

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire



Domaine : Sciences de la nature et de la vie

Filière : Sciences vétérinaires

Mémoire de fin d'études

Pour l'obtention du diplôme de Docteur

En

Médecine vétérinaire

THEME

**Enquête épidémiologique rétrospective sur les épisodes
de Toxi-Infections Alimentaires Collectives déclarées
dans la wilaya de Chlef de 2017 à 2021**

Présenté par :

Mlle REKAD FATIMA ZAHRA

Mlle LAMRAOUI SARAH

Soutenu publiquement, le 18 Juillet 2022 devant le jury :

Dr BAROUDI Djamel

MCA (ENSV)

Président

Dr MIMOUNE Nora

MCA (ENSV)

Examinatrice

Dr HACHEMI Amina

MCB (ENSV)

Promotrice

2021-2022

Remerciements

Tout d'abord, nous remercions **Dieu** le Tout Puissant de nous avoir donné courage, volonté, santé, patience et fourni l'énergie et la force pour accomplir ce travail.

Nous remercions notre chère promotrice **Dr HACHEMI Amina** pour tout ce qu'elle nous a apporté comme conseils utiles et perceptibles lors de son encadrement afin de mener notre travail à terme et nous conduire ainsi à le soutenir publiquement dans de bonnes circonstances et dans les meilleurs délais.

Nous remercions tous ceux qui vont lire ce mémoire, à commencer par les membres du jury qui ont accepté d'évaluer notre travail ;

Dr BAROUDI Djamel pour l'honneur qu'il nous a fait de présider le jury. Nos sincères respects à vous, nous vous exprimons toute notre estime.

Dr MIMOUNE Nora, Merci d'avoir consacré une partie de votre temps à la lecture de ce mémoire et d'avoir accepté d'examiner et d'évaluer notre projet de fin d'études.

Merci surtout à **nos familles**, nos amis, qui ont contribué d'une façon ou d'une autre, de près ou de loin à l'accomplissement de ce travail. Merci pour vos soutiens. Sans vous ce mémoire n'aurait pas pu prendre forme. Nous les remercions du fond du cœur.

Dédicaces

Au nom d'Allah.

Tout d'abord je tiens à remercier le tout puissant de m'avoir donné le courage et la Patience pour arriver à ce stade afin de réaliser ce modeste travail que je dédie à :

ALLAH, le très haut, le Très Grand le Clément, le Tout Puissant, le Très Miséricordieux, d'avoir permis à ce travail d'aboutir à son terme.

A la plus chère personne au monde ma maman : **FATIHA** qui m'a soutenu et encouragé. Aucune dédicace ne saurait être assez éloquente pour exprimer ce qu'elle mérite, mon respect, mon amour éternel et ma considération pour les sacrifices qu'elle a consenti pour mon instruction et mon bien être.

Je vous remercie pour tous les soutiens et l'amour qu'il me porte depuis mon enfance et j'espère que votre bénédiction m'accompagne toujours.

On dit qu'on ne peut jamais choisir nos mamans, mais on dirait que j'ai choisis la meilleure au monde. Je vous aime très fort maman.

A mes adorable sœurs **AMINA**, **ASMA** et **MARWA** ; et mon cher frère **SALAH EDDINE** pour leurs encouragements permanents, et leur soutien moral, que Dieu les garde pour moi.

Une spéciale dédicace à ma meilleure **KENZA**, Merci d'être toujours à mes cotés avec tes conseils que je les suivrai toujours ; à toute l'énergie positive que tu me la donnais.

Je te souhaite un avenir plein de joie, de bonheur, de réussite, et de sérénité.

Je t'exprime à travers ce travail mes sentiments de fraternité et d'amour.

Rekad Fatima Zahra

Dédicaces

Je dédie ce travail à chère maman **Hafidha**, quoi que je fasse ou je dise je ne saurai point te remercier comme il se doit. Ton affection me couvre, ta bienveillance me guide et ta présence à mes côtés a toujours été la source de force affronter les différents obstacles.

A mon cher père **Malek** qui m'a soutenu et encouragé durant ces années d'études, qu'il trouve ici le témoignage de ma profonde reconnaissance, aucun mot ne pourra exprimer l'amour, le respect, l'estime que j'ai pour lui.

A mes chères sœurs **Nour el Houda** et **Yassmine** et **Meriem** et mon frère **Islam**. Ils vont trouver ici l'expression de mes sentiments de respect et de reconnaissance pour le soutien qu'ils n'ont cessé de me porter.

A mon meilleur grand père **Abdallah** merci d'être toujours à mes cotés avec tes conseils que je les suivrai toujours ; à toute l'énergie positive que tu me la donnais quand tu étais parmi nous, Que son âme repose en paix.

A ma-grande-mère **El bidha**, que ce travail soit un modeste témoignage de ma profonde affection.

A ma chère amie **Hiba** ma sœur de cœur, qui a partagé avec moi tous les bons et mauvais moments de ma vie, qui a su être là quand j'en avais besoin.

Je dédie aussi ce travail à mon meilleur **Dr Azzouz Yassine** qui ma assiste dans les moments difficiles et pris doucement par la main pour traverser ensemble des épreuves pénible. Merci d'être toujours à mes cotés.

Lamraoui Sarra

TABLE DES MATIERES

Remerciements

Dédicaces

Liste des tableaux

Liste des figures

Liste des annexes

Liste des abréviations

INTRODUCTION GENERALE 1

ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE I : LA QUALITE DES ALIMENTS

I. Généralités sur l'aliment	3
I.1. Définition	3
I.2. Diversité des classifications	3
I.2.1 Selon L'objectif	3
I.2.2 Selon le type	4
I.3. Facteurs d'altération des aliments	4
I.3.1. Facteurs intrinsèques	4
a) PH	4
b) Activité de l'eau (Aw)	5
c) Potentiel d'oxydoréduction	6
d) Structure physique	6
e) Composition chimique et nutritionnelle du milieu	7
f) Présence d'agents antimicrobiens naturels	7
I.3.2. Les facteurs extrinsèques	7
A. Température et l'humidité relative du milieu	7

B. Qualité microbiologique des denrées alimentaires	8
C. Présence de gaz	9
II. La qualité des aliments (les 4S)	9
II.1. Sécurité = la qualité hygiénique	10
II.2. Santé = la qualité nutritionnelle	10
II.3. Saveur = la qualité organoleptique	10
II.4. Service = la qualité d'usage	10
III. Les méthodes de conservation des aliments	11
III.1. Conservation par le froid	11
III.1.1 Réfrigération	12
III.1.2 congélation	12
III.1.3 Surgélation	12
III.2. Conservation par la chaleur	13
III.2.1 Pasteurisation	13
III.2.2 Stérilisation	13
III.2.3 Traitement UHT	14
III.3. Conservation sous atmosphère contrôlée	14
III.3.1 Conditionnement sous vide	14
III.3.2 Conditionnement sous atmosphère modifiée	14
III.4 Conservation par élimination de l'eau	14
III.4.1 Déshydratation et le séchage	14
III.4.2 Lyophilisation	15
III.4.3 Salage	15
III.5 Conservation par acidification	15
III.5.1. Fermentation	15
III.6 Autres méthodes de conservation	15
III.6.1. Ionisation	15

IV. Le Concept des 5 M	16
IV.1 Matière première	16
IV.2 Matériel	17
IV.3 Milieu	17
IV.4 Méthode	17
IV.5 Main d'œuvre	18
V. Instances nationaux	18
V.1 Système HACCP	18
V.2AFNOR (association française de normalisation)	19
V.3 ISO : International Organisation for Standardisation	19

CHAPITRE II. : LES TOXI-INFECTIONS ALIMENTAIRES COLLECTIVES

I. Description	21
II. Historique	21
III. Facteurs influençant l'apparition d'une toxi-infection alimentaire	21
IV. Epidémiologie	22
IV. 1. En monde entier	22
IV. 2. En Algérie	22
V. Aliment incriminé	23
VI. Physiopathologie	24
VI.1. Les T.I.A.C Dues A L'action Directe Des Bactéries	24
VI.2. Les T.I.A.C Dues A La Production De Toxine	24
VII. Principaux agents responsables de TIAC	25
a) Bactéries	26
1. Action entéro - invasif des microorganismes	26
1.1. Salmonelle	26

1.2. <i>Staphylocoque aureus</i>	27
1.3. <i>Campylobacter jejuni</i>	28
1.4. <i>Shigilla</i>	28
2. Action entérotoxigène des microorganismes	29
2.1. <i>Clostridium perfringens</i>	29
2.2. <i>Bacillus cereus</i>	29
3. Microorganismes à manifestation extra digestive	30
3.1. <i>Listeria monocytogenes</i>	30
3.2. <i>Escherichia Coli O157:H7</i>	30
b) Virus	31
c) Parasites	31
1. <i>Giardia lamblia</i>	32
2. <i>Entamoeba histolytica</i>	32
3. <i>Cryptosporidium parvum</i>	32
d) Champignons	32
VIII. Source et mode de transmission	33
IX. Fréquence des TIAC déclarées	34
X. Gravité	34
XI. Manifestation clinique	35
XII. Éléments du diagnostic d'une TIAC	36
XIII. Prise en charge thérapeutique	36
XIII.1. Traitement symptomatique	36
XIII. 2. Traitement naturel	37
XIII.3.Traitement Antibiotique	37
XIV. Conduite à tenir en cas de TIAC	38
XV. Prophylaxie	40
XVI. Impacts des TIAC	41

XVI. 1.Sur la santé publique	41
XVI. 2.Sur l'économie	41
XVII. Texte législatifs	42
ETUDE EXPERIMENTALE	
CHAPITRE III. MATERIELS ET METHODES	
I. Objectif	43
II. Informations générales sur la wilaya de Chlef	43
II.1. Situation géographique	43
II.2. Situation démographique et superficie	44
II.3. Climat	44
II.4. hydrographie	45
II.5. Agriculture	45
II.6. Santé	45
III. Présentation de la Direction de la Santé et de la Population(DSP)	46
IV. Méthodologie de recherche	47
IV.1. Recueil de données	47
IV.2. Type et période de l'étude	48
IV.3. Population cible et critères d'inclusion et d'exclusion	48
IV.4. Variables d'étude	48
IV.5. Traitement et analyse des données	48
CHAPITRE IV. RESULTATS ET DISCUSSION	
I. Répartition géographique	49
II. Répartition temporelle	50
II.2.1. Évolution annuelle	50
II.2.2. Répartition saisonnière	51
III. Répartition démographique	52
III.3.1. Selon le sexe	52

III.3.2. Selon les tranches d'âges	53
IV. Répartition des cas de TIAC selon l'aliment incriminé	54
V. Répartition des cas de TIAC selon le lieu de survenue	55
CONCLUSION	55
RESUME(S)	
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	
ANNEXES	

Liste des tableaux

- Tableau 01 :** Exemple de plage de pH de croissance de quelques bactéries **5**
- Tableau 02 :** Classification des aliments selon leur durée possible de conservation par rapport aux dates limites de vente et aux dates de durabilité minimale **11**
- Tableau 03 :** Mode de transmission de germes, aliments en cause et les signes clinique **33**

Liste des figures

Figure 01 :	Valeurs d' <i>A_w</i> de quelques aliments et valeurs limites des microorganismes	6
Figure 02 :	La température et l'humidité relative du milieu	8
Figure 03 :	Synthèse des facteurs influençant la qualité	9
Figure 04 :	Température de conservation de quelques aliments	12
Figure 05 :	Diagramme des causes et effets d'Ishikawa	16
Figure 06 :	Mécanismes des toxi-infections alimentaires	25
Figure 07 :	Salmonelles observées au microscope Image agrandie 1400 fois	27
Figure 08 :	<i>Staphylococcus aureus</i> , Cocci in clusters, Gram (+) sous le microscope optique	27
Figure 09 :	Coloration de Gram de <i>Campylobacter jejuni</i> sous le microscope optique	28
Figure 10 :	Micrographie lumineuse colorisée montrant la bactérie <i>Shigella dysenterie</i>	28
Figure 11 :	<i>Clostridium perfringens</i> sous le microscope optique	29
Figure 12 :	Bacillus cereus gram stain tissue chaînes longues (aspect bambou) sous le microscope optique	29
Figure 13 :	<i>Listeria monocytogenes</i> hémoculture avec coloration de Gram sous le microscope optique	30
Figure 14 :	<i>Escherichia Coli</i> O157:H7 culture de coloration de Gram sous le microscope optique	31

Figure 15 :	Localisation de la wilaya de Chlef	43
Figure 16 :	Dairas de la wilaya de Chlef	44
Figure 17 :	Oued Chélif	45
Figure 18 :	Photo de la DSP de la wilaya	46
Figure 19 :	Organigramme de la Direction de la Santé et de la Population	47
Figure 20 :	Répartition géographique des cas de TIAC dans les Dairas de Chlef	49
Figure 21 :	Répartition annuelle des cas de TIAC	50
Figure 22 :	Répartition annuelle des foyers de TIAC	51
Figure 23 :	Répartition saisonnière des cas de TIAC	51
Figure 24 :	Répartition des cas de TIAC selon le genre	52
Figure 25 :	Répartition des cas de TIAC selon les tranches d'âges	53
Figure 26 :	Répartition des cas de TIAC selon la détermination de l'aliment incriminé	54
Figure 27 :	Répartition des cas de TIAC selon le lieu de survenu	55

Liste des annexes

Annexe 01 : Les données de TIAC déclarées à Chlef de 2017 à 2021

Annexe 02 : Le rôle de la direction de santé et population

Liste des abréviations

<i>AFNOR</i> :	Association Française De Normalisation
<i>ARS</i> :	Agence Régionale De Santé
<i>BPH</i> :	Bonnes Pratiques D'hygiène
<i>CAC</i> :	Centre Anti-cancer
<i>Aw</i> :	Taux D'Eau Libre Dans Les Aliments
<i>CDC</i> :	Center For Disease Control and prevention
<i>D</i> :	Diarrhée
<i>DA</i> :	Douleurs abdominals
<i>DDASS</i> :	Direction Départementale Des Affaires Sanitaires Et Sociales
<i>DDPP</i> :	La Direction Départementale De La Protection Des Populations
<i>Desh</i> :	Déshydratation
<i>DLC</i> :	La Date Limite De Consommation
<i>DLUO</i> :	La Date Limite D'utilisation Optimale
<i>DSP</i> :	Direction De La Santé Et De La Population
<i>F</i> :	Fièvre
<i>ISO</i> :	Organisation Internationale De Normalisation
<i>HACCP</i> :	Hazard Analysis Critical Control Point
<i>MDO</i> :	Maladie A Déclaration Obligatoire
<i>PH</i> :	Potentiel Hydrogène
<i>SHU</i> :	Syndrome Hémolytique Et Urémique
<i>TIA</i> :	Toxi Infection Alimentaire
<i>TIAC</i> :	Toxi Infection Alimentaire Collective
<i>UHT</i> :	Ultra Haute Température
<i>V</i> :	Vomissements

Introduction

Introduction

Dans les pays développés et en développement, les systèmes alimentaires sont très divers et présentent souvent de nombreux points faibles. Ils sont mis à rude épreuve par des problèmes qui compromettent la sécurité, la salubrité et la qualité des aliments, exposant ainsi quotidiennement de nombreuses personnes à des dangers et à des risques alimentaires (FAO., 2002). La fréquence et l'étendue de l'exposition dépendent des mesures de contrôle mises dans la chaîne sanitaire des aliments, des habitudes alimentaires des consommateurs, et de l'accès et de la disponibilité d'aliments sains au niveau local (FAO/OMS., 2018).

La qualité des aliments se définit en fonction de ces différents aspects : Nutritionnel, organoleptique, sanitaire, environnementale, etc. Les qualités organoleptiques et sanitaires peuvent être affectées par la présence ou l'activité de microorganismes. En effet les aliments sont pour la plupart non stériles et favorisent probablement la croissance microbienne (DUBOIS-BRISSONNET F., GUILLIER L., 2019).

Parmi ces maladies d'origine alimentaire nous citons les toxi-infections alimentaires collectives (TIAC), qui correspondent à l'apparition d'au moins deux cas de symptômes similaires, dont la cause peut être attribuée à la même source alimentaire (ANSES., 2020). Les premiers signes se manifestent de façon aiguë, dans les 6 heures qui suivent la consommation de l'aliment, et les symptômes sont principalement des nausées et des vomissements (HACHEMI A., *et al.*, 2019).

Les principaux agents responsables des TIAC sont les toxines bactériennes (produites par *Staphylococcus aureus*, *Clostridium perfringens* et *Bacillus cereus*) les salmonelles, et les virus entériques. Les TIAC sont souvent associées à l'utilisation de matières premières contaminées et/ou le non-respect des mesures d'hygiène et des températures (interruption de la chaîne du froid et de chaud) lors de la préparation des aliments, ou à la non maîtrise des contaminations croisées lors de la manipulation des aliments (ANSES., 2020).

Les toxi-infections alimentaires collectives constituent un grave problème de santé publique à l'échelle mondiale compte tenu de leur fréquence de plus en plus inquiétante, de leur potentiel épidémique et de leur gravité selon l'âge et le statut immunitaire des personnes atteintes (nourrissons, personnes âgées, femmes enceintes, immunodéprimés et voyageurs). Bien qu'apparemment bénignes (faible létalité), elles sont très effrayantes et bénéficient d'un intérêt considérable par leur caractère bruyant et collectif, leur effet néfaste sur le plan psychosocial et économique, leur médiatisation et leur caractère médico-légal (**HAMZA R., et al.; 2012**).

En Algérie, les toxi-infections alimentaires collectives sont inscrites sur la liste des maladies à déclaration obligatoire (MDO) (*Arrêté ministériel du 17 novembre 1990*) et font l'objet d'une décision du Ministère de la Santé, de la Population et de la Réforme Hospitalière, traduisant la volonté de l'état d'obtenir des données sur cette maladie afin de mieux contrôler son incidence et de minimiser ses dégâts (**ZIANE M., 2013**). Selon le ministère de la santé de la population et de la réforme hospitalière, l'Algérie rapporte environ 5000 cas de TIAC chaque année (**ALGERIE PRESSE SERVICE., 2019**).

Dans ce contexte, notre étude vient s'intéresser aux accidents alimentaires collectifs relevés dans la wilaya de Chlef au cours des cinq dernières années et dont les objectifs principaux sont de recenser les cas de Toxi-infections alimentaires collectives existants au niveau de la wilaya de Chlef. Aussi, de mettre en évidence la gravité de cette pathologie et les sources de contamination et de déterminer l'impact de certains facteurs impliqués dans les fréquences des patients atteints (l'année, la saison, l'âge, le sexe, le lieu, l'aliment incriminé). Egalement d'insister sur les mesures de prévention pour réduire ou éviter la survenue de cette maladie.

Notre travail s'étale sur 3 chapitres :

- ✚ Le premier couvre de façon assez large la qualité des aliments
- ✚ Le deuxième montre les points essentiels qu'on doit maîtriser concernant les Toxi-infection Alimentaire collective (TIAC).
- ✚ Le troisième couvre la méthodologie et le déroulement de l'enquête. Et finir par des recommandations suivies par une conclusion générale.

**Etude
bibliographique**

Chapitre I. La qualité des aliments

I. Généralités sur l'aliment

I.1. Définition

L'alimentation est distincte de la nutrition, qui implique tous les phénomènes biologiques d'assimilation et de dégradation des aliments qui ont lieu dans un organisme, lui permettant de croître, de se maintenir et de fonctionner. Les aliments sont des substances consommées à l'état naturel ou après la cuisson qui fournissent du matériel de croissance, réparent l'usure des tissus, soutiennent les boissons énergisantes et forment les réserves de l'organisme (LAROUSSE, 2020).

I.2. Diversité des classifications

I.2.1 Selon L'objectif

Les objectifs poursuivis peuvent être très variés : éducation nutritionnelle, politique nutritionnelle, enquêtes épidémiologiques sur le lien entre alimentation et santé, régulation des échanges. En fonction de ces objectifs, différents types de critères (pas forcément mutuellement exclusifs) entrent en jeu. Le compte catégorise les aliments :

- Les critères de classification permettent de distinguer les aliments d'origine animale, végétale ou minérale.
- Des critères taxonomiques permettent de distinguer les aliments d'origine animale, végétale ou minérale.
- Des critères d'usage concernent les aliments pour le petit déjeuner, les desserts, les plats composés, etc.
- Des critères fonctionnels distinguent les aliments plaisir, les aliments diététiques, les aliments pour sportifs, les aliments santé... Ces derniers, encore appelés aliments fonctionnels, sont spécifiquement conçus pour procurer un bénéfice pour la santé du consommateur. C'est le cas, par exemple, des margarines enrichies avec des phytostérols (qui contribuent à abaisser le taux de cholestérol sanguin).
- Des critères nutritionnels différencient les aliments apportant des glucides complexes, des protéines, des fibres, etc. (AMBROISE., 2010)

I.2.2 Selon le type

L'une des classifications les plus populaires est celle qui est enseignée aux apprenants au primaire. Cette classification reconnaît 7 grandes catégories d'aliments, sans se préoccuper de la source ou d'autres considérations (**OLIVER SION., 2022**). On retrouve ainsi :

- Les produits laitiers, qui comprennent tous les aliments faits à base de lait. On pourra citer le lait, les fromages, les yaourts etc.
- Les viandes, les poissons et les œufs sans considération de type d'animaux
- Les légumes et les fruits qui constituent ensemble la troisième grande catégorie, à l'exception des légumes secs
- Les matières grasses qui comprend des aliments comme les huiles, le beurre, les crèmes, etc.
- Les féculents qui comprennent les céréales, la pomme de terre, le manioc, l'igname, le tarot, et enfin les légumes secs
- Les produits sucrés, qui sont tous types d'aliments avec du sucre rajouté : friandises, bonbons, glaces, etc.
- Les boissons qui font référence à tous les aliments liquides (jus divers, eau, etc.) (**OLIVER SION., 2022**)

Cette classification est très loin d'être parfaite, Mais elle sert de point de référence initial pour aborder toute notion relative à l'alimentation. Notons par ailleurs que cette classification permet le chevauchement de différentes catégories (**OLIVER SION., 2022**).

I.3. Facteurs d'altération des aliments

L'altération des aliments sous l'influence de divers facteurs qui interviennent en ralentissant ou en inhibant le développement des microorganismes, et de ce fait peuvent être nuisibles et dangereux pour l'homme (**HASSAM., 2011**).

On peut classer les facteurs d'altération des aliments selon leur caractère intrinsèque ou extrinsèque. Les facteurs intrinsèques sont relatifs à l'aliment et les seconds proviennent de l'environnement (**HASSAM., 2011**).

I.3.1. Les facteurs intrinsèques

a) Le pH

Le PH est un facteur très important, et s'il est bas, il favorise la croissance des levures et des moisissures. À PH neutre ou alcalin, les bactéries dominent le processus de décomposition ou de détérioration.

Les aliments sont divisés en produits très acides (fruits et jus : tomates, oranges, citrons), acides (maïs fermenté, tapioca, crème sure) et non acides (viande, poisson, œufs, oléagineux, lait frais) est inférieur, égal ou supérieur à 4,5 d'acidité exprimée en PH. Les agents pathogènes ne se développent pas sur les aliments très acides, mais ils peuvent survivre (FAO., 2007).

Tableau 01 : Exemple de plage de PH de croissance de quelques bactéries (EZOIC., 2015)

Exemple de plage de PH de croissance de quelques bactéries		
Organismes	PH min	PH max
Lactobacillus	3,8-4,4	7,2
Streptococcus lactis	4,3-4,8	7
E. Coli	4,4	9
Salmonella Typhi	4,5	8

b) L'activité de l'eau (Aw)

Les micro-organismes ont besoin d'eau pour survivre et se développer. Selon le type et la nature des aliments, ils contiennent des quantités variables d'eau, qui favorisent le développement et la reproduction de tous les micro-organismes (FAO., 2007).

Plus il y a d'eau, plus il est facile de coloniser les aliments. C'est pourquoi nous limitons cette eau disponible en séchant les aliments, en les lyophilisant et en les déshydratant. Il existe un autre moyen de réduire la quantité d'eau disponible sans réduire la quantité totale d'eau. Cela implique l'ajout de solutés, tels que le sel ou le sucre, appelés humectant. De cette façon, l'eau se lie à ces solutés et n'est donc plus disponible pour les micro-organismes. C'est l'une des raisons pour lesquelles on ajoute beaucoup de sucre aux confitures et beaucoup de sel aux marinades et aux poissons (HASSAM., 2011).



Figure 32: Valeurs d' a_w de quelques aliments et valeurs limites des microorganismes

Figure 01 : Valeurs d' A_w de quelques aliments et valeurs limites des microorganismes
(ATYQY., 2018)

c) Le potentiel d'oxydo-réduction : (potentiel redox)

La présence ou l'absence d'oxygène est un facteur de sélection des microbes (aérobie et anaérobie) (FAO., 2007). 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 (HASSAM., 2011).

d) La structure physique

Cette caractéristique joue un rôle important dans la reproduction des micro-organismes. Broyer ou hacher les aliments augmente la surface des aliments et décompose les cellules. De cette façon, les bactéries contaminants peuvent se propager partout dans les aliments, rendant le produit dangereux. Si on compare un steak à une pièce de bœuf haché, ce dernier est plus sujet à une contamination rapide. De plus, la présence d'épluchures de fruits et de légumes agit comme une barrière contre les micro-organismes (HASSAM., 2011).

Quelques exemples de mesures physiques utilisées pour l'évaluation de la texture sont :

- La viscosité et la plasticité qui déterminent la vitesse d'écoulement
- L'élasticité
- La dureté
- La résistance et la charge de rupture à la traction, au cisaillement et à la compression
- La charge nécessaire pour extraire un liquide (par exemple un jus de fruits)
- L'adhésivité (NOUT R., et *al.*, 2003)

e) La composition chimique et nutritionnelle du milieu

Plus l'aliment est riche en nutriments (protéines, glucides, vitamines et sel mèneaux) et en eau, plus il favorise la croissance des micro-organismes, et plus les risques d'altération et de contamination de l'aliment sont élevés (FAO., 2007).

f) La présence d'agents antimicrobiens naturels

Les antimicrobiens naturels se trouvent dans de nombreux aliments. Ceux-ci inhibent la croissance de certains micro-organismes. Par exemple, les épices contiennent souvent cette substance (HASSAM., 2011). La sauge et le romarin sont deux des épices les plus antibactériennes. Il existe d'autres inhibiteurs chimiques dans la cannelle, la moutarde et l'origan. L'ail contient de l'allicine et de l'eugénol (les molécules organiques qui donnent au clou de girofle son odeur caractéristique). Les deux produits sont également antimicrobiens (HASSAM., 2011).

La coumarine, une enzyme présente dans les fruits et légumes, possède également des propriétés antibactériennes. Le lait et les œufs contiennent également cet inhibiteur. Cependant, contenir ces inhibiteurs ne protège pas les aliments de tous les micro-organismes. Les antimicrobiens naturels protègent contre certains microbes, mais d'autres peuvent survivre dans le milieu (HASSAM., 2011).

I.3.2. Les facteurs extrinsèques

A. La température et l'humidité relative du milieu

Les micro-organismes sont détruits par des températures élevées, pour caractériser on les classe en trois groupes :

- Psychrophiles et psychotrope : ceux qui préfèrent la température basse, comprise entre -7 et +10 °C, qui peuvent provoquer des altérations des produits réfrigérés (viandes, volailles, poissons et produits laitiers).
- Mésophiles : ceux qui préfèrent les températures moyennes entre 20 et 40°C.
- Thermophiles : ceux qui préfèrent la température élevée entre 45 et 65°C (FAO., 2007).

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. (MOULDI., 2013)

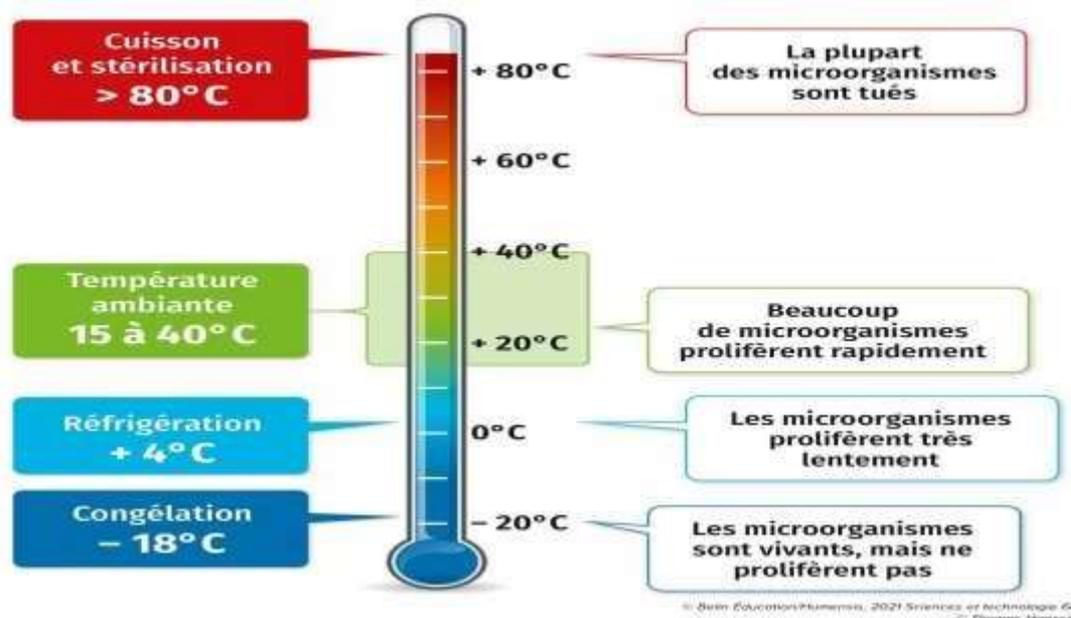


Figure 02 : La température et l'humidité relative du milieu (ERIC., 2013)

B. La qualité microbiologique des denrées alimentaires

Les principaux micro-organismes que nous retrouvons dans nos aliments sont les bactéries, les levures et les moisissures. Certaines sont utiles, comme par exemple ceux qui assurent la fermentation de la bière ou la transformation du lait en fromage et en yaourt (HASSAM., 2011) alors que d'autres sont dangereuses d'un point de vue sanitaire. Certaines provoquent des infections en envahissant un hôte, d'autres libèrent des toxines dans l'aliment ou encore sont responsables de toxi-infections (GUIRAUD., 2012).

C. 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 (CO₂), 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 (HASSAM., 2011).

II. La qualité des aliments (les 4S)

La définition de la qualité des aliments est un concept subjectif basé sur la perception des consommateurs, ainsi qu'un concept objectif basé sur des connaissances scientifiques. Afin d'évaluer la qualité des aliments, de nombreux facteurs très différents doivent être pris en compte, tels que l'origine du produit, sa composition, les aspects organoleptiques et le respect des normes garantissant la sécurité alimentaire. La qualité des produits dans l'industrie alimentaire est un concept large et complexe qui est décrit par six éléments fondamentaux mutuellement indépendants (NELINKIA., 2020).

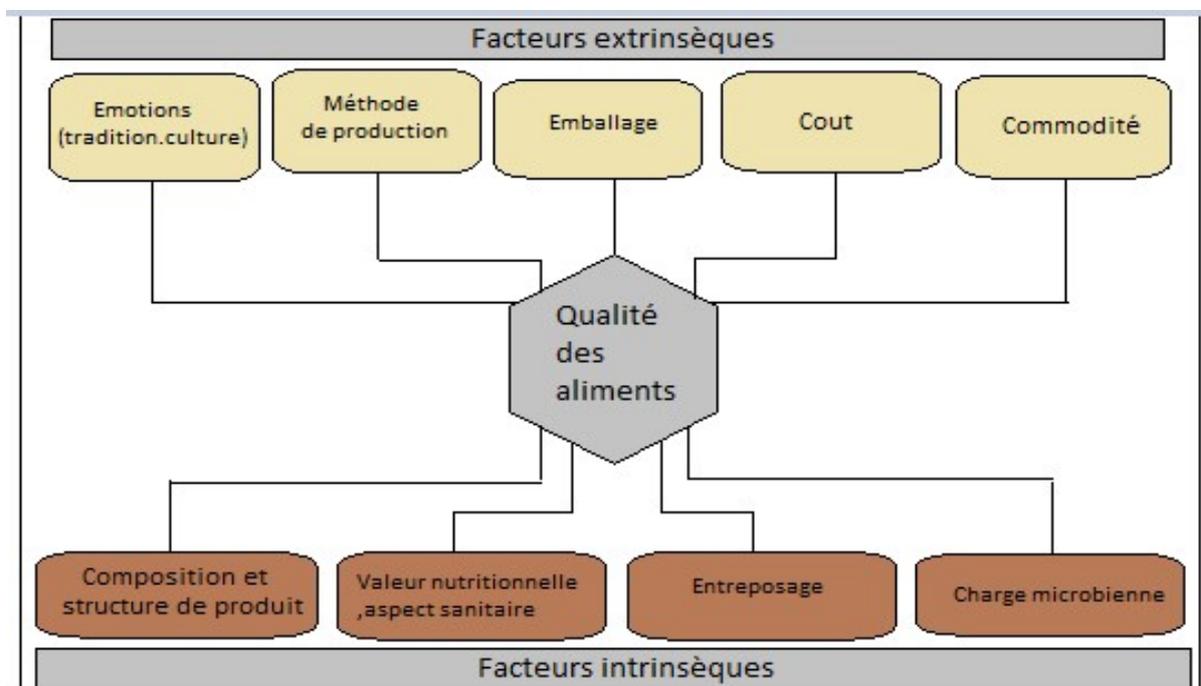


Figure 03 : synthèse des facteurs influençant la qualité (SOMMEN M., 2015)

II.1. Sécurité = La qualité hygiénique et sanitaire

Garantir la sécurité alimentaire comprend la vérification de l'absence de substances exogènes, c'est-à-dire de produits étrangers tels que des pesticides, des résidus d'engrais ou des toxines qui ne doivent en aucun cas se retrouver dans les matières premières. Se pose alors le problème de vérifier s'il y a contamination pendant le processus de transformation. Mesurer ainsi les risques microbiologiques, parasitologiques et toxicologiques. Le secteur agroalimentaire a mis en place plusieurs outils pour s'assurer que les produits sont commercialisés avec la meilleure qualité hygiénique. Il s'agit de normes communes comme ISO 22000 pour les "Systèmes de Management de la Sécurité Alimentaire" ; le Plan HACCP d'Analyse des Dangers et de Maîtrise des Points Critiques est également une approche recommandée par la législation européenne, qui comprend une analyse des dangers qui permet d'établir des points critiques là où c'est possible de les maîtriser (NELINKIA., 2020)

II.2. Santé = la qualité nutritionnelle

C'est la capacité d'un aliment à répondre aux besoins quotidiens d'un individu. En France, le tableau des valeurs nutritionnelles de tous les aliments préemballés est obligatoire. Il détaille les nutriments essentiels : acides aminés essentiels, acides gras insaturés, fibres alimentaires, vitamines, antioxydants, minéraux, ainsi que la valeur énergétique du produit, la teneur en matières grasses, etc. (NELINKIA., 2020).

II.3. Saveur = la qualité organoleptique ou hédonique

Appelé aussi composants sensoriels, il correspond à l'ensemble des propriétés d'un produit perçues par les cinq organes des sens, telles que l'arôme, la saveur, l'arrière-goût, la texture, l'harmonie des couleurs, etc. Chaque étape de transformation du produit, comme la cuisson ou la pasteurisation, entraîne souvent des changements dans les qualités organoleptiques. (NELINKIA., 2020)

II.4. Service = la qualité d'usage ou services rendus

Tout aliment transformé et emballé doit fournir aux consommateurs certains détails sur son origine, sa durée de conservation et tout traitement qu'il a subi. De plus, selon la nature du produit, des informations obligatoires seront affichées.

Par exemple, les étiquettes des produits frais indiqueront des recommandations de conservation. Dans le cas de plats cuisinés, le mode de cuisson préconisé sera précisé. Toutes ces informations sont considérées comme un "service fourni". (NELINKIA., 2020)

III. Méthodes de conservation des aliments

Toutes les techniques les traitements de conservation appliqués aux aliments visent à préserver leur comestibilité et leurs propriétés gustatives et nutritives en empêchant le développement des bactéries, champignons et microorganismes qu'ils contiennent et qui peuvent dans certains cas entraîner une intoxication alimentaire (DECRET; 1964)

Tableau 02 : Classification des aliments selon leur durée possible de conservation par rapport aux dates limites de vente et aux dates de durabilité minimale (AFSCA., 2013)

Délai max. avant consommation	Recommandations ¹²	Type d'aliment
<i>Courte conservation</i>	<i>Ne jamais dépasser la DLUO</i>	<i>viande, poisson, pâtisserie, jus de fruit frais, œufs, yaourts, desserts lactés, légumes ou fruits coupés</i>
<i>Conservation Limitée</i>	<i>Mieux vaut respecter la DLUO</i>	<i>pain, fromage à pâte molle</i>
<i>Longue conservation</i>	<i>Denrées consommables jusqu'à deux mois après la DLUO</i>	<i>biscuit fourré ou mou, conserves de harengs ou de crustacés</i>
<i>Très longue conservation</i>	<i>Jusqu'à un an ou plus après leur DLUO</i>	<i>sucre, café, pâtes alimentaires sèches, riz, conserves ou surgelés</i>

III.1. Conservation par le froid

Comme les humains, l'activité des bactéries est fortement réduite à basse température. Il existe plusieurs techniques pour limiter le développement des bactéries (Frédéric B., 2013-2014)

Le froid arrête ou ralentit l'activité cellulaire, les réactions enzymatiques et le développement microbien. Il prolonge ainsi la durée de vie des denrées alimentaires en limitant leur altération. Néanmoins, les microorganismes éventuellement présents ne sont pas détruits et peuvent reprendre leur activité dès le retour à une température favorable. (DECRET; 2001)

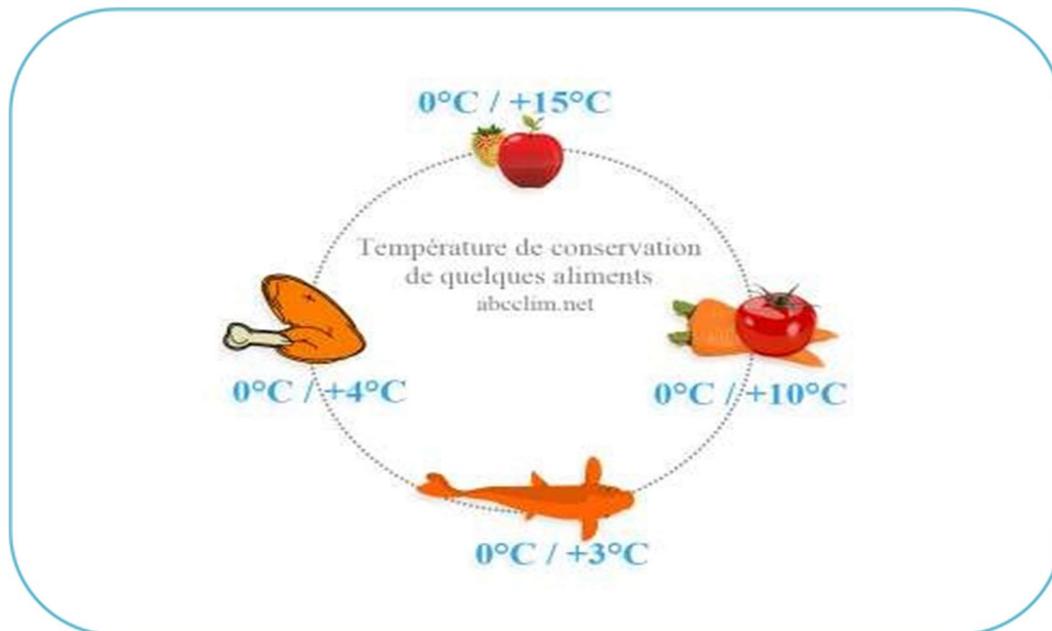


Figure 04 : Température de conservation de quelques aliments (ABC CLIM., 2016)

III.1.1. Réfrigération

La réfrigération est le fait que la température est abaissée de 0°C (pour les aliments les plus périssables : plats cuisinés, crème, desserts lactés...) à 10°C (pour les œufs, beurre, fruits, liquides...). À cause des basses températures, les bactéries présentes dans les aliments sont privées d'un élément important : l'énergie. Le métabolisme cellulaire ne fait que ralentir et les bactéries continuent de se multiplier lentement. Par conséquent, les aliments peuvent être conservés au réfrigérateur pendant plusieurs jours. (FREDERIC B., 2013-2014)

III.1.2. Congélation

La congélation consiste à abaisser la température des aliments (-18°C en moyenne) afin que l'eau qu'ils contiennent devienne solide. (Frédéric, B, 2013-2014) Cette cristallisation de l'eau dans les aliments peut réduire l'eau disponible pour les réactions biologiques, ralentissant ou stoppant ainsi l'activité microbienne et enzymatique (Décret ; 2001) La viande, utilisée par exemple, peut alors être conservée plusieurs mois. (FREDERIC B., 2014)

III.1.3. Surgélation

La surgélation est similaire à la congélation. Cependant, la température des aliments a rapidement chuté à -18°C en tout point. Tout dépend de la vitesse à laquelle l'eau cristallise. Lors de la congélation, la température baisse très lentement, la cristallisation est donc lente. L'eau contenue dans les cellules forme alors de gros cristaux qui peuvent rompre les membranes cellulaires, entraînant des changements de texture et de saveur.

Au lieu de cela, la réduction rapide de la température pendant la congélation ne forme que de minuscules cristaux dans les cellules. De ce fait, ceux-ci ne sont pas détruits, donc la texture et la saveur sont préservées **(FREDERIC B., 2014)**.

III.2. Conservation par la chaleur

Le traitement des aliments par la chaleur est la technique la plus utilisées pour la conservation de longue durée **(DECRET; 1955)** Bien plus qu'inhibitrice du développement des bactéries, la chaleur permet de détruire ces dernières. Les techniques de conservation par la chaleur sont aussi nombreuses. **(FREDERIC B., 2013-2014)**

III.2.1. Pasteurisation

La technique consiste à chauffer le produit à un peu moins de 100°C (généralement 70 à 80°C, selon les bactéries), suivi d'un refroidissement rapide. Les températures élevées détruisent la plupart des bactéries. Cependant, certains résistent encore sous forme de spores. Le fait qu'il ne soit pas chauffé à une température trop élevée n'altère pas la qualité aromatique et gustative du produit, ni ne dénature complètement les protéines contenues dans le produit. Enfin, il est important de réfrigérer (autour de 4°C) les produits pasteurisés pour éviter la prolifération de bactéries indestructibles. Par conséquent, la pasteurisation n'élimine pas toutes les bactéries, mais elle conserve les aliments plus longtemps. **(Frédéric B., 2013-2014)** L'avantage de cette méthode : elle préserve les propriétés des aliments, notamment leur saveur. Les aliments pasteurisés ont une date de péremption (DLC) et sont à conserver au frais. **(DECRET., 2001)**

III.2.2. Stérilisation

Contrairement à la pasteurisation, la stérilisation est une technique destinée à éliminer toute forme vivante de micro-organismes, y compris les spores, en utilisant des températures supérieures à 100°C (120°C en moyenne). Ces températures sont beaucoup plus élevées que la pasteurisation, de sorte que la valeur nutritionnelle et le goût du produit peuvent changer. Par conséquent, il est important de choisir la méthode de traitement appropriée en fonction de la sensibilité du produit. Étant donné que les produits stériles ne contiennent pas de bactéries, ils n'ont pas de DLC, mais ont une date de péremption (DLUO) (allant de mois à des années). Passée cette date, le produit ne présente plus de danger pour ceux qui l'ingèrent, mais sa qualité gustative et sa qualité nutritionnelle ne sont plus garantis **(FREDERIC B., 2013-2014)**.

III.2.3. Traitement UHT

Le traitement à UHT (« ultra haute température ») est un mode de conservation qui consiste à chauffer immédiatement le produit à très haute température (généralement 140 à 150°C) pendant 1 à 5 secondes, puis à le refroidir à une vitesse tout aussi rapide. (FREDERIC B., 2014). Ce procédé, qui est une stérilisation, tue tous les micro-organismes. La courte durée du traitement permet de n'altérer que faiblement le goût et la valeur nutritive du produit. Le lait est le principal produit qui est conservé par un traitement à UHT. Après l'emballage, sa DLUO est de trois mois. (DECRET., 1955).

III.3. Conservation sous atmosphère contrôlée

III.3.1. Conditionnement sous vide

En plaçant les aliments sous vide, la quantité d'air qui les entoure est considérablement réduite. Cela aide à prévenir l'oxydation des aliments. De plus, les bactéries présentes dans les aliments sont par la suite privées d'oxygène et ne peuvent plus à se développer normalement pour la plupart (seules quelques bactéries peuvent se développer sans oxygène) (FREDERIC B., 2014).

III.3.2. Conditionnement sous atmosphère modifiée

Permet de remplacer l'air qui entoure la denrée alimentaire par un gaz ou un mélange gazeux (en fonction du type de produit), et de prolonger ainsi la durée de vie de celle-ci. Cette technique de conservation est associée à un stockage à basse température tout au long de vie du produit. Une mention inscrite sur l'étiquetage indique « conditionné sous atmosphère protectrice » (DECRET., 2001)

III.4. Conservation par élimination de l'eau

III.4.1. Déshydratation et le séchage

La technique consiste à éliminer partiellement ou complètement l'eau des aliments. Du fait de la faible activité de l'eau (A_w), les micro-organismes ne peuvent pas proliférer et la plupart des réactions de dégradation chimiques ou enzymatiques sont ralenties (DECRET., 2001). Par exemple, en séchant les fruits, ils peuvent être conservés plus longtemps. (FREDERIC B., 2014).

III.4.2. Lyophilisation

Ce processus fonctionne en congelant le produit puis en le plaçant sous vide. Par conséquent, l'eau qu'il contient passe rapidement du solide au gaz (c'est la sublimation). Cette élimination rapide de l'humidité (beaucoup plus rapide que le séchage ou la déshydratation) préserve bien la saveur, l'arôme et les qualités nutritionnelles. Et comme il n'y a plus d'eau, les bactéries ne se multiplient plus. Après réhydratation, le produit retrouve presque sa texture d'origine. Cependant, cette méthode est plus coûteuse que le séchage ou la déshydratation. Il est notamment utilisé pour la nourriture des astronautes (FREDERIC B., 2014).

III.4.3. Salage (le saumurage)

Le salage consiste à soumettre les aliments au sel, soit en les recouvrant directement de sel (marinage à sec), soit en les immergeant dans une solution saline (saumure). C'est une technique principalement utilisée pour la conservation des aliments cuits et du poisson. Prenez le poisson par exemple. Celui-ci contient de l'eau. Étant donné que la concentration de sel a tendance à s'équilibrer entre les deux surfaces, de l'eau s'écoulera du poisson pour réduire la concentration de sel externe, et le sel s'infiltrera dans le poisson pour augmenter la concentration de sel. Le schéma suivant est très simplifié et illustre ce phénomène (FREDERIC B., 2014)

III.5. Conservation par acidification

III.5.1. Fermentation

Est la transformation naturelle d'un ou plusieurs ingrédients alimentaires sous l'action de levures, ou de bactéries. (DECRET., 1964). Le vin est une fermentation alcoolique par exemple, la choucroute est aussi une fermentation lactique tandis que le vinaigre une fermentation acétique par exemple (CLAIRE CH., 2017).

III.6. Autre méthode de conservation

III.6. 1. Ionisation

Le fonctionnement de ce procédé est un petit peu particulier. On expose les aliments à des rayonnements électromagnétiques tuent les bactéries et virus présents. Pourtant, on l'utilise depuis les années 40. On l'utilise encore beaucoup pour les farines ; les légumes et fruits secs ; les oignons ; les céréales ; les épices..., L'agriculture biologique interdit cette méthode de conservation. (CLAIRE CH., 2017)

IV. Concept des 5 M

La méthode 5M est une méthode d'analyse qui sert à rechercher et à représenter de manière synthétique les différentes causes possibles d'un problème ou un danger. Elle fut créée par le professeur Kaoru Ishikawa (1915-1989) d'où son appellation « *Méthode d'Ishikawa* ». (SEVERINE., 2021)

Ainsi grâce à cette méthode on peut définir **tous** les dangers possibles provenant d'un problème en particulier. Des mesures sont ainsi prises à chacune des étapes du processus de transformation, afin de garantir aux consommateurs des denrées sans danger (OMS., 2020).

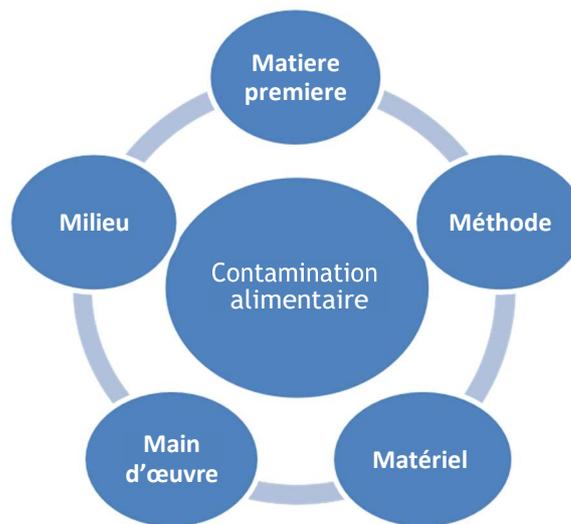


Figure 05 : Diagramme des causes et effets d'Ishikawa (SEVERINE., 2021)

IV.1. Matière première

Toutes les raisons liées aux éléments utilisés dans le processus de fabrication, telles que l'utilisation de matières premières périmées, de fournitures de mauvaise qualité ou de pièces défectueuses (POUILLARD., 2021) ; la contamination des matières premières par des agents pathogènes dans l'environnement (par exemple, le sol, l'eau) ou dans le tube digestif des animaux. Il existe une corrélation directe, en ce qui concerne les produits à base de viande. Par exemple, si l'on prend l'exemple des coquillages, la présence de micro-organismes dans les eaux des zones conchylicoles est la principale cause de pollution.

Ainsi, la lutte contre les maladies d'origine alimentaire commence par un contrôle strict des matières premières (ex. inspection vétérinaire des animaux, analyse microbiologique des produits) et de l'environnement (ex. classement des zones conchylicoles, réglementation des cultures maraîchères irriguées). Par la suite, leur stockage dans des conditions appropriées permet de limiter la prolifération des microorganismes éventuellement présents (CEDRIC H., 2017).

IV.2. Matériel

L'équipement utilisé dans la transformation des aliments est également une source potentielle de contamination. Ce paramètre comprend tous les équipements, machines, outils, logiciels et autres surfaces qui entrent en contact direct avec le produit s'ils sont défectueux, obsolètes ou non applicables (**POUILLARD., 2021**). Afin de limiter la contamination des aliments, il faut donc utiliser du matériel adapté à chaque tâche (ex : étanche, lisse, facilement démontable, pas d'angle mort) et de composition adaptée (ex : inox, verre, aluminium). Les règles de nettoyage et de désinfection des instruments utilisés doivent également être respectées

IV.3. Milieu

Des raisons liées à l'environnement et au contexte de mise en œuvre, telles que des marchés volatils, une concurrence très intense ou une législation particulièrement stricte. (**POUILLARD., 2021**). Le bon entretien des locaux où se déroule l'étape de transformation des aliments est un paramètre important. En général, les locaux doivent être conçus pour maintenir un niveau d'hygiène adéquat (par exemple, revêtements lisses et faciles à nettoyer, pas d'angles vifs entre les murs et les sols), et ils doivent être divisés en zones (par exemple, zones de stockage, lignes de production, laboratoire, Bureau). Enfin, le circuit des produits doit systématiquement suivre la règle de la « marche en avant » afin de limiter les contaminations croisées (**CEDRIC H., 2017**).

IV.4. Méthode

Divers paramètres doivent également être pris en compte lors de la transformation des aliments pour limiter la contamination. On examine ici les défaillances ou ralentissements potentiels des flux de travail et des modes opératoires, les erreurs de notice ou de mode d'emploi (**POUILLARD., 2021**), et de plus, le respect de la chaîne du froid tout au long du processus peuvent limiter la prolifération bactérienne. Il est également suggéré de contrôler la prolifération des bactéries à l'aide de certains paramètres directement liés à l'aliment ou à sa préparation (ex : eau disponible, pH, teneur en sel et en sucre, conditionnement sous atmosphère protectrice). Enfin, certains traitements, comme la cuisson, la pasteurisation, la stérilisation, la pascalisation ou encore l'ionisation, permettent d'éliminer les pathogènes potentiellement présents. (**CEDRIC H., 2017**)

IV.5. Main d'œuvre

La dernière source de contamination des denrées alimentaires identifiée est la main d'œuvre. Il s'agit sans doute du paramètre le plus important puisque c'est le personnel qui conditionne les autres « M », donc, les ressources humaines sont-elles en manque de compétences et de formation, ou mal informées sur la bonne exécution des tâches (**POUILLAR D., 2021**), en contrôlant par exemple les matières premières, en assurant le nettoyage du matériel et des locaux, ou en réalisant la méthode. Une étape primordiale est donc la formation des employés à leur poste. De la même manière, la formation aux règles d'hygiène et leur respect strict est indispensable. Il convient alors d'adapter les équipements afin de faciliter le respect de ces règles (ex : sanitaires à pédales, pédiluves, vêtements de travail avec port de masques et gants si nécessaire). Enfin, l'état de santé du personnel doit être régulièrement évalué, afin notamment de dépister le portage sain de certains germes pathogènes (**CEDRIC H., 2017**).

V. Assurance qualité : les normes

L'assurance qualité est un moyen pour une entreprise d'assurer à ses clients que les produits qu'elle vend ou les services qu'elle fournit sont d'un certain niveau de qualité. Le concept découle de la volonté des consommateurs de se sentir assurés de la qualité du produit qu'ils achètent ou du service qu'ils commandent. (**MANDIN LI., 2019**)

V.1. Système HACCP

L'HACCP (*Hazard Analysis Critical Control Point*), qui vise à analyser les dangers et définir les points critiques pour mieux les maîtriser, c'est une méthode globale qui se compose de plusieurs étapes permettant de respecter l'intégralité des exigences sanitaires en restauration collective.

Elle aspire également à délivrer à celui ou celle qui la suit, « un automatisme sanitaire », à travers la mise en place quotidienne de règles d'hygiène et de procédures de fonctionnement. Celles-ci sont transmises au cours de la formation pour devenir ensuite de véritables automatismes. (**DEM., 2022**)

✚ LES 7 PRINCIPES de HACCP (DEM., 2022)

- **Principe 1** : Analyser les dangers
- **Principe 2** : Identifier les CCP (points critiques de contrôle)
- **Principe 3** : Fixer un seuil critique par CCP
- **Principe 4** : Établir un système de surveillance par CCP
- **Principe 5** : Établir des mesures correctives
- **Principe 6** : Vérifier et valider le plan HACCP
- **Principe 7** : Enregistrer et constituer des registres

V.2. AFNOR (Association française de normalisation)

L'AFNOR est une association régie par les lois de 1901, Créée en 1926, et regroupe près de 2 500 entreprises adhérentes. Sa mission est d'animer et de coordonner le processus d'élaboration des normes et de favoriser leur application à la reconnaissance des pouvoirs publics - le secteur industriel s'est vu confier la coordination et le contrôle intersectoriels - l'AFNOR est le centre central du système français de normalisation réunissant tous les grands acteurs socio- économiques pour écouter leurs besoins et travailler en étroite collaboration avec les 25 bureaux de normalisation et autres organismes professionnels. Elle a élaboré un ensemble de normes qui s'harmonisent avec ses objectifs stratégiques (CEDRIC., 2020)

V.3. ISO (Organisation internationale de normalisation)

L'Organisation internationale de normalisation est une organisation non gouvernementale qui publie des normes internationales (plus de 19 500). Constitué d'un réseau d'organismes nationaux de normalisation de 159 pays, suivant le principe d'un membre par pays, son Secrétariat central est situé à Genève en Suisse et assure la coordination d'ensemble. (ACTU-E., 2019).

Il existe plusieurs normes concernent l'environnement ou plus globalement le développement durable, parmi ces normes :

▪ ISO 9001

ISO 9001 définit les normes applicables aux systèmes de management de la qualité. Il s'agit de la seule norme de la série ISO 9000 disponible pour la certification (mais ce n'est pas une exigence). Il peut être utilisé par toute organisation, grande ou petite, quel que soit son domaine d'activité. En fait, plus d'un million d'entreprises et d'organisations dans plus de 170 pays sont certifiées ISO 9001. La norme repose sur un certain nombre de principes de gestion de la qualité,

notamment une forte orientation client, la motivation et l'engagement de la direction, l'approche processus et l'amélioration continue (ISO., 2020)

- **ISO 22000**

ISO 22000 est la seule norme volontaire internationale pour la gestion de la sécurité alimentaire. Il démontre la capacité d'identifier et de contrôler les dangers liés à la sécurité alimentaire, tout en démontrant également la capacité de livrer systématiquement des produits finis et sûrs. Décrypter. L'ISO 22000 est une norme internationale qui émane de l'ISO, l'organisation internationale de normalisation. Elle résulte d'un travail collaboratif et collectif de toutes les parties prenantes dans le monde. 35 pays ont participé à sa dernière mise à jour, finalisée en juin 2018. (AFNOR., 2017)

Chapitre II : Les toxi-infections alimentaires collectives

I. Description

Les toxi-infections alimentaires collectives ou TIAC correspondent à l'apparition d'au moins deux cas similaires d'une symptomatologie, en général gastro-intestinale, dont on peut rapporter la cause à une même origine alimentaire. Les TIAC sont des maladies à déclaration obligatoire. Leur signalement permet de déclencher des investigations pour identifier les aliments en cause et mettre en place des mesures correctrices dans le cas par exemple de la restauration collective. (ANSES., 2020).

II. Historique

L'intoxication alimentaire n'est pas nouvelle. En effet, si l'on regarde en arrière dans l'histoire, on peut constater que l'intoxication alimentaire ou "intoxication alimentaire" était très courante durant l'Empire romain. Au début du XIXe siècle, à l'époque de Napoléon Bonaparte, les autorités médicales du duché de Wurtemberg ont constaté une augmentation du nombre de cas d'intoxication mortelle causée par l'ingestion d'aliments avariés. En effet, afin de lutter contre la famine causée par les guerres napoléoniennes, les villageois fabriquaient eux-mêmes leur viande, qui semblait insalubre. L'agent causal de cet empoisonnement a été identifié en 1895 comme *Clostridium botulinum* (l'agent causal du botulisme). Le terme intoxication alimentaire est apparu au 20ème siècle, et dans le langage courant nous l'appelons "intoxication alimentaire". (MORERE I., 2015).

III. Facteurs influençant l'apparition d'une toxi-infection alimentaire

Les TIAC sont généralement associées à l'utilisation de matières premières contaminées et/ou au non-respect des pratiques d'hygiène et des températures lors de la préparation des aliments (interruptions de la chaîne du froid et de la chaleur), ou au non-respect des contrôles de contamination croisée lors de la manipulation des aliments. (ANSES., 2013).

Parmi les facteurs aussi, mentionnons également :

- Micro-organismes naturellement présents dans ou sur l'aliment
- Contamination apportée par l'opérateur

- Paramètres de stockage non respecté (température, présence de dioxygène, humidité etc.) (**CRUZEL., 2020**)
- Le non-respect des dates de péremption.
- Au non-respect des mesures d'hygiène et des températures (rupture de la chaîne du froid et du chaud) lors de la préparation des aliments ;
- A la non-maîtrise des contaminations croisées lors de la manipulation des aliments (**DOLLE., 2021**)
- La consommation d'aliments restés trop longtemps au chaud ;
- Une mauvaise cuisson des aliments ou la consommation d'aliments crus (et notamment des viandes et poissons) ;
- Un défaut de lavage des denrées végétales (fruits et légumes) ;
- Un manque d'hygiène corporelle et notamment des mains (surtout après être aller aux toilettes ou avant les repas) ;
- La consommation d'eaux non-potables
- Le voyage dans des pays à risque d'infection intestinale appelée "tourista" (l'Inde, le Vietnam, l'Amérique du Sud, l'Afrique Noire, la Turquie, le Maghreb, l'Espagne, le Portugal...) (**LATY., 2022**)

IV. Epidémiologie

IV.1. En Monde entier

Les aliments impropres à la consommation constituent une menace pour la santé dans le monde, qui met en péril tout un chacun. Les nourrissons, les jeunes enfants, les femmes enceintes, les personnes âgées et les personnes atteintes d'une maladie chronique sont particulièrement vulnérables. Chaque année, 220 millions d'enfants contractent des maladies diarrhéiques et 96 000 en meurent. Les aliments impropres à la consommation créent un cercle vicieux de diarrhées et de malnutrition menaçant l'état nutritionnel des plus vulnérables (**OMS., 2020**).

IV.2. En Algérie

En Algérie, la toxi-infection alimentaire est inscrite sur la liste des maladies à déclaration obligatoire (MDO) (**Arrêt ministériel du 17 novembre 1990**) et fait l'objet d'une décision du Ministère de la Santé, de la Population et de la Réforme Hospitalière, traduisant la volonté

de l'état de disposer de données sur cette maladie afin de mieux suivre son incidence et de minimiser ses dégâts (**ZIANE M., 2015**).

En **2017**, pour les neufs premiers mois 6650 personnes ont été touchées sur le territoire national, dont 4846 cas enregistrés au niveau de la restauration collective, des fêtes familiales et des repas familiaux. Les wilayas les plus touchées par les intoxications alimentaires, Blida qui vient en « tête » avec 933cas (15,50%), Médéa 368 (6,11%), Constantine 328 (5,44%) et Batna 317(5,26%) (**MAOUCHI., 2018**).

Quelques 10.000 cas d'intoxication alimentaire, dont 7 décès, ont été enregistrés en 2018 selon un bilan présenté par le Directeur de la prévention au ministère de la Santé, de la Population et de la Réforme hospitalière, (**FOURAR.D., 2019**)

L'augmentation des cas au cours des six premiers mois de **2021** par rapport à la même période l'année dernière s'explique, selon le bilan, par le fait que l'année **2020** a été marquée par une l'application stricte des mesures de prévention pour endiguer la propagation du Coronavirus, ainsi que celles du confinement sanitaire qui ont conduit à la fermeture de nombreuses activités commerciales, à l'origine des intoxications alimentaires. (**MINISTERE DE COMMERCE., 2021**)

V. Aliment incriminé

L'intoxication alimentaire peut résulter de la contamination des aliments avant, pendant ou après la préparation. En effet, si les mesures d'hygiène ne sont pas respectées (par exemple, la manipulation des aliments par des personnes malades), les aliments ne sont pas lavés, cuits, conservés ou stockés de manière inappropriée, une personne peut déjà être malade. (**GDQ, 2022**)

Il se peut que certains aliments soient plus susceptibles d'être contaminés :

- Aliments crus ou pas assez cuits (volaille, viande et œufs).
- Fruits et légumes crus (pas lavés ou lavés avec de l'eau contaminée)
- Produits laitiers non pasteurisés. La pasteurisation est une technique de conservation des aliments. Elle consiste à chauffer un aliment à une température précise pendant une période précise et à le refroidir rapidement par la suite.
- Jus ou cidre de pommes non pasteurisé
- Aliments laissés longtemps sans réfrigération

- Poissons et crevettes
- Eau non traitée (FIGARO., 2021)
- La présence d'un composé chimique toxique d'origine non microbienne (nitrites, résidus de pesticides, de soude caustique, métaux lourds...) dans un aliment
- Le poison naturellement contenu dans certains aliments (champignons vénéneux, plantes ou animaux toxiques).
- Une allergie ou une intolérance alimentaire.
- La présence d'un micro-organisme ou de sa toxine, capable de provoquer une maladie (bactérie, moisissure, virus, algue, parasite) (FIGARO., 2021)

VI. Physiopathologie

VI.1 Les T.I.A.C Dues A L'action Directe Des Bactéries

Mécanisme

Les bactéries à action directe adhèrent puis pénètrent dans les cellules intestinales. Elles sont dotées de facteurs de virulence codés par des gènes chromosomiques et/ou plasmidiques qui leur confèrent ces propriétés invasives (MALVY *et al.*., 1996).. Deux processus peuvent se développer :

- **Soit la bactérie détruit la cellule :**

Est alors responsable d'une T.I.A. se manifestant par une réaction inflammatoire locale importante avec diarrhée infectieuse fébrile et présence de sang et de leucocytes dans les selles (MALVY *et al.*., 1996).

- **Soit elle reste confinée et se multiplie dans les vacuoles sans en lyser les membranes :**

Elle est alors à l'origine, à l'intérieur de la cellule, d'une cascade de réactions responsable d'une diarrhée fébrile éventuellement accompagnée de vomissement (gastro-entérite) (MALVY *et al.*., 1996).

VI.2 Les T.I.A.C Dues A La Production De Toxine

- **Mécanisme**

Trois mécanismes principaux sont responsables de l'activité pathogène des agents responsables des TIAC :

- ❖ **Action invasive** : par colonisation ou ulcération de la muqueuse intestinale avec inflammation.
- ❖ **Action cytotoxique** : avec production d'une toxine protéique entraînant une destruction cellulaire.
- ❖ **Action entérotoxigène** : action entraînant une stimulation de la sécrétion. La toxine libérée par certaines bactéries au sien même de l'aliment est responsable de tableau clinique : la multiplication bactérienne intra-intestinale étant soit absente soit tout à fait secondaire. Il n'y a pas de destruction cellulaire ou villositaire. La diarrhée est aqueuse, il n'y a pas de leucocytes, ni le sang dans les selles. La diarrhée cesse en 3 à 5 jours, dès que la population entérocytaire s'est régénérée ou a retrouvé une fonction normale (MALVY *et al.*, 1996).
- ❖ Ces mécanismes sont résumés dans la figure qui suit :

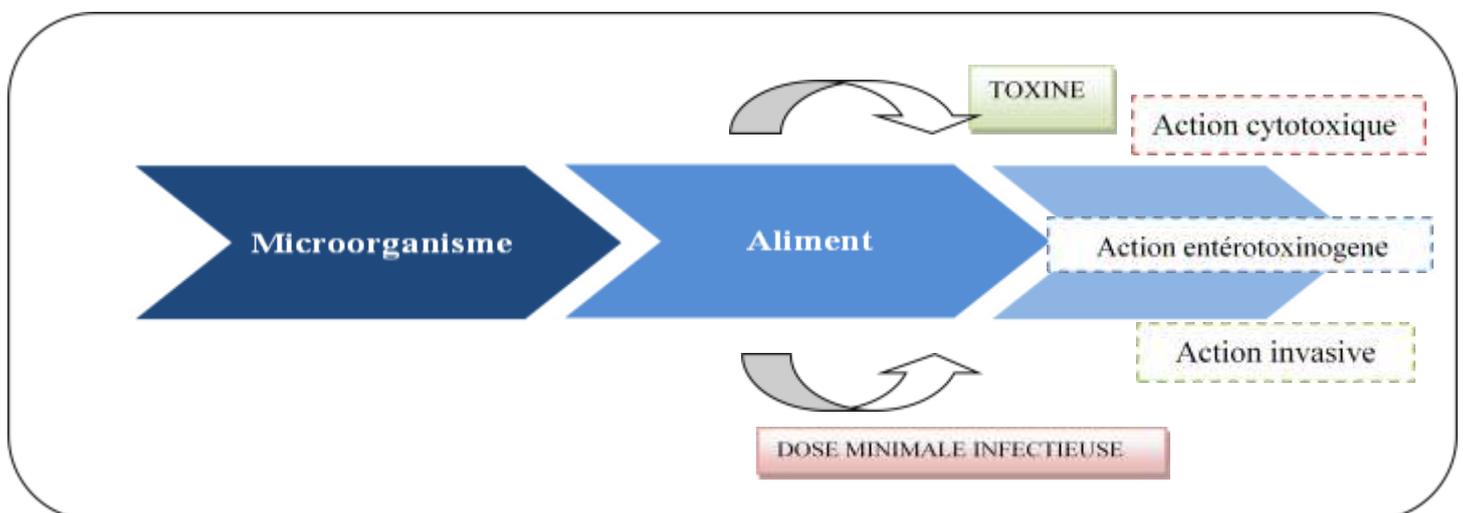


Figure 06 : Mécanismes des toxi-infections alimentaires (BOURLIOUX., 2017)

VII. Principaux agents responsables de TIAC

L'intoxication alimentaire est due à l'ingestion d'un aliment contaminé, toxique ou à la consommation d'eau souillée. (LATY., 2022)

Selon l’OMS les infections gastro-intestinales dues aux bactéries, virus et parasites présents dans les aliments, font plus de 420.0000 morts par an dans le monde (**OMS., 2018**)

- **Parfois, une origine infectieuse**

Quand elle a une cause infectieuse, l'intoxication alimentaire est le plus souvent d'origine bactérienne. Les bactéries les plus souvent en cause dans une intoxication alimentaire sont : Salmonella, Escherichia coli, Staphylococcus, Campylobacter ou Clostridium (**BAZIN., 2020**)

Parfois l'intoxication alimentaire peut aussi être due à :

- Un virus (comme les norovirus ou les rota virus)
- Une mycotoxine (toxines produites par des champignons microscopiques comme les moisissures retrouvées sur des denrées notamment d'origine végétale)
- les autres parasites (les parasitoses les plus retrouvées sont : l'ascaris, l'anguillule, le tænia, et la bilharziose ...). (**BAZIN., 2020**)

- **Une origine toxique possible**

Les intoxications alimentaires peuvent également être causées par l’ingestion de substances toxiques comme des, champignons vénéneux des baies et des plantes toxiques, des contaminants provenant de matériaux au contact des aliments, de produits issus de l’agriculture, d'autres traces de produits toxiques retrouvés dans la nourriture. (**BAZIN.,2020**)

A) Bactérie

1. L’action entéro - invasif des microorganismes

1.1 Salmonella

Est un germe incriminé dans de nombreux cas de toxi-infection alimentaires. La contamination est particulièrement fréquente par les pièces de volaille crues, les œufs en coquille, les matières fécales d'origine animale ou humaine, les insectes, les ravageurs. Les mains, les ustensiles, les plans de travail vont servir de moyen de transport pour contaminer d'autres aliments (contaminations croisées ou indirectes). L'intestin humain peut en contenir après une infection plus ou moins importante. La salmonelle est détruite à + 75°C pendant 2 minutes et son développement est freiné à + 5°C.

Les salmonelles les plus souvent associées à des toxi-infections alimentaires sont *S. enteridis*, *S. typhi*, *S. typhimurium*. (BORGES F., 2014)

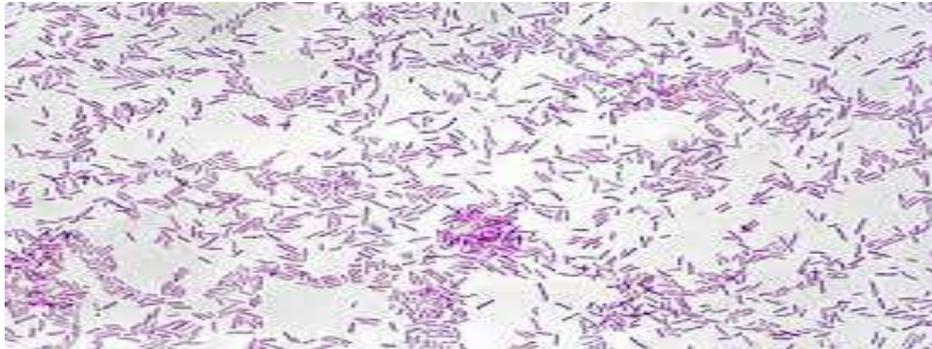


Figure 07 : Salmonelles observées au microscope Image agrandie 1400 fois.

(LISA SIMMONS., 2016)

1.2 *Staphylococcus aureus*

Ce staphylocoque pathogène produit dans l'aliment une toxine résistante à des températures supérieures à 100°C alors que le germe lui-même est tué par la chaleur (à 65°C pendant 2 minutes 90% d'une population de *Staphylococcus aureus* est détruite). C'est l'apparition de cette toxine en grande quantité qui provoque des troubles. La chaleur habituellement utilisée dans les préparations culinaires ne permet pas la destruction de la toxine. Par contre, le froid (< 5°C) freine la croissance de la bactérie *Staphylococcus aureus*. Le personnel qui manipule les aliments est la source majeure de staphylocoques qui se trouvent fréquemment dans le nez, la gorge, les coupures, les abcès et les sécrétions de mêmes provenances (BORGES F., 2014)

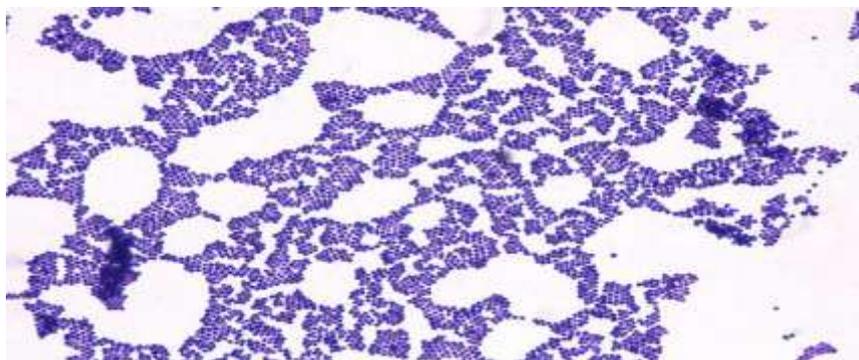


Figure 08 : *Staphylococcus aureus*, Cocci in clusters, Gram (+) sous le microscope optique

(STUDYLIB., 2016)

1.3 *Campylobacter jejuni*

Touche aux USA, plus de personnes que Salmonella et Shigella réunies : retrouvé dans la viande peu cuite, l'eau, le lait. N'est mortel que dans 0.1% des cas. (BORGES F., 2014)



Figure 09 : Coloration de Gram de *Campylobacter jejuni* sous le microscope optique (Ward., 2015) (Oxydase positive Pousse dans un milieu à 42°C)

1.4 Shigella

La Shigella est une bactérie qui vit dans l'intestin des humains et des autres primates. 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 (ACIA., 2006). Dont *S. dysenteriae*, causant des diarrhées, parfois sanglantes. Certaines souches sont mortelles dans 10 à 15% des cas. Quelques dizaines de bactéries suffiraient à causer la contamination (BORGES F., 2014).

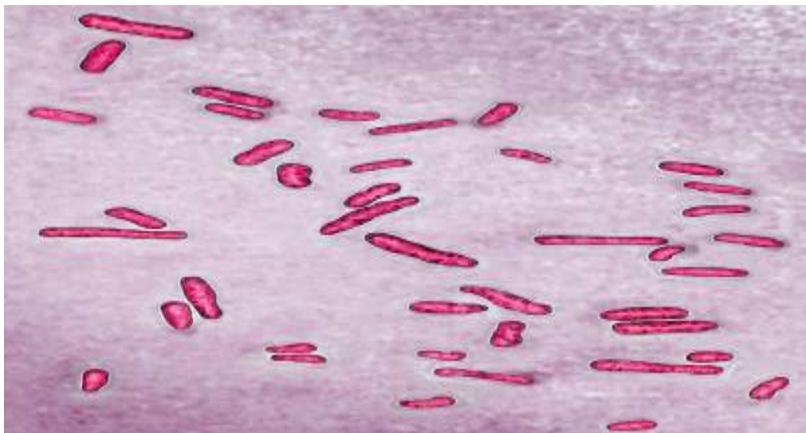


Figure 10 : Micrographie lumineuse colorisée montrant la bactérie *Shigella dysenteriae* (STUDYLIB., 2017)

2. L'action entérotoxigène des microorganismes

2.1 *Clostridium perfringens*

Est une cause fréquente d'intoxication alimentaire. Son développement est favorisé par un maintien trop long des produits dans la zone de température dangereuse (entre + 10°C et + 63°C) ; la vitesse de multiplication la plus rapide se trouvant à environ + 43°C (doublement en 6,6 minutes) Un refroidissement rapide des plats évite son développement. *Clostridium* peut former des spores très résistantes à la chaleur ; il ne peut se développer qu'à l'abri de l'air au plus profond des produits (il fait partie des germes dits "anaérobies"). Il ne se développe que dans des milieux riches en protéines : viandes en particulier. (BORGES F., 2014).



Figure 11 : *Clostridium perfringens* sous le microscope optique (SCOTT WEESE., 2015)

2.2 *Bacillus cereus*

Bacillus cereus est responsable de toxi-infections caractérisées par des symptômes diarrhéiques et d'intoxications se traduisant par des symptômes émétiques. IL s'agit d'un bâtonnet à coloration Gram positive, sporulant et aéro-anaérobie facultatif, qui cause diarrhées ou vomissements, en 6 à 24 heures ; des méningites ou des septicémies en cas de complication (BORGES F., 2014)



Figure 12 : *Bacillus cereus* gram stain tissue chaînes longues (aspect bambou) sous le microscope optique (ERASMUS MC., 2018)

3. Microorganismes à manifestation extra digestive

3.1. *Listeria monocytogenes*

Est connue depuis longtemps comme agent de maladie d'origine alimentaire. Elle ne provoque pas les symptômes ordinaires de l'intoxication mais une maladie grave et rare : la listériose, une forme de méningite grave pouvant conduire au décès ou à un avortement spontané chez la femme enceinte. *Listeria* est une bactérie contaminant fréquemment les denrées à un faible taux. Elle ne devient dangereuse qu'à la suite d'une multiplication. Elle se trouve le plus souvent dans les aliments prêts à consommer (charcuteries, fromages, légumes crus...). *Listeria* a la particularité de se développer à des températures assez basses (entre 0 et 10°C). (BORGES F., 2014)



Figure 13 : *Listeria monocytogenes* hémoculture avec coloration de Gram sous le microscope optique (ERASMUS MC., 2018)

3.2. *Escherichia Coli* O157:H7

Ce sont des gastro-entérites dues à des souches entéropathogènes d'*E. Coli* qui est un hôte normale du tube digestif, mais qui devient pathogène dans certaines conditions. Ces germes provoquent des troubles graves (diarrhées violentes, nausées, vomissements) ,12 heures après provoquent des troubles graves le jeune qui peut en succomber. qui se développe au froid, dans les viandes, et qui cause des hémorragies intestinales et des atteintes graves des reins (BORGES F., 2014)

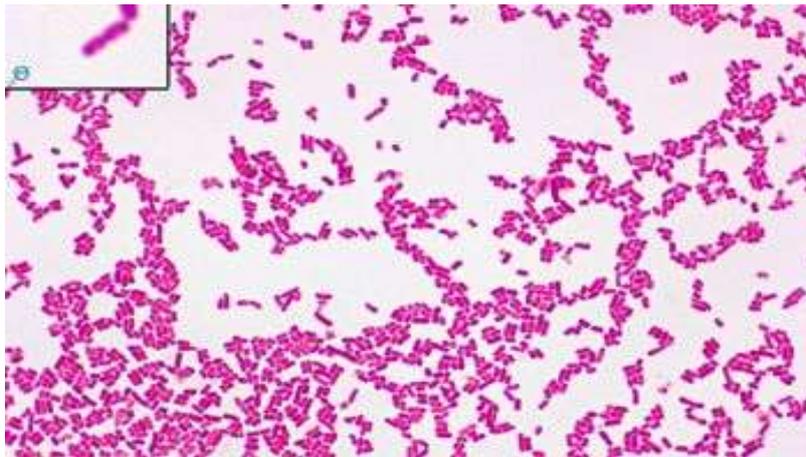


Figure 14 : Escherichia Coli O157 :H7 culture de coloration de Gram sous le microscope optique (ERASMUS MC., 2016)

B) Virus

Le virus de l'hépatite A et les virus des gastro-entérites de type novo virus, anciennement Norwalk, sont ceux les plus fréquemment impliqués dans les infections alimentaires (BUISSON *et al.*, 2007). Ces virus ont en commun la capacité de résister de façon durable dans l'environnement et dans les aliments (BUISSON *et al.*, 2007), mais ils ne se multiplient pas dans les aliments, et parasitent aussi bien les animaux que les hommes. Ils sont inactivés par la chaleur mais résistent à la réfrigération, la déshydratation, la congélation et irradiation (DERVIN., 2013). Parmi les aliments les plus souvent incriminés : les fruits de mer, les salades et cocktails de fruit de mer, les crevettes, les salades de végétaux et de viandes, les fruits fraîchement coupés, les sandwichs, le lait, l'eau, et la pâtisserie. Les virus responsables des toxi- infections des aliments sont transmis par voie fécale à orale et déclenchent des gastro- entérites virales, par exemple dans les cantines scolaires, les hôpitaux et les restaurants (MANFRED ET NICOL., 2000).

C) Parasites

Les parasites sont des organismes qui dérivent leur nourriture et leur protection d'autres organismes vivants, qu'on appelle des hôtes. Lorsqu'ils sont présents dans des aliments, ils peuvent causer des maladies chez l'homme. Plus de 1000 cas humains d'infections parasitaires d'origine alimentaire sont signalées chaque année dans l'Union européenne (EFSA., 2021)

Les parasites peuvent contaminer les aliments. Ils peuvent causer des problèmes diarrhéiques beaucoup plus graves chez Les personnes Immunodéprimées (FAO., 2007)

Parmi les agents parasitaires responsables de TIAC :

1. *Giardia lamblia* (agent pathogène de la Giardiose)

G. lamblia est l'organisme responsable de la maladie diarrhéique "giardiose". Une fois qu'un animal ou une personne a été infecté par ce protozoaire, le parasite vit dans l'intestin et évacué dans les selles. Parce que le parasite est protégé par une coquille externe, il peut survivre à l'extérieur du corps et dans l'environnement pendant de longues périodes (HANS., 2013).

2. *Entamoeba histolytica* (agent pathogène de la dysenterie amibienne)

L'ingestion de 1000 kystes suffit de provoquer la maladie. L'ingestion d'aliment ou d'eau (Formation des kystes) contaminées par des matières fécales est la cause de cette maladie (Hans, 2013). Des symptômes apparaissent entre 2 à 4 semaines après la consommation : des maladies chroniques très graves (diarrhée sanglante, fièvre, colite aigue, abcès hépatique.etc.) (HANS., 2013)

3. *Cryptosporidium parvum*

L'ingestion de 10 à 30 oocystes suffit à provoquer une infection chez une personne saine qui se fait le plus souvent par l'ingestion de l'eau contaminée (eau de boisson ou eau de baignade). Plusieurs semaines après la consommation apparaissent des symptômes : nausées, fièvre et perte de poids (HANS., 2013). Ce parasite provoque une diarrhée sévère chez l'homme, une maladie connue sous le nom de cryptosporidies. Il peut se transmettre d'une personne à l'autre ou des animaux domestiques aux humains. La diarrhée dure généralement environ une semaine et d'autres symptômes incluent de la fièvre, et des douleurs abdominales (MICHAEL ABBEY., 2016)

D) Champignons

Les champignons sont d'un grand intérêt pour l'homme dans plusieurs domaines d'activités, par exemple ; ils sont utilisés dans le domaine de la pharmacie, notamment pour la synthèse de médicaments, mais certaines provoquent des TIAC par l'intermédiaire de toxines

(appelées mycotoxines) qu'elles produisent. C'est le cas de l'aspergille qui produit des mycotoxines appelées aflatoxines. Ces derniers possèdent un effet cancérigène et tératogène, provoquant des cancers hépatiques et extra hépatiques humains. Les moisissures sont malheureusement résistantes aux traitements thermiques ou chimiques et leur décontamination est très difficile. Tout aliment porteur de moisissures ; telle que les céréales, les arachides, le lait, les produits laitiers..., peut servir de moyen de contamination (NGUYEN., 2007).

VIII. Source et mode de transmission

Il est important de connaître ces voies car c'est le seul moyen de prévenir la transmission des maladies infectieuses (DUPEYRON C., 2011)

Le tableau ci-dessous représente les principaux modes de transmission des germes avec les signes cliniques par conséquent :

Tableau 03 : le mode de transmission de germes, aliments en cause et les signes cliniques (DINH., 2019)

Germe	Mode de transmission et aliments en cause	Durée d'incubation	Signes cliniques	Durée d'évolution
<i>Salmonella ubiquitaire</i>	Œufs ou volailles insuffisamment cuits, charcuterie (pâtés), fruits de mer	12-24 h	D/DA/F/V	< 7 jours
<i>Staphylococcus aureus</i> (<i>Staphylocoque doré</i>)	Glaces, crèmes, gâteaux, charcuteries, salades composées	2-4 h (< 6 heures)	V/D/Desh	1 jour
<i>Clostridium perfringens</i>	Viandes en sauce, plats préparés à l'avance non réfrigérés	8-24 h	D/DA	2 jours
<i>Bacillus cereus</i>	Viandes cuisinées non réfrigérées, riz sauté	< 6 heures	V/D/Desh	1-2 jours
<i>Escherichia coli</i> (O157 :H7)	Bœuf haché peu cuit, laitages non pasteurisés	4-8 jours	D (sang) /DA/V/F/SHU	4-8 jours

IX. Fréquence des TIAC déclarées

On estime que 600 millions de personnes, soit près d'une sur 10 dans le monde, tombent malades chaque année après avoir consommé des aliments contaminés, que 420 000 en meurent et qu'il en résulte la perte de 33 millions d'années de vie en bonne santé **(DALY., 2015)**.

Les enfants de moins de 5 ans supportent 40 % de la charge de morbidité imputable aux maladies d'origine alimentaire et 125 000 en meurent chaque année. **(OMS., 2020)**

Les maladies diarrhéiques sont les affections les plus courantes résultant de la consommation d'aliments contaminés : elles touchent 550 millions de personnes par an et font 230 000 morts par an. **(OMS., 2020)**

Le rapport établi en **2018** par la Banque mondiale sur le poids économique des maladies d'origine alimentaire estime que les pertes de production annuelles dues à ces maladies dans les pays à revenu faible et intermédiaire s'élèvent à 95,2 milliards de dollars US, et le coût annuel des traitements à 15 milliards de dollars US. **(OMS., 2020)**

En **2017-2018**, une contamination par *Listeria monocytogenes* de viande prête à consommer a ainsi entraîné 1060 cas de listériose et 216 décès en Afrique du Sud. Les produits contaminés ont été exportés dans 15 autres pays africains, ce qui a nécessité l'adoption de mesures de gestion du risque à l'échelle internationale. **(OMS., 2020)**

X. Gravité

La gravité des cas est estimée à partir du taux d'hospitalisation des malades et du taux de mortalité, En Algérie, 07 Wilayas de l'Est d'Algérie ont été touchées par le botulisme durant la période allant de Juillet à Septembre 1998, il a été déclarés 244 cas avec 38 décès, soit un taux de létalité de 15.57% **(KHERNANE I., et al., 2013)**

L'agent pathogène le plus fréquemment confirmé était *Salmonella* pour 43% des TIA. Les premières estimations mondiales publiées à ce jour sur les maladies d'origine alimentaire montrent que, chaque année, 1 personne sur 10 tombe malade en consommant des aliments contaminés et que 420 000 en meurent. **(FIGARO., 2020)**

Les enfants de moins de cinq ans sont exposés à un risque particulièrement élevé et 125 000 meurent chaque année de maladies d'origine alimentaire. Les maladies diarrhéiques sont responsables de plus de la moitié de la charge mondiale des maladies d'origine alimentaire, avec 550 millions de malades et 230 000 décès par an. Les enfants y sont particulièrement sensibles, avec 220 millions de malades et 96 000 décès par an. **(OMS., 2015)**

XI. Manifestation clinique

Les principaux symptômes d'une intoxication alimentaire arrivent quelques heures ou quelques jours après avoir mangé ou bu l'aliment contaminé. Ils ressemblent à ceux de la gastroentérite. **(QUEBEC., 2022)**

- Nausées
- Vomissements
- Crampe (des douleurs abdominales diffuses)
- Diarrhée
- Fièvre
- Maux de tête
- Des rougeurs cutanées ;
- Des signes neurologiques (diplopie, dysphagie, troubles respiratoires) en cas d'intoxication par *Clostridium botulinum* ;
- la présence de sang dans les selles **(DOLLE., 2021)**

Selon la contamination, les manifestations varient. Par exemple, en cas d'ingestion d'un produit toxique, le patient peut ressentir des troubles neurologiques ou de la conscience (perte de connaissance, coma) ... Ces signes doivent vous faire consulter en urgence **(DOLLE., 2021)**. Enfin, certains agents pathogènes ne provoquent pas de troubles digestifs, mais d'autres symptômes parfois plus graves : la listéria est responsable de la méningite, la bactérie brucella ou la toxoplasmose (lié à un parasite) peuvent générer de la fièvre, des douleurs diffuses et une altération de l'état général **(LATY., 2022)**

XII. Éléments du diagnostic d'une TIAC

Le diagnostic passe par cinq étapes consécutives :

1 - Identifier la source alimentaire de la pathologie

Toutes les gastro-entérites ne sont pas d'origine alimentaire. En cas de gastro-entérite, il faut enquêter sur l'entourage immédiat (professionnels et/ou ménages) pour voir s'il y a une consommation commune d'un ou plusieurs plats. (ISABELLE., 2016)

2 - Date d'évaluation du repas suspect

La période d'incubation dépend de la nature de l'agent infectieux. La latence la plus courte est due à l'intoxication (exotoxines), où les toxines ingérées (contenues dans les aliments) agissent directement sur les récepteurs de l'environnement et de l'individu. (ISABELLE., 2016)

3 - Identifier une alimentation responsable

Nous cherchons un repas, un plat, une nourriture pour les malades. (ISABELLE., 2016)

4 - Guider la cause

Après avoir compris l'alimentation responsable, la source d'infection pertinente peut être prédite en combinant les symptômes cliniques et la période d'incubation. (ISABELLE., 2016)

5 - Identification des agents pathogènes par analyse microbiologique

Et ce par l'analyse de l'aliment suspect, et ou des selles du patient.

XIII. Prise en charge thérapeutique

XIII.1. Traitement symptomatique

Généralement, aucun traitement médicamenteux n'est requis pour soigner une toxoinfection alimentaire. Les symptômes disparaissent habituellement d'eux-mêmes au bout de quelques heures et n'excèdent pas trois jours. (DOLLE., 2021)

Toutefois ; Voici les traitements que vous pouvez prendre en fonction de vos symptômes :

- D'un antidouleur pour soulager les éventuels maux de tête ou les douleurs abdominales et abaisser la fièvre.
- D'un anti-vomitif. pour calmer les vomissements de l'intoxication.
- D'un anti-diarrhéique tel que l'imodium (*loperamide*©) ; le *Smecta*© (pansement digestif) est conseillé dans le traitement des diarrhées de l'intoxication alimentaire ;
- Un antispasmodique (type *Spasfon*©) contre les crampes d'estomac.
- kit de réhydratation orale contenant des sels minéraux pour se réhydrater **(FALGARONE., 2021)**

XIII.2. Traitement naturel

Faire une intoxication alimentaire ou une gastro ce n'est pas la même chose. Dans le deuxième cas, un traitement naturel peut suffire, ce qui n'est pas toujours vrai pour une intoxication alimentaire. **(FALGARONE., 2021)**

Dans tous les autres cas, surtout si fatigue intense et fièvre élevée associée avec des selles glairo-sanglantes, une consultation médicale est requise très rapidement. **(FALGARONE., 2021)**

Néanmoins, voici ce que vous devez manger ou éviter en cas d'intoxication alimentaire :

- Au début, quand les symptômes sont virulents, suivez un régime liquide (eau, bouillon, soupe, tisane)
- Évitez les fibres (fruits et légumes) et tous les plats lourds, gras, épicés
- Évitez les viandes et le lait
- Adoptez un régime constipant à base de féculents (riz, pâtes, pomme de terre) et de fruits tels que carottes et bananes. **(FALGARONE., 2021)**

XIII.3. Traitement Antibiotique

Le traitement homéopathique d'une intoxication alimentaire est loin d'être suffisant. Il faut bien souvent un traitement antibiotique, et vous devez vous le faire prescrire par un médecin. Si vous êtes très malade, vous devrez aller à l'hôpital pour recevoir un traitement adapté contre l'intoxication alimentaire. **(LEZZAR., 2019)**

La majorité des TIAC nécessite rarement un recours à l'antibiothérapie. De plus, elle peut :

- Prolonger le portage asymptomatique de Salmonella.
- Développer des résistances aux fluoroquinolones. **(LEZZAR., 2019)**

Un traitement sera débuté selon la durée de l'infection (+3 j), sur des terrains à risques (sujets âgés, immunodéprimés). La conduite à tenir devant une diarrhée doit être bien menée et évaluée au fur et à mesure de son application. **(LEZZAR., 2019)**

XIV. Conduite à tenir en cas de TIAC

1. Diagnostic et confirmation du foyer de TIAC

- ✓ Prévenir le médecin de l'établissement ou un médecin traitant.
- ✓ Identifier les malades ayant eu un signe clinique.
- ✓ Etablir une liste comportant pour chaque malade : nom, nature des symptômes (vomissements, diarrhée, fièvre, ...), la date et l'heure d'apparition des symptômes.
- ✓ Conserver les restes (ou plats témoins) des matières premières et des denrées servies à la collectivité des 5 derniers jours.
- ✓ Effectuer des prélèvements de selles ou de vomissements chez les malades.
- ✓ Préparer une liste des menus des repas des trois derniers jours **(BELZ., 2016)**

2. Alerter

- Retirer, de toute consommation, le/les aliments suspects.
- Le médecin de l'unité de soins en ES / Coordinateur en EMS.
- La direction de l'établissement.
- Le responsable de la restauration (interne / prestataire externe).
- Les hygiénistes de l'EOH (IDE/praticien), l'IDE Hygiéniste de l'EMHT, à défaut le CPias BFC. **(BOURGOGNE F., 2019)**

3. Organiser la prise en charge des cas

Mettre en place les mesures de prévention individuelle et collective autour des cas **(BOURGOGNE F., 2019)**

4. Signaler

Signaler par tout moyen et sans délai la suspicion de TIAC (**BOURGOGNE F., 2019**)

5. Conserver les éléments matériels nécessaires à l'investigation

-Tout aliment ou restes de repas ayant été servis dans les heures et les 5 jours précédant le début des symptômes : Les plats témoins, Les étiquetages. (**BOURGOGNE F., 2019**)

- Des échantillons de selles (en cas de diarrhée) et/ou rejets gastriques (en cas de vomissements) si possible sur plusieurs malades : entre 3 à 5 prélèvements pour bien documenter l'épisode. (**BOURGOGNE F., 2019**)

6. Réunir les éléments d'information nécessaire à l'investigation

- Le nombre de convives.
- La liste des malades.
- La composition des repas collectifs consommés par chaque malade. (**BOURGOGNE F., 2019**)

7. Notifier :

La notification peut être réalisée par : le biologiste, le médecin, la direction, le cadre de santé (**BOURGOGNE F., 2019**)

8. Rédaction d'un rapport

La Déclaration Obligatoire (document unique pour signaler l'apparition d'une TIAC) est réalisée en utilisant un formulaire délivré par le service instructeur par :

- Tout Docteur en médecine, ayant diagnostiqué l'intoxication d'origine alimentaire
- Ou le chef de famille (foyer familial)
- Ou le responsable d'établissement où est apparue la TIAC (**SIG DILA., 2012**)

9. Déclaration

Au titre du code de la santé publique, la surveillance des TIAC est assurée depuis 1987 par la déclaration obligatoire (DO) (Ministère des affaires sociales et de l'emploi, 1986). Ce processus a pour objectif de recueillir autant d'information que possible en rapport avec la survenue d'une pathologie, afin de contribuer notamment à la mise en place des mesures nécessaires à limiter sa propagation. Dans le cas des TIAC, ce dispositif participe activement à la sécurité alimentaire puisqu'il contribue à l'identification et au retrait du marché des denrées susceptibles d'être dangereuses pour le consommateur afin d'éviter la survenue d'une crise alimentaire. (CEDRIC., 2017) La déclaration d'une maladie obligatoire se fait généralement en deux temps ; on distingue ainsi le signalement et la notification. Le signalement d'un foyer de TIAC permet une intervention urgente afin de mettre en place les mesures de prévention autour des cas. Il doit être sans délai et toutes personnes suspectant une TIAC, c'est-à-dire les médecins, les biologistes, les responsables d'établissements (e.g. écoles, hôpitaux), mais aussi les malades eux-mêmes, peuvent être à l'origine du signalement par tous moyens auprès de l'ARS du lieu concerné.. (CEDRIC., 2017)

XV. Prophylaxie (les mesures de prévention)

L'intoxication alimentaire peut être prévenue grâce à quelques conseils : (LATY., 2020)

- Éviter de consommer un aliment dont la date de péremption est dépassée.
- Mettre à vue les produits dont les dates limites de consommation sont les plus proches
- Éviter de rompre la chaîne du froid
- ne pas décongeler et recongeler un produit
- Ne pas laisser trop longtemps les produits réfrigérés hors du réfrigérateur
- Le maintien de la chaîne du froid concerne également le transport des aliments : ainsi, pour le pique-nique, employer une glacière
- Bien lire sur l'emballage la température à laquelle le produit doit être conservé
- Emballer séparément les aliments crus et les aliments cuits avec du papier aluminium ou un film alimentaire
- Placer les restes dans des emballages fermés et les consommer rapidement
- Se laver les mains avant de toucher les aliments et entre chaque manipulation de produits différents

- Préférer les aliments cuits et les cuissons à point pour les viandes
- Éviter les aliments crus (en particulier les viandes et les poissons) .
- Bien laver et désinfecter au vinaigre les végétaux crus.
- Éviter de manger des champignons ou autres végétaux cueillis lors d'une promenade
- Jeter les boîtes de conserve bombées/dont le contenu a un aspect ou une odeur anormale (**LATY., 2020**)
- Contrôler la qualité des denrées alimentaires à leur réception (température, état, durée de vie, Agrément sanitaire, camion) (**BELZ., 2020**)
- Nettoyer et désinfecter les locaux et le matériel à fréquence régulière (**BELZ., 2020**)

XVI. Impacts des TIAC

1. Sur la santé publique

Il existe plus de 200 maladies infectieuses transmises par les aliments. Si tous les symptômes sont pris en charge médicalement, il n'est pas pour autant nécessaire de mettre en place un réseau de surveillance complexe et coûteux afin de connaître de manière exhaustive l'impact de chacun de ces pathogènes. (**LECLERC., 2017**)

2. Sur l'économie

Les maladies d'origine alimentaire entravent le développement socio-économique en sollicitant lourdement les systèmes de soins de santé, et en portant préjudice aux économies nationales, au tourisme et au commerce (**OMS., 2020**)

La médiatisation s'occupe de dégrader l'image de l'entreprise. Et enfin si la faute de l'exploitant est démontrée ou si aucune preuve de sa maîtrise ne peut être avancée (absence d'autocontrôles, d'enregistrements de températures, de plan HACCP, de plan de nettoyage/désinfection, de plan de formation, etc.). Des sanctions pourront être prises : avertissement, fermeture temporaire (possible même en restauration scolaire). (**BELZ., 2020**)

XVII. Textes législatifs :

La législation Algérienne est riche en matière de lois du consommateur des maladies alimentaire, des lois d'hygiène, de salubrité et d'innocuité des denrées alimentaires, ainsi que les mesures et sanctions la répression des fraudes. les plus importantes sont citées ci-dessous :

- Décret exécutif n° 90-367 du 10 novembre 1990 relatif à l'étiquetage et à la présentation des denrées alimentaires.
- Décret exécutif n°91-04du 19 janvier 1991 relatif aux matériaux destinés à être mis en contact avec les denrées alimentaires et les produits de nettoyage de ces matériaux.
- Décret exécutif n°91-53 du 23 février 1991 relatif aux conditions d'hygiène lors du processus de mise à la consommation des denrées alimentaires et imposant les principes d'hygiène du Codex.
- Arrêté interministériel du 21 novembre 1999 relatif aux températures et procédés de conservation par réfrigération, congélation ou surgélation des denrées alimentaires.
- Loi 09-03 du 25 février 2009 à la protection du consommateur et la répression des fraudes, loi rendant obligatoire les principes d'hygiène, d'innocuité de salubrité des denrées alimentaires.
- Décret exécutif n° 2000-306 du 14 Rajab 1421 correspondant au 12 octobre 2000 modifiant et complètement le décret exécutif n° 96-354 du 6 Joumada ethania 1417 correspondant au 19 octobre.1996 relatif aux modalités de contrôle de la conformité et de la qualité des produits importés
- Arrêt du 24 Rabie Ethani 1421 correspondant au 26 juillet 2000 relatif aux règles applicables à la composition et à la mise à la consommation des produits carnés cuits (**JO., 2014**).

Exemples de l'arsenal juridique international :

- Arrêté du 29septembre1997 (**J.O. Français du 23 octobre 1997**) fixant les conditions d'hygiène applicables dans les établissements de restauration collectives à caractère social.
- La directive 93/43/CEE du conseil du 14 juin 1993 relative à l'hygiène des denrées alimentaire (**JO., 2009**)

Etude expérimentale

Chapitre III : Matériels Et Méthodes

I. Objectif

L'objectif de ce présent travail consiste en une étude épidémiologique rétrospective sur les épisodes de cas de toxi-infections alimentaires au niveau de la wilaya de « Chlef » enregistrés au niveau du service de prévention de la direction de la santé et de la population (DSP), durant une période de cinq (05) ans s'étalant du 07 Janvier 2017 au 27 Décembre 2021.

Cette étude est basée sur un traitement des données fournies par la Direction de Santé et de la Population de la wilaya de Chlef.

II. Informations générales sur la wilaya de Chlef

II.1. Situation géographique

- Localisation

La wilaya de Chlef est située dans le Tell occidental à 200 Km (jusqu'à 300 Km pour les communes du nord-ouest) à l'Ouest d'Alger (à mi-distance entre Alger et Oran). Elle est délimitée :

- Au nord, par la mer Méditerranée
- Au sud, par la wilaya de Tissemsilt
- A l'est, par les wilayas d'Ain Defla et Tipaza
- A l'ouest, par les wilayas de Mostaganem et Relizane (DCC., 2013).

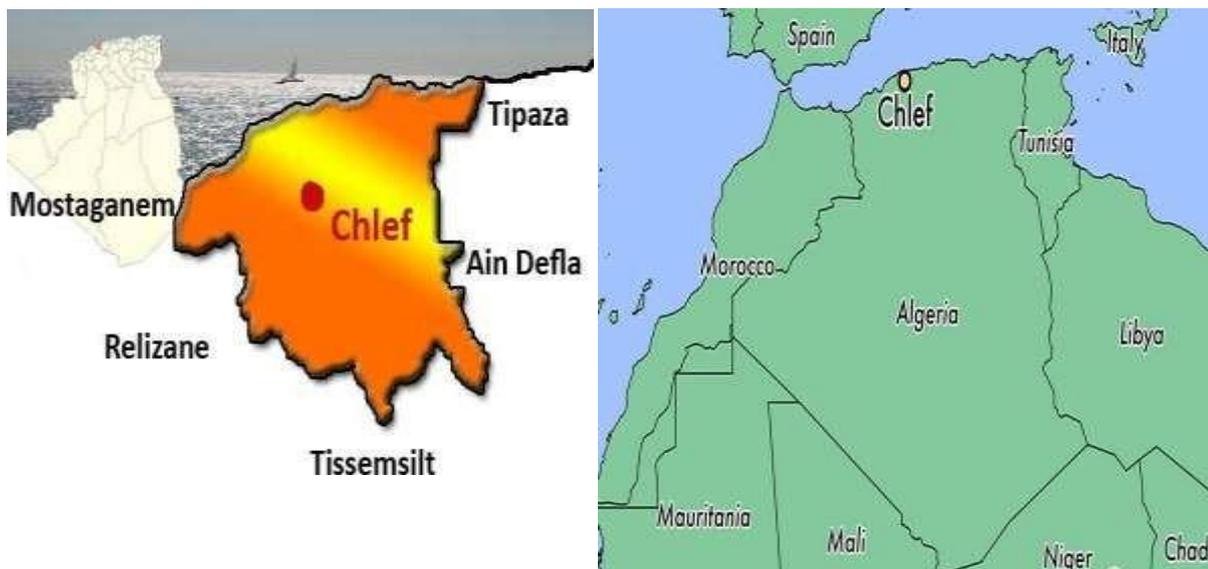


Figure 15 : Localisation de la wilaya de Chlef (source internet 01 et 02)

- **Relief**

Chlef est formée par quatre ensembles géographiques :

- Une cote Méditerranéenne s'étendant sur 120 km
- la plaine de **Chélif** appartenant au Tell occidental algérien et correspond à une vaste cuvette intra-montagneuse comprise entre les reliefs de Medjadja intégrée à la chaîne de **Dahra** au nord et les monts de l'**Ouarsenis** au sud, au lieu de confluence de l'Oued Chélif et de l'Oued Tsighaout (DCC., 2013).

- **Limites administratives**

Elle est divisée administrativement en 13 daïras et 35 communes dont Chlef, Chettia et Boukader sont les plus grandes villes de la wilaya de Chlef (DB-CITY., 2022).



Figure 16 : Daïras de la wilaya de Chlef (Source internet 03)

II.2. Situation démographique et superficie

La wilaya de Chlef s'étend sur une superficie de 4074 Km² pour une population totale estimée au 31 décembre 2018 à 1 268 212 habitants (DSP., 2019).

II.3. Climat

Chlef est l'une des régions les plus chaudes d'Algérie, elle est caractérisée par un climat aux températures extrêmes :

- De type méditerranéen, humide dans la partie nord
- De type continental vers le sud froid en hiver et chaud en été (DSP., 2019).

La température atteint son maximum au mois d'Aout avec plus de 38,80°C en été, son minimum au mois de Janvier avec +06,1°C en hiver (DCC., 2013).

II.4. Hydrographie

Chélif est la plus importante cour d'eau, il traverse la wilaya de l'Est à l'Ouest. La wilaya dispose de deux barrages Oued Fodda et Sidi Yakoub (DCC., 2013).

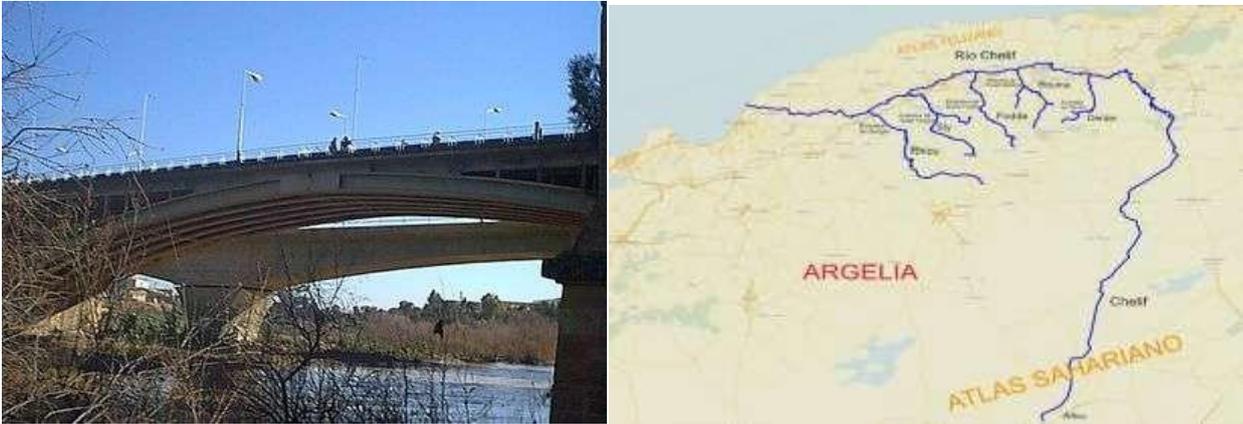


Figure 17 : Oued Chélif (DCC., 2013).

II.5. Agriculture

L'activité agricole est prépondérante dans la wilaya de Chlef de par la fertilité de ses terres agricoles dont les plaines s'étendent jusqu'à la wilaya de Relizane.

L'arboriculture figure au premier plan, notamment par la culture de l'orange, et de diverses variétés de légumes (DCC., 2013).

II.6. Santé

Infrastructure sanitaire de Chlef compte :

- 09 Hôpitaux généraux et un hôpital spécialisé en psychiatrie disposant un total de 1377 lits (1lit/688 hab.)
- 06 Établissements publics de soins de proximité, 46 polycliniques, 209 salles de soins avec une capacité de 240 lits
- 04 cliniques médico-chirurgicales
- 1 clinique d'hémodialyse
- 4 centres d'hémodialyses
- 1 centre anti-cancer (CAC)
- 16 maternités rurales
- 36 unités de dépistage et de suivi scolaire
- 252 officines pharmaceutiques (DSP., 2019)

III. Présentation de la Direction de la Santé et de la Population(DSP)

La DSP de Chlef a été conformément au *décret exécutif N° 97-261 du 14 juillet 1997 fixant les règles d'organisation et de fonctionnement des DSP*, Elle est chargée notamment d'animer, de coordonner et d'évaluer l'exécution des programmes nationaux et locaux de santé, particulièrement en matière de :

- ✓ Prévention générale
- ✓ Protection maternelle et infantile
- ✓ Protection sanitaire en milieu spécifique
- ✓ Maîtrise de la croissance démographique
- ✓ Planification familiale et de promotion de santé reproductive

Aussi elle développe toute action de prévention, la lutte contre la toxicomanie (DSP., 2019).



Figure 18 : Photo de la DSP de la wilaya de Chlef (DSP., 2019)

La Direction de la Santé et de la Population de la wilaya de Chlef comporte quatre (04) services structurés en bureaux ; chaque service est, selon l'importance des tâches assumées, composé de trois (03) bureaux. Ces services sont :

- ✓ Service des ressources humaines et des affaires juridiques
- ✓ Service de l'action sanitaire et des produits pharmaceutiques
- ✓ Service de la prévention
- ✓ Service de la planification et de la population

Organigramme de la Direction de la Santé et de la Population de Chlef

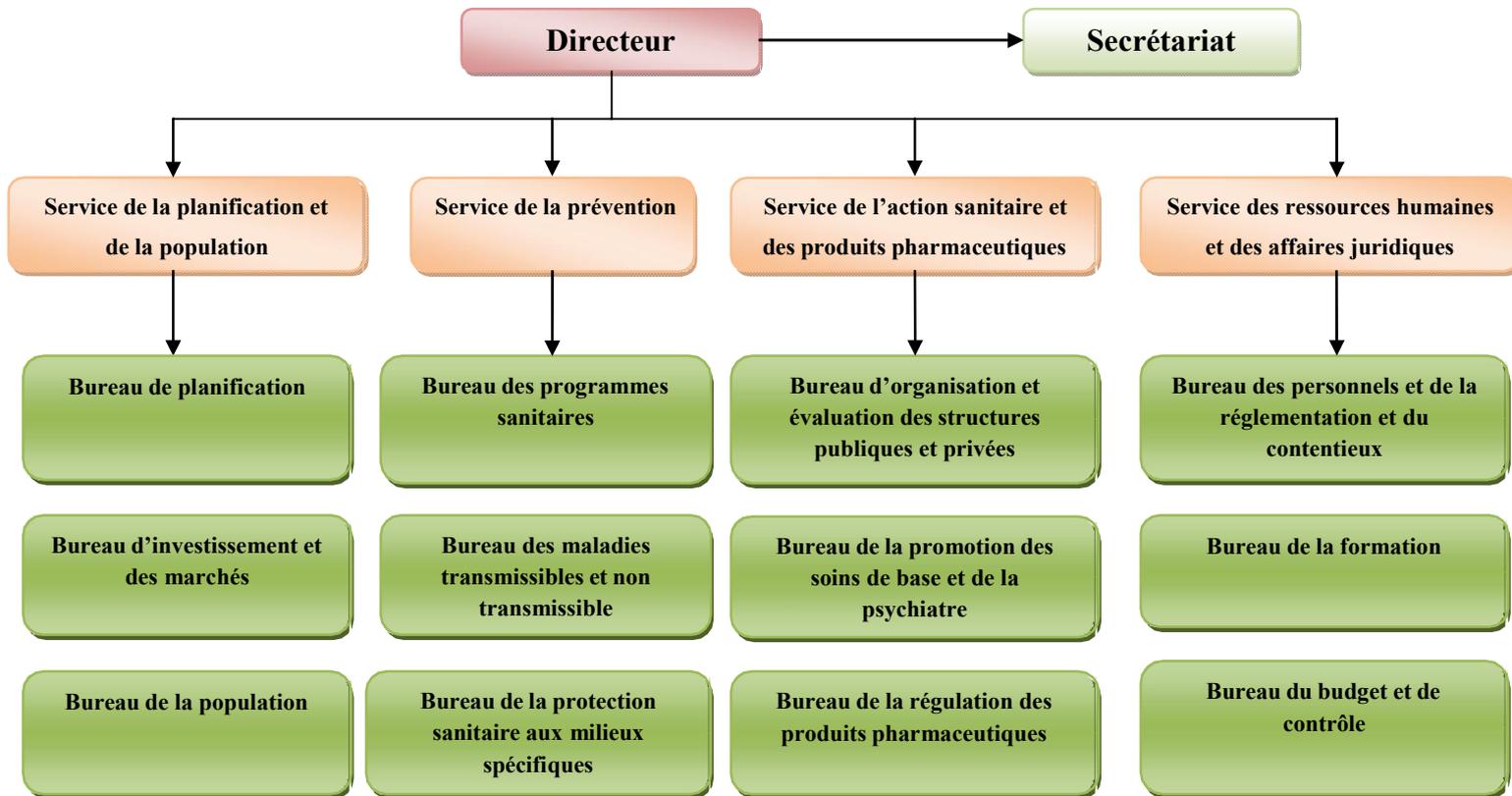


Figure 19 : Organigramme de la Direction de la Santé et de la Population (DSP., 2019)

IV. Méthodologie de recherche

IV.1. Recueil de données

Les sources de données exploitées lors de notre étude ont été en premier lieu les bases de données de la direction de la santé et de la population de Chlef, où sont recensées toutes les personnes atteintes de TIAC (Maladie à Déclaration Obligatoire) pendant la période de l'étude, ainsi que les tableaux trimestriels récapitulatifs des TIAC enregistrés à la Direction de la santé et de la population (DSP).

IV.2. Type et période de l'étude

Le suivi de l'évolution des cas de TIAC a été obtenu en effectuant « Une étude épidémiologique rétrospective, de type descriptive », en consultant et en collectant des données enregistrées lors d'une période allant du 2017 au 2021 ; soit une période de 5 ans.

IV.3. Population cible et critères d'inclusion et d'exclusion

La population cible est constituée de patients, tous âges confondus, atteints d'une TIA, résidants dans la wilaya de Chlef et dont le diagnostic a été fait par les différents établissements de santé de la wilaya de Chlef et enregistré au niveau de la DSP de Chlef durant la période sus citée.

IV.4. Variables d'étude

Les paramètres épidémiologiques analysés dans la présente étude sont :

- ∇ Répartition géographique
- ∇ Répartition annuelle
- ∇ Répartition saisonnière
- ∇ Répartition démographique (âge et genre)
- ∇ lieu de survenue
- ∇ Aliment incriminé

IV.5. Traitement et analyse des données

Dans ce travail nous avons étudié la répartition des TIAC au niveau de Guelma selon les paramètres épidémiologiques cités précédemment dont les données ont été traitées sur ordinateur avec des logiciels : **Microsoft Word 2007** pour le traitement de texte, **Microsoft Excel 2007** pour les tableaux et les résultats obtenus ont été compilés et présentés sous forme d'histogrammes et des secteurs.

Chapitre IV : Résultats Et Discussion

Après avoir collecté les informations auprès de la direction de la santé et de la population (DSP), **935 cas de toxi-infections alimentaires collectives** ont été enregistrés dans 30 communes à l'origine de 35 communes de la wilaya de Chlef, distribués sur 13 Daïras, avec **168 foyers de TIAC** dont le plus important était de 325 cas à la Daïra de Boukader, s'étalant sur une période de 05 ans (de 2017 à 2021). À partir des informations recueillies, une étude analytique a été réalisée. Les résultats obtenus sont les suivants :

I. Répartition géographique

Les résultats de la répartition géographique des cas de TIAC sont illustrés dans la figure 20.

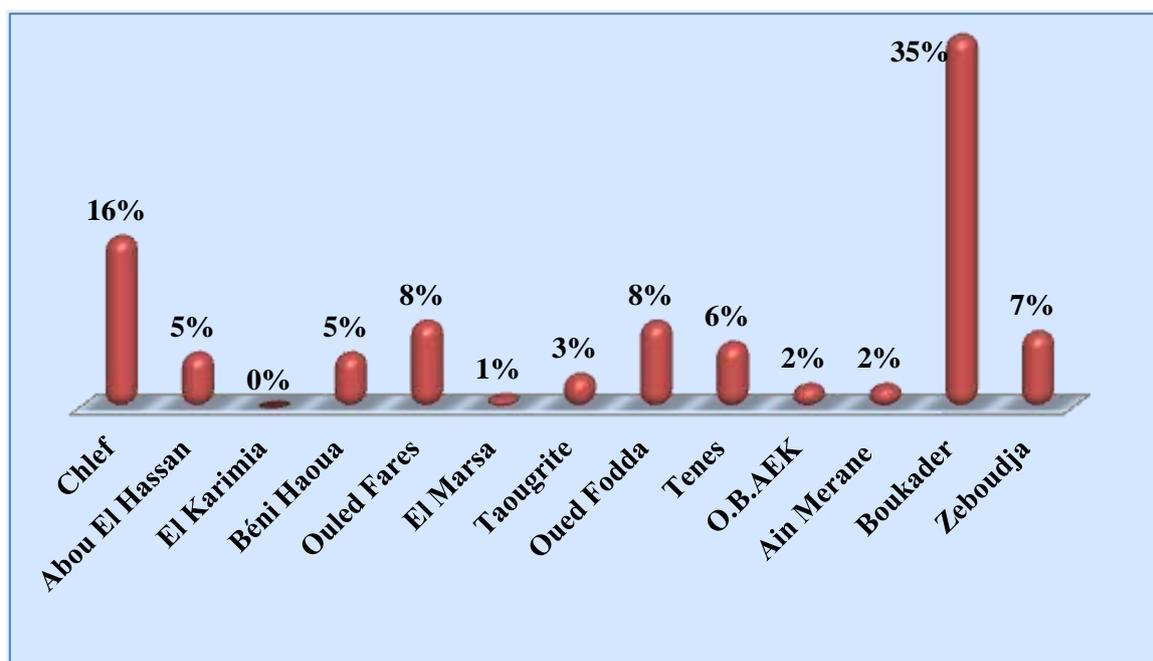


Figure 20 : Répartition géographique des cas de TIAC dans les Daïras de Chlef

D'après la figure 20 clarifiant la répartition des cas de toxi-infections alimentaires collectives dans les 13 Daïras de la wilaya de Chlef pendant la période de 2017 à 2021, les résultats notent que :

Le nombre de cas le plus remarquable a été enregistré dans Boukader avec 325 cas et 61 Foyers, et Chlef avec 152 cas et 40 Foyers de TIAC.

Concernant les autres communes, les cas de TIAC sont répartis comme suit :

- Entre 45 et 76 cas sont enregistrés à : Abou El Hassan ; Béni Haoua ; Tenes ; Zeboudja ; Ouled Fares et Oued Fodda
- Entre 20 et 32 cas sont enregistrés à : Taougrite ; O.B.AEK et Ain Merane

Le nombre de cas le plus faible de TIAC qui est de 4 et 10 cas a été enregistré dans El Karimia et El Marsa, respectivement.

Nos résultats peuvent être liés au développement démographique par région, où nous avons constaté dans notre étude que ce sont les plus grandes Daïras de la wilaya de Chlef qui ont été le plus touchées par les épisodes de toxi-infections alimentaires collectives.

II. Répartition temporelle

II.1. Évolution annuelle

L'évolution annuelle des cas et foyers de TIAC sont illustrés dans les figures 21 et 22.

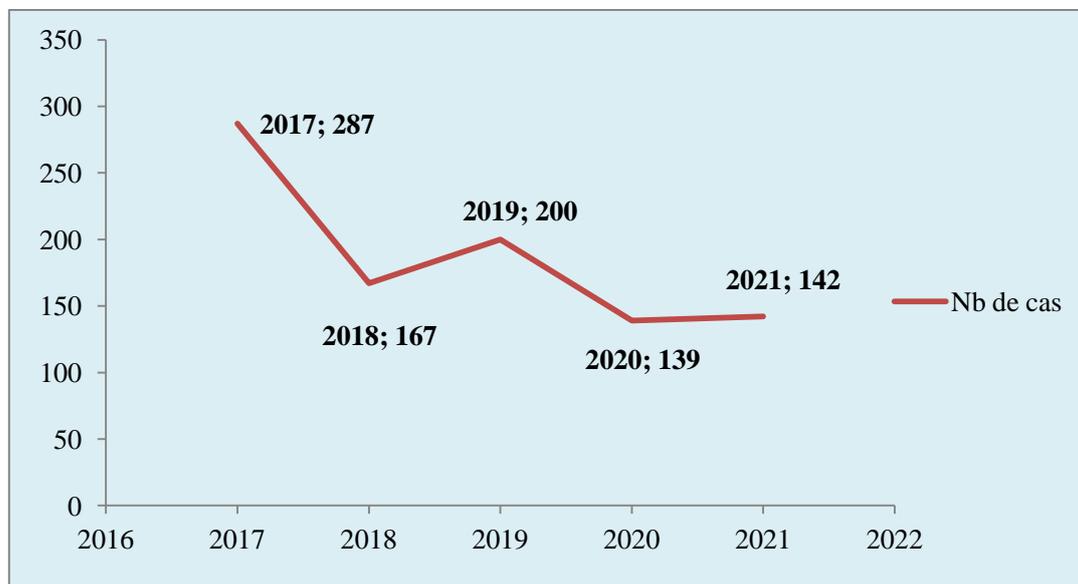


Figure 21 : Répartition annuelle des cas de TIAC

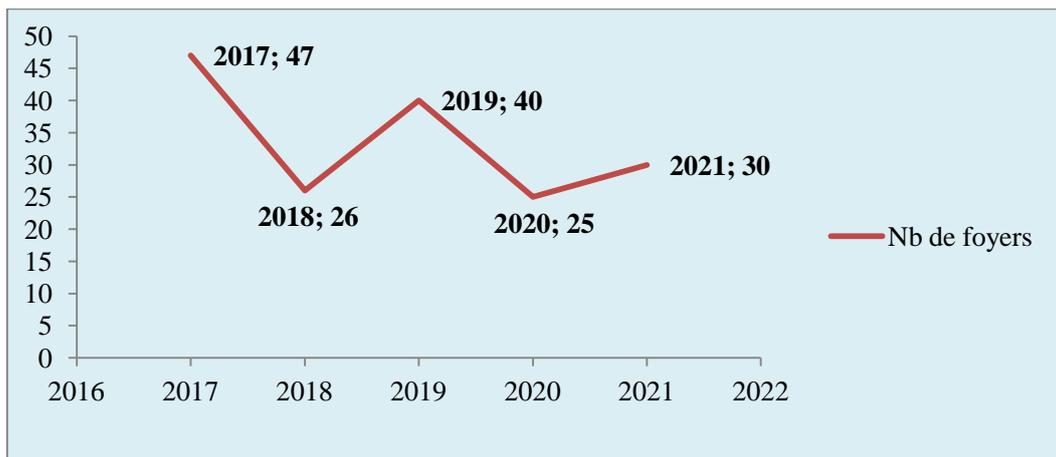


Figure 22 : Répartition annuelle des foyers de TIAC

La répartition annuelle des cas et foyers de TIAC dont les résultats sont représentés sur la Figure 22 et 23, montre qu'il y avait un pic important en 2017 avec 287 cas et 47 Foyers, suivi par une diminution progressive en 2018 avec 167 cas et 26 Foyers mais qui a enregistré par la suite une augmentation en 2019 avec 200 cas et 40 Foyers, une fluctuation de fréquence en corrélation avec le degrés de respect des mesures d'Hygiène et la rigueur avec laquelle elles sont appliquées.

Tandis qu'en 2020, nous avons enregistré le nombre de cas de TIAC le plus bas par rapport aux autres années avec 139 cas et 25 Foyers ainsi qu'une légère augmentation en 2021 avec 142 cas et 30 Foyers. Cette diminution en 2020 et 2021 correspondant aux années de COVID est probablement due au confinement sanitaire et donc la diminution de l'activité de population et fermeture des lieux de restaurations collectives.

II.2. Répartition saisonnière

La répartition saisonnière des cas de TIAC est représentée dans la figure 23.

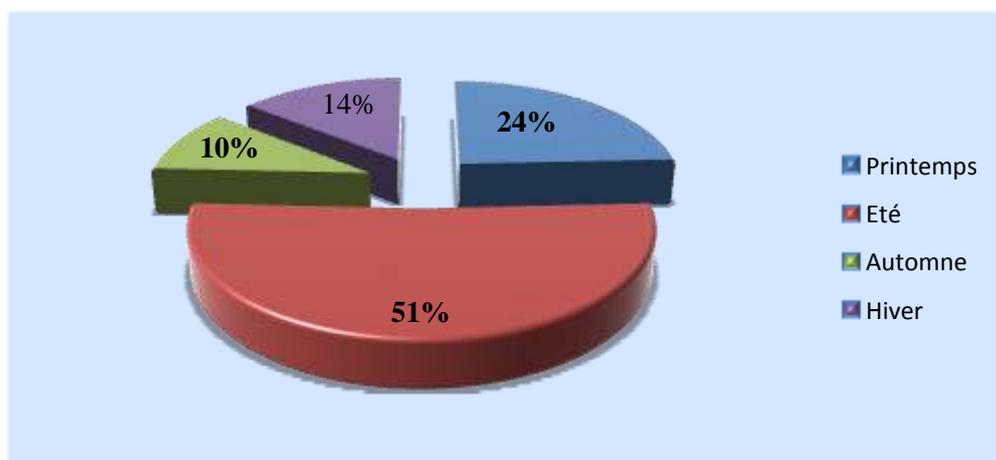


Figure 23 : Répartition saisonnière des cas de TIAC

La distribution saisonnière de TIAC montre que la saison la plus touchée par cette maladie est l'Été avec un taux de 51% qui représente presque la moitié des cas de TIAC enregistrés à Chlef au cours de cette période d'étude, équivalent à 479 cas, avec 80 foyers de TIAC sur 168 foyers enregistrés au total.

Cette augmentation durant l'Été, représentant la saison estivale est probablement liée aux températures ambiantes élevées qui comptent parmi les principaux facteurs favorisant la présence et la multiplication des germes pathogènes qui sont responsables des TIAC ainsi que la défaillance dans le mode de conservation des aliments pendant cette période. De plus, la population est plus active à fréquenter quotidiennement les restaurants publics, fast-food. Sans oublier que la période correspond aux périodes de vacances, de voyages et surtout de fêtes familiales et cérémonies (Fiançailles et mariages ; anniversaires ; etc...).

Ces résultats sont confirmés par les études réalisées par (NADJI F., 2020) dans la wilaya de Batna ; (CHEMALI Y., et CHERGUI R., 2020) à Guelma, qui ont rapporté que la plupart des épisodes enregistrés sont survenus pendant la saison estivale.

En revanche celles de risque moindres sont les épisodes de l'Automne, l'Hiver et le Printemps avec un taux de 10%, 14%, 24% représentant 98, 133, 225 cas respectivement. Cela est lié à la nature de la nourriture administrée à cette période, qui semble être bien surveillée et contrôlée, avec moins de repas à risque et la diminution de la fréquence des activités de la population, ainsi que les conditions climatiques défavorables aux multiplications bactériennes.

III. Répartition démographique

III.1. Selon le sexe

La répartition des cas de TIAC en fonction du genre est rapportée dans la figure 24.

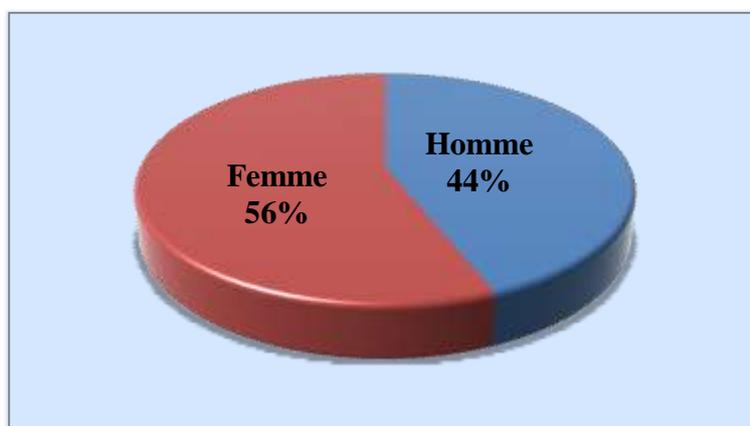


Figure 24 : Répartition des cas de TIAC selon le genre

La répartition des cas en fonction du genre comme indiqué dans la Figure 25, montre que le nombre de cas des TIAC notifié chez le sexe féminin est de 521 cas, soit 56 % qui est pratiquement supérieur à celui notifié chez le sexe masculin 414 cas avec un taux de 44%, ceci est suggéré au fait que ce sont les femmes qui assistent plus aux fêtes et aux regroupements de mariages.

III.2.Répartition des cas selon les tranches d'âges

La répartition des cas de TIAC en fonction d'âge est illustrée dans la figure 25.

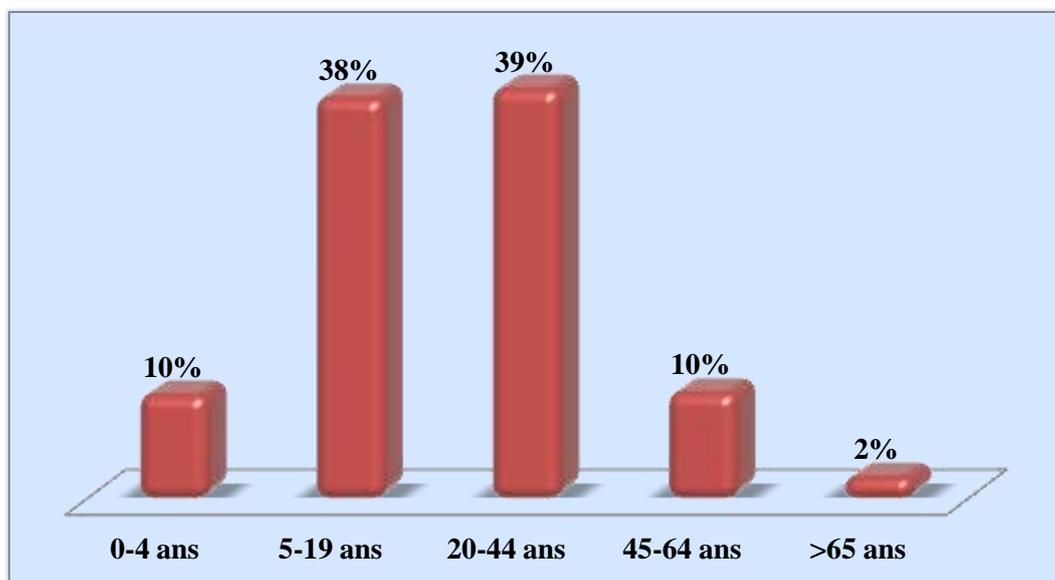


Figure 25 : Répartition des cas de TIAC selon les tranches d'âges

Le résultat obtenu dans notre étude montre que la grande majorité des cas touchés sont les jeunes âgées (20-44 ans) avec 366 cas soit 39% et ceux de la classe d'âge entre 05 ans et 19 ans avec 358 cas soit 38%, dû au fait qu'il s'agit ici d'une tranche dominante de la population et aussi la plus active de la société qui fréquente plus souvent le fast-food augmentant le risque de toute toxoinfection alimentaire.

Un taux faible a été enregistré dans les trois classes nouveau-nées jusqu'au l'âge de 4 ans, 45-64ans et les personnes âgées de plus de 65 ans avec des taux de 10% et 2% respectivement. Ceci est peut être lié à la nature de la nourriture administrée à cette tranche de population qui semble bien surveillée et contrôlée par apport à l'âge et l'état de santé (les maladies chroniques).

IV. Répartition des cas de TIAC selon l'aliment incriminé

La répartition des cas de TIAC en fonction de l'aliment ingéré est illustrée dans la figure 26.

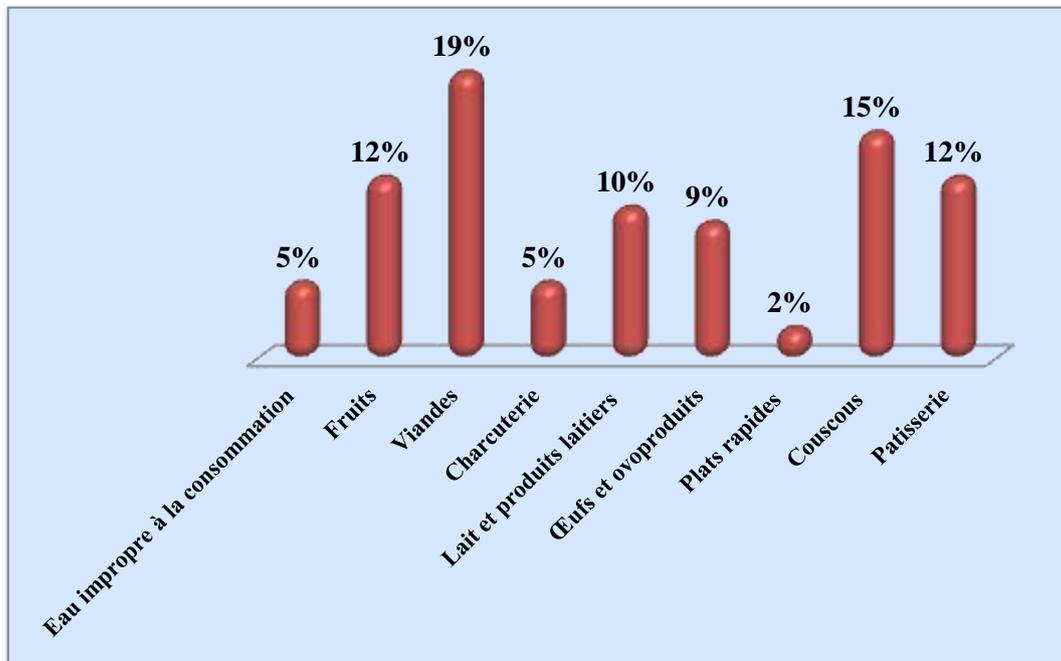


Figure 26 : La fréquence des aliments incriminés lors des TIAC

La distribution des cas de TIAC selon l'aliment incriminé fait ressortir 09 catégories d'aliments déterminés. Nous avons enregistré un taux élevé de personnes contaminés suite à la consommation des viandes y compris la viande haché ; poulet ; Sardine ; Merguez et les abats, avec un nombre de 182 cas et un taux de 19%, suivis par le Couscous avec un nombre de 140 cas et un taux de 15%, un plat favori dans les habitudes alimentaires de Chlef notamment dans les cérémonies, il est généralement accompagnés de la viande qui est parmi les denrées les plus incriminées lors des TIAC, qui est dû probablement au non respect de température de conservation et la chaîne de froid.

En effet, les études réalisées par **(BAADOUCHE H., 2007)** montrent que la consommation de viande peu cuite servie dans les restaurations rapides est responsable de l'infection à *Escherichia coli* enterohémorragiques et donc les TIAC, et celles de **(HARTARD C., 2017)** que les denrées alimentaires classiquement impliquées dans les TIAC sont les viandes en sauces servies dans la restauration collective. En France également, des études confirment l'incrimination de la viande en première position de contamination **(INVS., 2013)**.

Les fruits et les pâtisseries représentent un taux de 12% équivalent à 116 cas. Aussi, le Laits et les produits laitiers (Lait artificiel ; lait en poudre ; lait caillé ; Lben ; Yaourt et fromage), qui est peut être lié à la charge initiale de contamination de lait, les ovo-produits représentés par les œufs, les aliments à base d'œufs, la mayonnaise qu'ils sont consommés crus, occupent la deuxième position parmi les denrées incriminées dans ces épisodes de TIAC, avec un taux de 9-10%.

Concernant les autres aliments, les pourcentages étaient comme suit : Eau impropre à la consommation et charcuterie principalement Cachir ; pâté de volaille avec un taux de 5%, et 2% pour les plats rapides.

V. Répartition des cas de TIAC selon le lieu de survenue

La répartition des cas et foyers de TIAC par rapport au lieu de la prise de l'aliment suspecté est représentée dans la figure 27.

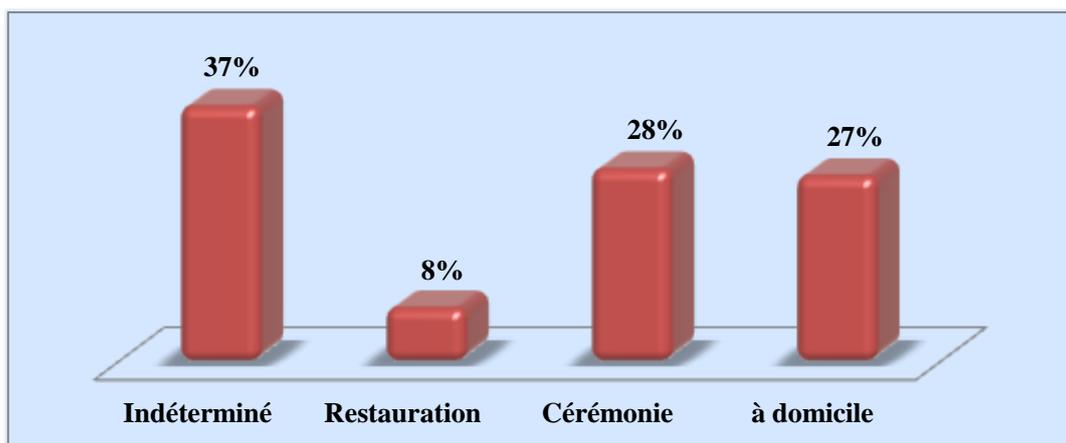


Figure 27 : Répartition des cas de TIAC selon le lieu de survenu

La répartition des cas de TIAC par lieu de survenu fait apparaître trois lieux déterminés : Cérémonies surtout familiale (Fiançailles et mariages ; anniversaire) et une fête au niveau de la maison des enfants handicapés en 2017 avec 13 cas à Oued Fodda ; à domicile correspond au repas familial habituel ; et la restauration collectif dans une école en 2017 ; au travail (traiteur) et les restaurants commerciaux de la route.

Les cas les plus importants sont enregistrés lors des cérémonies et à domicile, où il y avait 264 et 249 personnes intoxiquées sur 935 avec un taux de 28% et 27% respectivement.

Ceci est dû probablement à des erreurs dans le processus de préparation du plat notamment le temps et le mode de cuisson (par exemple la cuisson insuffisante, le réchauffage des repas plusieurs fois et un délai trop important entre la préparation et la consommation), la négligence des règles d'hygiène de base comme le lavage des mains et le nettoyage de l'équipement cuisine et les matières premières, tout comme le non respect des conditions de congélation et décongélation des aliments (la chaîne du froid).

En revanche le grand pourcentage (37%) est représenté par les lieux non déterminés, où il y avait 345 cas de TIAC provient de 80 foyers, ceci étant donné que les plats suspects ne sont pas automatiquement conservés ni analysés.

En dernier lieu les restaurants avec 77 cas soit 8%, malgré la diffusion de plus en plus large de la restauration collective et le développement de l'industrie agro-alimentaire ceci montre que le mode de consommation moderne qui est basé sur les pizzerias et les fast-foods est moins répandue dans la wilaya de Chlef.

Conclusion

Conclusion

Les toxi-infections alimentaires collectives sont fréquentes et parfois graves. Elles représentent une problématique d'actualité en santé publique et sont, de ce fait, incluses parmi les maladies à déclaration obligatoire, dont l'investigation épidémiologique qui reste un objectif prioritaire afin de mieux comprendre la maladie, et de mieux traiter et prévenir ces récurrences. La surveillance, le contrôle et la prévention de TIAC deviennent donc un outil indispensable qui nécessite une collaboration étroite entre les médecins, les vétérinaires, les épidémiologistes, les professionnels de la restauration collective et du secteur agro-alimentaire, les brigades de la répression des fraudes (les services de la direction de commerce), et même les consommateurs (l'importance de la sensibilisation en matière d'hygiène alimentaire).

Notre enquête épidémiologique rétrospective sur les épisodes de cas de toxi-infections alimentaires au niveau de la wilaya de Chlef, réalisée durant une période de cinq (5) ans et ce, de 2017 jusqu'à 2021 ; a pu donner un aperçu sur l'évolution des fréquences. Elle nous a permis de répertorier 935 cas de TIAC, avec une moyenne annuelle de 187 cas, provenant de la majorité des localités de la wilaya de Chlef.

L'analyse descriptive des cas d'intoxications déclarés selon la répartition géographique montre que le nombre des cas des toxi-infections alimentaires enregistrés dans les communes de la wilaya de Chlef varie différemment. En effet, nous avons constaté que les cas de TIAC sont accentués dans les grandes daïras de la wilaya (Boukader avec un taux de 36%, et Chlef avec un taux de 24% parmi le nombre totale des cas étudiés, suivi par les autres daïras) et ce en fonction du développement démographique dans chaque daïra.

Cependant, les TIAC sévissent au cours de toute l'année, avec une nette recrudescence pendant la saison estivale avec 479 cas (51%). En revanche, nous avons constaté que le Printemps, l'Hiver et l'Automne sont les saisons où le risque de TIAC est moindre, à cause des conditions climatiques défavorables aux multiplications bactériennes.

Notre étude met en évidence des tendances de notification de cas selon le genre, où sont les femmes qui sont les plus touchées étant donné qu'elles assistent plus aux fêtes et aux regroupements de mariages, avec un pourcentage de 56%.

Concernant les catégories d'âges ; les résultats mettent clairement en évidence un risque potentiel majeur chez les personnes âgées (20-44 ans) avec 366 cas soit 39% et les scolarisés entre 05 ans et 19 ans avec 358 cas soit 38%.

Nos résultats d'enquête sont très concluants, et montrent aussi que certains aliments sont associés à une contamination plus fréquente que d'autres, et par conséquent avec un risque accru de survenue de pathologie. Ces aliments dits « à risque » sont : les viandes (viande peu cuite) (19%), les plats cuisinés principalement le couscous (15%), suivi par les fruits et les pâtisseries (12%), ainsi ceux à base de produits crus (lait cru, dérivés et fromages au lait cru) ou consommés crus (œuf cru, mayonnaise). Des résultats qui ont pu aussi ressortir des lieux plus fréquents de TIAC tels que les cérémonies et les foyers à domicile, qui sont le site majeur de TIAC où il y avait 264 et 249 personnes intoxiquées sur 935 avec un taux de 28% et 27% respectivement.

Des résultats qui ne peuvent qu'enrichir les données locales en matière de TIAC et surtout pousser les professionnels de la santé de lancer de plus en plus de campagnes de sensibilisation pour prévenir continuellement les accidents de TIAC, en veillant à l'application rigoureuse des procédures d'hygiène, sur toute la chaîne alimentaire depuis l'acquisition des denrées alimentaires jusqu'à la préparation des repas et leur consommation, dans le but d'éviter toutes sortes de TIAC tels que :

- L'application des règles de bonnes pratiques d'hygiène (BPH) aussi bien chez les consommateurs à domicile que les fabricants.
- Introduction du système HACCP et application minutieuse de ses principes à tous les niveaux de la production alimentaire.
- le nettoyage et désinfection de l'équipement cuisine et les matières premières
- Bien laver les mains à l'eau chaude et au savon pendant au moins 20 secondes, avant et après la préparation des repas.
- Respecter la chaîne du froid et vérifier la température du frigo (les températures sont de +3° à 4° au réfrigérateur et de -18° à -20° au congélateur).

A l'issue de notre étude, nous tenons à souligner :

- L'importance de déclaration de tout foyer de TIAC, car chaque cas déclaré limite l'aggravation de ces accidents qui peuvent être mortels par la mise en place des mesures de prophylaxie afin d'éviter de tels accidents.
- Multiplication des actions de contrôle et d'inspection par les commissions d'hygiène communales.
- l'application des textes réglementaires concernant la salubrité des aliments.
- l'importance des campagnes de sensibilisation que les autorités compétentes doivent organiser aux citoyens de la wilaya pour les informer et les renseigner sur les bons gestes afin d'augmenter le niveau de vigilance et de prudence vis-à-vis le risque de toxi-infection alimentaire.

Toutefois, ce présent travail est consacré seulement à une étude épidémiologique rétrospective descriptive des cas de toxi-infections alimentaires dans la wilaya de Chlef. Il serait donc souhaitable d'étaler cette étude sur une longue période, et dans d'autres wilayas, d'inclure aussi d'autres paramètres tels que les facteurs favorisant la survenue, la symptomatologie, la gravité (hospitalisation et les décès), et l'agent causal de la maladie pour mieux décrire cette pathologie et de multiplier les sources de déclaration.

Nous suggérons aux futurs étudiants de réaliser d'autres études complémentaires telles que : l'influence du COVID sur les toxi-infections alimentaires collectives et d'autres études étiologiques qui permettront de déterminer les facteurs de risques de cette infection, des études évaluatives permettant la formulation des moyens de prévention.

Références bibliographique

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

A

1. **Actu-Environnement. (2019)** ISO - International Organisation for Standardisation (Organisation internationale de normalisation).
2. **AFSCA. (2013)** Circulaire relative aux dispositions applicables aux banques alimentaires et associations caritatives (http://www.favv.be/denreesalimentaires/circulaires/documents/2013_08_02_Banques_alimentaires_FR.pdf), *circulaire 3/1092228 du 2013-08-02* (consultée 2013-08-05)
3. **ALGERIE PRESSE SERVICE. (2021)**, Intoxication alimentaire, disponible en ligne sur : <https://www.aps.dz/sante-science-technologie/125713-intoxication-alimentaire-augmentation-de-105-cas-durant-le-1er-semester-de-2021>
4. **AMBROISE M. (2010)**, Alimentation Aliments - Classification Et Typologie. Extraits De L'encyclopédie Universalis 2010.
5. **ANSES. (2020)** Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (mis à jour le 7 avril 2020).
6. **ARS AUVERGNE.** l'Agence régionale de santé d'Auvergne. institut de veille sanitaire. Note pratique pour la déclaration des TIAC.

B

7. **BFC.(2019)**, Bourgogne France comté; disponible en ligne sur : https://www.usinenouvelle.com/bourgogne-franche-comte/annee_2019/5/
8. **BOUMANSOUR .N , DALI ALI A., MIDOUN N..(2012)**, EHU. Investigation d'une toxi infection alimentaire collective chez le personnel de l'Etablissement Hospitalier et universitaire d'Oran. Vèmes Journées d'Hygiène Hospitalière Alger, 11 et 12 Novembre 2012
9. **BOURLIOUXPIERRE. (2015)**, Professeur de microbiologie, institut Danone ; les toxico-infection alimentaires disponible en ligne sur : <https://institutdanone.org/programme-clemantine/presentation-du-projet/>

10. **BOUZA A. (2009).** gestion de la qualité des aliments (GESQUAL) : les toxi infections alimentaires collectives dans l'est algérien .mémoire de stage .option : alimentation, nutrition et santé, filière sciences alimentaires et nutrition : institut de la nutrition, de l'alimentation et des technologies agroalimentaires (INATTA).Constantine .66
11. **BPI CAMPUS,** Éléments du diagnostic d'une TIAC, disponible en ligne sur :<https://www.bpi-campus.com/formation/la-patisserie/hygiene-et-reglementation/reglementation/elements-du-diagnostic-d-une-tiac>

C

12. **CDQ. (2022)** Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux de la Mauricie-et-du— intoxication alimentaire , disponible en ligne sur :<https://ciusssmcq.ca/conseils-sante/maladies-infectieuses/intoxication-alimentaire/>
13. **CEDRIC H. (2017) :** toxi-infections alimentaires collectives : apport de la norme iso 15216 pour évaluer le risque lié à la présence de norovirus humains dans les fruits de mer.these pour le diplôme d'état de docteur en pharmacie -université de lorraine pp. 4-7
14. **CHEMALI Y. et CHERGUI R. (2020)** Etude épidémiologique comparative de l'évolution des cas de toxi-infections alimentaires collectives survenus à Bordj Bou Arreridj et Guelma durant l'année 2019 ; école nationale supérieure vétérinaire d'Alger, 2020.
15. **CLAUDE. (2021).** ETS-Suspicion TIAC. Conduite à tenir en cas de TIAC.

D

16. **DB-CITY. (2022):** disponible en ligne sur: Fr.db-city.com
17. **DCC. (2013) :** La direction du commerce de Chlef.
18. **DECRET n° XXX 2001-1097** du 16/11/2001 relatif au traitement par ionisation des denrées destinées à l'alimentation humaine ou animale
19. **DECRET n°55-241** du 10 février 1955 relatif aux conserves et semi-conserves
20. **DECRET n°64-949** du 9 septembre 1964 concernant les produits surgelés
21. **DERVIN F. (2013).** Le Risque de Toxi-infection Alimentaire lié aux salariés manipulant des aliments : recommandation pour la surveillance médicale des salariés. Thèse de Doctorat en Médecine, U.F.R de Médecine et de Pharmacie : Université de Rouen. 95 p
22. **DJOSSOU F MARTRENCAR A, MALVY D. (2010)** infection et toxi infection d'origine alimentaire et hydrique .orientation diagnostique, et conduite à tenir

23. **DORA LATY. (2022)**, santé magazine ; Intoxication alimentaire : tout savoir sur cette réaction digestive disponible en ligne sur : <https://www.santemagazine.fr/sante/fiche-maladie/intoxication-alimentaire-177231>
24. **DSP. (2019)** La direction de santé et population de la wilaya de Chlef. Mars 2015 dernière mise à jour 16.07.2019.
25. **DUBOIS-BRISSONNET F., GUILLIER L. (2019)** : Les maladies microbiennes d'origine alimentaire, in : Cahiers de nutrition et de diététique (2020), 55, pp 30-38. Disponible en ligne sur : <file:///C:/Users/pc2016/Downloads/1-s2.0-S0007996019302020-main.pdf>

E

26. **EFSA. (2021)**, européenne food safety authority , disponible en ligne sur: <https://www.efsa.europa.eu/en/events/advanced-search>
27. **ÉTUDE FAO. (1993)**, alimentation et nutrition 1 4/6 Rév. 1 manuels sur le contrôle de la qualité des produits alimentaires 6. aliments pour l'exportation première révision par Om P. Dhamija et W.C.K. Hammer consultants à la FAO organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture Rome, 1993.

F

28. **FAO. (2007)**. Food and Agriculture Organization of the United Nations Les Bonne Pratiques D'hygiène dans la Préparation et la Vente des Aliments de Rue en Afrique. Manuel. 9-11p
29. **FAO/OMS. (2018)** : Manuel de communication sur les risques appliqués à la sécurité sanitaire des aliments. Série sécurité sanitaire et qualité des aliments, 2, Issn 2519-0806. 112p.
30. **FLEMING A. (2014)**.toxi infection alimentaires TIAC en région Rhône-Alpes : bilan et analyse des causes .gestion opérationnelle d'une suspicion de TIAC par une direction départementale de la cohésion sociale et de la protection des population (DD(CS) PP) : exemple dans le département de la Loire .Thèse de doctorat en médecine vétérinaire , faculté de médecine et de pharmacie : université Claude – Bernard Lyon I.217 P.
31. **FLEURY, MD. STRATTON, J., TINGA , G, GHARRON, D.F and ARAMINI, J. (2008)** .A descriptive analysis of hospitalization due to acute gastrointestinal illness in Canada ,1995.
32. **FLINT JA, VAN DUYNHOVEN YT, ANGULO FJ, DELONG SM, BRAUN P, KIRK M. et al. (2005)**, Estimating the burden of acute gastroenteritis, foodborne

disease, and pathogens commonly transmitted by food: an international review. Clin Infect Dis 2005 Sep 1;41(5):698-704.

33. **FREDERIC BELZ. (2016)**, Les TIAC : Causes et Conséquences Dossier SSA, Hygiène Alimentaire, Les toxi-infections alimentaires collectives en Algérie au cours de ces dix dernières années .

H

34. **HACHEMI A., et al.(2019)** “Epidemiological Study of Sausage in Algeria: Prevalence, Quality Assessment, and Antibiotic Resistance of *Staphylococcus aureus* Isolates and the Risk Factors Associated with Consumer Habits Affecting Foodborne Poisoning.” Veterinary World, vol. 12, no. 8, Aug. 2019, pp. 1240–50. DOI.org (Crossref), doi:10.14202/vetworld.2019.1240-1250.
35. **HAMZA R., et al. (2012)** Investigation d’une toxi-infection alimentaire collective : justifications et principes généraux.7p.
36. **HANS, S. (2013)** Foyer de toxi-infection alimentaire en suisse. Office National de la Santé Publique (ONSP). Statistiques actuelle, tendance futures, direction pour l’analyse des flambées et rappel historique.9 p.
37. **HARTARD C. (2017)**. Toxi-infections alimentaires collectives : apport de la norme ISO 15216 pour évaluer le risque lié à la présence de norovirus humains dans les fruits de mer. Sciences pharmaceutiques. 2017. hal-01932204 [http:// dictionnaire.academie-medecine.fr](http://dictionnaire.academie-medecine.fr)
38. **HARTARD C. (2017)**. Toxi-infections alimentaires collectives : apport de la norme ISO 15216 pour évaluer le risque lié à la présence de norovirus humains dans les fruits de mer. Sciences pharmaceutiques. 2017. hal-01932204.
39. **HASAM A. (2011)** : contribution à l'étude de La prévention des risques en restauration collective.
40. **HASSINE KH. (2007)** épidémiologie des toxi infections alimentaires collectives dans la région de Kasserine : étude rétrospective sur douze années (1993-2004).infectiologie, vol : 1,n :2,pp.11-1.

41. **Hippolyte Le DEM. (2022)** quelles obligations HACCP en restauration collective ? Walter Learning, disponible en ligne sur : <https://walter-learning.com/blog/restauration/haccp/restauration-collective>

42. **INVS. (2008)** Surveillance des toxi-infections alimentaires collectives. Données de la déclaration, obligatoire. <https://walterlearning.com/blog/restauration/haccp/restauration-collective>

I

43. **INVS. (2008)** Surveillance des toxi-infections alimentaires collectives. Données de la déclaration obligatoire. <https://walter-learning.com/blog/restauration/haccp/restauration-collective>

J

44. **JAHAN S. (2012)**. Epidemiology of foodborne illness. Research and Information Unit, Primary Health Care Administration, Qassim. Ministry of Health. Kingdom of Saudi Arabia. 23 p.

45. **JOURNAL OFFICIEL**. de la République Algérienne Démocratique et populaire, (2014) : N° 15

46. **JOURNAL OFFICIEL**. de la République Algérienne Démocratique et populaire, (2009) : Disponible En ligne sur : <http://www.joradp.dz/FTP/jofrancais/2009/F200901>

K

47. **KHERNANE I, MADHKOUR I, BOUSSOUF N, NEZZAL L, ZOUGHAILECH D. (2013)** Epidémie de botulisme : état des lieux à l'Est Algérien. 1998; JAM, XXI, 02 Mars/Avril 2013.

L

Alimentaire. Centre d'étude et de Prospective. Analyse ; n 56 Avril 2013.4p

48. **LAROUSSE. (2020)** encyclopédie, toxi-infection alimentaire disponible en ligne sur : <https://www.larousse.fr/encyclopedie>

49. **LE JOUR D'ALGERIE. (2018)**, n° :4551 , disponible en ligne sur : <https://lejournalalgerie.com/une-2/>

50. **LESAGE. (2013)**. toxi infection alimentaire .évolution des modes de vie et production

51. **LEZZAR A, KAOUECHE O, ACHAT A, LAOUAR H, BENKHEMISSA M, et al. (2019)**, Service de Microbiologie, CHU Ibn Badis Constantin : Les toxi-infections alimentaires collectives / Décembre 2019 Journal algérien de médecine.

M

52. **MAE MELVIN. (1977)** , Smith Collection/ Gadoalamy stock photodisponible en ligne sur :<https://www.alamy.com/this-iodine-stained-photomicrograph-revealed-ultrastructural-morphology-image155845851.html>
53. **MANFRED ET NICOL MOLL. (2000)**. Précis des Risques Alimentaires (2eme tirage). Edition TEC et DOC, London, Paris, NEW YORK. p 6, 243.
54. **MAOUCHI Y. (2017,2018)** : sécurité alimentaire 2éme édition de la conférence des startups d'Alger, pour assurer une alimentation régulière en eau potable.
55. **MARIE-ALIX. (2019)**, d'Halewyn, M. Sc. microbiologie-immunologie et Pierre Chevalier, Ph. D. microbiologie disponible en ligne sur :<https://www.inspq.qc.ca/moisissures/fiches/aspergillus-fumigatus>
56. **MICHAEL ABBEY. (2016)** Science Photo Library disponible en ligne sur :<https://www.sciencephoto.com/media/365451/view/lm-of-oocysts-of-cryptosporidium-parvum-in-stool>
57. **MIDIREH L. (2018)**, infections gastroentérique virales Global norovirus burden Bill & Melinda Gates Foundation, disponible en ligne sur :<https://microbiologie-clinique.com/Gastro-ent%C3%A9rites-virale.html>
58. **MINISTERE DU COMMERCE. (2021)** et de la promotion des exportations, les toxi-infections alimentaires ,disponible en ligne sur :<https://www.commerce.gov.dz/questions-frequentes/themes/les-toxi-infections-alimentaires#:~:>
59. **MORERE I. (2015)** : Gestion d'une Toxi-Infection Alimentaire Collective (TIAC) en restauration scolaire. Acteurs et logiques d'actions. Mémoire de Première Année Master. Parcours : Management et Ingénierie de la Restauration Collective. Université Toulouse - Jean Jaures. 85 p
60. **MOUFFOK FOUZIA. (2019)**, santé- dz.com Laboratoire de Bactériologie des Aliments, des Eaux et de l'Environnement, Institut Pasteur d'Algérie, Alger le 2019-07-15
61. **MOULDI F. (2013)** : La qualité Hygiènnique et Microbiologique de la restauration collective (Cas de restaurants universitaire d'Oran, université d'oran, faculté de science, département de biologie, Oran, Algérie.

N

62. **NADJI F. (2020)** Enquête rétrospective sur les épisodes de toxi-infection alimentaire collective déclarées dans la wilaya de Batna entre 2010 et 2015 ; école nationale supérieure vétérinaire d'Alger ; 2020

63. **NATHALIE POUILLARD. (2021)**, La méthode des 5 M, pour une gestion de projet sans problème ; appairer ,disponible en ligne sur :<https://www.appvizer.fr/magazine/operations/gestion-de-projet/5-m-une-gestion-de-projet-sans-problemes>
64. **NAUTROBERT, JOSEF D. HOUNHOUGAN, TINY VAN BOEKEL. (2003)**: les aliments transformation, conservation et qualité ,
65. **NELINKIA. (2020)** Qu'est-ce que la qualité alimentaire ? , disponible en ligne sur :<https://www.nelinkia.com/blog/lexique/definition-qualite-alimentaire.html>
66. **NGUYEN MINH TRI. (2007)**. Identification des espèces de moisissures, potentiellement productrices de mycotoxines dans le riz commercialisé dans cinq provinces de la région centrale du Vietnam, étude des conditions pouvant réduire la production des mycotoxines. Le titre de docteur de l'Institut National Polytechnique de Toulouse. Ecole Doctorale : transferts, dynamique des fluides, énergétique et procédés spécialité : génie des procédés et de l'environnement.147 p.

O

67. **OLIVER SION LYNA. (2022)** La classification des aliments, consulté en 14 mai 2019 disponible en ligne sur :<https://oliversion.fr/la-classification-des-aliments/>

R

68. **RAPPORT OMS. (2018)**. Organisation mondiale de santé, Alerte sanitaire et TIAC, disponible en ligne sur :<https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/food-safety>

S

69. **SANTE PUBLIQUE FRANCE. (2019 / 2021)** , Le point épidémiologique , Surveillance des toxi-infections alimentaires collectives. Données de la déclaration obligatoire. <https://studylibfr.com/doc/3873623/g%C3%A9n%C3%A9ralit%C3%A9s-sur-les-tiac>
70. **SCOTT, W.G., SCOTT ,H.M, LAKE, R .J. and BAKER,M.G. (2000)**. economic cost to new Zealand of foodborne infections disease .the new zealand medical journal, 113(1113),281-284.
71. **SEVERINE . (2021)** , Quelle est la différence entre les 5M et les 7 étapes de la méthode HACCP ? Hygiène et sécurité des aliments , disponible en ligne sur :<https://www.hygiene-securite-alimentaire.fr/quelle-est-la-difference-entre-les-5m-et-les-7-etapes- de-la-methode-haccp/>

72. **STUDYLIB**. Généralités sur les TIAC, disponible en ligne sur : <https://www.futura-sciences.com/sante/dossiers/medecine-alimentation-quotidien-risques-1564/page/4/>

V

73. **VALERIE DOLLE**. (2021) (Journaliste scientifique) : passeport santé // TIAC ou toxo-infection : qu'est-ce que c'est ?
74. **VAN CAUTEREN D, LE STRAT Y, SOMMEN C et al.** (2008–2013), “Estimated Annual Numbers of Foodborne Pathogen–Associated Illnesses, Hospitalizations, and Deaths, France, 2008–2013”. *Emerging Infectious Diseases*, 2017, 23:1486-1492.
75. **VINCENT LECLERC**. (2017), future santé : l'alimentation au quotidien : quels risques ! disponible en ligne sur : <https://www.futura-sciences.com/sante/dossiers/medecine-alimentation-quotidien-risques-1564/page/4/>

Z

76. **ZIANE.M.** (2015), caractérisation, identification et étude de la thermorésistante de souches de bacillus cereus isolées de semoule de couscous thèse présentée en vue de l'obtention de grade de docteur en biologie option : microbiologie.
77. **ZOE FALGARONE**. (2021) rédactrice web santé , intoxication alimentaire traitement : que faut-il prendre ? : 23 juillet 2021 ; disponible en ligne sur : <https://www.qare.fr/sante/intoxication-alimentaire/traitement/>

Webliographie:

Source 01 : localisation de la wilaya de Chlef, [en ligne], https://drc-saida.dz/fr/images/PDF/monographie_2016.pdf

Source 01 : localisation de la wilaya de Chlef.,[en ligne] , [Chlef Plan et Image Satellite \(mondecarte.com\)](http://mondecarte.com)

Source 03 : Daïras de la wilaya de Chlef,[en ligne] , [Fichier:DZ 02 Districts Numbers Of Chlef Province.svg — Wikipédia \(wikipedia.org\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Fichier:DZ_02_Districts_Numbers_Of_Chlef_Province.svg)

ANNEXE 1

Les tableaux des données de TIAC déclarés à Chlef de 2017 à 2021 (DSP., 2021)

Dairas	Cas de TIAC	Fréquence (%)	Foyers de TIAC	Fréquence (%)
Chlef	152	16%	40	24%
Abou El Hassan	45	5%	4	2%
El Karimia	4	0%	1	1%
Béni Haoua	50	5%	4	2%
Ouled Fares	71	8%	14	8%
El Marsa	10	1%	2	1%
Taougrite	32	3%	4	2%
Oued Fodda	76	8%	12	7%
Tenes	60	6%	11	7%
O.B.AEK	20	2%	6	4%
Ain Merane	22	2%	5	3%
Boukader	325	35%	61	36%
Zeboudja	68	7%	4	2%
Total	935	100%	168	100%

Répartition géographique des cas et foyers de TIAC dans les Dairas de Chlef

Année	Cas de TIAC	Foyers de TIAC
2017	287	47
2018	167	26
2019	200	40
2020	139	25
2021	142	30
Total	935	168

L'évolution annuelle des cas et foyers de TIAC

Aliments	Cas de TIAC	Fréquence (%)
Indéterminé	96	10%
Eau impropre à la consommation	45	5%
Fruits	116	12%
Viandes	182	19%
Charcuterie	44	5%
Lait et produits laitiers	89	10%
Œufs et ovo produits	87	9%
Plats rapides	20	2%
Couscous	140	15%
Pâtisserie	116	12%
Total	935	100%

Répartition des cas de TIAC en fonction de l'aliment incriminé

Lieu de survenue	Cas de TIAC	Fréquence(%)	Foyers de TIAC	Fréquence(%)
Indéterminé	345	37%	80	48%
Restauration	77	8%	14	8%
Cérémonie	264	28%	18	11%
à domicile	249	27%	56	33%
Total	935	100%	168	100%

Répartition des cas et foyers des TIAC selon le lieu de survenu

ANNEXE 2

Le rôle de la direction de santé et population

(Décret exécutif N° 97-261 du 14 juillet 1997 fixant les règles d'organisation et de fonctionnement des DSP)

- De veiller à l'application de la législation et de la réglementation dans tous les domaines liés aux activités de santé et de population
- D'animer de coordonner et d'évaluer les exécution des programmes nationaux et locaux de santé particulièrement en matière de prévention générale, de protection maternel et infantile, de protection sanitaire en milieu spécifique, de maîtrise de la croissance démographique de planification familiale et de promotion de la santé productif
- De veiller au respect de la hiérarchisation des soins, en développant notamment toute action visant la promotion des soins de base
- De développer toute action de prévention et de lutte contre la toxicomanie particulièrement en direction des jeunes
- De veiller à la répartition équilibrés des ressources humaines, matériel et finances, sans préjudices des attributions dument conféré au directeur régionaux de la santé et au chef d'établissement de santé
- D'initier et de développer toute action de communication sociale notamment d'éducation sanitaire en relation avec les associations socioprofessionnelle et les autres partenaires concernés
- De veiller à la mise en place de diapositive en matière de collecte d'exploitation, d'analyse et de la transmission d'information sanitaire, épidémiologique et démographique
- D'animer de cordonner et d'évaluer des structures de santé
- De veiller à la mise en œuvre de mesures relatives à l'entretien et la maintenance des infrastructures des équipements de santé
- D'assurer l'encadrement de l'inspection des structures et établissement publiques et privé de santé
- D'établir les autorisations relatives à l'exercice des professions de santé et d'en assurer le contrôle
- D'établir des plans d'urgence, en relations avec les autorités concernés et de participer à l'organisation et à la coordination des secours en cas de catastrophe quelque soit ca nature
- D'étudier et de suivre dans le cadre de règlement et procédure établis, les programmes d'investissement
- De suivre et d'évaluer l'exécution des programmes arrêtés en matière de formation et de perfectionnement personnel de santé

Résumé :

Dans l'objectif de décrire le profil épidémiologique des toxi-infections alimentaires dans différentes daïras de la wilaya de Chlef. Nous avons procédé à une étude investigatrice portant sur 935 cas de TIAC qui représentent 168 foyers de TIAC pendant la période entre 2017-2021. Nos principaux résultats sont accentués dans les daïras suivantes : Boukader avec un pourcentage remarquable 35%, et Chlef avec un taux de 16%, surtout pendant la période estivale (51%). L'analyse descriptive des cas d'intoxication montre que le nombre de cas des TIAC notifiés chez le sexe féminin est de 521 cas, soit 56 % qui est pratiquement supérieur à celui notifié chez le sexe masculin 414 cas avec un taux de 44%. Les deux classes d'âge les plus concernées sont les jeunes âgées (20-44 ans) avec 366 cas soit 39% et les scolarisés entre 05 ans et 19 ans avec 358 cas soit 38%, l'aliment le plus incriminé est la viande avec un pourcentage de 19% et non déterminé 10% en absence de plats témoins, la majorité de ces cas sont enregistrés aux cérémonies et à domicile avec un pourcentage de 28%.

Des résultats qui nous mènent à devoir recommander de respecter les règles d'hygiène (de la table à l'étable) et de suivre les conseils de prévention en matière de conservation d'aliment pour éviter les intoxications et les infections.

Mots clés : Toxi-infection alimentaire collective, foyers de TIAC, étude épidémiologique, enquête, fréquence, Chlef.

Abstract:

The purpose of our work is to describe the epidemiological profile of mass food poisoning of the wilaya of Chlef. We conducted an investigative study of 935 cases of TIAC. The main results are: The cases of food poisoning collective are accentuated in the following daïras : Boukader with a remarkable percentage of 35%, and Chlef with 16%, the period with a most cases is the summer period (51%). The descriptive analysis of cases of intoxication shows that the number of cases of TIAC of sexe feminine is the most important 521 cases 56 % .The most concerned âge group is (20-44 years old) with percentage of 39% and 05-19 years old with 38%. The most incriminated food is meat with a percentage of 19%, the majority of this cases are recorded at parties and home with a frequency 28%.

We therefore recommend respecting the rules of hygiene, and following the prevention advice to avoid the occurrence of food poisoning.

Key words: Mass food poisoning, offending food, epidemiological study, investigation, frequency, Chlef.

ملخص:

الهدف من عملنا هو وصف الصورة الوبائية للأمراض المنقولة بالغذاء في مختلف دوائر ولاية الشلف، أجرينا دراسة استقصائية من 935 حالة تسمم غذائي و النتائج الرئيسية هي:

حالات التسمم الغذائية تتزايد في الدوائر التالية: بوقادير مع نسبة ملحوظة 35% و الشلف 16%، خصوصا الفترة الصيف 51%. و يبين التحليل الوصفي لحالات التسمم أن فئة الإناث هي الأكثر عرضة مع 521 حالة أي 56% و 414 حالة بالنسبة للذكور أي 44%.

ما الفئة العمرية الأكثر تأثرا هي ما بين 20-44 سنة 366 حالة أي 39% و فئة المتدربين بين 5 و 19 سنة 358 حالة أي 38% اغلب الأطعمة المسببة للتسمم هي اللحوم بنسبة 19% و سجلت غالبية الحالات في الحفلات و المنازل بنسبة 28%.

لذلك نوصي باحترام قواعد النظافة، وإتباع نصائح الوقاية لتجنب حدوث التسمم الغذائي.

الكلمات المفتاحية: التسمم الغذائي الجماعي، علم الأوبئة، تحقيق، التردد، الشلف.