent en une atteinte oculaire, des troubles de déglutition et une paralysie flasque des membres. Ce botulisme est rare et se rencontre plus volontiers chez les personnes se droguant par injection.

Le botulisme est mortel dans 5 à 10% des cas selon le type de toxine en cause, les toxinotypes A et E étant à l'origine des formes les plus graves. (*Institut Pasteur, 2019*).

➤ Les Symptôme

Les toxines botuliques sont neurotoxiques et agissent donc sur le système nerveux. Le botulisme alimentaire se caractérise par une paralysie flasque descendante pouvant entraîner une insuffisance respiratoire. (OMS, 2018). Les premiers symptômes sont le plus souvent des troubles visuels, une dysphagie ou une sécheresse de la bouche. Ces symptômes peuvent évoluer vers une paralysie flasque. (Cauteren V, 2016).

Des vomissements, de la diarrhée, de la constipation et un gonflement abdominal peuvent aussi se manifester. La maladie peut évoluer en donnant une sensation de faiblesse dans la nuque et les bras, après quoi les muscles respiratoires et les muscles de la partie inférieure du corps sont touchés. Il n'y a ni fièvre, ni perte de conscience. (OMS, 2018).

Les symptômes ne sont pas provoqués par la bactérie elle-même, mais par la toxine qu'elle produit. Ils apparaissent habituellement en l'espace de 12 à 36 heures (et durent de 4 heures à 8 jours) après l'exposition. L'incidence du botulisme est faible, mais le taux de mortalité associé est élevé en l'absence d'un diagnostic rapide et correct et d'un traitement immédiat (administration précoce d'une antitoxine et de soins respiratoires intensifs). La maladie peut être fatale dans 5 à 10% des cas. (OMS, 2018).

➤ Traitements

Le diagnostic repose habituellement sur le recueil des antécédents et l'examen cliniques suivis de la confirmation en laboratoire qui comprend la mise en évidence de la toxine botulique dans le sérum, les selles ou les aliments, ou la mise en culture de *Clostridium botulinum* à partir des selles, des tissus d'une plaie ou des aliments. (OMS, 2018).

Le traitement du botulisme est essentiellement symptomatique et requiert, dans les formes sévères, des soins respiratoires intensifs avec ventilation assistée. La sérothérapie est indiquée dans les formes sévères, mais elle n'est efficace que si elle est administrée précocement, dans les 24 premières heures après l'apparition des symptômes. La grande majorité des malades pris en charge sans délai guérissent sans séquelles, mais la durée du traitement et de la convalescence peut durer plusieurs mois. (Institut Pasteur, 2019).

Les antibiotiques n'ont aucune action sur la toxine botulique, et ne sont donc pas prescrits chez l'adulte. Ils sont en revanche nécessaires dans le cas du botulisme infantile, pour détruire la bactérie logée dans le tractus digestif du nourrisson. (*Institut Pasteur, 2019*).

*Chapitre V*  
*Toxi-infections Alimentaires(TIA)*

## **1. Définition**

### **1.1. Les toxi-infections alimentaires**

Une toxi-infection alimentaire est une maladie infectieuse, d'origine alimentaire. (*Khelalef. K. et Khellaf. M.S., 2018*).consécutifs à l'ingestion d'aliments contaminés par des bactéries ou par leurs toxines. (*Ziane, 2014*) .dont la contamination résulte le plus souvent de méthodes inadéquates de manipulation, préparation, stockage ou conservation des aliments. (*Khelalef. K. et Khellaf. M.S., 2018*).

Elle se manifeste comme des accidents de caractère collectif ou individuel, à signes digestifs dominants.

La symptomatologie dominante comprend des vomissements, de la diarrhée avec douleurs abdominales, de la fièvre et des algies diverses. Ils apparaissent en moyenne 12 h 24 heures après le repas infectant. (*Khelalef. K. et Khellaf. M.S., 2018*).

### **1.2. La toxi-infection alimentaire collective (TIAC)**

La toxi-infection alimentaire collective est une maladie infectieuse à déclaration obligatoire. (*Khelalef. K. et Khellaf. M.S., 2018*). Un foyer de TIAC est défini par l'apparition d'au moins deux cas groupés d'une symptomatologie similaire, en générale digestive, dont on peut rapporter la cause à une même origine alimentaire. (*Belomaria, M., 2007*).

Les toxi-infections alimentaires collectives ont fait l'objet de nombreuses études, de suivis épidémiologiques et de recherche des sources (aliments incriminés) et des agents responsables (microorganismes et/ou leurs toxines). (*Belomaria, M., 2007*).

## **2. Facteurs influençant l'apparition d'une toxi-infection alimentaire**

- ✓ consommation d'aliments crus (viandes, poissons).
- ✓ non respect des températures de conservation, de cuisson.
- ✓ non respect des dates limites d'utilisation.
- ✓ contaminations croisées lors de la préparation.
- ✓ mauvaise gestion, mauvaise hygiène et température inadéquate du réfrigérateur.
- ✓ méconnaissance des produits, de leur écologie microbienne, etc.

Si l'on y ajoute les voyages internationaux, faciles d'accès aujourd'hui, et la mondialisation des échanges de denrées, qui suppose, malgré les règlements et les contrôles aux frontières, une



mondialisation des risques sanitaires, on pourra mieux apprécier la difficulté à évaluer correctement les risques. (Carlier, v., 2012).

### 3. La toxinogènes

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. (Chadli. S. et Kredouda. M., 2017).

#### 3.1. Les exotoxines

Ce sont des toxines, 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. (Abid. A. et Brahmi. A.O., 2020).

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 1-6 heures en fonction de la dose de toxine ingérée. (Amamra, S. et al, 2021).

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

*Clostridium perfringens* est un agent de toxi-infections alimentaires, principalement observées en restauration collective. La bactérie se présente sous forme de bacilles larges (1 à 1,5 µm de diamètre), immobiles, extrémités carrées, à coloration Gram positif, produit des spores et possède un métabolisme anaérobie strict, mais est aérotoleante. Les souches de *C. perfringens* sont habituellement classées en cinq toxinotypes (A, B, C, D et E). (Tanouti, A., 2016).

*C. perfringens* est une espèce pathogène pour l'homme et les animaux avec ses six types toxinogènes :

- les types A1 et C sont agents d'infections diverses chez l'Homme (gangrènes gazeuses, septicémies...).

- le type A2 est responsable de toxi-infections alimentaires individuelles (Tia) ou collectives (Tiac) apparaissant 6 à 12 heures après l'ingestion d'aliments fortement contaminés (viandes mal cuites...).
- les types B, D et E sont les agents d'infections chez les animaux (agneaux, moutons...). Chaque type toxigène produit une ou plusieurs toxines majeures létales, mineures ou non létales. (Delarras, 2014)

*C. perfringens* type A est le sol et l'intestin de l'être humain et des animaux. La source de la toxi-infection pour l'être humain est constituée par des aliments contenant des spores ayant résisté à la cuisson. La contamination des aliments par des spores peut se produire après la cuisson. L'aliment responsable est presque toujours de la viande rouge ou de la volaille; petits pois, haricots, purée, fruits de mer, fromage et pâtes entrent aussi en considération. (Chouane, C., et Kechabia, L. 2015).



**Figure 10** : Un groupe de bactéries *Clostridium perfringens*. (Chadli. S. et Kredouda. M., 2017).

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

*Bacillus cereus* est une bactérie ubiquitaire, sporulante et capable de former des biofilms. Ces propriétés lui permettent de résister à la plupart des procédés de nettoyage et décontamination. Il est alors possible de retrouver la bactérie à toutes les étapes de fabrication des denrées alimentaires ou dans différents environnements hospitaliers. Pour autant, les souches de *B. cereus* ont des niveaux de pathogénicité très variables. Des souches peuvent être inoffensives pour l'Homme alors que d'autres peuvent engendrer une symptomatologie grave pouvant mener au décès. (Glasset, B. 2016).

*B. cereus* a été détecté dans les catégories d'aliments suivantes : céréales (riz, pâtes), épices, légumes, produits carnés et produits laitiers. Les soupes et champignons déshydratés et les fruits et

légumes préemballés, constituent également des produits à risque. *B. cereus* pose également des problèmes dans l'industrie des produits alimentaires à base d'œuf en tant que bactérie d'altération qui peut détériorer les qualités organoleptiques des aliments.

*B. cereus* est capable de produire deux types de toxines entraînant deux symptomatologies différentes.

La première toxine, le céréulide, est émétique. Elle est produite directement dans l'aliment durant la multiplication des bactéries. Cette toxine étant thermostable, la cuisson des aliments ne prévient pas de l'intoxication. Dans ce cas, le mécanisme d'action et les symptômes ressemblent beaucoup à ceux produits par la toxine de *S. aureus*, avec des vomissements survenant 1 à 6 heures après la consommation de l'aliment. (Glasset, B. 2016).

La seconde toxine produite par *B. cereus* est quant à elle thermolabile. Elle est produite par la bactérie directement dans le tube digestif de l'Homme après une période d'incubation de 8 à 16 heures. Cette toxine a une action diarrhéigène et dans ce cas, la toxi-infection est comparable à celle causée par *C. perfringens*. Cette symptomatologie est plutôt observée suite à la consommation de viande hachée. (Glasset, B. 2016).

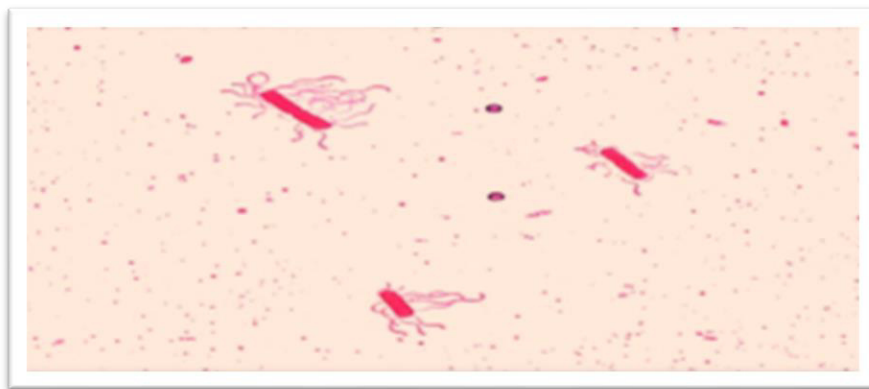


Figure 11 : Un groupe de bactéries *Bacillus*. (Chadli. S. et Kredouda. M., 2017).

### 3.2. Les endotoxines

Les endotoxines sont des lipopolysaccharides (LPS) présents dans la membrane externe de la plupart des bactéries à GRAM négatif et des cyanobactéries. Elles jouent un rôle important à la fois dans l'intégrité de la cellule et les relations que ce dernier entretient avec le milieu extracellulaire. (Labrouzi, F. 2019).

Les endotoxines sont des molécules complexes, de poids moléculaire important et constituées à la fois d'une partie polysaccharidique et d'une partie lipidique. La partie lipidique, appelée « le lipide A », est responsable des activités toxiques du LPS et la partie polysaccharidique est responsable de ses activités antigéniques. (Labrouzi, F. 2019). Les endotoxines Responsables des toxi-infections, ce sont des parties constituantes du corps microbien. Produites par les bacilles à Gram - (ex : *Salmonella*). Elles sont thermostables et ont un pouvoir toxique modéré. (Amamra, S., 2021)

### 3.2.1. Toxi-Infections à *Campylobacter*

Le genre *Campylobacter* est constitué de 17 espèces. Il s'agit de fins bacilles à Gram négatif qui présentent une mobilité importante grâce à un ou deux flagelles polaires. Ces bactéries, mésophiles, ont un métabolisme respiratoire strict. Leur croissance est favorisée lorsque l'atmosphère est appauvrie en oxygène. Il faut souligner que *C. jejuni* et *C. coli* appartiennent aux « *Campylobacter* thermotolérantes » : ils se développent en effet, de façon optimale, à 41.5°C. (Fleming, 2014).

La principale voie de transmission de *C. jejuni* et *C. coli* à l'homme est alimentaire d'où l'implication possible de ces bactéries dans des TIAC. *Campylobacter* spp. Est une bactérie de la flore commensale du tube digestif de la plupart des animaux à sang chaud, en particulier ceux destinés à l'alimentation humaine. (Fleming, 2014). La transmission de *Campylobacter* est indirecte par l'ingestion d'aliments contaminés, y compris les eaux de boisson contaminées suite à divers événements décrits dans la littérature (ruptures de canalisations, forte pluviométrie, absence de traitement, etc.). La transmission directe à l'Homme, de personne à personne ou à partir d'animal infecté ou de carcasse contaminée, a également été décrite, mais est plus rare. Elle pourrait se produire plus fréquemment pour certaines populations exposées (notamment les éleveurs, vétérinaires, ouvriers d'abattoir, égoutiers). Les animaux de compagnie, en particulier les chiots et les chatons diarrhéiques sont connus pour être des sources de transmission à l'Homme. *Campylobacter jejuni* et *C. coli* sont donc des agents zoonotiques. (Louafi, K., et Chorfi, S., 2021). *C. jejuni* et *C. coli* sont des bactéries entéroinvasives. Le mécanisme de pathogénie moléculaire ne semble pas connu, *C. jejuni* synthétiserait deux toxines, dont une serait proche de la toxine cholérique. (Fleming, 2014).

Les symptômes habituels peuvent se présenter sous forme de fièvre, de diarrhée ou de crampes abdominales. La viande crue de volaille est souvent contaminée par *Campylobacter* étant donné que la bactérie peut vivre dans les intestins d'oiseaux sains. Elle peut également être présente chez les porcs ou les bovins. La consommation de viande de poulet insuffisamment cuite ou d'aliments prêts à consommer ayant été en contact avec du poulet cru est la source la plus fréquente d'infection. Lors

de ses évaluations, l'EFSA a constaté que le poulet et la viande de poulet sont directement à l'origine de 20 à 30 % des cas humains de campylobactériose. (Efsa, 2021).



Figure 12 : *Campylobacter*. (Chadli. S. et Kredouda. M., 2017).

### 3.2.2. Toxi-Infections à Shigella

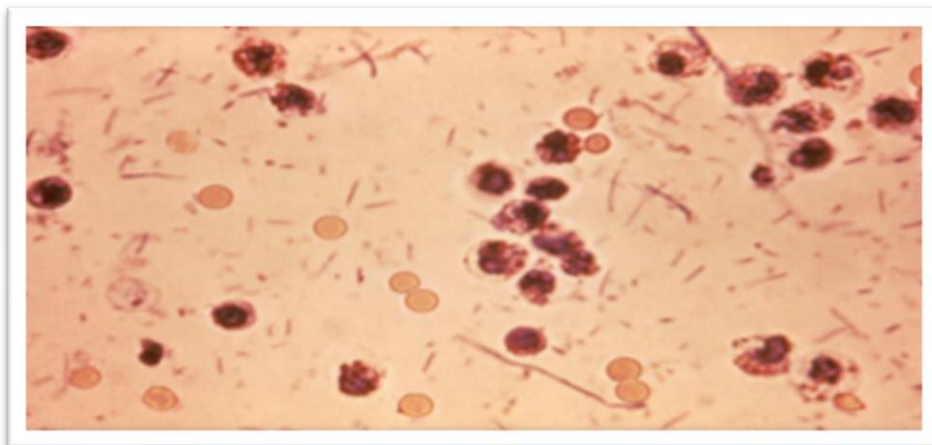
La shigellose est une infection intestinale invasive aiguë provoquée par des bactéries appartenant au genre *Shigella*. (Astier-Théfenne, H., 2015).

*Shigella* est un bacille à Gram négatif, immobile, qui appartient à la famille des Enterobacteriaceae. Le genre *Shigella* comprend quatre espèces : *S. dysenteriae*, *S. flexneri*, *S. boydii* et *S. sonnei*, également désignées par l'appellation de groupes A, B, C et D respectivement. Les trois premières espèces possèdent de multiples sérotypes. *S. sonnei* et *S. boydii* provoquent habituellement une maladie relativement bénigne avec diarrhée aqueuse ou sanglante. Est la cause principale de la shigellose endémique dans les pays en développement. L'immunité est spécifique de sérotype. (OMS, 2008).

*Shigella* se propage par contact direct avec une personne infectée, ou en consommant des aliments ou de l'eau contaminés, ou indirecte par ingestion d'eau ou d'aliments contaminés par les selles. Les mouches peuvent également transmettre la maladie. La faiblesse de la dose infectante, qui n'est que de 200 micro-organismes viables, facilite la transmission interhumaine. L'homme est, avec quelques primates, le seul réservoir de *Shigella*. (OMS, 2008).

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. (Abdelmoumene, A. B. I. D., et Ahmed Oussama, B., 2021).



**Figure 13 :** *Shigella*. (Chadli. S. et Kredouda. M., 2017).

## *Chapitre V*

### *Traitement et prévention*

## **1. Traitement :**

La majorité des (TIAC) sont spontanément résolutive et ne nécessite que rarement un recours à l'antibiothérapie.

D'autre part, l'antibiothérapie peut prolonger le portage asymptomatique de Salmonella. Il faut également connaître l'émergence récente d'épidémies de salmonelloses résistantes aux fluoroquinolones.

Malgré tout, dans certains cas, une antibiothérapie probabiliste peut être débutée après avoir réalisé tous les prélèvements microbiologiques permettant l'isolement du germe.

L'indication sera discutée en fonction de plusieurs paramètres : une durée de l'infection prolongée au-delà de trois jours, un syndrome dysentérique complet (diarrhée sanglante avec syndrome septique), un terrain à risque avec un risque prévisible d'évolution fatale (valvulopathie, sujet âgé ou immunodéprimé).

Les fluoroquinolones sont en général utilisées dans l'hypothèse d'une salmonellose et devant leur biodisponibilité colique. (*Guerzou F., 2018*).

### **1.1. Traitement Symptomatique :**

Le traitement symptomatique peut associer en fonction de la symptomatologie, (*Guerzou F., 2018*). :

- Antipyrétique (Aspirine, Paracétamol) en cas de fièvre.
- Anti- diarrhéique, à utiliser avec précaution, cas de syndrome surtout en dysentérique (risque de perforation intestinale par pullulation microbienne).
- Antiémétique (Pimpéran).
- Antispasmodique (Spasfon).
- Reprise progressive de l'alimentation avec réhydratation.
- Maintien de l'équilibre hydro-électrolytique chez l'enfant et la personne âgé.

#### **1.1.1. Anti diarrhéiques**

Les ralentisseurs du transit comme le Loperamide (Imodium®) ou le diphenoxylate (Diarsed®) diminuent le volume et le nombre des exonérations. En cas de diarrhée invasive, il convient de les éviter car ils favorisent le développement de colectasies et d'iléus paralytique.



Ladismectite (Smecta®) ne possède pas ces inconvénients et permet d'améliorer le confort du malade en cas de diarrhée. (Zioui M., 2012).

### **1.1.2. Réhydratation hydro-électrolytique**

La réhydratation est la mesure thérapeutique essentielle devant toute diarrhée aiguë, en particulier chez les nourrissons où les sujets âgés. On considère que les pertes d'eau à remplacer avoisinent 200 ml par selle liquide et que les pertes sodées peuvent être estimées sur la base d'une concentration fécale de 40 à 70 mmol par litre de selles. La restauration des pertes hydroélectrolytiques doit si possible être tentée per os, sauf quand la réhydratation est majeure d'emblée ou que les vomissements résistent aux traitements antiémétiques. En pratique, de l'eau plate, des boissons gazeuses ou des sodas associés à des aliments solides salés constituent les premières mesures thérapeutiques. (Piche, T., et Beaugerie, L. 2006).

### **1.2. Traitement Antibiotique :**

Les fluoroquinolones sont les antibiotiques de la première intention, pour une durée de 5 jours. On peut aussi utiliser d'autres antibiotiques pour des cas particuliers (Guerzou F., 2018). :

- En cas de Shigellose : Cotrimoxazole ou Ampicilline.
- En cas d'infection à *Campylobacter* : Erythromycine.
- En cas de Yersiniose : Cotrimoxazole

### **1.3. Eviter le risque de contamination**

- Le lavage des mains est bien sûr obligatoire après être allé aux toilettes, joué dehors, avant de manger etc.
- L'entretien des locaux est nécessaire : nettoyage et désinfection. (cf I.B) Certains désinfectants sont recommandés grâce à leur efficacité antibactérienne et virucide : l'eau de Javel et le crésylol sodique.
- Pour l'hygiène des locaux, du matériel, de l'alimentation, certaines règles d'hygiène sont à suivre : (Chazal, C. 2021).
  - Nettoyage quotidien des surfaces lavables sans oublier les robinets, poignées de porte, chasses d'eau, loquets...
  - Vider quotidiennement les poubelles
  - Respect des règles d'hygiène alimentaire dans la préparation et la distribution des repas.

- « Le nettoyage des locaux commence toujours par l'ouverture des fenêtres. Il doit être effectué chaque jour avec un linge humide pour éviter la mise en suspension dans l'air des poussières qui servent de support aux germes et qui peuvent se redéposer sur les murs, sols, ustensiles. On peut utiliser plusieurs méthodes ou techniques, à titre d'exemple. **Chazal, C. (2021)**.

➔ La technique des deux seaux pour les sols et les murs. Cette technique consiste à :

- Mettre une dose de produit nettoyant dans le premier seau
- Remplir les deux seaux avec de l'eau.
- Imbiber la serpillière, le chiffon, ou la gaze dans le premier seau qui contient la solution de nettoyant, puis l'appliquer sur les surfaces à nettoyer.
- La serpillière ou gaze, ayant été en contact avec le sol ou toute surface, devra être plongée dans le deuxième seau contenant de l'eau claire. Ce n'est qu'après essorage qu'elle pourra être imbibée à nouveau de produit dans le premier seau.
- L'eau du deuxième seau devra être changée souvent.
- Ne pas rincer les surfaces, mais laisser sécher.
- Après usage, nettoyer la serpillière ou autre à l'eau claire, l'imbiber de produit nettoyant, l'essorer et l'étendre pour la faire sécher ; vider les deux seaux et les nettoyer.

➔ Une serpillière à usage unique

➔ Un aspirateur ... »

## 2. Prévention

Les coûts humains et monétaires des maladies associées à la contamination des aliments sont considérables. C'est pourquoi des mesures réglementaires et un contrôle adéquat sont nécessaires à chaque étape de la production, de la transformation et du service des aliments afin de minimiser les risques de contamination. Toutefois, l'éducation des consommateurs est tout aussi importante, comme l'indique l'augmentation des intoxications dans les pays développés où des mesures d'hygiène et des contrôles de qualité sont appliqués. Le consommateur est souvent le maillon faible de la chaîne. (*Guerzou F., 2018*).

**a. 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. (**Abid A. et Brahmi AO., 2021**).

**b. Définition de sécurité alimentaire**

La sécurité alimentaire et nutritionnelle est un point central du programme régional de nutrition. La sécurité alimentaire, qui consiste à assurer un accès physique et économique aux aliments, repose sur les aspects suivants. (**Unies, N., 2015**).

**Disponibilité** : disponibilité d'aliments en quantité suffisante et d'une qualité appropriée, dont l'approvisionnement est régulièrement assuré par la production nationale, les importations ou l'aide alimentaire

**Accès** : accès à des revenus ou ressources adéquats permettant d'acquérir une nourriture appropriée par la production locale, l'achat, l'échange, les dons, les emprunts ou l'aide alimentaire

**Utilisation** : les aliments sont correctement utilisés par une transformation et des pratiques de stockage correctes, de bonnes connaissances et l'application judicieuse des pratiques de nutrition et de soins des enfants, ainsi que des services de santé et d'assainissement convenables

**Stabilité** : chacun doit avoir un accès permanent à une nourriture adaptée. Cet accès ne doit pas être menacé par des situations d'urgence aiguës ou récurrentes (crises soudaines ou pénuries saisonnières).

**c. Définition d'Hygiène alimentaire**

**“All I Ask of Food is that It Doesn't Harm Me” Michael Palin**

L'hygiène alimentaire repose sur un ensemble de pratiques à adopter lors de la manipulation des aliments pour manger en toute sécurité et éviter les problèmes de santé. En effet les aliments peuvent être vecteurs de maladies puisqu'ils sont continuellement exposés à des risques de contamination et ceci lors des différentes étapes de la chaîne alimentaire. L'hygiène alimentaire repose sur trois actions:

- Le nettoyage
- La désinfection
- La conservation

Le règlement du parlement européen et du conseil relatif à l'hygiène des denrées alimentaires définit l'hygiène alimentaire comme étant les « mesures et conditions nécessaires pour maîtriser les dangers et garantir le caractère propre à la consommation humaine d'une denrée alimentaire compte tenu de son utilisation prévue ». (Amamra, S., 2021)

### **3. Méthodes de prévention**

#### **3.1. 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. (Abid A. et Brahmī AO., 2021).

#### **3.2. 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. (Abid A. et Brahmī AO., 2021).

Les responsables de l'élaboration de politiques peuvent :

- ✚ mettre en place et préserver des systèmes et des infrastructures alimentaires adaptés (des laboratoires, par exemple), afin de tenir compte des risques pour la sécurité sanitaire des aliments survenant tout au long de la chaîne alimentaire, y compris pendant les situations d'urgence, et de les gérer.
- ✚ encourager la collaboration multisectorielle entre les secteurs chargés de la santé publique, de la santé animale, de l'agriculture et autres afin d'améliorer la communication et d'agir conjointement.
- ✚ intégrer la sécurité sanitaire des aliments dans des politiques et des programmes plus vastes (par exemple qui concernent la nutrition et la sécurité alimentaire).
- ✚ réfléchir à l'échelle mondiale et agir à l'échelon local pour veiller à ce que les denrées alimentaires produites à l'intérieur du pays ne présentent aucun danger lorsqu'elles sont importées par d'autres pays. (OMS, 2020).

*Deuxième Partie*

*Étude*

*Expérimentale*

## **I. 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 Saïda ?

Quelles sont parmi la population, les tranches d'âges les plus touchées dans la wilaya de Saïda ?

Quelle est la période de l'année la plus critique et qui nécessite plus de précautions ?

## **II. Objectifs**

- Réaliser à travers la collecte de données chiffrées sur les intoxications alimentaires collectives enregistrées en fonction de l'âge, le sexe et la saison.
- Analyse microbiologie de certains aliments (l'eau et lait).

## **III. Informations générales sur la wilaya de Saïda**

### **III.1. La situation de la wilaya de Saïda :**

La wilaya de Saïda couvre une superficie totale de 6765 km<sup>2</sup>, localisée au Nord-ouest de l'Algérie, elle est limitée au Nord par la wilaya de Mascara, au Sud par celle d'El Bayadh, à l'Est par la wilaya de Tiaret et à l'Ouest par la wilaya de Sidi Bel Abbés (Figure 04). La wilaya de Saïda est constituée de six daïras et de seize communes, qualifiée de territoire hybride, ni franchement steppique, ni franchement tellien (ANAT, 2008).

Le territoire de la wilaya se distingue par une palette d'entités géologique, géomorphologique, hydrogéologique, bioclimatique, pédologique et sociale en plus des richesses naturelles importantes et variées (Labani, 2005). Dans les temps historiques, cette position de contact a fait vivre la région d'échanges avec la steppe et les régions pré-sahariennes, cette économie d'échange très largement ouverte sur le Sud, convenait parfaitement au type de ressources qu'offre le territoire de la wilaya (Labani, 2005).



Figure 14 : Situation de la wilaya da Saïda.

### Climat :

La wilaya de Saïda reçoit en moyenne une pluviométrie annuelle de l'ordre de 348 mm, les zones élevées en altitude reçoivent les plus grandes quantités d'eau, en plus cette tranche pluviométrique diminue du Nord vers le Sud (**Labani, 2005**). Point de vue bioclimatique, la partie Nord de la wilaya appartient au semi-aride frais et la partie Sud a l'aride froid (**Figure 06**).

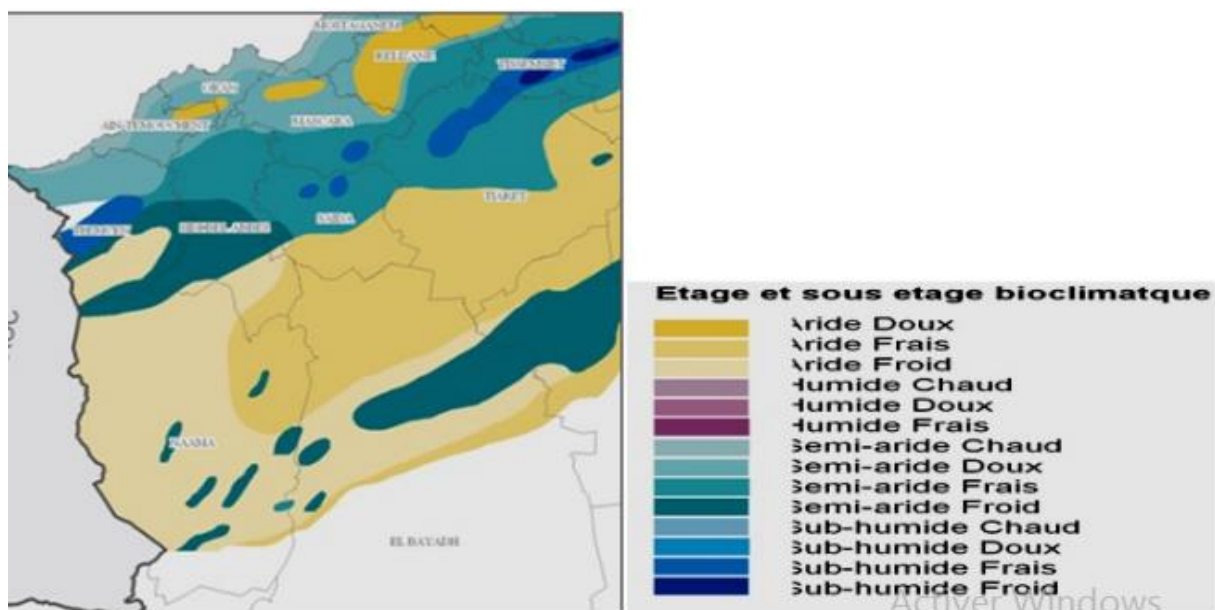


Figure 15 : Les étages et sous étages bioclimatique de l'Oranie (ANAT, 2008).

### **III.2. La situation de bureau hygiène communal (BHC)**

Son rôle est de maintenir la santé publique et la santé des consommateurs conformément aux directives du Comité d'État pour le contrôle de diverses maladies, en particulier les maladies d'origine hydrique. À partir de sources compatibles.

Est un endroit qui se trouve dans la wilaya de Saida ou on effectue des analyses microbiologique, ce sont les actions d'identification de quantification, de mesure afin d'obtenir les résultats et les activités caractérisant un microorganisme par ailleurs effectuer des analyses microbiologique nécessite minutie et précision.



**Figure 16 :** Le bureau hygiène communal (BHC) de l'extérieur



**Figure 17 :** Le bureau hygiène communal (BHC) de l'intérieur

### **IV. Etude Expérimentale**

Notre travail est porte sur une étude statistique sur les intoxications alimentaires dans la wilaya de Saida.

Les majeures intoxications alimentaire rencontres dans la wilaya soit des intoxications cause par l'eau (fièvre typhoïde, hépatite virale A,...), ou rencontre au niveau de restaurant (gastro entérite aigue, dysenteries). Dou nous avons choisis les deux éléments majeurs commun (l'eau) et au niveau de restaurant (lait). Durant les années 2017, 2018, 2019, 2020,



2021 et d'autre part, et au niveau du laboratoire de bureau hygiène communal (BHC) de la Wilaya.

## **1. Analyses bactériologiques de l'eau**

L'analyse bactériologique a pour but la recherche et dénombrement des germes existant dans l'eau traitée à analyser.

Un examen bactériologique ne peut être valablement interprété que s'il est effectué sur un échantillon correctement prélevé, dans un flacon stérile, Selon un mode opératoire précis évitant toute contamination, correctement transporté au laboratoire et analysé au moins après 6 heures dans des conditions satisfaisantes (**Rodier , 2009**).

En raison de la diversité des espèces bactériologiques, des tests vont être analysés et qui représenteront par la suite l'aspect microbiologique de ces eaux.

Les analyses de l'eau traitée ont été effectuées au sein du laboratoire de bureau hygiène communal (BHC), en se basant sur la recherche et le dénombrement des paramètres suivants :

- ✚ La flore mésophile saprophyte et pathogène.
- ✚ Coliformes totaux et fécaux ;
- ✚ Streptocoques fécaux ;
- ✚ Clostridium sulfito-réducteurs.

### **1.1. Matériels utilisés**

- Bec-bunsen
- Filtres de 0.45 µm
- Rampe de filtration
- Pincestérile
- Etuve 220c, 370c ,440c
- Pipettes pasteur
- Bain marie
- Tubes à essais stériles
- Boîtes de pétries
- flacons stériles
- Eprouvettes
- Entonnoirs
- Etiquettes
- Conteur colonies
- Portoirs
- Plaque chauffante

## 1.2. Produits utilisés

- Milieu de culture gélose TGEA ;
- Milieu de culture BCPL ;
- Milieu Schubert ;
- Milieu de culture ROTHE ;
- Milieu LITSKY EVA ;
- Milieu gélose viande de foie (VF)
- Réactif de kovacs, alun de fer, sulfite de sodium et l'huile de vaseline.
- Milieu tergitol préparé
- Milieu Slanetz
- Milieu BEA

## 1.3. Dénombrement de la flore mésophile totale à 37°C et à 22°C

### ❖ Principe

Selon les normes internationales les germes totaux se définissent comme étant la totalité des bactéries, levures et moisissures capables de former des colonies dans ou sur le milieu de culture spécifié dans les conditions d'essai. Les milieux les plus utilisés sont le milieu CPA ou TGEA. Le double dénombrement à 22°C et à 37°C permet la culture d'une gamme plus étendue de micro-organismes.

### ❖ Mode opératoire

- Agiter vigoureusement le flacon contenant la solution mère et prélever 1mL d'échantillon à l'aide d'une pipette, dans la zone d'asepsie.
- Ouvrir le tube contenant 9 ml d'eau physiologique stérile, flamber l'ouverture y introduire le volume prélevé sur la paroi (dilution décimale). Eviter tout contact entre la pipette et l'inoculum et le diluant .Flamber et refermer le tube.
- Agiter ce tube puis prélever 1mL et verser dans un autre tube contenant 9mL d'eau physiologique stérile. L'opération est renouvelée en changeant de pipettes et en versant 1mL de nouveau dans un autre tube et ainsi de suite jusqu'à la sixième dilution (10<sup>-6</sup>).
- Ensuite, en zone stérile, ensemer en masse deux séries de boîtes de pétri pour chaque dilution en versant 1mL d'inoculum et de ses dilutions décimales successives.
- Couler la gélose TGEA maintenue en surfusion mais légèrement refroidie (45°C).

- Homogénéiser avec des mouvements circulaires. Laisser refroidir la gélose sans la bouger en zone stérile.
- Couvercle en bas.
- Incuber une série de boîtes durant 72 heures à 37°C pour la recherche des germes pathogènes et incuber l'autre série à 22°C pour la recherche des germes saprophytes.

❖ Lecture

- Compter toutes les colonies à l'aide d'un compteur de colonies en marquant chaque colonie sur le fond avec un marqueur indélébile. On considère que les colonies sont dénombrables si leur nombre est entre 30 et 300. Au-dessus de 300 elles sont indénombrables et en dessous de 30, on considère qu'elles sont rares pour être dénombrées.
- calculer le nombre de bactéries par ml avec la formule suivante :

$$N = \frac{\sum \text{des colonies}}{V_{ml} \times (n_1 + 0.1n_2) \times d_1}$$

- N : Nombre d'UFC par ml de produit initial.
- $\sum \text{des colonies}$  : Sommes des colonies des boîtes interprétables.
- $V_{ml}$  : Volume d'inoculum déposé par boîte (1ml).
- $n_1$  : Nombre de boîtes considéré à la première dilution retenue.
- $n_2$  : Nombre de boîtes considéré à la seconde dilution retenue.
- $d_1$  : Facteur de la première dilution retenue.

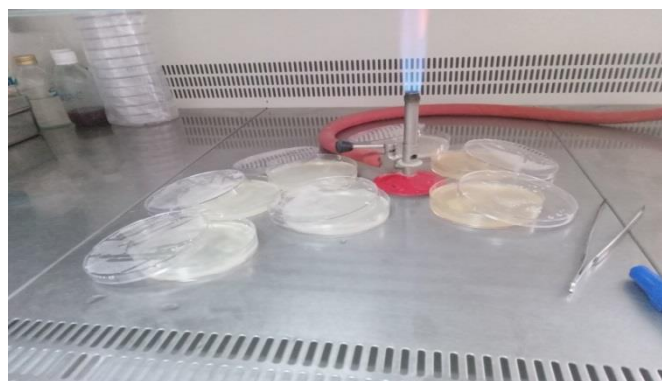


Figure 18 : solidification des milieux sur paillasse

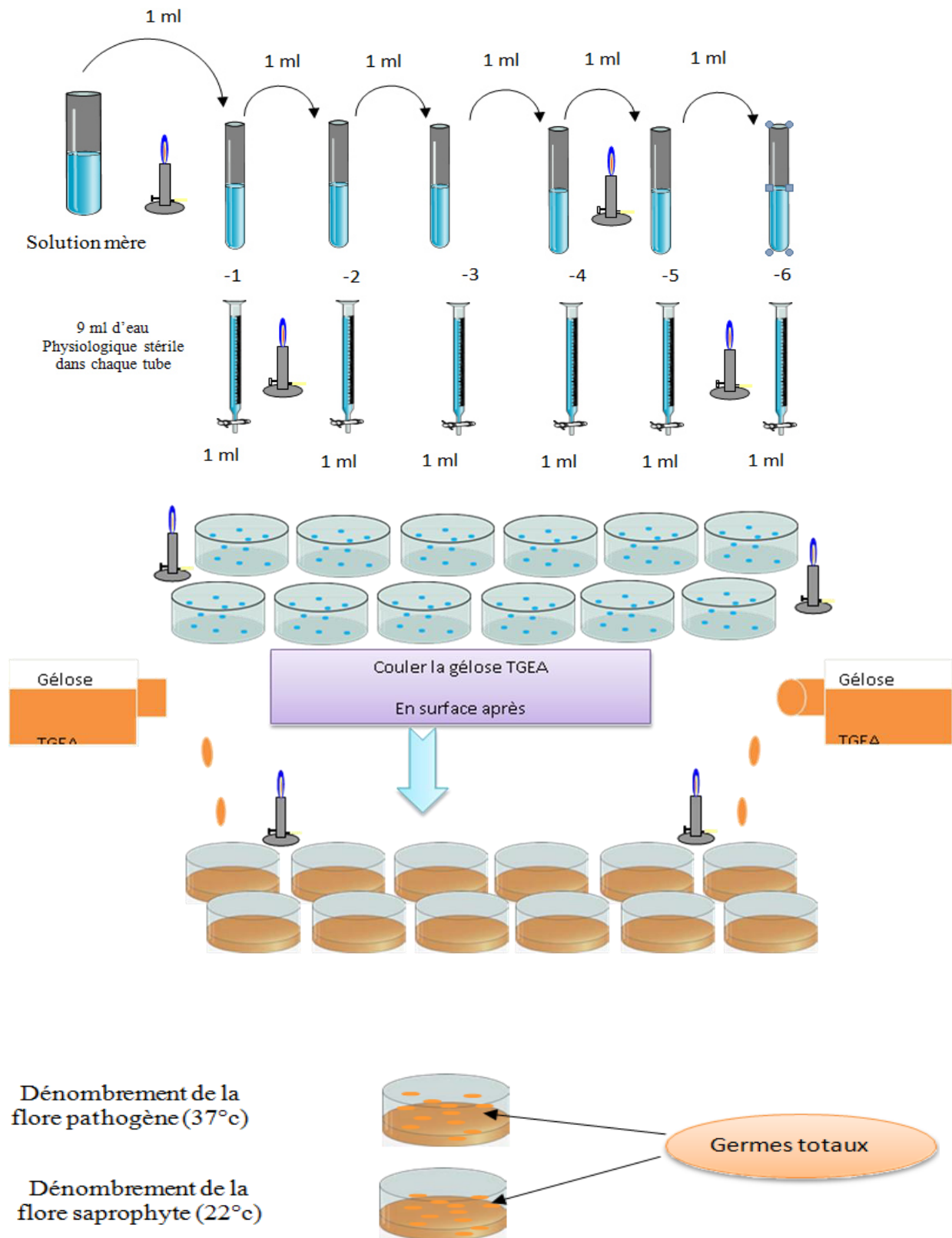


Figure 19: dénombrement de la flore mésophile pathogène et saprophyte

#### 1.4. Méthode de dénombrement de nombre le plus probable NPP

Le dénombrement des coliformes totaux, fécaux et les streptocoques fécaux est effectué suivant la méthode du nombre le plus probable (NPP) de la table de Mac Grady (Annexe 1).

##### ❖ Principe

Cette méthode est une estimation statistique du nombre de micro-organismes supposés distribués dans l'eau de manière aléatoire. Dans ce type de méthode, les bactéries se multiplient librement dans le milieu liquide. En cas de présence, l'ensemble du milieu liquide inoculé vire à la « positivité » (trouble ou virage de couleur) (Rodier, 2009). Un jugement quantitatif est possible en jouant sur les volumes de la prise d'essai. Le NPP estimé est dans 100ml d'eau.

#### 1.4. Dénombrement des coliformes totaux et fécaux

La recherche et le dénombrement des bactéries coliformes dans les eaux en milieu liquide par la technique du NPP.

- ✓ Technique en milieu liquide sur BCPL

La technique en milieu liquide fait appel à deux tests consécutifs à savoir :

- le test de présomption : réservé à la recherche des Coliformes totaux.
- le test de confirmation : encore appelé test de Mac Kenzie et réservé à la Recherche des Coliformes fécaux à partir des tubes positifs du test de présomption

##### • **Test de présomption**

Le dénombrement présomptif des coliformes totaux est réalisé sur bouillon lactosé au pourpre de bromocrésol (BCPL).

##### ❖ Mode opératoire

A partir de l'eau à analyser, porter aseptiquement et ensemercer :

- Un flacon contenant 50ml de milieu BCPLD/C muni d'une cloche de Durham avec 50 ml d'échantillon
- 5 tubes contenant 10ml de milieu BCPL D/C muni d'une cloche de Durham avec 5 ml.
- 5 tubes contenant 10ml de milieu BCPL S/C muni d'une cloche de Durham avec 1 ml.

Chasser l'air éventuellement présent dans les cloches de Durham et bien mélanger le milieu et l'inoculum.

L'incubation se fait à 37°C pendant 24 à 48 heures.

❖ La lecture

Seront considérés comme positifs, les tubes présentant à la fois :

- un dégagement de gaz (supérieur 1/10<sup>ème</sup> de la hauteur de la cloche),
- un trouble microbien accompagné d'un virage du milieu au jaune (ce qui constitue le témoin de la fermentation du lactose présent dans le milieu).
- Ces deux caractères étant témoins de la fermentation du lactose dans les conditions opératoires décrites. la lecture finale se fait selon les prescriptions de la table NPP.

• **Test de confirmation ou test de Mac Kenzie**

❖ Principe

Le test de confirmation est basé sur la recherche des coliformes fécaux parmi lesquels on redoute surtout la présence d'*Escherichia coli*.

Les coliformes thermo tolérants ont les mêmes propriétés de fermentation que les coliformes mais à 44°C. *Escherichia coli* est un coliforme thermo tolérant qui entre autre :

- Produit de l'indole à partir du tryptophane présent dans le milieu à 44°C.
- Donne un résultat positif à l'essai au rouge de méthyle.
- Ne produit pas de l'acétyl méthyle carbinol,
- N'utilise pas le citrate comme source unique de carbone.

❖ Mode opératoire

Les tubes de BCPL trouvés positifs lors du dénombrement des coliformes, feront l'objet d'un repiquage de quelques gouttes à l'aide d'une pipette dans un tube contenant le milieu Schubert muni d'une cloche de Durham.

Chasser l'air éventuellement présent dans les cloches de Durham et bien mélanger le milieu et l'inoculum.

L'incubation se fait à 44°C pendant 24 heures.

❖ Lecture

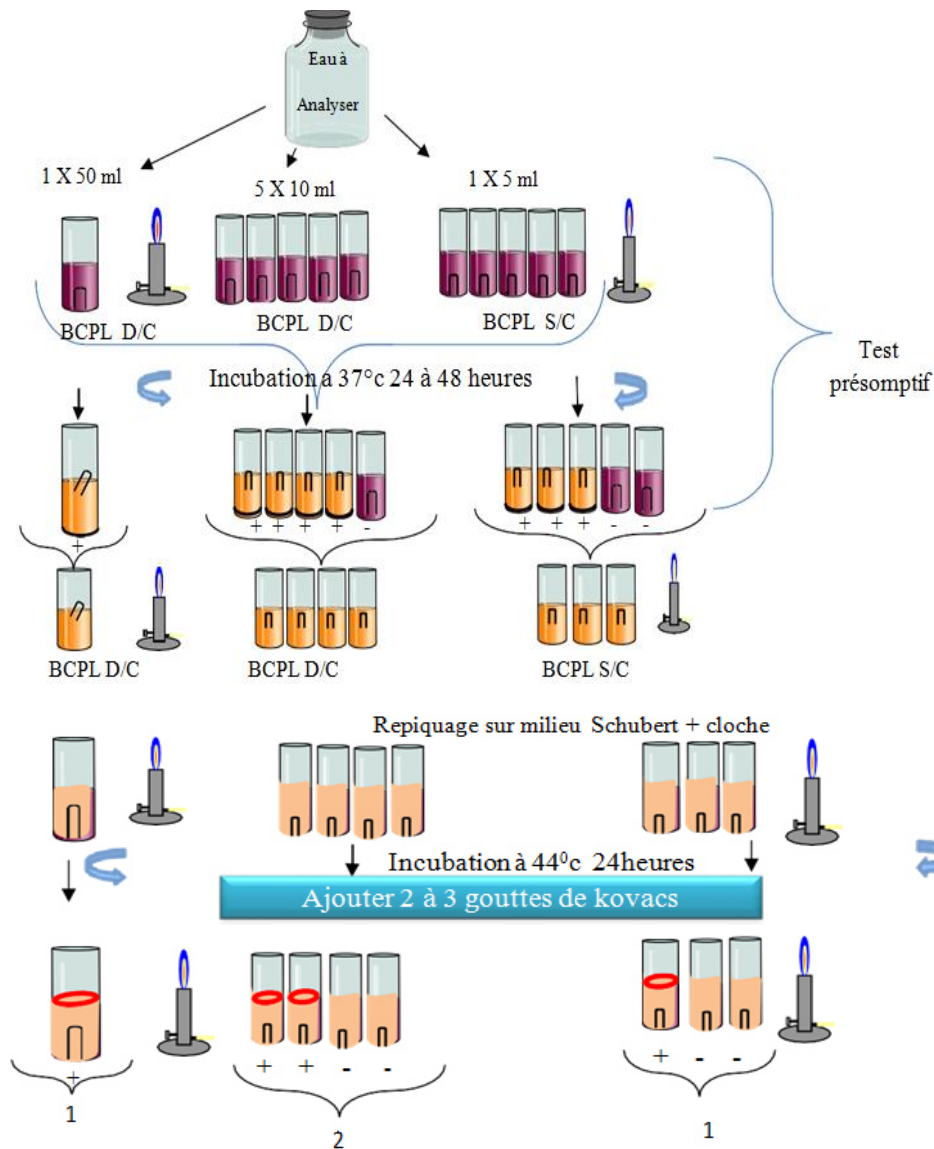
Seront considérés comme positifs, les tubes présentant à la fois :

- Un dégagement gazeux,
- Un anneau rouge en surface, témoin de la production d'indole par *Escherichia coli*

Après adjonction de 2 à 3 gouttes du réactif de Kovacs.

La lecture finale s'effectue également selon les prescriptions de la table du NPP en tenant compte du fait qu'*Escherichia coli* est à la fois producteur de gaz et d'indole à 44°C.

Les résultats sont exprimés sous la forme du nombre le plus probable de coliformes totaux et d'*E. coli*.



**Figure 20 :** Dénombrement des coliformes totaux et fécaux

### 1.5. Recherche et dénombrement des streptocoques en milieu liquide sur ROTHE

Conformément à la norme NF T 90-411 et tout comme la méthode de recherche des coliformes en milieu liquide, celle de la recherche et le dénombrement des Streptocoques fécaux fait appel à deux tests consécutifs à savoir :

- Le test de présomption: réservé à la recherche présomptive des streptocoques sur bouillon de Rothe.
- Le test de confirmation: réservé à la confirmation réelle des Streptocoques fécaux sur bouillon de Litsky en cas d'obtention d'un résultat positif dans le premier test.

- **Test présomptif**



La numérotation présomptive est réalisée à l'aide de milieu ROTHE à l'azide de sodium. Ce dernier inhibe la croissance des micro-organismes à Gram négatif et par son action bactériostatique et favorise la culture des streptocoques fécaux.

❖ Mode opératoire

A partir de l'eau à analyser, porter aseptiquement :

- 50ml dans un flacon contenant 50ml de milieu Rothe D/C.
- 5 fois 10ml dans 5 tubes contenant 10ml de milieu Rothe D/C.
- 5 fois 1ml dans 5 tubes contenant 10ml de milieu Rothe S/C.

Bien mélanger le milieu et l'inoculum.

L'incubation se fait à 37°C pendant 24 à 48 heures.

❖ La lecture

Seront considérés comme présomptifs les tubes présentant un trouble microbien seulement ces derniers :

- Ne doivent pas faire l'objet de dénombrement,
- Doivent par contre, absolument faire l'objet d'un repiquage sur litsky EVA dans le but d'être justement confirmés.

• **Test de confirmation**

Le test de confirmation est basé sur la confirmation des streptocoques éventuellement présents dans le test de présomption.

Les tubes de Rothe trouvés positifs feront l'objet d'un repiquage à l'aide d'une pipette bouclée dans les tubes contenant le milieu EVA Litsky. Bien mélanger le milieu et l'inoculum.

L'incubation se fait à 37°C pendant 24 heures.

❖ La lecture

Sont considérés comme positifs, les tubes présentant à la fois :

- Un trouble microbien et une pastille violette (blanchâtre) au fond des tubes.

La lecture finale s'effectue également selon les prescriptions de la table du NPP

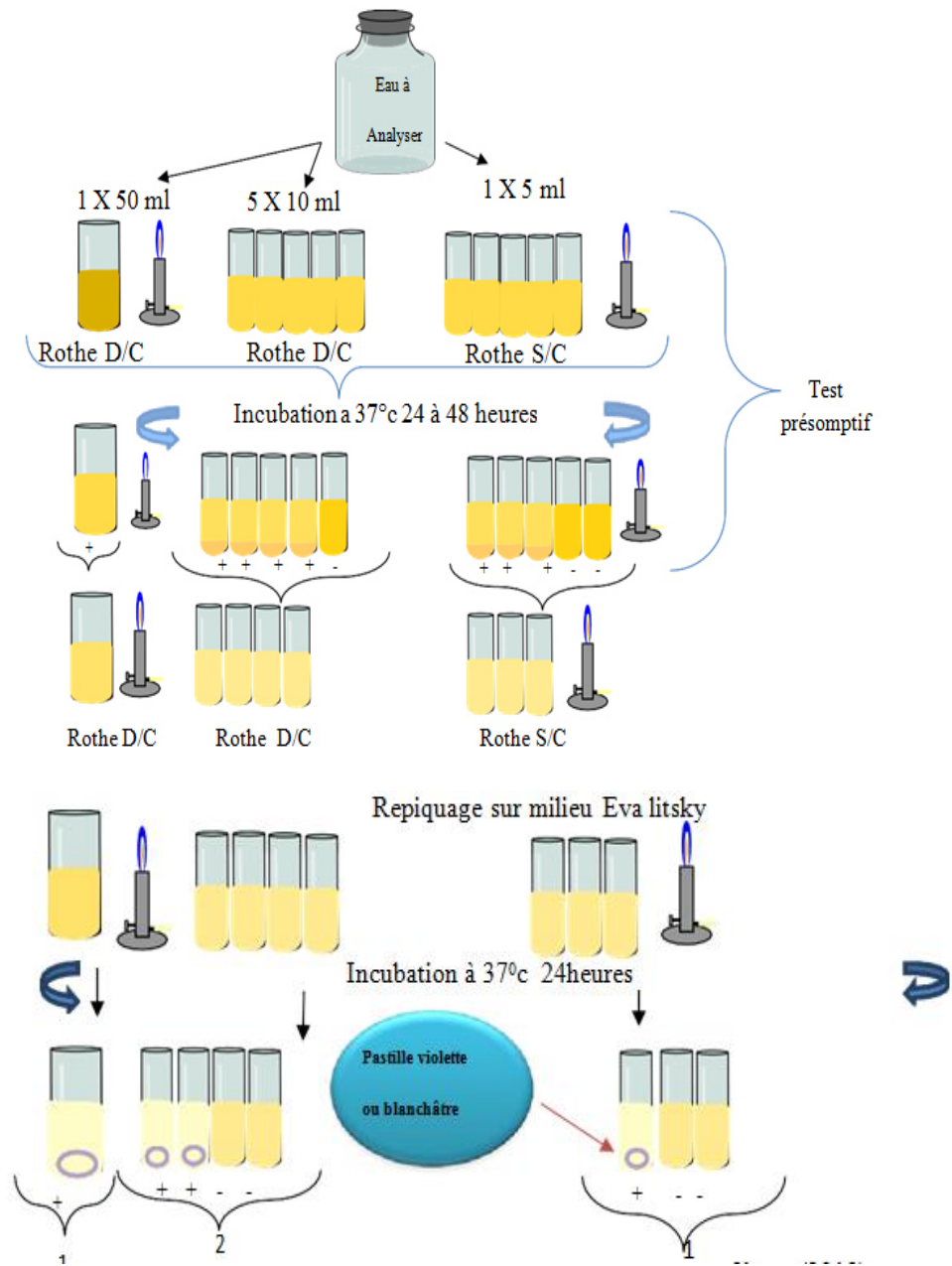


Figure 21 : Dénombrement des streptocoques totaux et fécaux

▪ **Recherche et dénombrement sur milieu solide**

**1.6. Recherche et dénombrement des coliformes par la méthode de filtration sur membrane (la norme ISO9308-1)**

Cette méthode consiste à rechercher et dénombrer des *Escherichia coli* et des coliformes qui sont présentes dans tous types d'eau. En utilisant une rampe de filtration et des filtres de 0.45µm.

❖ Mode opératoire

- Stériliser l'entonnoir gradué en verre ainsi que le filtre poreux en les faisant passer à travers la flamme du bec bunsen.
- Refroidir avec de l'eau à analyser ou avec de l'eau distillée.
- Flamber la pince et transférer dans conditions d'asepsie la membrane poreuse de 0.45µm et la mettre entre l'entonnoir et le filtre poreux.
- Fixer ce dispositif avec la pince correspondante.
- Verser ensuite aseptiquement entre deux becs bunsens les échantillons à analyser (eau brute et eau épurée).
- Actionner la pompe à vider pour absorber l'eau à travers la membrane.
- Après avoir filtré toute la quantité d'eau (100ml), arrêter la pompe et retirer la membrane à l'aide d'une pince stérile, et la transférer immédiatement sur la surface d'une plaque de gélose Tergitol préalablement préparée.
- Incuber les boîtes de pétries couvercles en bas à Incuber à 37 C°; pendant 24h (jusqu'à 48 h) pour les coliformes totaux, et incuber à 44°C pendant 24 heures afin d'avoir les coliformes fécaux.
- Après incubation, considérer les colonies lactose positif comme caractéristiques, des coliformes, quelle que soit leur taille, si le milieu présente une coloration jaune sous la membrane.

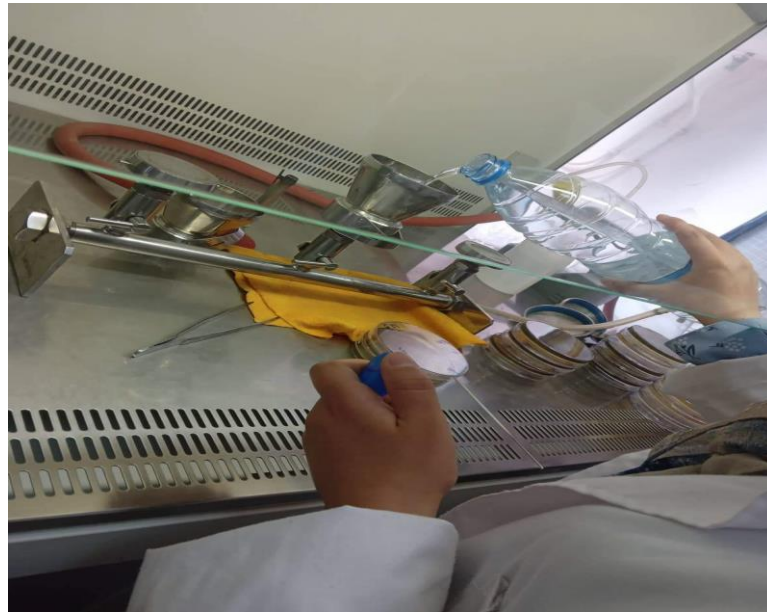


Figure 22 : méthode de filtration sur membrane

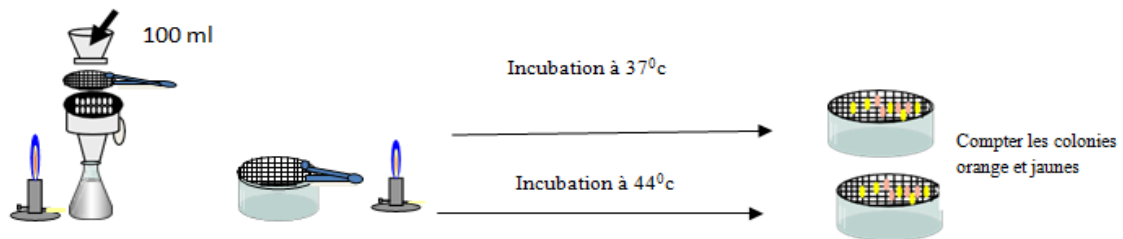


Figure 4 : Méthode pour la recherche des coliformes par filtration sur membrane (2018)

### 1.7. Dénombrement des streptocoques fécaux

- La technique de filtration est la même que celle précédemment décrite. Seulement le milieu utilisé dans ce cas-là est le milieu Slanetz.
- les milieux ont été incubés à 37°C pendant 48h.
- Des colonies roses à marrons avec un diamètre de 0.5 à 2 mm peuvent être observées.

#### Test confirmatif

- Un repiquage des colonies est effectué sur milieu BEA et l'incubation est réalisée à 44°C pendant 24 heures.
- La présence des colonies noires indique la présence des Streptocoques.
- Le résultat est donné en nombre de germes par 100 ml.



Figure 23: technique de déposer le filtre sur gélose

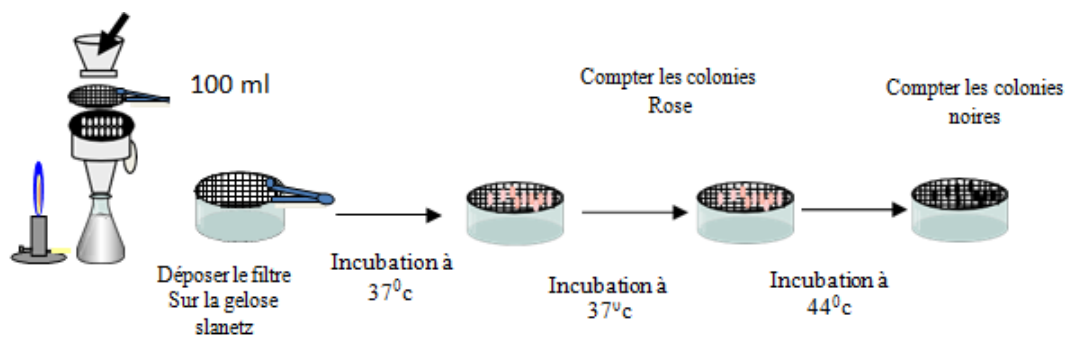


Figure 24 : dénombrement des streptocoques fécaux par filtration

## 1.8. La recherche et le dénombrement des Clostridium sulfito-réducteurs

### ❖ Principe

Conformément à la norme NF T 90-415, après destruction des formes végétatives par un chauffage à 80°C, l'échantillon est incorporé à un milieu de base fondu, additionné de sulfite de sodium et de sel de fer. Après solidification et incubation, la présence de germes sulfite - réducteurs se traduit par un halo noir autour des colonies.

❖ Mode opératoire

- Dans la zone stérile, porter dans 4 tubes 5ml de l'échantillon à analyser.
- Elaborer pour les quatre tubes un chauffage à 80°C pendant 10 minutes ; puis un refroidissement brutale sous l'eau de robinet (choc thermique qui a pour but d'éliminer la forme végétative).
- Compléter ensuite chaque tube avec environ 15ml de la gélose VF+Alun de fer et sulfite de sodium et mélanger avec précaution.
- Ajouter une couche de vaseline.



**Figure 25 :** Compléter le remplissage des tubes avec

Gélose VF



**Figure 26** : l'incubation des tubes

❖ Lecture

- Des colonies noires apparaissent sur la gélose. Les bactéries sulfito-réductrices détectées appartiennent souvent à l'espèce *Clostridium perfringens*.

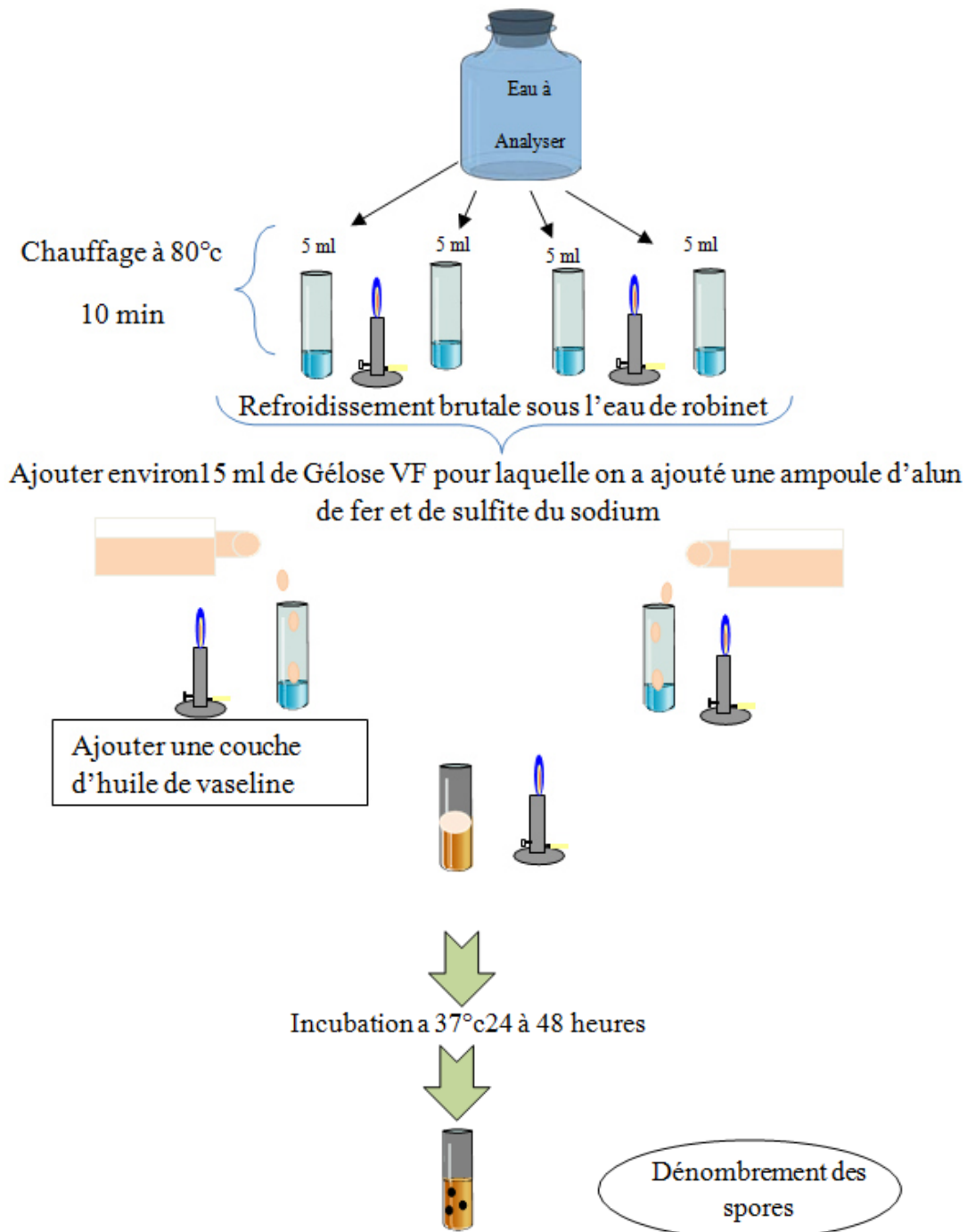


Figure 27 : Dénombrement des spores des clostridiums sulfito-réducteurs



## 2. Analyses bactériologiques de lait

Les analyses microbiologiques ont pour but de dénombrer les populations microbiennes et déceler les sources de contamination afin d'éviter toute forme de intoxication alimentaire ou modification des caractères organoleptique du lait.

### 2.1. Traitement des échantillons

Dans une zone stérile, devant bec Bunsen allumé depuis 15 mn et sur une paillasse préalablement désinfectée par une solution d'eau de javel, les sachets prélevés sont préparés pour l'analyse microbiologique. On essuie une extrémité du sachet avec un coton imbibé d'alcool, et par un couteau stérilisé par flambage, on coupe l'une des extrémités, une fois le sachet est ouvert, 1 ml du lait est pris par une pipette graduée stérile, puis sera versé dans un tube à essai stérile contenant 9 ml d'eau peptonée stérile, ceci représente la première dilution décimale 1/10 (10<sup>-1</sup>). Sachant que le lait du sachet représente la solution mère (100) (Photo 01).



Figure 28 : traitement des échantillons du lait au laboratoire

### 2.2. Préparation des dilutions décimales

Les dilutions décimales successives sont préparées à partir de la solution mère, dans des conditions aseptiques (devant bec Bunsen). En utilisant des pipettes à écoulement totale, stériles. Après avoir met 9 ml de diluant dans une série de tubes à essai stériles. 1ml de la solution mère ou de la dilution décimale précédente, après Homogénéisation, est transféré

aseptiquement dans le tube de dilution décimale suivante (photo 2). Ceci permet d'obtenir une précision maximale. La pipette ne doit pas toucher ni avec les parois des tubes, ni le liquide diluant utilisé et entre deux dilutions la pipette doit être changée (GUIRAUD et ROSEC, 2004)



**Figure 29** : Préparation des dilutions décimales



Solution mère ( $10^0$ )

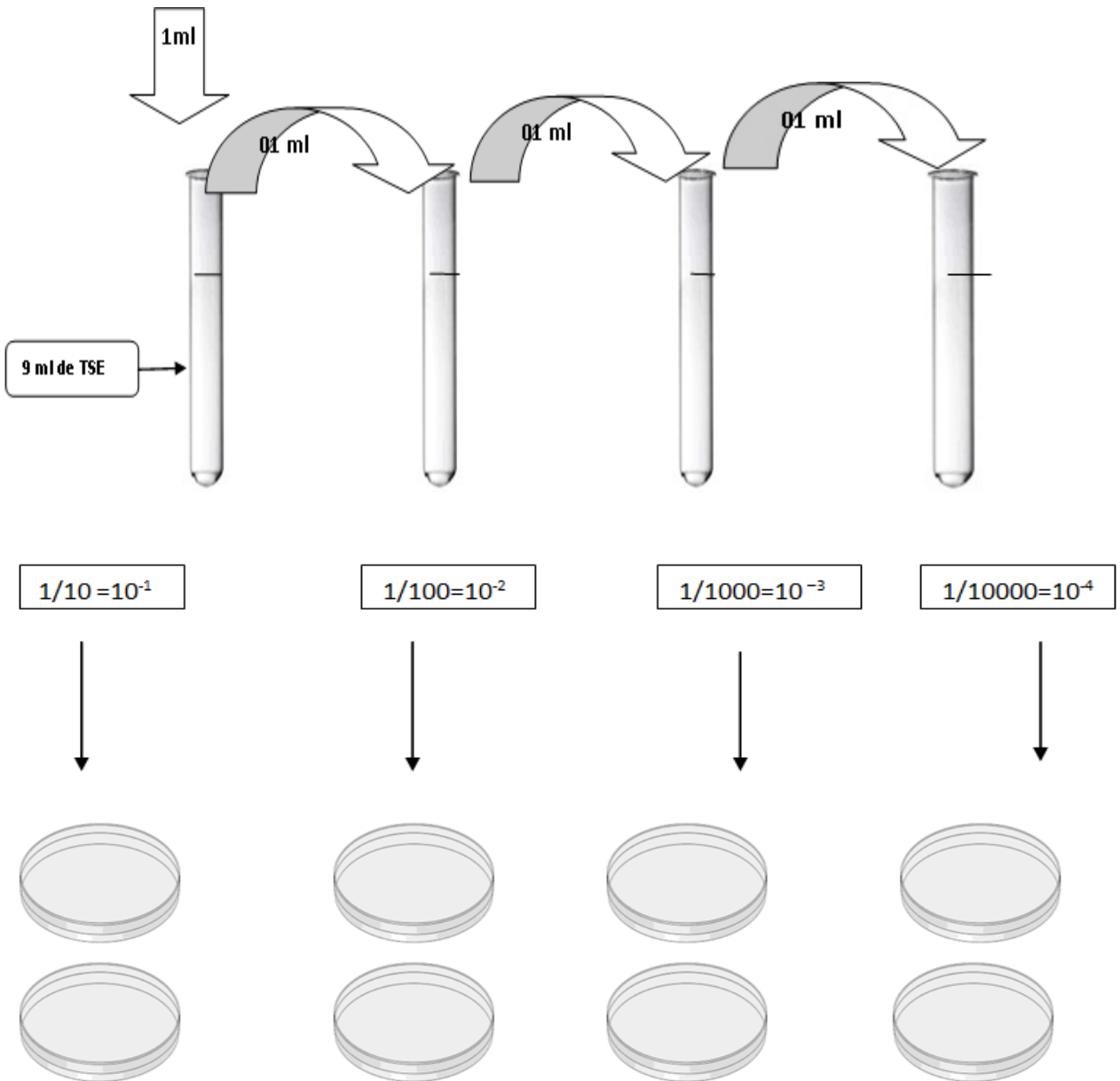


Figure 30 : Technique de préparation des dilutions successives et d'ensemencement

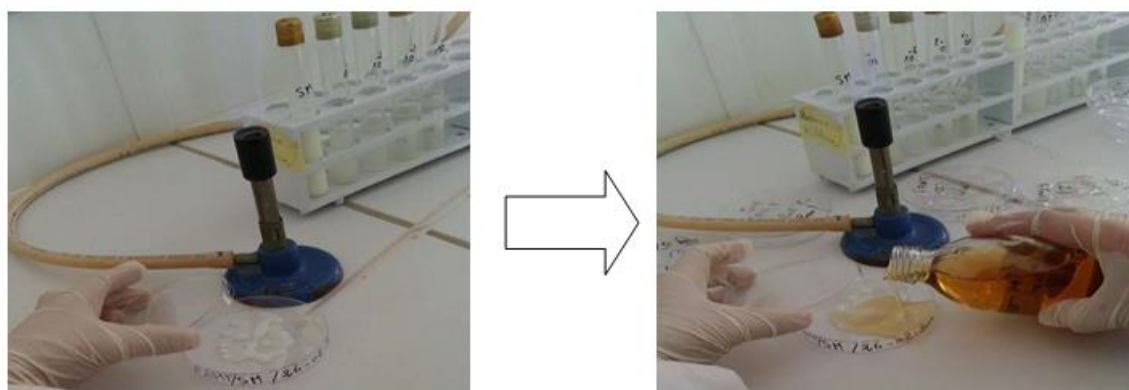
### **2.3. Ensemencement et dénombrement**

Le but des techniques de numération (ou dénombrement) est de déterminer la charge en bactéries contenues dans une préparation initiale. L'ensemencement est effectué selon le microorganisme recherché soit aérobie ou anaérobie.

### **2.4. Dénombrement de la flore aérobie mésophile totale (FAMT)**

La flore aérobie mésophile totale est appelée aussi : la flore aérobie mésophile revivifiée (FAMT) est un bon indicateur de la qualité générale et de la stabilité des produits ainsi que l'état de propreté des installations.

Le dénombrement de la flore aérobie mésophile totale est réalisé en portant aseptiquement un millilitre de la solution mère ou de chaque dilution décimale (allant de  $10^0$  à  $10^{-3}$ ) au centre d'une boîte de pétri vide et stérile préparées et numérotées à cet usage, puis on fait couler environ 15 ml de la gélose plate count agar (PCA) préalablement fondue est refroidie à 45°C. On mélange soigneusement l'inoculum et le milieu de culture. Les boîtes de pétri ainsi ensemencées sont laissées sur une pailasse fraîche et horizontale jusqu'à solidification du milieu de culture. Les boîtes sont incubées couvercles en bas. La flore est dénombrée après 72 heures d'incubation à 30°C (GUIRAUD, 1998).



**Figure 31** : Ensemencement des boîtes de pétri

## **2.5. Dénombrement des coliformes**

Les coliformes sont des micro-organismes d'altération. Leur présence indique une faute hygiénique relevant soit d'une mauvaise qualité du lait utilisé, soit de la malpropreté du matériel de fabrication (LARPENT, 1997).

Le dénombrement des coliformes totaux par comptage des colonies est réalisé selon la Norme NF V 08-017, relative au dénombrement des coliformes totaux. Les coliformes totaux sont isolés et dénombrés sur un milieu gélosé sélectif le VRBL. Les prélèvements sont dilués jusqu'à 10<sup>-3</sup>. On porte aseptiquement 1 ml de la solution mère et des dilutions décimales dans des boîtes de pétri vides préparées et numérotées à cet usage. On complète ensuite avec environ 15 ml de gélose VRBL fondue puis refroidie à 47 ± 2°C dans un bain Marie. On homogénéise le contenu en effectuant des mouvements circulaires et de «va-et-vient» en formes de «8» sur une surface fraîche et horizontale pour permettre à l'inoculum de se mélanger à la gélose. Les boîtes sont incubées couvercles en bas. La flore est dénombrée après 72 heures d'incubation à 37°C.

Pour les coliformes thermorésistantes les boîtes sont incubées couvercles en bas. La flore est dénombrée après 24 à 48 heures d'incubation à 44°C.

## **2.6. Dénombrement des salmonelles**

### **a) Matériels utilisés**

- Tubes.
- Support de tubes.
- Bec Bunsen.
- Pipettes Pasteur.
- Pipette.
- flacon de 225.

### **b) Méthode (NA, 1203 ; ISO, 8523 ; Kabir, 2015)**

#### **Jour 1 : Pré enrichissement**

Prélever 25 ml de lait dans un flacon de 225 ml d'eau peptonée Tamponnée + 1 ml de vert brillant qui sera incubé à 37 °C pendant 18 à 24 heures.

## **Jour 2 : Enrichissement primaire**

L'enrichissement doit s'effectuer sur deux milieux sélectifs différents à savoir :

- Le milieu de Rappaport Vassiliadis (voir annexe 06) réparti à raison de 10 ml par tube.
- Le milieu de Sélénite – Cystéiné (voir annexe 05) réparti à raison de 100 ml par flacon.

L'enrichissement proprement dit, se fait donc à partir du milieu de pré- enrichissement de la façon suivante :

- ml en double pour les tubes de Rappaport Vassiliadis.
- 10 ml en double pour les flacons de Sélénite – Cystéiné, comme l'indique figure II.7.
- Le premier tube de RV sera incubé à 37 °C pendant 18 à 24 heures.
- Le deuxième tube de RV sera incubé à 44 °C pendant 24 à 48 heures.
- Le premier flacon de S/C sera incubé à 37 °C pendant 18 à 24 heures.
- Le deuxième flacon de S/C sera incubé à 44 °C pendant 24 à 48 heures.

## **Jour 3 : Isolement**

Prélever 0.1 ml de tube d'enrichissement et faire et talonner sur la gélose Hektoen ou incuber à 37 °C pendant 24 h.

Remarque : Les salmonelles se présentent sous forme de colonies le plus souvent grises bleue à centre noir sur gélose Hektoen.

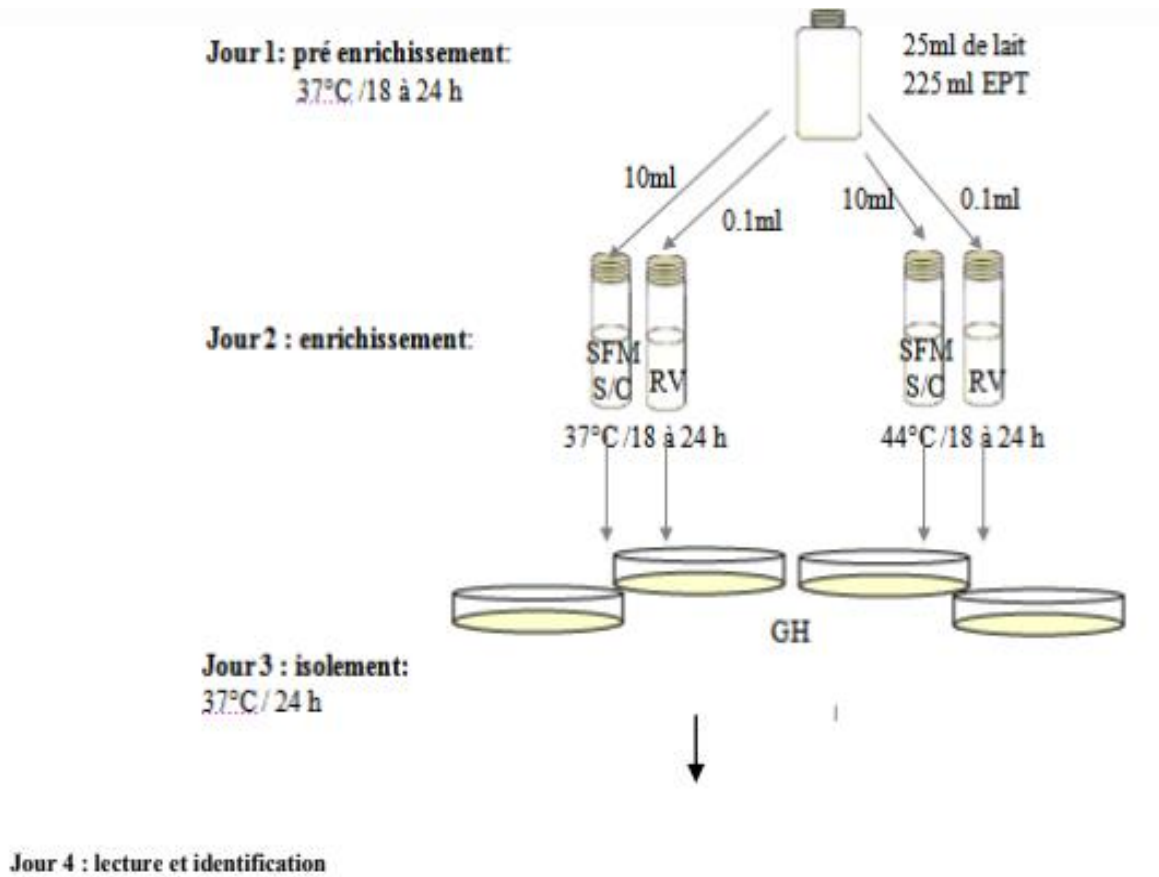


Figure 32 : Recherche des salmonelles


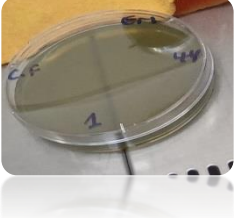
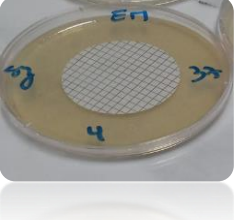


# *Résultats et Discussion*



1. Résultats des Analyses microbiologique


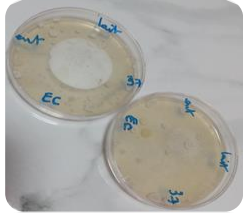
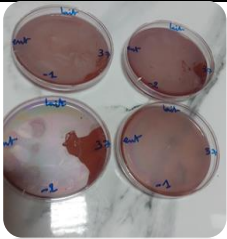
1.1. Résultats des Analyses bactériologiques de l'eau minérale

Tableau 04 : Résultats des Analyses bactériologiques de l'eau minérale

Micro-organismes	Observation	Norme selon le journal officiel	Interprétation
	l'eau minérale	l'eau minérale	
<i>coliformes totaux</i>		absent	- Dans notre travail, on trouve l'absence de coliforme totaux dans l'eau minérale qui signifie l'absence totale de la contamination, il s'agit plutôt de marqueurs de bonne manipulation et bonne maitrise hygiène
<i>coliformes fécaux</i>		absent	- On remarque l'absence de coliforme fécaux dans l'eau minérale ce qui signifie l'absence de la charge microbienne au cours de traitement.
<i>Streptocoque</i>		absent	- l'eau analyse dépourvues de streptocoques fécaux, c'est une indication de l'absence d'une contamination du cours de traitement, ils constituent aussi un bon indicateur de l'efficacité de la désinfection.
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>		absent	- A travers les résultats, on constate qu'il n'ay pas de Pseudomonas aeruginosa dans les échantillons d'eau analyse, donc il n'ay pas de contamination, mais on n'oublie pas de mentionner que ce germe sont résistant aux antibiotique.
<i>clostridioms sulfito-réducteurs</i>		absent	- l'eau minérale analyse sont dépourvus de clostridium sulfito-réducteurs donc les clostridium sont capable de survivre dans l'environnement et de contaminer n'importe quel type d'aliment ou matériel si les conditions hygiènes et stérilisation ne sont pas respectées.

**1.2. Résultats des Analyses bactériologiques de lait pasteurisé**

**Tableau 05 :** Résultats des Analyses bactériologiques de lait pasteurisé

Micro-organismes	Observation	Norme selon le journal officiel	Interprétation
	lait pasteurisé	lait pasteurisé	
<i>Les germes aérobies</i>		Présence	<ul style="list-style-type: none"> <li>- c'est la flore la plus recherchée dans les analyses microbiologique qui nous renseigne sur la qualité hygiénique du lait pasteurise.</li> <li>- D'après les résultats de recherche des FTAM on remarque Présence de la charge microbienne dans le lait pasteurisé analyse.</li> </ul>
<i>Enterobacteriaceae</i>		Présences	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les résultats positive obtenue de lait pasteurises analyse indique la présence des entérobactéries, ce qui tendrait à prouver que le lait possède une qualité microbiologique ne convenable.</li> </ul>
<i>Salmonella</i>		absent	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les salmonelles sont totalement absentes dans tous les échantillons analyse</li> <li>- Les salmonelles sont des germe qui se mettent difficilement en évidence ceci peut être une explication possible de cette absence.</li> </ul>

2. Etude statistique

2.1. Nombre total des cas de TIAC dans la wilaya de Saida

Tableau 06 : Répartition annuelle des Maladies à Transmission Hydrique Année 2017 à 2021

Maladies	2017	2018	2019	2020	2021
Fièvre Typhoïde	00	00	00	00	00
Hépatite Virale A	52	36	59	32	30
Dysenteries	00	00	00	00	00
TIAC	163	17	22	23	23

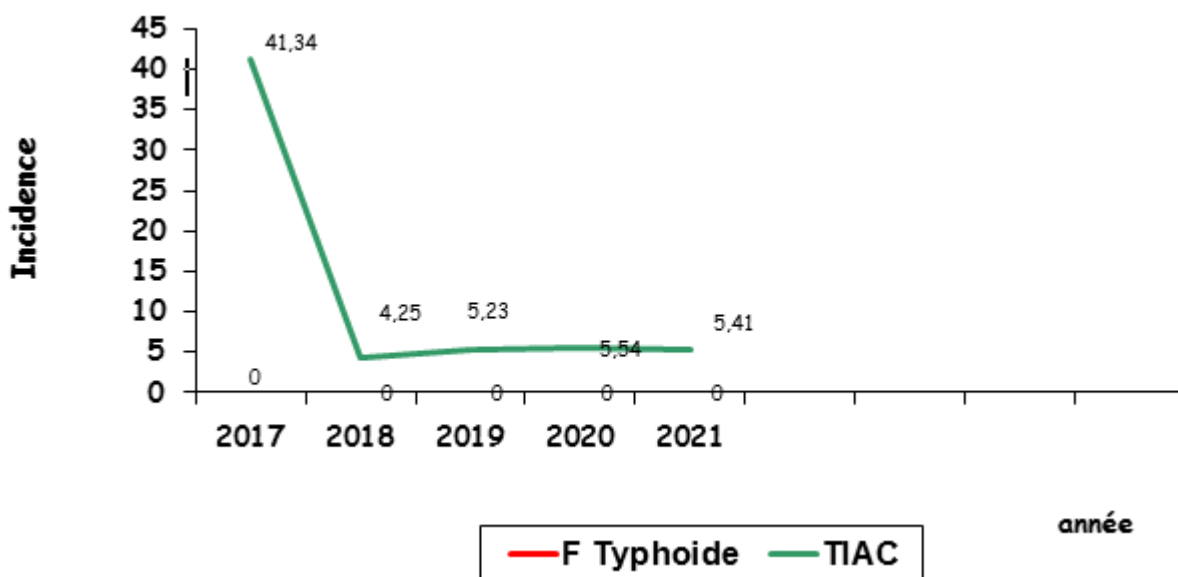


Figure 33 : Evolution annuelle de l’incidence de la fièvre typhoïde et des TIAC (PERIODE DE 2017 à 2021).

2.1.1. Interprétation

Dans la Figure N°1 et à première vue, on constate que durant l’année 2017 le nombre de TIAC est élevé, et ce contrairement à l’année 2018 le nombre de TIAC a chuté à 17 cas. Comme pour les deux années 2020-2021, le nombre de cas de TAIC a été confirmé à 23 cas.

Cela est dû probablement au respect des règles d’hygiène et la salubrité des aliments et au rôle joué par les brigades de la répression des fraudes, Ou à la quantité de pluie tombée au cours de ces années.

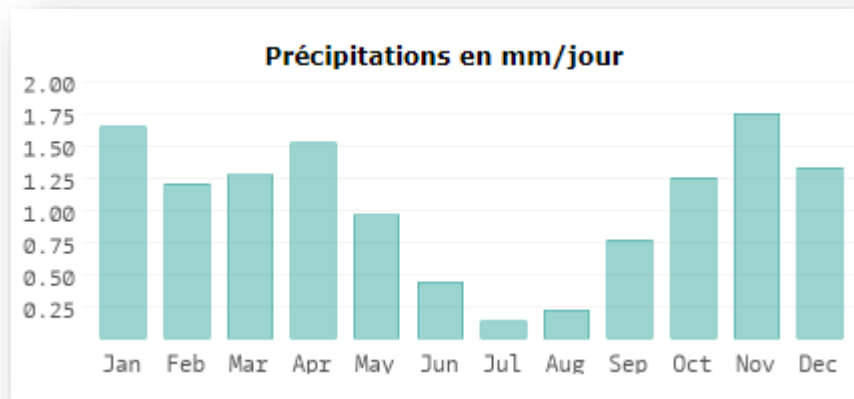


Figure 34 : La quantité de précipitations au cours des mois de l'année

### 2.1.2. Interprétation

Dans la figure 2, à première vue, le pourcentage de précipitations est indiqué dans les premiers mois (janvier, février, mars, avril, mai), la dernière période de l'année (septembre, octobre, novembre, décembre). Contrairement aux autres mois (juin, juillet, août), il y a une diminution significative de la quantité de précipitations.

Comme la quantité de pluie tombe pendant les mois d'été, la population dispose d'eau stockée, qui contient à son tour la plupart des germes, ce qui confirme l'augmentation des cas d'intoxication alimentaire.

Tableau 07 : Nombre total des cas TIAC selon l'âge Année 2017 à 2021

	02-04	05-09	10-14	15-19	20-44
2017	13	29	22	14	64
2018	5	2	3	1	6
2019	2	4	2	2	7
2020	6	7	4	/	6
2021	1	2	4	2	12

### 2.1.3. Interprétation

Selon le tableau N° 02, et à première vue, on constate que durant les années 2017, 2018, 2019, 2020 et 2021, le nombre de cas de TAIC semble être faible à moyen les chez la tranche d'âge suivantes, (02-04),(05-09),(10-14),(15-19), Cela est lié à la nature de la nourriture administrée à cette

tranche de la population bien surveillée et contrôlée. et ce contrairement à la tranche d'âge (20-44) ans, les cas sont très élevés. 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.

**Tableau 08 :** Situation épidémiologique des TIAC par commune 2017

Row Labels	TIAC
A/Hadjar	7
A/Skhouna	5
A/Soltane	10
Hassasna	9
Hors Wilaya	1
Hounet	5
O/Brahim	2
S/Ama	13
S/Boubkeur	106
Saida	5
<b>Grand Total</b>	<b>163</b>

**Tableau 09 :** situation épidémiologique des TAIC par sexe et tranche d'âge 2017

	0 - 01		02-04		05-09		10-14		15-19		20-44		45-65		+66	total
Row Labels	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	M	163
TIAC		1	6	7	17	12	8	14	7	7	33	31	10	8	2	

#### **2.1.4. Interprétation**

Selon le tableau N° 02, on note que le nombre de cas de TAIC est très élevé dans la commune de Sidi Boubkeur Où il atteint 106 cas, contrairement au nombre de cas de TAIC dans les autres communes.

Selon le tableau N° 03, Le nombre total de cas de TAIC selon le sexe au cours de l'année 2017 montre que le nombre de cas féminins est supérieur au nombre de cas masculins, où l'on note que le nombre de cas féminins est compris entre 6 et 33 cas, alors que chez les hommes, il est compris entre un et 31 cas.

**Tableau 10 :** Situation épidémiologique des TIAC par commune 2018

Row Labels	TIAC
A/Hadjar	4
O/Khaled	7
Saida	6
<b>Grand Total</b>	<b>17</b>

**Tableau 11 :** situation épidémiologique des TAIC par sexe et tranche d'âge 2018

	02-04		05-09	10-14		15-19	20-44		total
Row Labels	F	M	M	F	M	M	F	M	17
TIAC	3	2	2	2	1	1	4	2	

### 2.1.5. Interprétation

Selon le tableau N°04, on note que le nombre de cas de TAIC est très élevé dans la commune d'ouled Khaled Où il atteint 7 cas, contrairement au nombre de cas de TAIC dans les autres communes.

Selon le tableau N° 05, Le nombre total de cas de TAIC selon le sexe au cours de l'année 2018 montre que le nombre de cas féminins est supérieur au nombre de cas masculins, où l'on note que le nombre de cas féminins est compris entre 2 et 4 cas, alors que chez les hommes, il est compris entre un et 2 cas.

**Tableau 12 :** Situation épidémiologique des TIAC par commune 2019

Row Labels	TIAC
Hors Wilaya	3
S/Boubkeur	11
Saida	8
<b>Grand Total</b>	<b>22</b>

**Tableau 13 :** situation épidémiologique des TAIC par sexe et tranche d'âge 2019

	02-04		05-09		10-14	15-19		20-44		45-65		+66	total
Row Labels	F	M	F	M	F	F	M	F	M	F	M	F	22
TIAC	1	1	3	1	2	1	1	4	3	2	1	2	

### 2.1.6. Interprétation

Selon le tableau N° 06, on note que le nombre de cas de TAIC est très élevé dans la commune de Sidi Boubkeur Où il atteint 11 cas, contrairement au nombre de cas de TAIC dans les autres communes.

Selon le tableau N° 07, Le nombre total de cas de TAIC selon le sexe au cours de l'année 2019 montre que le nombre de cas féminins est supérieur au nombre de cas masculins, où l'on note que le nombre de cas féminins est compris entre 1 et 4 cas, alors que chez les hommes, il est compris entre un et 3 cas.

**Tableau 14 :** Situation épidémiologique des TIAC par commune 2020

Row Labels	TIAC
A/hadjar	1
Hassasna	4
M/Larbi	2
Maamora	3
Saida	13
<b>Grand Total</b>	<b>23</b>

**Tableau 15 :** situation épidémiologique des TAIC par sexe et tranche d'âge 2020

	02-04		05-09		10-14		20-44		total
Row Labels	F		F	M	F	M	F	M	23
TIAC	6		2	5	2	2	4	2	

### 2.1.7. Interprétation

Selon le tableau N° 08, on note que le nombre de cas de TAIC est très élevé dans la commune de Saida OÙ il atteint 13 cas, contrairement au nombre de cas de TAIC dans les autres communes.

Selon le tableau N° 09, Le nombre total de cas de TAIC selon le sexe au cours de l'année 2020 montre que le nombre de cas féminins est supérieur au nombre de cas masculins, où l'on note que le nombre de cas féminins est compris entre 2 et 6 cas, alors que chez les hommes, il est compris entre 2 et 5 cas.

**Tableau 16** : Situation épidémiologique des TIAC par commune 2021

Row Labels	TIAC
Hassasna	8
O/Khaled	8
Sidi Amar	3
Tircine	2
<b>Grand Total</b>	<b>21</b>

**Tableau 17** : situation épidémiologique des TAIC par sexe et tranche d'âge 2021

	0-01		02-04		05-09		10-14		20-44		total
Row Labels	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	21
TIAC	1	2	3	1	1	1	6	6			

### 2.1.8. Interprétation

Selon le tableau N° 10, on note que le nombre de cas de TAIC est très élevé dans les deux communes de Hassasna et ouled Khaled OÙ il atteint 8 cas, contrairement au nombre de cas de TAIC dans les autres communes.

Selon le tableau N° 11, Le nombre total de cas de TAIC selon le sexe au cours de l'année 2021 montre que le nombre de cas féminins est supérieur au nombre de cas masculins, où l'on note que le nombre de cas féminins est compris entre 1 et 6 cas, alors que chez les hommes, il est compris entre 1 et 6 cas.



### **3. 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 (L'eau minérale et lait pasteurisé). Seule la présence de FMAT (Flore Mésophile Aérobie Totale) et entérobactéries dans le lait pasteurisé.

Les analyses bactériologiques sur les produits alimentaires ont montré globalement que ces produits sont sains, conformes aux normes selon le journal officiel N°39 du 02 juillet 2017.

## *Conclusion*

Nous avons rapporté dans ce travail les principales observations de toxi-infections alimentaires collectives survenues dans la wilaya de Saida au cours des dernières années.

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.

Notre étude est de 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.

Les analyses effectuées durant notre stage révèlent l'absence totale des bactéries pathogènes, présence des FTAM (Flore Totale Aérobie Mésophile), et entérobactérie dans le lait pasteurisé.

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 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.

# *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 .....05 g
- Chlorure de sodium .....05 g
- Citrate de sodium .....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 maintien 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 sulfito 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 sulfito-réducteur (SR) est un milieu complet utilisé pour le dénombrement des spores de Clostridium sulfito-réducteur dans les produits alimentaires.

### 3.1. Composition (g/l):

- Extrait viande-fois.....30g
- 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) :

- Peptone .....10 g
- Lactose: ..... 10 g
- Desoxycholate de Sodium: ..... 1 g
- Chlorure de sodium: ..... 5 g
- Extrait de viande.....1 g
- Mannitol.....10 g
- Agar: ..... 18 g
- Rouge de phénol .....0.05 g
- Eau distillé .....1000 ml
- 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  $25^{\circ}\text{C}$ .

✓ Répartir le milieu dans des flacons de capacité appropriée. Par exemple 200 ml dans chaque flacon. Stériliser à l'autoclave à  $120^{\circ}\text{C}$  pendant 15 minutes.

#### 5. *GN (Gélose nutritive)*

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

##### 5.1. Composition (g/l):

- Extrait de viande.....5g
- Extrait de levure.....2,5g
- Peptone.....10g
- Chlorure de sodium.....5g
- 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):

- Extrait de viande de bœuf.....5
- Bio-polytone.....5
- Sels biliars.....8.5
- Lactose.....10
- Citrate de sodium.....8.5
- Thiosulfate de sodium.....8.5
- Citrate ferrique.....1
- Vert brillant.....0.330 mg
- Rouge neutre.....0.025
- Agar.....13.5 pH = 7,0

# Annexes 1

## Relevé Des Maladies à Déclaration Obligatoire

PHIAYA DE SAIDA  
 ARRISSEMENT HOSPITALIER SPECIALISE  
 DE ET ENFANT 'HANDANE BAKHTI - SAIDA

Service : .....

QID

Journée  
 Du : .....

Date D'admission	Nom Et Prénom	Date de naissance	SEXE		Adresse	Maladie (en toute lettre)	Signe Clinique	Evolution
			M	F				
2.05.2018	BAHRI	03.04.2018	X		015 Boudy 01 P. 153 SAIDA	Toxi Infectieux Rhinorrhoea Cough	haut Vermisse Nelle Apparition de B.A.	test pallida
2.05.2018	Bakeri Anthon	05.01.2018		X	216 Koudou N° 153 SAIDA	Toxi Infectieux Alimentaire Cough	haut Vermisse Nelle Apparition de B.A.	test pallida
	Handane Bakhti					Toxi Infectieux Alimentaire Cough	haut Vermisse Nelle Apparition de B.A.	test pallida

Saïda le 10/05/2018  
 LE Medecin



# Annexes 2

## ETABLISSEMENT PUBLIC DE SANTE DE PROXIMITE DE SANTE DE SAIDA

### DECLARATION DE MALADIE A DECLARATION OBLIGATOIRE

N°	NOM - PRENOM	DATE DE NAISSANCE	SEXE	ADRESSE	DATE D'ADMISSION	DEBUT DE SYMPTO	TABLEAU CLINIQUE	CAUSE PROBABLE
1	HOU MIR NADIR	17/09/1988 à SAIDA	M	CITE BOUKHORS 257 RUE GUERRI TORKI ANCIENNE MOSQUEE	19-07-2018 à 16H00 CH03	19-07-2018 à 04H00	DOULEUR+NAUSEE+ DIARRHEE LIQUIDE	EAU DE ROBINET?
2	HOU MIR MERIEM	03/04/2000 à SAIDA	F		19-07-2018 à 16H00 CH 06	19-07-2018 à 10H00	DOULEUR + VOMISSEMENT	
3	HOU MIR NOR-ELHOUDA	21/10/1994 à SAIDA	F					

# Annexes 3

1855 SEMEP

## REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

Wilaya de Saida

Etablissement Public Hospitalier de Saida Ahmed Medeghri Saida

Service d'Epidémiologie et de Médecine Préventive

N° : 363/SEMEP/2018

### MESSAGE

**EXPEDITEUR:** MR LE DIRECTEUR DE L'EPH de Saida - Ahmed Medeghri

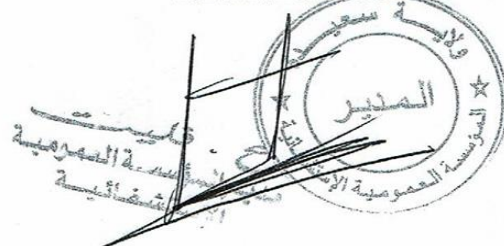
**DESTINATAIRE :** MR LE DIRECTEUR DE LA SANTE ET DE LA POPULATION  
DE LA WILLAYA DE SAIDA « POUR INFORMATION »

MR LE DIRECTEUR DE L'EPSP EN NASR « POUR  
INTERVENTION »

HONNEUR VOUS INFORMER DECLARATION EN DATE DU 10 / 05 /2018  
DE DEUX CAS D'INTOXICATION ALIMENTAIRE STOP IL S'AGIT DE  
BOUCHOUCHA AISSA STOP AGE DE 33 ANS STOP KHACHAB SOUHILA  
AGEE DE 26 ANS DEMEURANTS A CITE NAHDA N 86 REBAHIA -SAIDA  
STOP LES PATIENTS ONT ETE PRIS EN CHARGE AU NIVEAU DU SERVICE  
DES MALADIES INFECTIEUSES STOP ET FIN SIGNE LE DIRECTEUR DE  
L'EPH DE SAIDA



LE DIRECTEUR



## *Références*

## A

**Abid A. et Brahmi AO., (2021).** Enquête sur les intoxications alimentaires dans la wilaya de Tébessa Mémoire Présenté pour l'obtention de diplôme du MASTER. Université de Larbi Tébessi, Tébessa.

**Adrienne Y., (2019).** Glucides, protéines et lipides. School of Medicine at UCLA.

**Anonyme (1) :** [https://fac.umc.edu.dz/vet/Cours\\_Ligne/Cours/Zootecnie.pdf](https://fac.umc.edu.dz/vet/Cours_Ligne/Cours/Zootecnie.pdf).

**Amrouche, C., Abdesselem, H., Sebai, I., Chaari, C., Berriche, O., Mahjoub, F., et Jamoussi, H. (2016).** Évaluation nutritionnelle des personnes âgées en hémodialyse. *Nutrition Clinique et Métabolisme*, 30(3), 225-226.

**Anonyme(2):**<http://www.msmanuals.com/fr/accueil/1%C3%A9sions-et-intoxications/intoxication/intoxication-par-des-champignons-champignonv%C3%A9n%C3%A9neux>.

**Axel, M., Pascale, H., Patrick, D., et Etienne, T., (2011).** Les Norovirus : grands coupables Méconnus de gastro-entérites. *La Revue de la Médecine Générale*, n°285, 316-347.

**Anses, (2016).** Fiche de description de danger biologique transmissible par les aliments : Clostridium botulinum, Clostridium neurotoxinogènes.

**Amamra, S., Meissa, C., et Taleb Ahmed, Z. (2021).** Toxi-infection Alimentaire (TIA) dans la région d'El-Oued.

**Apolline H., (2022).** Listériose : symptômes, que faire ? .Top sante. Disponible sur : [https://www.topsante.com/nutrition-et-recettes/risques-sante/intoxication\\_alimentaire/listeriose-symptomes-que-faire-637729](https://www.topsante.com/nutrition-et-recettes/risques-sante/intoxication_alimentaire/listeriose-symptomes-que-faire-637729).

**Alfort, Y. M. M. (2009).** Contaminations du poulet de chair par les salmonelles non typhiques en élevages et abattoirs de la wilaya de Constantine: Caractérisations phénotypiques et génotypiques par ERIC-PCR, IS-PCR et PFGE.

## B

**Boukarou L. , Boulhares Z., (2018).** Investigation d'une Toxi-Infection Alimentaire au niveau de la wilaya de Bouira. Mémoire Présenté pour l'obtention de diplôme du MASTER. Université AKLI MOHAND OULHADJ, Bouira.

Boukarou L. , Boulhares Z., (2018). Investigation d'une Toxi-Infection Alimentaire au niveau de la wilaya de Bouira. Mémoire Présenté pour l'obtention de diplôme du MASTER. Université AKLI MOHAND OULHADJ, Bouira.

**Becila, A. (2009).** Préventions des altérations et des contaminations microbiennes des aliments.

**Bergeron, N. (2010).** Caractérisation phénotypique et génotypique d'isolats de Salmonella Typhimurium provenant de porcs sains ou septicémiques.

**Boukoucha, M. (2014).** Caractérisation phénotypique et moléculaire des salmonelles isolées à partir des aliments et d'origine humaine responsables de gastro-entérites.

**Bouza, A. (2009).** Les toxi-infections alimentaires collectives dans l'est algérien.

**Buyser, M. L., et Sutra, L. (2005).** Staphylococcus aureus. BIBLIOGRAPHY Bactériologie alimentaire. Compendium d'hygiène des aliments, 292pp. Economica, Paris.

**Borges F. (2013).** Sécurité sanitaire des aliments. Université de lorraine,

**Belomaria, M., Ahami, A. O. T., Aboussaleh, Y., Elbouhali, B., Cherrah, Y., et Soulaymani, A. (2007).** Origine environnementale des intoxications alimentaires collectives au Maroc: Cas de la région du Gharb Chrarda Bni Hssen. Antropo, 14(8), 19.

## C

**Chadli S. et Kredouda M., (2017).** Etude descriptive et épidémiologique des intoxications alimentaires Dans la Wilaya de Mostaganem. Présenté pour l'obtention de diplôme du MASTER. Université Abdelhamid ben Badis-Mostaganem

**Chardon, H., et Brugere, H. (2014).** Usages des antibiotiques en élevage et filières viandes. Cahiers Sécurité Sanitaire Santé Animale du Centre d'Information des Viandes. CIV (Centre d'information des viandes).

**Camille, D. E. L. A. R. R. A. S. (2014).** Pratique en microbiologie de laboratoire? Recherche de bactéries et de levures-moisissures. Lavoisier.

**Chazal, C. (2021).** Risque zoonotique en centre de soins de la faune sauvage, application au centre de soins de l'École Nationale Vétérinaire de Toulouse (Doctoral dissertation).

**Carlier, (2012)** .Séance commune Académie vétérinaire de France - Académie nationale de médecine : « Les toxi-infections alimentaires collectives (TIAC) ». , no 8, 1639-1644.

**Chouane, C., & Kechabia, L. (2015).** Etude bactériologique sur le pâté de volaille à l'Orac de Taboukert (Doctoral dissertation, Université Mouloud Mammeri).

## D

**Dani F. et Saib M., (2017).** Parasitoses intestinales diagnostiquées au niveau du CHU de Tizi Ouzou. Lazrag D. et Djelali H., 2019

**Doliwa, C. (2012).** Caractérisation par protéomique et transcriptomique des mécanismes de résistance à la sulfadiazine chez *Toxoplasma gondii* (Doctoral dissertation, Reims).

**Dumas E, (2017).** *Listeria monocytogenes* Caractérisation fonctionnelle d'un mutant ferritine. Etude de la biodiversité par une approche protéomique. Thèse de doctorat. Université BLAISE PASCAL. France.

## E

**Estelle, B., (2017).** Vitamines et sels minéraux. Disponible sur : <https://www.sante-sur-le-net.com/nutrition-bien-etre/nutrition/vitamines-sels-mineraux/#:~:text=Les%20sels%20min%C3>.

**Efsa, (2021).** Les zoonoses expliquées par l'EFSA: *Campylobacter*. Disponible sur : <https://www.efsa.europa.eu/fr/topics/topic/campylobacter#:~:text=Les%20sympt%C3%B4mes%20habituels%20peuvent%20se,les%20porcs%20ou%20les%20bovins.>

## F

**Fleming, A., (2014).** TOXI-INFECTIONS ALIMENTAIRES (TIAC) EN REGION RHONE-ALPES : BILAN ET ANALYSE DES CAUSES. GESTION OPERATIONNELLE D'UNE SUSPICION DE TIAC PAR UNE DIRECTION DEPARTEMENTALE DE LA (COHESION SOCIALE ET DE LA) PROTECTION DES POPULATIONS (DD(CS) PP) : EXEMPLE DANS LE DEPARTEMENT DE LA LOIRE. Thèse de doctorat. L'UNIVERSITE CLAUDE-BERNARD - LYON I.

## J

**Jamoussi, H. (2016).** Évaluation nutritionnelle des personnes âgées en hémodialyse. Nutrition Clinique et Métabolisme, 30(3), 225-226.

## H

**Helel S, (2008).** Isolement et caractérisation biochimique et moléculaire de *Listeria monocytogenes* à partir des denrées alimentaires. Mémoire Présenté pour l'obtention de diplôme du MASTER. Université Tunis El Manar, Tunis.

**Harizi, K. (2009).** Recherche et Identification des Bactéries Pathogènes *Salmonella* et *Listeria* dans les aliments. Rapport de stage, Institut Supérieure de Biologie Appliquée de Médenine.

## I

**Institut Pasteur, (2021).** ESCHERICHIA COLI ENTÉROHÉMORRAGIQUES (ECEH). Disponible sur : <https://www.pasteur.fr/fr/centre-medical/fiches-maladies/escherichia-coli>.

**Institut Pasteur, (2019).** Botulisme. Centre national de référence (CNR) des Bactéries anaérobies et du botulisme. Disponible sur : <https://www.pasteur.fr/fr/centre-medical/fiches-maladies/botulisme>.

## K

**Khelalef K. et Khellaf MS., (2018).** Etude du profil épidémiologique des Toxi-Infections Alimentaires Collectives dans la wilaya de Jijel : Etude de cas. Mémoire Présenté pour l'obtention de diplôme du MASTER. Université Mohammed-Seddik Benyahia, Jijel.

**Kayser, F. H., Böttger, E. C., Zinkernagel, R. M., Haller, O., Eckert, J., et Deplazes, P. (2008).** Manuel de poche de microbiologie médicale. Flammarion Médecine-Sciences. Disponible En ligne sur : [https://complements.lavoisier.net/9782257206367\\_atlas-de-poche-de-microbiologie-medicale-2-ed\\_Chapitre5.pdf](https://complements.lavoisier.net/9782257206367_atlas-de-poche-de-microbiologie-medicale-2-ed_Chapitre5.pdf)

**Khalfoune, A. (2014).** Étude de la résistance aux antibiotiques de certaines bactéries d'importance clinique: *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, et *Staphylococcus aureus*.

## G

**Galtier, P., Loiseau, N., Oswald, I. P., et Puel, O. (2006).** Toxicologie des mycotoxines: dangers et risques en alimentation humaine et animale. *Bulletin de l'Académie vétérinaire de France*, 159(1), 5-13.

**Gerald, FO. et Rika, O., (2020).** Intoxication par des champignons (champignon vénéneux). *Bulletin de l'Académie Vétérinaire de France*, 1, 5-13

**GUEROUI, Y. (2018).** Aspect Microbiologique de la Sécurité et de la Qualité.

**Glasset, B. (2016).** Approche combinatoire pour la caractérisation des souches de *Bacillus cereus* à l'origine d'infections chez l'Homme (Doctoral dissertation, Université Paris Saclay (COMUE)).

**Guerzou F. (2018).** Contribution à une étude épidémiologique descriptive des cas de Toxi-infections Alimentaires Collectives (TIAC) enregistrés au niveau de la Wilaya de Djelfa (2013 – 2018). Mémoire de Master en Sciences alimentaires, Université Ziane Achour, Djelfa.

## L

**Lionel, T., Pierre, N., Philippe, S. (2013) :** Intoxication par les champignons. *Revue médicale suisse*.

**L'anse, A. (2022).** Évaluation des mesures de maîtrise en filière avicole lors de la détection de cas de botulisme.

**LOUAFI, K., et CHORFI, S. (2021).** Impact de la pollution des eaux sur l'environnement (Doctoral dissertation, Université laarbi tebessi tebessa).

**LABROUZI, F. (2019).** METHODES DE CONTROLE DE PROCESSUS DE LA STERILISATION PAR AUTOCLAVAGE EN MILIEU HOSPITALIER (Doctoral dissertation).

**Lahouar A., (2016).** Mycotoxines et champignons mycotoxinogènes dans les grains de sorgho commercialisé en Tunisie. Thèse de doctorat, Université Lleida.

## M



**Médart, J. (2009).** Manuel pratique de nutrition: l'alimentation préventive et curative. De Boeck Supérieur.

**Maris, S. (2016).** Caractérisation de souches d'Escherichia coli pathogènes urinaires provenant de Guadeloupe: portrait de la diversité des facteurs de virulences présents (Doctoral dissertation, Université du Québec, Institut National de la Recherche Scientifique).

**Maxime, L. et Younès, C., (2020).** Les mycotoxines: Les sources de contaminations. <https://www.lebulletin.com/blogues/les-mycotoxines-enjeux-et-solutions/les-mycotoxines-les-sources-de-contaminations-106140>.

**Médart, J. (2009).** Manuel pratique de nutrition: l'alimentation préventive et curative. De Boeck Supérieur.

## N

**Nassima, M. et Hayet, B., (2015).** Etude de l'effet combiné de l'acide lactique et du chitosane sur la croissance de quelques bactéries et mycètes pathogènes. Thèse de doctorat. Université Mouloud Mammeri.

## O

**Oued, L., Benlarabi, S., et Soulaymani-Bencheikh, R. (2010).** TOXICOLOGIE Maroc. Centre Anti Poison du Maroc, Ministère de la santé.

**OMS, (2020).** Organisation mondial de la sante, RAPPORT DE LA RÉUNION DU GROUPE DE TRAVAIL DE L'OIE SUR LA SÉCURITÉ SANITAIRE DES ALIMENTS D'ORIGINE ANIMALE EN PHASE DE PRODUCTION0. Paris.

**Organisation mondiale de la Santé 2018, (OMS).** Listériose. Disponible sur : <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/listeriosis#:~:text=de%20l'infection,-.Traitement,f%C5%93tus%20ou%20du%20nouveau%2Dn%C3%A9>

**Organisation mondiale de la Santé 2008, (OMS).** Directives pour la lutte contre la shigellose, y compris lors d'épidémies dues à Shigella dysenteriae type 1. ISBN. Disponible sur : [http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/43830/9789242593303\\_fre.pdf;jsessionid=05E3211FA8E2FB5667B929B1C7569FC?sequence=1](http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/43830/9789242593303_fre.pdf;jsessionid=05E3211FA8E2FB5667B929B1C7569FC?sequence=1).

## P

**Pierre, M., (2015).** Intoxication alimentaire Disponible sur : <https://www.sante-sur-le-net.com/sante-quotidien/maux-quotidien/intoxication-alimentaire/>.

**Panisset, J. C., Dewailly, E., Doucet-Leduc, H., Gerin, M., Gosselin, P., Cordier, S., ... et Devailley, E. (2003).** Contamination alimentaire. Environnement et santé publique-Fondements et pratiques, 369-395.

**Pierre, G., Nicolas L., Isabelle Paule O., et Olivier P., (2006).** Toxicologie de mycotoxines : dangers et risques en alimentation humaine et animale. Bulletin de l'Académie Vétérinaire de France tome, 1, 5-13.

**Popoff, M. R. (2004).** Mode d'action des neurotoxines botuliques et tétanique. Bulletin de l'Académie vétérinaire de France, 157(3), 5-17.

**Piche, T., et Beaugerie, L. (2006).** Attitude pratique en cas de colite infectieuse de l'adulte. Hépatogastro & Oncologie Digestive, 13(2), 125-132.

## R

**Rachid, M. K., et Yacine, M. L.** Prévalence de *Listeria monocytogenes* dans les produits alimentaires et son implication dans la listériose humaine.

**Ruppol, P., Delfosse, Ph., et Hornick, J., (2004).** La contamination de la filière laitière par les mycotoxines : un risque pour la santé publique en Afrique subsaharienne. 148, 141-146.

## S

**Sophie, L., (2015).** Intoxication alimentaire : les causes, les symptômes et les différents traitements. Disponible sur : <https://www.femmeactuelle.fr/sante/sante-pratique/intoxication-alimentaire21583#:~:text=Les%20sympt%C3%B4mes%20de%20l'intoxication,vomissements>

**Sophie C., (2017).** Bactérie *E. coli* : une alliée et une menace. Disponible sur : <https://www.doctissimo.fr/sante/maladie-infectieuse/agent-infectieux/escherichia-coli-e-coli>

**Soulaymani, A. (2007).** Origine environnementale des intoxications alimentaires collectives au Maroc: Cas de la région du Gharb Chrarda Bni Hssen. *Antropo*, 14(8), 19.

## T

**TANOUDI, A. (2016).** Microorganismes pathogènes portés par les aliments: Classification, Epidémiologie et moyens de prévention (Doctoral dissertation).

**Thomas G, (2019).** Intoxication alimentaire à staphylocoque. Disponible sur : <https://www.msmanuals.com/fr/accueil/troubles-digestifs/gastro-intoxication-alimentaire-%C3%A0-staphylocoque#:~:text=Les%20sympt%C3%B4mes%20durent%20en%20g%C3%A9n%C3%A9ral,affaiblis%20par%20des%20maladies%20chroniques.>

**Toe, E. (2018).** Évaluation des facteurs de risques de bio contamination par Salmonella et Escherichia coli virulents de la chaîne alimentaire des légumes à Abidjan (Côte d'Ivoire) (Doctoral dissertation, Université Nangui Abrogoua (Côte d'Ivoire)).

## U

**Unies, N. (2015).** Situation de la sécurité alimentaire en Afrique Résumé et messages clefs.

## Y

**Yefsah D. et Tamairt N., (2021).** Portage nasal de Staphylococcus aureus chez les caprins et résistance des isolats aux antibiotiques. Présenté pour l'obtention de diplôme du MASTER. Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou.

## Z

**Zaidi Z., Boubguira K. (2021).** Les intoxications alimentaires d'origine bactérienne. Mémoire Présenté pour l'obtention de diplôme du MASTER. Université Larbi Ben M'Hidi, Oum El Bouaghi.