

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère d'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Ibn Khaldoun –Tiaret–
Faculté Sciences de la Nature et de la Vie
Département des Sciences de la Nature et de la Vie

Mémoire de fin d'études
En vue de l'obtention du diplôme de Master académique
Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie
Filière : Sciences biologiques
Spécialité : Toxicologie et sécurité alimentaire

Présentées par :
Melle : BENHAMMADI AICHA
Melle : CHIBANI AMINA YASMINE

Thème

Prévalence et causes des intoxications alimentaires

Soutenu publiquement le 13-07-2020

Jury :

Grade :

Président : Dr LABDELLI FATIHA
Encadrant : Dr BOUSMAHA FATMA
Examineur : Dr MAHOUZ FATIMA

MCA
MCA
MCA

Année universitaire 2020-2021

Remerciements

Nous remercions Allah de nous avoir aidé à préparer ce modeste travail et nous le remercions pour ses biens faits et parmi lesquels la confection de ce mémoire.

*Nous tenons à remercier notre promotrice Madame **BOUSMAHA Fatma** pour sa gentillesse, sa patience et de nous avoir fait bénéficier de sa compétence et ses conseils efficaces et ses encouragements qui ont été pour nous un atout certain et nous ont permis de beaucoup apprendre, tout en menant à bien ce travail.*

Nos remerciement vont aussi aux personelles de la direction :

De la Santé Publique et du Commerce.

*Aux membres de jury Madame **LABDELLI Fatiha** et Madame **MAHOUZ Fatima***

Nos chaleureux remerciements à toutes les personnes qui nous ont aidés de loin ou de prés pour la concrétisation de ce travail.

Dédicace

À mes chers parents, pour tous leurs sacrifices, leur amour, leur tendresse, leur soutien et leurs prières tout au long de mes études,

À mon cher frère : MohammedAbdelali

*À mes chères sœurs Asma Karima Samah et Fatima Zohra Nour el Houda,
Pour leurs encouragements permanents, et leur soutien moral, pour leur appui,
A toute ma famille mon grand-pèrema grande mère mes tantes Fatima, Fadela,
Fethia et Faiza, mon oncle Abderrahmane et mes chers cousins qui m'en tant
encourager..À mes chers amis et ma collègue Aïcha...*

Sans oublier mon professeur Belarbi Habib...

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

Amina Yasmine

Dédicace

*A Mes très chers parents **Benhammadi Mohamed** et **Djemil Denia***

Aucune phrase, aucun mot ne saurait exprimer à sa juste valeur le

Respect et l'amour que je vous porte.

Vous m'avez entouré d'une grande affection, et vous avez été toujours pour moi un grand support dans mes moments les plus difficiles.

Sans vos précieux conseils, vos prières, votre générosité et votre dévouement, je n'aurais pu surmonter le stress de ces longues années

D'étude. je vous remercie et prie dieu le tout

Puissant qu'il vous garde en bonne santé et vous procure une longue vie

Que je puisse vous combler à mon tour

Je le dédie également à tous ceux qui m'aiment et spécialement à :

Ma cher sœur et mon âmesœur : Aicha.

A mes frères : Ridha, Amine, Lotfiet Sofiane.

Mes chères neveux : Mohamed, Abderrahmane ; Ibrahim ; Youcef,

Sarah et Ikram.

Meschères amies : Fatima, Chahinez, Houda, Maya, Assia, Nihed, Esma, Soumia,

Djawehar et Karima.

A ma collègues dans ce travail : Amina Yasmine.

A toute ma grande famille

Enfin, je dédie ce travail à toute personne qui m'a aidé à le réaliser, de près ou de loin, sans aucune exception.

Aicha

Liste d'abréviations

BIG : Besoin D'immunoglobuline Botulinique.

CFC : Les Chlorofluorocarbones.

Cl : Chlore.

CO : Monoxyde De Carbone.

DGP : La Direction De Commerce.

DDASS : La Direction Départementale Des Affaires Sanitaires Et Sociales.

DDSV : La Direction Départementale Des Services Vétérinaires.

DLC : Les Dates Limite De Consommation.

EHEC : E. Coli Entérohémorragiques .

EPH : L'Hôpital Youcef Damardji.

EPO : Erythropoïétine.

H₂ : L'hydrogène.

HCL : L'acide Chlorhydrique.

HFC : Hydro Fluorocarbones.

HFC : Hydrofluorocarbones.

MDO : Maladie Infectieuse A Déclaration Obligatoire.

NH₂:L'ammoniaque.

OR : Odds Ratio.

SEMP : Service D'épidémiologie Et De Médecine Préventive.

SH₃ : Le Sulfure D'hydrogène.

SHU : Syndrome Hémolytique Urémique.

SNC : Le Système Nerveux Central

SRO : Sel De Réhydratation Orale.

STEC :*E. Coli* Productrices De Shiga Toxines.

TIA : Toxi-Infections Alimentaires.

TIAC : Toxi-Infections Alimentaires Collectives.

VAMP : La Protéine Membranaire Associée Aux Vésicules.

Liste des figures

Figure N°1 : Nombre de cas de TIAC selon l'âge et le sexe de 2010 à 2019 à la wilaya de Tiaret ..	39
Figure N°2 : Nombre de consommateurs touchés par les TIAC durant deux périodes de l'année de 2017 à 2020.....	40
Figure N°3 : Nombre de cas contaminés selon les aliments incriminés de l'année 2017 à la wilaya de Tiaret	41
Figure N°4 : Nombre de cas contaminés selon les aliments incriminés de l'année 2018 à la wilaya de Tiaret	42
Figure N°5 : Nombre de cas contaminés selon les aliments incriminés de l'année 2019 à la wilaya de Tiaret	43
Figure N°6 : Nombre de cas contaminés selon les aliments incriminés de l'année 2020 à la wilaya de Tiaret	44
Figure N°7 : Nombre de cas selon les signes cliniques de l'année 2019-2020 à la wilaya de Tiaret	45
Figure N°8 : Nombre de cas selon les signes cliniques et les tranches d'âge de l'année 2019-2020 à la wilaya de Tiaret.....	46

Liste des tableaux

Tableau N° 1 : Principaux produit toxiquesou ou à risques 12

Tableau N° 2 :Orientation clinique dans le diagnostic des TIAC à manifestations digestives29

Liste des Annexes

Annexe N° 1 : Les aliments les plus à risque de transmettre une infection intestinale.

Annexe N° 2 : Maladies à déclaration obligatoire TIAC DE 2010 à 2019 dans la wilaya de Tiaret.

Annexe N° 3 : Les signes cliniques 2019/2020.

Annexe N° 4 Récapitulatif des intoxications alimentaires enregistrées durant les neuf premiers mois de l'année 2017.

Annexe N° 5 : Récapitulatif des intoxications alimentaires enregistrées durant le premier Trimestre 2018.

Annexe N° 6 : Récapitulatif des intoxications alimentaires enregistrées durant le deuxième Trimestre 2018.

Annexe N° 7 : Récapitulatif des intoxications alimentaires enregistrées durant le troisième Trimestre 2018.

Annexe N° 8 : Récapitulatif des intoxications alimentaires enregistrées durant l'année 2019.

Annexe N° 09 : Le risque relatif d'intoxication présenté par différents types d'aliments.

Annexe N° 10 : Les principales bactéries pathogènes rencontrées dans les aliments.

Sommaire

Remercîments	
Dédicaces	
Liste des abréviations	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
Liste des tableaux d'annexe	
Introduction	

Chapitre I : Etude bibliographique

Les intoxications alimentaires

I.1. Définition.....	2
I.1.1. Intoxication alimentaire	2
I.2. Toxi-infection	2
I.3. Toxi-infection alimentaire	2
I.4. Les toxi-infections alimentaires collectives (T.I.A.C).....	3
I.5. L'épidémiologie	3
II.1. Composition des aliments	4
II.1.3. Les lipides.....	4
II.1.4. L'eau.....	4
II.1.5. Les sels minéraux	4
II.2. Contamination de l'aliment	5
II.3. Altération des aliments	5
II.3.1. Modification de la texture et de la structure.....	6
II.3.1.1. Dégradation des protéines	6
II.3.1.2. Production de gaz	7
II.3.1.3. Production de polysaccharides	7
II.3.1.4. Modification de la saveur	7
II.3.2. Les aliments à de risques d'intoxication	8
III. Origine des intoxications	9
III.1. Les intoxications par inhalation	9
III.2.1. Principaux gaz concernés.....	9
III.3. Les grandes catégories de toxiques	9

III.3.1. Monoxyde de carbone.....	9
III.3.2. Les vapeurs de chlore.....	9
III.3.3. Les gaz irritants ou caustiques	10
III.3.4. Les solvants.....	10
III.3.5. Les insecticides.....	10
III.3.6. Les fréons.....	11
III.3.7. Les gaz inertes.....	11
III.3.8. Les fumées de combustion.....	11
III.3.9. Autres produits.....	11
III.4. Les diverses manifestations de la toxicité.....	12
IV. Intoxications alimentaires	15
IV.1.1. Source de l'intoxication alimentaire	15
IV.1.1.1. Intoxication causé par les Salmonelles	16
IV.1.1.1.2. Pouvoir pathogène	16
IV.1.1.1.3. Symptômes.....	16
IV.1.1.1.4. Traitements	16
IV.1.1.1.5. Préventions.....	17
IV.1.1.2.1. Intoxication causé par <i>Clostridium perfringens</i>	17
IV.1.1.2.2. Pouvoir pathogène	17
IV.1.1.2.3. Symptômes.....	17
IV.1.1.2.4. Traitements	18
IV.1.1.2.5. Préventions.....	18
IV.1.1.3.1. Intoxication causé par <i>Clostridium botulinum</i>	18
IV.1.1.3.2. Pouvoir pathogène	18
IV.1.1.3.3. Symptômes.....	19
IV.1.1.3.4. Préventions.....	19
IV.1.1.4.1. Intoxication causé par <i>Bacillus cereus</i>	20
IV.1.1.4.2. Pouvoir pathogène	20
IV.1.1.4.3. Symptômes.....	20
IV.1.1.4.4. Traitements	20
IV.1.1.4.5. Préventions.....	20
IV.1.1.5.1. Intoxication causé par <i>Escherichia coli</i>	21
IV.1.1.5.2. Pouvoir pathogène	21
IV.1.1.5.3. Symptômes.....	21
IV.1.1.5.4. Traitements	21

IV.1.1.5.5. Préventions.....	21
IV.1.1.6.1. Intoxication causé par les <i>Staphylocoques</i>	22
IV.1.1.6.2. Pouvoir pathogène	22
IV.1.1.6.3. Symptômes.....	22
IV.1.1.6.4. Traitements	23
IV.1.1.6.5. Préventions.....	23
IV.1.1.7.1. Intoxication causé par <i>Listeria monocytogenes</i>	23
IV.1.1.7.2. Pouvoir pathogène	24
IV.1.1.7.3. Symptômes.....	24
IV.1.1.7.4. Préventions.....	24
IV.1.1.8.1. Moisissures responsables de la production de mycotoxines.....	24
IV.1.1.8.2. Pouvoir pathogène	25
IV.1.1.8.3. Traitements	25
IV.1.1.8.4. Préventions.....	25
IV.2.1. Les toxi-infections alimentaires.....	26
IV.2.2. Symptômes.....	26
IV.2.3. Traitements	26
IV.2.4. Préventions.....	26
V.1. Principes de prévention.....	27
V.2. Conduite À Tenir Devant Un Épisode De TIAC	27
V.2.1. Confirmation et déclaration.....	28
V.2.1.1. Confirmer l'existence du foyer de toxi-infection alimentaire collective et préciser le diagnostic	28
V.2.2. Investigation d'une toxi-infection alimentaire collective	28
V.2.2.1. Enquête épidémiologique.....	29
V.2.2.1.2. Données analytiques.....	30
V.2.2.1.2.1. Collectivité de petite taille	30
V.2.2.1.2.2. Collectivité de grande taille	30
V.2.2.2. Enquête microbiologique	31
V.2.2.3. Enquête sanitaire-Étude de la chaîne alimentaire	31
V.2.2.4 .Déterminer les actions à mener	32
V.2.2.5.Rédiger un rapport.....	32
VI. Prise en charge thérapeutique	33
VII. Prophylaxie.....	34
VII.1. Règles d'hygiène	34

VII.2. Transferts de préparations culinaires au lieu de consommation.....	35
VII.3. Éducation, surveillance, contrôles	35
VII.4. Vaccination.....	35
VII.5. Conseils de prévention	35

Chapitre II:Etude experimentale

I. Méthodologie	39
II. Zone d'étude.....	39
Résultats et discussions.....	40
Conclusion	47
Recommandations.....	48
Références bibliographiques	49
Annexes.....	56

Introduction

Dans le monde, 2,1 millions d'adultes et 3 millions d'enfants meurent suite à la consommation d'eau ou d'aliments contaminés (**Gausserès et al, 2003**).

Les intoxications alimentaires ou plus pratiquement appelés toxi-infections alimentaire, représentent un problème courant et croissant de santé publique aussi bien pour les pays industrialisés que pour les pays au cours de développement (**Bouhi et al, 2007**).

Elles surviennent en principe suite à l'ingestion d'aliments contaminés par certains agents pathogènes (bactéries, virus, parasites, champignons microscopiques...) ou encore, des agents physiques ou chimiques (additifs alimentaires, métaux lourds...). En effet, le changement du comportement du consommateur moderne au cours de ces dernières décennies (son mode de vie, ses besoins et son recours fréquent à l'alimentation moderne) multiplie les facteurs qui favorisent l'expansion de tels accidents (**Adjtoutah, 2016**).

Les intoxications alimentaires sont des maladies courantes généralement bénignes mais qui parfois, peuvent être mortelles, elles sont fréquentes et elles représentent un véritable problème de santé publique, et de ce fait, incluse parmi les maladies transmissibles à déclaration obligatoire en urgence. Ces dernières sont l'une des causes les plus fréquentes d'hospitalisation en urgence, elles demeurent un gros problème de santé publique.

Ils existent des causes infectieuses et des causes allergiques par ingestion d'allergènes ou produits chimiques contenus dans les aliments, le diagnostic est d'abord clinique et la symptomatologie est fonction de l'agent responsable.

La situation de la salubrité des aliments montre des insuffisances relevant de différents secteurs et reste alarmante en Algérie par rapport aux autres pays.

Notre travail s'intéresse à la prévalence des causes de l'intoxication alimentaire dans la région de Tiaret.

Notre travail s'articule en deux chapitres :

Un premier, qui porte sur la partie bibliographique

Une deuxième partie expérimentale dans laquelle on a traité et transformé les statistiques récoltées depuis les services de santé de la wilaya et la direction des services d'épidémiologie et médecine préventive, EPH de Tiaret, Unité préventive et la direction de commerce, à des histogrammes.

Chapitre I :

Étude bibliographique

Les intoxications Alimentaires

I.1. Définition

I.1.1. Intoxication alimentaire

Les intoxications alimentaires sont le résultat de la consommation d'aliment contenant des organismes pathogènes ou des toxines performées (**Thompson, 2007**). Infections d'origine alimentaire qui sont souvent liées à des défauts d'hygiène et peuvent être graves comme le cas des toxi-infections à *Escherichia coli* 0157 entéro- hémorragiques du Japon (**Arvieux, 1998**).

Les intoxications alimentaires résultent de l'ingestion d'aliments contaminés des germes qui prolifèrent dans l'aliment et/ ou dans le tube digestif du consommateur. Ces germes peuvent être pathogène ou reconnus normalement non pathogène, ces intoxications alimentaires qui sont provoquées par l'ingestion de toxines secrétées dans l'aliment par des germes de contamination. Par exemple toxine botulinique, entérotoxine Staphylococcique, mycotoxine (**Bousseboua, 2005**).

Les intoxications alimentaires sont provoquées le plus souvent par des pâtisseries et des crèmes, ou par des viandes de boucherie, fraîches ou manipulées, de la charcuterie, des coquillages ou des conserves de poisson (**Larousse médicale, 1952**). La contamination des denrées et les conditions favorables de température et de temps permettent non seulement une prolifération microbienne importante mais, Aussi un métabolisme intensif et la formation de facteurs toxiques (**Ait Abdelouahab, 2008**).

I.2. Toxi-infection

C'est l'état infectieux provoqué par une toxine microbienne (substance toxique élaborée par un micro-organisme). Une toxi-infection est un état infectieux grave se traduisant principalement par une altération de l'état général, des signes nerveux et cardiovasculaires (collapsus) (**Morin, 1997**).

I.3. Toxi-infection alimentaire

Les Toxi-infection alimentaire (TIA) représentent l'ensemble des accidents résultant de l'ingestion d'un aliment contaminé par des microorganismes pathogènes (**Pechère et al, 1994**). Infection digestive contractée par ingestion d'aliments souillés par différentes bactéries et leurs toxines (**Morin, 1997**). Le germe élabore un produit toxique ou toxine facilement diffusible dans l'aliment. C'est l'ingestion de cette toxine préformée qui produit intoxication (sans qu'il y ait eu prolifération bactérienne chez l'individu). Exemples types c'est la toxine botulique, celle de *Staphylococcus aureus*, et la toxine entérocoxiques...etc. (**Ait Abdelouahab, 2008**).

I.4. Les toxi-infections alimentaires collectives (T.I.A.C)

Une TIAC est une maladie infectieuse à déclaration obligatoire (MDO) qui a lieu lorsqu'il existe au moins deux cas groupés, avec des manifestations similaires dues à une contamination par un micro-organisme (bactéries en général) ou une toxine. Les plus grandes toxi-infections alimentaires collectives sont des « crises alimentaire ». Les agents infectieux les plus souvent en cause sont les bactéries ; *Salmonella*, *Staphylococcus*, *Clostridium*, *Camphylobacter* et certains virus comme les rota virus (**Diallo, 2010**).

I.5. L'épidémiologie

Une épidémie d'infection d'origine alimentaire est définie à partir de deux critères : Deux individus ou plus présentent des maladies similaires, le plus souvent avec des symptômes gastro-intestinaux, après l'ingestion du même aliment. Une analyse épidémiologique mettant en cause l'alimentation comme source de maladie (**Snydman, 1999**).

Le terme de toxi-infection alimentaire, ancien, est consacré par l'usage. Il constitue un vaste cadre nosologique comprenant des infections pures (envahissement muqueux), des intoxications pures, des maladies associant envahissement et toxigenèse (**Amat-Rose, 1997**).

Une toxi-infection alimentaire est une endémie « maladie contractée par plusieurs sujets à partir d'une source commune, unique et sans cas secondaire » et non une épidémie « propagation du cas ». Tous les malades contractent l'affection en même temps et à partir d'une même source (**Bolnot et al, 2011**).

Dans cet intérêt, il est important de comprendre l'épidémiologie des toxi-infections alimentaires, car elle dirige les efforts de contrôle et de prévention allouant convenablement les ressources pour contrôler et surveiller la maladie et évaluer les mesures de sécurité alimentaire (**MHSA, 2006**).

II. Aliment

Un aliment est une substance habituellement ingérée par un être vivant et lui fournissant les matières et l'énergie nécessaires à sa vie et à son développement. Les aliments se différencient en fonction de leurs caractéristiques physicochimiques (saveur, odeur, composition nutritionnelle, teneur en eau). La consommation des différents aliments dépend des facteurs influençant le comportement alimentaire des individus, dont notamment le coût de l'aliment. Les modes de conservation des aliments et le temps de préparation des repas ont considérablement évolué au cours des dernières décennies au profit d'aliments prêts à consommer. Les crises sanitaires («vache folle», notamment) ont également fortement influencé les comportements de consommation de la population (**Bertin et al, 2013**).

II.1. Composition des aliments**II.1.1. Les protéines**

Sont les aliments de la cellule vivante, c'est l'alimentation qui les fournit à l'organisme. Les protéines d'origine animale sont issues de la viande, du poisson, des œufs, du lait et de ses dérivés (yaourt, fromage). Leur valeur nutritive est grande parce que leur coefficient d'absorption digestive est élevé et elles sont riches en acides aminés essentiels. Les protéines d'origine végétale (céréales, légumes secs) ont un coefficient d'absorption faible et sont dépourvues de certains acides aminés essentiels (**Morin, 1997**).

II.1.2. Les glucides

Les glucides, ou hydrates de carbone, substances énergétiques que l'on trouve principalement dans les aliments végétaux, sont la source principale des activités cérébrales et musculaires. Ils sont stockés au niveau du foie sous forme de glycogène et constituent un réservoir de carburant pour l'organisme. Ce sont les sucres, l'amidon et les fibres (**Chast et al, 2015**).

Les glucides sont les nutriments caloriques les plus importants quantitativement et sont la première source d'énergie de l'organisme, loin devant les lipides, les protides ou l'alcool. Même si la proportion idéale prête à discussion et à adaptation individuelle, les apports nutritionnels conseillés accordent aux glucides la part majoritaire (45-60 %) dans la couverture des besoins énergétiques (**Riou et al, 1994**).

II.1.3. Les lipides

Les lipides que l'on retrouve dans l'alimentation se composent essentiellement (98%) de triacylglycérols et contiennent également des petites quantités de phospholipides et de stérols. Il existe quatre grandes familles d'acide gras : les acides gras saturés, monoinsaturés, polyinsaturés et Trans. Les lipides sont des substances hydrophobiques, solubles dans les solvants organiques. Les principaux lipides qui jouent un rôle important dans la nutrition des animaux sont les acides gras. (**Jenkins, 1993**).

II.1.4. L'eau

L'eau représente environ 65 % de la masse de l'organisme humain adulte Il permet le transport des éléments nutritifs vers la cellule (**Siret ,2018**).

II.1.5. Les sels minéraux

Les principaux sels minéraux que l'on trouve dans le corps sont (potassium, calcium, magnésium etc.) sont en suspension dans l'eau .le calcium est nécessaire au bon état des os et des dents .seules des doses infimes de zinc et de magnésium sont nécessaires au métabolisme cellulaire.

Le chlorure de sodium (sel de table) maintient l'équilibre des fluides corporels .son excès peut favoriser une hypertension artérielle (**Morin ,1997**).

II.2.Contamination de l'aliment

Les contaminants alimentaires sont des substances étrangères (xénobiotiques) non intentionnellement présentes dans les aliments et donc ne comprenant pas les additifs alimentaires intentionnellement présents pour des raisons organoleptiques (sel, édulcorants, etc.), texturants ou sécuritaires (nitrites, etc.), provenant de l'environnement ou des traitements subis par les aliments depuis leur production jusqu'à leur consommation ou leur transformation et pouvant éventuellement constituer un risque pour la santé publique (**Lecerf et al, 2020**).

Ils peuvent être d'origine :

- agricole (pesticides, nitrates, résidus d'antibiotiques) ;
- industrielle et agroalimentaire (PCB, dioxines, ph talâtes, nanoparticules, etc.) ;
- naturelle (mycotoxines, certains métaux lourds, etc.) ;
- liée aux emballages ou au contact des aliments (bisphénol A, aluminium) ;
- liée à la cuisson (amines hétérocycliques, hydrocarbures aromatiques polycycliques, produits de Maillard, produits d'altération thermo-oxydativedes acides gras, etc.) (**Lecerf et al, 2020**).

II.3.Altération des aliments

L'activité des micro-organismes dans l'aliment conduit à une dépréciation des qualités organoleptiques et sanitaires de l'aliment. Elle se caractérise par une modification de sa structure, sa couleur et de son goût. On peut remarquer que ce qui constitue une altération pour certains aliments peut être recherché pour l'autre, et s'appuie sur des mécanismes identiques. C'est le cas des aliments fermentés : en effet, la fabrication des fromages conduit à une dégradation des matières grasses et des protéines du lait, entraînant une texture et une saveur recherchées, Les micro-organismes se développent en surface de l'aliment ou en profondeur (**Romain et al, 2006**).

L'impact sur la dégradation de l'aliment sera alors différent suivant ces deux cas :

- Altération par le développement des micro-organismes en surface: lorsque la surface de l'aliment est suffisamment humide pour permettre la croissance des micro-organismes, on observe au bout d'un certain temps dépendant des paramètres environnementaux (température. pH, etc.) la présence d'un biofilm colonisant la surface de l'aliment, appelé limon. Si les micro-organismes produisent des enzymes capables de dégrader les protéines en surface de l'aliment, il y a apparition d'odeurs désagréables, provenant du catabolisme des acides aminés. En revanche, certaines

bactéries qui ne font essentiellement qu'acidifier le milieu (bactéries lactiques) sont moins néfastes (**Romain et al, 2006**).

On peut dans certains cas éliminer le limon par action mécanique : ce procédé est quelquefois utilisé en boucherie pour le traitement de surface des carcasses (**Romain et al, 2006**).

Le développement de moisissures en surface de l'aliment est en général une altération irréversible. En effet, il est quasiment impossible de détacher les filaments de mycélium d'une surface, qui est de ce fait marquée d'une couleur résiduelle persistante,

•Altération par le développement des micro-organismes en profondeur : ce type d'altération modifie considérablement la structure et la texture de l'aliment. En effet, elle conduit à la production de gaz et de déchirures irréversibles et extrêmement préjudiciables. Elle est fonction de l'espèce microbienne et par conséquent de son métabolisme (production de protéases capables de dégrader les protéines, production de gaz résultant de différentes voies métaboliques) (**Romain et al, 2006**).

II.3.1. Modification de la texture et de la structure

II.3.1.1.Dégradation des protéines

Les protéines alimentaires peuvent être dégradées par une succession d'enzymes produits par les micro-organismes. Les protéases dégradent les protéines en plus petits fragments appelés peptides, qui peuvent eux-mêmes être dégradés en plus petits peptides ou en acides aminés libres par les peptidases. Les peptidases sont souvent spécifiques car elles reconnaissent des séquences d'acides aminés déterminées :

Les aminopeptidases s'attaquent au dernier acide aminé portant le groupement amine, les carboxypeptidases au dernier acide aminé portant le groupement carboxyle et les endopeptidases à une liaison spécifique à l'intérieur du peptide (**Romain et al, 2006**).

La dégradation des protéines conduit à une détérioration de la structure de l'aliment. Ce phénomène est bien illustré lors de l'affinage poussé d'un fromage à pâte molle type camembert : la structure plâtreuse essentiellement composée des caséines et de la matière grasse du lait se liquéfie au cours du temps par l'action des protéases naturelles du lait (la plasmine), de la présure et des protéases microbiennes (**Romain et al, 2006**).

Les lactobacilles peuvent également influencer sur la flaveur et la texture des produits par dégradation des protéines et des lipides et d'autres constituants du lait. Les ferments utilisés aujourd'hui dans l'industrie laitière sont composés de souches sélectionnées de bactéries lactiques, qui étaient à l'origine présentes comme microflore contaminant du lait (**Chamba, 2008 ; Pot et Tsakalidou, 2009**).

II.3.1.2. Production de gaz

Certains micro-organismes produisent du gaz lors de leur développement dans l'aliment, entraînant alors le gonflement de l'aliment lui-même ou de l'emballage. Les gaz produits peuvent être le gaz carbonique (CO₂), l'hydrogène (H₂), le sulfure d'hydrogène (SH₂) et l'ammoniaque (NH₃). Les voies métaboliques aboutissant à la production de ces gaz sont très nombreuses et varient suivant l'espèce microbienne et le substrat sur lequel elles se multiplient : le gaz carbonique et l'ammoniaque peuvent provenir de la décarboxylation et de la désamination des acides aminés. De tels gonflements peuvent s'observer au niveau de l'emballage (conserves altérées) ou au niveau de l'aliment lui-même (meules d'emmental déclassées en raison d'une sur-production de gaz (CO₂, H₂) liée à la présence de *Clostridium tyrobutyricum*). La production de gaz par les micro-organismes peut également être recherchée lors de la production des aliments fermentés. C'est le cas de *Propionibacterium freudenreichii* qui est responsable de la formation des yeux lors de l'affinage de l'emmental, mais aussi le cas de *Saccharomyces cerevisiae* qui produit du gaz carbonique lors de la fabrication du pain, de la bière et autres boissons fermentées (Romain et al, 2006).

II.3.1.3. Production de polysaccharides

Les polysaccharides produits par les micro-organismes lors de leur développement sont également des molécules responsables d'altérations. Ils forment en général une capsule ayant un rôle de protection de la bactérie vis-à-vis du milieu environnemental, des bactériophages ou des macrophages. Ces polysaccharides jouent également un rôle dans l'adhésion des micro-organismes aux surfaces et dans la formation des biofilms (limon bactérien). Ils donnent à l'aliment un aspect vis-queux, très fortement dépréciateur. On peut citer comme exemple la contamination de certaines boissons fermentées (cidre ou vin) par des leuconostokes donnant un aspect huileux au produit. En revanche, cet aspect filant peut être recherché lors de la production de certains yaourts : des souches de lactobacilles ou de streptocoques possédant ces caractéristiques sont ainsi utilisées lors de l'acidification du lait (Romain et al, 2006).

II.3.1.4. Modification de la flaveur

Modifications de la flaveur est la résultante du goût et de l'odeur que l'homme perçoit lorsqu'il déguste un aliment. Le développement des micro-organismes peut modifier en profondeur les caractéristiques de l'aliment, par la production de molécules ayant un effet direct sur la flaveur ou un effet indirect en se recombinaut avec d'autres molécules présentes. Il s'agit préférentiellement d'acides organiques et de molécules issues du catabolisme des lipides et des acides aminés. De nombreux acides sont produits par fermentation lors du développement des micro-organismes (acides lactique, butyrique, propionique, acétique). Outre le fait qu'elles acidifient le milieu, ces

molécules ont également une odeur propre : c'est le cas par exemple de l'acide propionique produit par les bactéries propioniques dans l'emmental, La protéolyse est responsable, par l'apparition de peptides et d'acides aminés, de nouveaux composants aromatiques : c'est le cas de peptides amers produits par certaines moisissures lors de l'affinage des fromages (**Romain et al, 2006**).

Cependant, ce sont surtout les molécules issues du catabolisme des acides aminés qui interviennent dans l'apparition de nouveaux arômes : il s'agit de certains gaz comme l'ammoniaque issu de la désamination des acides aminés, le sulfure d'hydrogène qui provient du catabolisme des acides aminés soufrés et de nombreuses autres molécules telles que la cadavérine et la putrescine provenant de la décarboxylation des acides aminés. Comme pour toutes les altérations, ces mécanismes sont favorisés lors de la production des aliments fermentés (**Romain et al, 2006**).

II.3.2. Les aliments à de risques d'intoxication

Les aliments qui présentent le plus de risques d'intoxication sont les aliments peu acides, les aliments présentant un taux d'humidité élevé tels que la viande (et particulièrement la volaille), le poisson, les fruits de mer, les légumes, le lait et les œufs - le risque est d'autant plus grand que le processus de conservation n'inclut pas une séquence de chauffage à haute température. De tels aliments comprennent ceux qui ont été congelés, séchés, refroidis ou fermentés. Généralement, le principal risque de contamination pour les aliments qui ont été chauffés (cuits au four, frits, mis en boîtes, rôtis etc.) ou séchés survient après la phase de traitement, lors de manipulation ou stockage sans précautions. Les principales exceptions sont les herbes, les épices et certains fruits oléagineux (en particulier les arachides) qui sont contaminés avant séchage, ce qui pose un important problème. Il est donc clair que tout aliment préparé qui contient ces éléments présente un risque potentiel d'intoxication (**Fellows, 1996**).

III. Origine des intoxications

III.1. Les intoxications par inhalation

Les intoxications aiguës par inhalation, quoique plus rares que par voie orale, sont fréquemment rencontrées en milieu domestique et professionnel. Il peut s'agir d'un cas isolé ou d'un accident collectif. Le plus souvent, à domicile, l'intoxication est accidentelle et aiguë : mélange de produit, bricolage, ménage... de nombreux toxiques peuvent être en cause (**Tournoud, 2008**).

III.2. Principaux pathogènes et producteurs de toxine

III.2.1. Principaux gaz concernés

On classe habituellement les gaz toxiques en 3 catégories :

- les gaz à toxicité systémique car facilement résorbés à travers la membrane alvéolocapillaire (CO, cyanures...);
- les gaz irritants et caustiques : toxiques surtout sur l'arbre trachéobronchique en raison d'une grande réactivité chimique (chlore, acide sulfurique, ammoniac...);
- les gaz asphyxiants : ils n'ont pas de toxicité directe mais entraînent un appauvrissement de l'air en oxygène (CO₂, azote, méthane...) (**Danel, 1999**).

Nous traiterons ici les gaz les plus fréquemment impliqués dans les intoxications à domicile (**Danel, 1999**).

III.3. Les grandes catégories de toxiques

III.3.1. Monoxyde de carbone

Le monoxyde de carbone (CO) reste, malgré toutes les actions de prévention, le toxique entraînant le plus grand nombre de décès. Il faut rappeler que le CO est un produit libéré lors d'une combustion défectueuse : il se fixe sur l'hémoglobine pour former la carboxyhémoglobine incapable de transporter l'oxygène. Il existe de plus une toxicité cellulaire directe ; Les sources principales d'intoxication au CO à domicile sont : chaudières à gaz, chauffe-eau, appareils de chauffage d'appoint... Il faut également insister sur la gravité potentielle de l'intoxication au CO, notamment chez la femme enceinte et sur la possibilité d'un syndrome post intervallaire malgré une évolution initiale favorable (**Hampson et al, 2005**).

III.3.2. Les vapeurs de chlore

Le chlore (Cl) est utilisé comme agent blanchissant dans l'industrie du papier et du textile, également pour la désinfection et la purification des eaux. Dans notre pays, il est largement utilisé à domicile comme nettoyant et désinfectant de l'eau et des surfaces. Comme d'autres irritants, il a une action directe sur les cellules épithéliales de l'arbre respiratoire. Il peut entraîner des lésions

cellulaires extensives de l'arbre bronchique par réaction du Cl avec l'eau intracellulaire, libérant de l'acide chlorhydrique (HCL) et des radicaux libres. L'irritation muqueuse et pulmonaire serait le résultat des acides libérés, les radicaux libres produits entraînant eux la nécrose cellulaire. La sévérité de l'atteinte pulmonaire, comme avec les autres irritants, dépend des caractéristiques physiques et chimiques du gaz, de l'intensité et de la durée de l'exposition, et du terrain respiratoire éventuel de la personne exposée (asthme, BPCO, fumeur...) (**Raphaël, 1999**).

III.3.3. Les gaz irritants ou caustiques

Parmi les gaz irritants, on peut faire la distinction entre les gaz hydrosolubles comme les acides (chlorhydrique, sulfurique, nitrique, fluorhydrique), l'ammoniac, le formaldéhyde, l'acroléine, le chlore... et les gaz peu hydrosolubles type phosgène, dioxyde d'azote... Pour les premiers, les signes irritatifs surviennent rapidement, sont fonction de l'intensité de l'exposition et s'améliorent après arrêt de celle-ci. Les gaz peu hydrosolubles provoquent plutôt une symptomatologie retardée mais grave avec œdème pulmonaire. La toxicité de ces gaz, en raison de leur forte réactivité chimique (**Meulenbelt, 1999**).

III.3.4. Les solvants

Ce sont des liquides volatils permettant la dispersion moléculaire de substances non hydrosolubles sans altérer et modifier la substance dissoute. Il existe plusieurs types de solvants : alcools, glycols... dérivés des hydrocarbures pétroliers. Les intoxications aiguës par inhalation d'alcools ou de glycols sont exceptionnelles et le plus souvent bénignes (**Pulce, 1999**).

Ce sont les hydrocarbures pétroliers présents dans de nombreux produits domestiques qui sont responsables le plus souvent d'intoxications à domicile. Bien absorbés par toutes les voies (digestive, cutanée, respiratoire...) ; ils se distribuent dans tous les organes et ont un tropisme particulier pour les organes riches en graisse (tissu adipeux, système nerveux central) (**Testud F, 1999**).

III.3.5. Les insecticides

Nous n'évoquerons ici que les insecticides conditionnés sous forme d'aérosols communément trouvés dans nos maisons. La plupart sont à base de pyréthrine ou pyréthrinoïdes (anti mouches, moustiques...), plus rarement à base d'organophosphorés ou de carbamates (anti rampants). Il faut citer d'autres produits comme les anti-poux qui peuvent encore contenir du lindane, molécule interdite en agriculture, ou du malathion. Plusieurs cas de bronchospasme chez les enfants asthmatiques après pulvérisation de ces produits sur la tête sont survenus conduisant à des recommandations d'usage chez les personnes ayant un antécédent respiratoire. La toxicité de ces

produits par inhalation est indissociable de la substance active mais aussi de l'excipient qui est souvent un solvant de type hydrocarbure (**Testud et al, 2000**).

III.3.6. Les fréons

L'appellation « fréons » est utilisée communément mais il serait plus juste de parler de fluorocarbures. Mis au point dans les années 1920, les chlorofluorocarbones ou CFC ont été largement utilisés comme agents d'extinction et dans les circuits réfrigérants. Accusés d'appauvrir la couche d'ozone, leur utilisation a été interdite et ils ont été remplacés par les hydrofluorocarbones (HFC) et hydrocarbures perfluorés dont l'usage a été également réglementé (protocole de Kyoto 1997) car ils sont classés dans les gaz à effet de serre. À domicile, l'inhalation se fait le plus souvent après percement du circuit de réfrigération lors d'opérations de nettoyage. Le gaz réfrigérant s'échappe alors brutalement et rapidement du circuit incommodant la ou les personnes situées à proximité. En fait, il sera le plus souvent faiblement irritant, la concentration dans l'atmosphère étant faible (**Testud et al, 2000**).

III.3.7. Les gaz inertes

On désigne par cette appellation les gaz suivants : gaz carbonique, azote, butane, propane, méthane, hélium... Ils sont classés parmi les gaz asphyxiants :

Ils bloquent l'apport et/ou la diffusion alvéolaire de l'oxygène. Ces gaz n'ont pas de toxicité directe mais entraînent un appauvrissement de l'air en O₂ (**Tournoud, 2008**).

III.3.8. Les fumées de combustion

Sous l'appellation de fumées de combustion sont répertoriés tous les accidents de la vie courante impliquant la combustion de différents matériaux produisant des fumées. L'exemple le plus fréquent est l'oubli sur le feu de tétines de biberon en caoutchouc en train d'être stérilisées, produisant des fumées âcres, nauséabondes, persistantes. Ces fumées sont irritantes car elles peuvent contenir entre autres, de l'acroléine (**Inoue et al, 2007**).

III.3.9. Autres produits

Beaucoup d'autres produits peuvent être en cause dans ces cas d'inhalation : Peintures, vernis, fuel, colles, correcteurs blancs... (cf. la toxicité des solvants), bombes lacrymogènes, naphtaline, imperméabilisants, anti-algues ou antimousses (contenant des détergents cationiques)... Il ne faut pas oublier que les découvertes scientifiques appliquées à l'industrie comme l'utilisation de plus en plus répandue des nanotechnologies, y compris dans notre habitat, va pouvoir faire surgir de nouvelles pathologies, notamment sur le plan pulmonaire (**Asgharian et al ,2007**).

Les nanomatériaux (particules de taille inférieure à 100 nm) inhalés se déposent au niveau du tractus respiratoire puis peuvent disséminer par translocation et médiation chimique dans l'organisme. Tout cas de pathologie respiratoire inexplicquée après utilisation d'un produit à usage domestique doit être signalé afin de dépister d'éventuelles pathologies émergentes (Asgharian et al, 2007).

III.4. Les diverses manifestations de la toxicité

Les êtres vivants peuvent présenter des troubles physiologiques variés selon les quantités absorbées et la durée de l'exposition pour une même substance (Ramade, 2007).

Tableau N°1 : Principaux produits toxiques ou à risques (Morin, 1997).

Produit toxique	Symptômes	Traitement	Conseils
Acétone (dissolvant pour vernis à ongles, colles, enduits)	Inhalation : irritation bronchique, troubles respiratoires, ébriété Ingestion : ébriété, obnubilation	Vomissements provoqués et traitement des symptômes : assistance respiratoire, oxygène, réanimation	Ne pas laisser à portée des enfants et adolescents (risque de toxicomanie)
Alcool méthylique (méthanol, alcool de bois) Solvants de peinture, vernis, antigel	Maux de tête, fatigue, crampes, vertiges, convulsions, altération de la vision, dépression respiratoire	Antidote : éthanol en perfusion Traitement des symptômes, réanimation, hémodialyse	Très toxique (de 60 à 250 ml sont mortels chez L'adulte, de 8 à 10 ml chez l'enfant). Hospitalisation immédiate
Ammoniac	Irritation des yeux et des voies aériennes toux, douleurs abdominales, suffocation	Traitement des symptômes, assistance respiratoire	Rincer les yeux à grande eau pendant 15 minutes, ne pas faire vomir, pas de lavage d'estomac
Amphétamines (absorbées pour obtenir un effet stimulant)	Hyperactivité, hilarité, insomnie, irritabilité, perte d'appétit, sécheresse de la	(Vomissements provoqués ou lavage gastrique, même tardif, sédation, dialyse péritonéale, traitement des	Éviter de les utiliser (Fabrication et distribution réglementée)

	bouche, troubles cardiaques	symptômes	
Antidépresseurs	Troubles neurologiques Traitement des et cardio-vasculaires, insuffisance respiratoire, intensifs en hypotension, vomissements, fièvre, sueurs, dilatation des pupilles	Traitement des symptômes et soins Intensifs réanimation, surveillance des fonctions vitales et des complications	Hospitalisation immédiate
Arsenic Composés arsenicaux (herbicides, pesticides)	Constriction pharyngée vomissements, brûlures digestives, diarrhée, déshydratation, œdème pulmonaire, insuffisance rénale et, hépatique	, Antidotes:dimercaprol, Hospitalisation pénicillamine Vomissements provoqués, lavage pulmonaire, insuffisance d'estomac traitement des symptômes, réhydratation	Hospitalisation immédiate
Aspirine et salicylés (surdosage, absorption massive)	Vomissements, respiration rapide, fièvre, convulsions, dépression respiratoire	Lavage d'estomac, purgation, hydratation, réanimation si nécessaire	Administration orale de liquides en grande quantité (lait ou jus de fruits), hospitalisation immédiate
Barbituriques Amobarbital, pentobarbital, phénobarbital Sécobarbital	Confusion, excitation, délire, défaillance respiratoire coma	Vomissements, provoqués, lavage d'estomac, purgation, assistance respiratoire, réhydratation	Hospitalisation immédiate

<p>Baryum Dépilatoires, explosifs (feux d'artifice), raticides</p>	<p>Vomissements, douleurs Antidote : abdominales, diarrhée, tremblements, convulsions, hypertension artérielle, arrêt cardiaque</p>	<p>sulfate de sodium ou magnésium. Vomissements provoqués, lavage d'estomac, traitement des symptômes, assistance respiratoire</p>	<p>Hospitalisation immédiate. Ne pas laisser à la portée des enfants</p>
<p>Benzodiazépines Traitement de l'anxiété (anxiolytiques)</p>	<p>Perte plus ou moins grande de conscience (pouvant aller de l'apathie au coma), surtout grave en cas d'association à l'alcool</p>	<p>enfants Antidote : flumazénil Vomissements provoqués, lavage d'estomac, traitement des symptômes</p>	<p>Hospitalisation immédiate. Ne pas laisser à la portée des enfants</p>
<p>Carbone (tétrachlorure de) Détachants inflammables</p>	<p>Nausées, vomissements, douleurs abdominales, maux de tête, confusion, troubles visuels, toxicité pour le cœur, le rein, le foie</p>	<p>Lavage de la peau, lavage d'estomac, oxygénothérapie assistance respiratoire, surveillance du rein et du foie</p>	<p>Hospitalisation immédiate. Ne pas laisser à la portée des enfants</p>
<p>Caustiques (acides et bases forts, acide sulfurique : produits de nettoyage, de débouchage de toilettes, détartrants, détergents, lessive, etc.)</p>	<p>Douleurs intenses, brûlures de l'œsophage, œdème pouvant obstruer les voies aériennes, pouls rapide, respiration superficielle</p>	<p>Dilution immédiate de la substance absorbée en faisant boire de l'eau, après avis médical, pas de lavage d'estomac ni de vomissements provoqués, traitement des symptômes</p>	<p>Enlever les vêtements contaminés et laver la peau. Hospitalisation immédiate. Cause très fréquente d'intoxication accidentelle chez les enfants : ne pas laisser à leur portée</p>

<p>Chlore chlorée, Javel, lacrymogène</p> <p>Chaux eau de gaz</p>	<p>Inhalation : irritation sévère des voies respiratoires et des yeux, toux, vomissements, œdème pulmonaire, cyanose</p> <p>Ingestion : irritation et corrosion de la bouche et des voies digestives, douleurs abdominales, tachycardie, prostration, collapsus circulatoire</p>	<p>oxygénothérapie, assistance respiratoire</p> <p>Ingestion : sirop d'ipéca, lavage d'estomac : traitement des symptômes</p>	<p>Hospitalisation immédiate</p>
<p>Cyanure</p> <p>Acide cyanhydrique</p> <p>huile d'amandes amères,</p> <p>nitroprussiate, sirop de cerises sauvages, sirop de laurier-cerise</p>	<p>Tachycardie, maux de tête, somnolence, hypotension artérielle, coma, convulsions.</p> <p>Très rapidement mortel (de 1 à 15 minutes)</p>	<p>Antidote : vitamine B12 ou hydroxocobalamine à fortes doses</p> <p>Vomissements provoqués ou lavage d'estomac immédiat, assistance respiratoire</p>	<p>Retirer le produit des mains du malade (ingestion) ou éloigner celui-ci de la source toxique (inhalation), La rapidité d'intervention est capitale</p>

IV. Intoxications alimentaires

Les microorganismes pouvant causés des toxi-infections alimentaires sont les virus, les parasites et les bactéries. Les bactéries sont le plus souvent mises en cause dans les cas d'intoxications alimentaires. La plupart du temps, l'intoxication alimentaire est provoquée par la consommation de produits contenant des toxines libérées par la croissance des bactéries (**Grünfeld et al, 1998**).

IV.1.1. Source de l'intoxication alimentaire

Les aliments les plus fréquemment incriminés dans les intoxications alimentaires sont les plats cuisinés, les produits carnés et les charcuteries, les coquillages et les pâtisseries, alors que les

principaux germes incriminés sont : les Salmonelle, *Staphylococcus aureus*, *Clostridium perfringens* et *Bacillus cerues* (Guiraud ,1998).

IV.1.1.1. Intoxication causé par les Salmonelles

Les salmonelles sont des bactéries logées dans le tube digestif c'est à dire des entérobactéries. Chez l'homme, ces bactéries sont responsables de deux grandes catégories d'infections que sont la gastro-entérite d'origine alimentaire et la fièvre typhoïde. La viande de volaille crue est l'aliment le plus fréquemment contaminé par Salmonella. Parmi les autres aliments susceptibles de contenir ces bactéries, citons les viandes crues ou insuffisamment cuites, le lait non pasteurisé et les œufs. Les fruits et les légumes peuvent aussi contenir ces bactéries si le sol, dans lequel ils ont été cultivés a été contaminé par des déchets animaux (Grünfeld, 1998). Les principaux aliments impliqués dans les TIAC à *Salmonella spp.* Sont :

- les œufs et les produits à base d'œuf crus ou peu cuits
- les produits laitiers (en particulier lait cru ou faiblement thermisé)
- viandes, particulièrement les viandes hachées (bovines, de porcs et de volailles) (Anses, 2011).

Un très grand nombre d'autres aliments peuvent être incriminés dès lors qu'ils ont été contaminés et consommés sans cuisson ou après une cuisson faible (Bailly *et al*, 2012).

IV.1.1.1.2. Pouvoir pathogène

Les rapports développés par ces salmonelles ubiquistes avec leurs hôtes peuvent entraîner :
Un portage sain strictement limité au tube digestif, Un portage sain avec passage de quelques bactéries dans l'organisme mais sans symptômes apparents, Une maladie avec symptômes diarrhéiques et hyperthermie (Humbert, 1992).

IV.1.1.1.3. Symptômes

Les symptômes sont principalement des nausées, de la diarrhée, des vomissements, des crampes, céphalées et fièvre. L'infection se résorbe après 1 à 2 jours chez la plupart des patients. Les aliments, mais aussi les personnes qui en sont porteuses, peuvent être la cause de l'infection (Kimura *et al* ,2005).

IV.1.1.1.4. Traitements

Favorisent les vomissements ou lavage d'estomac pour éliminer les aliments contaminés ; Éventuellement un traitement symptomatique pour lutter contre la déshydratation et donner des anti-diarrhéiques, charbon, laudanum (Ait abdelouahab, 2008).

L'administration d'antibiotiques à large spectre peut être inefficace en raison de la résistance des Salmonelles (Ait abdelouahab, 2008).

IV.1.1.1.5. Préventions

L'hygiène collective, c'est la prévention du péril fécal ; Contrôle de la qualité bactériologique des denrées alimentaires ; Hygiène individuelle (**Ait Abdelouahab, 2008**).

IV.1.1.2.1. Intoxication causé par *Clostridium perfringens*

Les clostridies sulfitoréducteurs dont *Cl. perfringens* font partie des critères microbiologiques applicables aux aliments et sont recherchés par les personnels de l'agroalimentaire et par les services de l'état compétents. Pour les TIAC déclarés en 2001 en France, les aliments responsables ou suspectés ont été : les viandes, les produits de charcuteries, les volailles, les poissons et crustacés (**Delarras, 2007**).

Une infection par *Clostridium perfringens* engendre une forte diarrhée et des coliques. En général, il n'y a pas de symptômes de vomissements ou de fièvre. Deux ou trois jours après l'infection, le problème est en général résolu, lorsque des personnes âgées ou des jeunes enfants sont infectés, des problèmes de déshydratation peuvent survenir (**Edouard, 2011**).

Les cellules végétatives du *Clostridium perfringens* sont généralement détruites lors du processus de cuisson normal mais le problème est que des spores résistantes à la chaleur peuvent se former et à nouveau se développer dans des aliments. Les spores se développent principalement lors d'un refroidissement lent d'un repas. Les bactéries qui peuvent alors être présentes, après l'ingestion d'aliments par l'homme, libèrent des toxines dans l'intestin qui provoquent une diarrhée (**Edouard, 2011**).

IV.1.1.2.2. Pouvoir pathogène

L'entérotoxine est formée de deux sous-unités, l'une hydrophile et l'autre hydrophobe. Une fois synthétisée dans la lumière intestinale, l'entérotoxine va d'une part, provoquer des micro-lésions de l'épithélium intestinal qui diminuent la réabsorption hydrique et va d'autre part, provoquer une sécrétion d'eau et de chlorure de sodium dans la lumière intestinale par les entérocytes. Ces trois phénomènes sont responsables de la diarrhée (**Leyral et al, 2007**).

IV.1.1.2.3. Symptômes

Sont des crampes d'estomac, sans vomissements ni diarrhée. Ils apparaissent entre 8 et 24 heures après consommation des aliments contaminés et durent environ 24 heures. La maladie n'est pas fatale, douleurs abdominales et de la diarrhée (**Fellows, 1998**).

Après l'ingestion d'un nombre de bactérie car la toxine n'est libérée que lorsqu'il y a sporulation dans l'intestin (**Popoff, 1984**).

IV.1.1.2.4. Traitements

Métronidazole 500 mg × 3 pendant 10 jours Si rechute ou intolérance : vancomycine 125 mg × 4 pendant 10 jours (Edouard ,2011).

IV.1.1.2.5. Préventions

La prévention consiste en une bonne observation des règles sanitaires, en chauffant les aliments de façon appropriée et en gardant les plats préparés à une température soit inférieure à 10°C, soit supérieure à 60°C (Fellows, 1998).

IV.1.1.3.1.Intoxication causé par *Clostridium botulinum*

Cette bactérie à coloration de Gram+ est sporulée et anaérobie stricte. Elle ne montre pas de caractéristiques particulières quant à ses conditions de croissance : c'est une bactérie mésophile dont le pH optimum est de 7. Comme toutes les bactéries sporulées, *Clostridium botulinum* est présente dans des environnements peu propices à la croissance bactérienne et a un caractère ubiquiste : on peut donc la trouver dans le sol et dans l'eau, supports à partir desquels elle est en mesure de contaminer tous les aliments (végétaux, lait, œufs, viande, etc.). Cependant, elle ne peut se développer qu'en condition d'anaérobiose et à température ambiante (supérieure à 15 °C). C'est pourquoi cette bactérie se trouve principalement dans les conserves mal stérilisées, les salaisons mal préparées et dans les gros morceaux de viande où des conditions d'anaérobiose peuvent exister (jambons fumés, etc.) (Doores, 1983).

Dans les toxi-infections alimentaires à *Clostridium botulinum* sont essentiellement des conserves et jambons fumés préparés à la maison (Doores, 1983).

IV.1.1.3.2. Pouvoir pathogène

La maladie est due à une neurotoxine thermolabile qui est produite par la bactérie lors de sa multiplication dans l'aliment (Doores, 1983).

La toxine botulique est une neurotoxine. Une fois dans la circulation sanguine la toxine va agir au niveau des synapses neuromusculaires. La toxine est formée de deux chaînes : une chaîne lourde et une chaîne légère. La chaîne lourde, en se fixant sur la membrane neuronale, permet la pénétration de la chaîne légère dans le neurone présynaptique par endocytose (Amarenco, 2003).

La chaîne légère a l'activité d'une enzyme à zinc : elle va hydrolyser différentes protéines, comme la synaptobrevine ou la protéine membranaire associée aux vésicules (VAMP), qui interviennent dans la libération de l'acétylcholine du neurone présynaptique vers l'espace synaptique (Braccini F. et al, 2006).

La toxine botulique est considérée comme le poison le plus puissant au monde. La dose létale dépend du type toxinique. La toxine A est considérée comme la plus active : la dose létale est de l'ordre de 1 µg/kg par voie orale (**Anses, 2011**).

Il existe une relation dose/effet : plus la quantité de toxine (ou de spores pour les cas de toxi-infections botuliques) ingérée est importante et plus les signes cliniques apparaîtront rapidement et seront importants. Le délai d'incubation est de l'ordre de quelques heures à quelque jours en fonction de la dose ingérée (1 à 3 jours, voire 10 jours). Du fait du mécanisme d'action de la toxine, le botulisme est caractérisé par des paralysies flasques, symétriques et sans atteinte du système sensoriel (ibid). Les paralysies atteignent dans un premier temps les muscles oculaires ce qui provoque des troubles de l'accommodation (vision floue, diplopie, mydriase)(**Catsaras, 2001**).

Dans un deuxième temps, les paralysies gagnent le niveau buccal entraînant une sécheresse de bouche, des difficultés de déglutition puis d'élocution. Ces paralysies flasques gagnent ensuite les membres et les muscles respiratoires ce qui est à l'origine d'une insuffisance respiratoire chez des individus qui restent conscients (Institut Pasteur). Les intoxications faibles sont curables (**Catsaras, 2001**).

La mortalité par insuffisance respiratoire est de l'ordre de 5 à 10 %, voire 25 %, en fonction de la prise en charge médicale (**Anses, 2011**) ; et du type de la toxine, les toxines A et E étant à l'origine des cas les plus graves (Institut Pasteur). En plus de ces troubles nerveux, des troubles digestifs sont possibles. Des diarrhées et des vomissements sont parfois observés en début d'évolution et une constipation est fréquemment observée en fin d'évolution (**Anses, 2011**).

IV.1.1.3.3. Symptômes

Apparaissent de 2 à 24 h après l'ingestion, suivant la quantité de toxine ingérée. Ils se manifestent par une paralysie oculaire accompagnée d'une sécheresse de la bouche, suivie par des troubles d'élocution et de la déglutition, une constipation et une rétention d'urine, et enfin par une paralysie respiratoire et des troubles de la conscience pouvant entraîner la mort de l'individu (**Doores, 1983**).

IV.1.1.3.4. Préventions

Éviter autant que possible le stress des animaux lors de l'abattage afin d'éviter un relargage des micro-organismes dans le sang par le système réticulophytocitaire ;

- à refroidir rapidement les carcasses après abattage, afin d'éviter la conjonction d'une température idéale de croissance avec un épuisement de l'oxygène ;
- à conserver les semi-conserves au froid ;
- à saler les aliments correctement ;

- à bien nettoyer les matières premières en éliminant les traces de terre : - à respecter les barèmes de stérilisation dont un des objectifs est d'obtenir 12 réductions décimales de ce pathogène
- à détruire la toxine par chauffage en cas de suspicion d'un aliment contaminé (15 à 30 min à 80 °C) (Doores, 1983).

IV.1.1.4.1. Intoxication causé par *Bacillus cereus*

Les intoxications alimentaires provoquées par *Bacillus cereus* retiennent beaucoup moins l'attention des media que celles provoquées par *Listeria monocytogènes*, les salmonelles ou les souches entérotoxiques d'*Escherichia Coli*. Cependant, *Bacillus cereus* est considéré dans certains pays comme un problème important de santé publique. *Bacillus cereus* est aussi une bactérie largement présente dans l'environnement, capable de résister aux agressions environnementales et à certain procédés industriels grâce à la production d'endospores. Elle est aussi connue depuis fort longtemps dans l'industrie alimentaire comme une bactérie d'altération (Nguyen-the ,2005).

IV.1.1.4.2. Pouvoir pathogène

Les entérotoxines thermo-instables, principalement produites dans les intestins humains par *B. cereus* végétatif, provoquent le syndrome diarrhéique, avec des symptômes très semblables à ceux d'une intoxication à *Clostridium perfringens*. La période d'incubation varie de 6 à 24h, Le syndrome émétique se produit le plus souvent après la consommation d'un aliment riche en hydrates de carbone comme le riz et les pâtes. Le syndrome diarrhéique, en revanche, se produit surtout après la consommation de produits protéiques comme les plats de viande en daube et le lait (Schoeni ,2005).

IV.1.1.4.3. Symptômes

Les signes cliniques correspondent à un syndrome diarrhéique : diarrhées aqueuses, douleurs abdominales et nausées (Anses, 2011).

Les signes cliniques disparaissent en général spontanément dans les 24 à 48 heures (Cadel Six et al, 2012).

IV.1.1.4.4. Traitements

Métronidazole 500 mg × 3 pendant 10 jours Si rechute ou intolérance : vancomycine 125 mg × 4 pendant 10 jours (Edouard ,2011).

IV.1.1.4.5. Préventions

Les spores de *Bacillus cereus* étant très répandues dans l'environnement, il n'est pas envisageable d'éviter une contamination des matières premières par ces dernières. Les axes de prévention passent donc essentiellement par des mesures visant à éviter les conditions permettant la germination des spores et la croissance des formes végétatives nécessaires à la toxinogénèse. Il

faudra en particulier refroidir rapidement les plats s'ils ne sont pas consommés directement après la cuisson, surtout si ces plats sont riches en amidon. Cette mesure devra être scrupuleusement respectée en restauration collective où les plats sont souvent préparés en grande quantité ce qui altère la qualité du refroidissement au centre des bacs gastronomiques (Ait Abdelouahab ,2008).

IV.1.1.5.1. Intoxication causé par *Escherichia coli*

E. coli est une bactérie commensale inoffensive intestinale qui est présente chez l'homme et les animaux. Certains sérotypes peuvent provoquer une entérite chez l'homme. Sur base de leurs facteurs de virulence et le symptôme qu'ils peuvent engendrer, on distingue différents groupes d'*E. Coli* pathogène. Un groupe important est constitué des *E. coli* productrices de shigatoxines, aussi appelées STEC. À ces STEC, appartient le groupe des *E. coli* entérohémorragiques (EHEC) qui peuvent provoquer des diarrhées modérées mais également des diarrhées sanglantes chez l'homme. Dans 2 à 10% des cas, des complications peuvent survenir, comme le syndrome hémolytique urémique (SHU), qui requiert parfois de recourir à une dialyse rénale (MAFAF, 2012).

Les souches d'*Escherichia coli* responsables d'infections chez l'homme sont différentes de celles qui constituent l'espèce dominante de la flore intestinale aérobie retrouvée chez les adultes et les enfants (Delarras ,2007).

Les aliments incriminés sont en générales : les viandes hachées de bœuf insuffisamment cuites, les produits laitiers non pasteurisés, les végétaux crus, les produits d'origine végétale non pasteurisés (jus de fruits ou de légumes) (Anses, 2011).

IV.1.1.5.2. Pouvoir pathogène

Maladies notamment *E. coli* O157 : H7 qui est l'une des souches causant des maladies graves, ceci est lié à sa capacité de produire une ou plusieurs toxines connues sous le nom de vérotoxines (Uhtil et al, 2004).

IV.1.1.5.3. Symptômes

Symptômes moins communs sont : La fièvre, La nausée avec ou sans vomissements, Une perte d'appétit, Des maux de tête Des douleurs musculaires, Des ballonnements (Rentokil, 2021).

IV.1.1.5.4. Traitements

Le comportement d'*Escherichia coli* vis-à-vis des antibiotiques apparait remarquablement stable depuis 1969 ; il est toutefois à noter un très lent, mais réel accroissement de la résistance aux aminopénicilline ainsi qu'aux associations triméthoprime sulfamides (Soussy, 1988).

IV.1.1.5.5. Préventions

La réduction des contaminations fécales au moment de l'abattage (animaux abattus propres, maîtrise de l'éviscération, carcasses souillées écartées de la filière des viandes hachées etc.),

La nécessité des mesures d'hygiène très strictes à l'abattage, L'œsophage n'étant pas ligaturé, un reflux de contenu gastrique peut en effet souiller ces pièces. Ces pièces doivent donc être écartées de la filière des viandes hachées (Anses, 2011).

La recherche et le dénombrement des *Escherichia coli* dans les eaux d'alimentation et en bactériologie alimentaire est le test primordial de la mise en évidence d'une contamination fécale (Flandrois, 1997).

La prophylaxie des diarrhées épidémiques repose sur des mesures d'hygiène et l'éventuelle administration d'antiseptiques intestinaux (Flandrois, 1997).

Les recommandations basiques en ce qui concerne l'hygiène domestique sont à appliquer (lavage de légumes, lavage des mains etc.). Le portage étant possible chez l'homme (Afssa, 2003).

IV.1.1.6.1. Intoxication causé par les Staphylocoques

L'intoxication alimentaire staphylococcique est due à des entérotoxines produites par plusieurs espèces de *Staphylococcus*. Les entérotoxines (types A et H) provoquent habituellement des vomissements, et souvent de la diarrhée, peu de temps après l'ingestion de nourriture contaminée. Le mode d'action des toxines est inconnu (Singleton, 1999).

Les aliments incriminés sont essentiellement des aliments manipulés par l'homme, produits à partir de lait cru (fromages à pâte molle principalement) ou parfois déshydratés (poudre de lait). La maladie est due à plusieurs toxines produites par la bactérie (Le loir et al, 2003).

IV.1.1.6.2. Pouvoir pathogène

Une suggestion veut que les vomissements résultent d'une stimulation des cellules ganglionnaires de l'intestin, causant la libération de neuropeptides qui, à leur tour, induisent la libération d'histamine et de leucotriènes par les mastocytes. Comme les entérotoxines sont des supers antigènes, les effets des cytokines peuvent jouer un rôle dans leur pathogenèse (Singleton, 1999).

La production d'entérotoxines est le propre de certains isolats de *staphylococcus aureus*, coagulase+ dits « pathogènes ». Mais certains staphylocoques coagulase synthétisent des entérotoxines. Toutes les souches pathogènes d'origine humaine n'élaborent d'ailleurs pas toutes une entérotoxine (Singleton, 1999).

IV.1.1.6.3. Symptômes

Les symptômes d'une intoxication par Staphylocoques se manifestent essentiellement par des nausées, vomissements, douleurs abdominales et diarrhées. Le plus souvent, il n'y a pas de fièvre (Le Loir et al, 2003).

Occasionnellement peuvent être observés ; maux de tête, transpiration frissons, crampes musculaires, faiblesse générale, hypotension et prostration (**Bergdoll ,1989**).

IV.1.1.6.4. Traitements

Les pénicillines M constituent le traitement de choix, associées à un aminoside ou à unfluor quinolone dans les infections graves. La Pristinamycine en deuxième intention. La Vancomycine est le traitement de référence, en association avec d'autres molécules actives telles que Fosfomycine, Rifampicine, FQ, Cotrimoxazole ou acide Fusidique si besoin (**Edouard ,2011**).

IV.1.1.6.5. Préventions

La prévention consiste à éviter :

- la présence des bactéries dans le lait par le contrôle des mammites (surveillance du cheptel et de la qualité du lait) ;
- la contamination des aliments manipulés lors de leur fabrication (port de gants, masque, mis à l'écart du personnel portant des plaies aux mains); le développement de la bactérie dans les aliments en évitant toute rupture de la chaîne du froid et en refroidissant rapidement les aliments (**Leloir et al, 2003**).

IV.1.1.7.1. Intoxication causé par *Listeria monocytogenes*

C'est une bactérie entéroinvasive, Après contamination par voie orale, les bactéries pénètrent dans l'organisme au niveau des cellules M des plaques de Peyer. Elles se retrouvent alors dans la lamina propria où elles sont phagocytées par les macrophages. *Listeria monocytogenes* échappe à la phagocytose du fait de l'activité de la listériolysine O, une exotoxine, et de la phospholipase A, qui lui permettent de sortir des vacuoles d'endocytose et de persister dans le cytoplasme des macrophages infectés. Les systèmes de captation du glucose-6-phosphates permettent, quant à eux, la croissance bactérienne intracellulaire. En effet, si la multiplication bactérienne au niveau du foie n'est pas stoppée par la réponse immune de l'hôte, une bactériémie, voire une septicémie, sont possibles. Des disséminations vers le système nerveux central (SNC) ou l'utérus gravide sont également possibles. Les infections à *Listeria monocytogenes* sont de véritables toxi-infections puisqu'elles sont liées à la multiplication des bactéries dans le tube digestif. Selon l'OMS, 1 % des consommateurs développerait une listériose sévère après l'ingestion d'une dose médiane de 4.1011 UFC mais la relation dose-effet n'est pas connue (**Anses, 2011**).

Plusieurs formes de listériose sont décrites : les formes maternonéonatales qui représentent 15 % des cas (**Goulet et al, 2012**).

Les principaux aliments à considérer, sont ceux consommés en l'état et possédant les caractéristiques permettant la croissance de *Listeria monocytogenes*. Il s'agit en particulier

- produits de charcuterie cuits (rillettes, pâté, produits en gelée etc.),
- fromages au lait cru, à pâtes molles en particulier (Bailly, et al, 2012).

IV.1.1.7.2. Pouvoir pathogène

Les bactéries vont être véhiculées par voie lymphatique vers les nœuds lymphatiques mésentériques puis vers la rate et le foie. Les protéines de surface Acta présentent sur les bactéries polymérisent les filaments d'actine des cellules infectées, ce qui permet leur déplacement au sein de ces cellules. Les internalises et la phospholipase B ont, quant à elles, permettre l'invasion des cellules non phagocytaires, en particulier les hépatocytes. Le devenir de l'infection va alors dépendre de l'état immunitaire de l'hôte, les personnes les plus sensibles étant les femmes enceintes, les personnes de plus de 80 ans et les personnes immunodéprimées (Anses, 2011).

IV.1.1.7.3. Symptômes

Des formes neuro-méningées sont, quant à eux, ceux d'une méningite ou d'une méningo-encéphalite (fièvre, céphalées, nausées voire troubles du comportement). Dans les formes materno-néonatales, la mère ne présente en général qu'un léger épisode pseudo-grippal. Si l'infection maternelle a lieu au cours du premier semestre de grossesse, des avortements spontanés peuvent être observés (InVS, 2004).

IV.1.1.7.4. Préventions

Des mesures peuvent être prises très en amont de la filière, au niveau de la production

primaire, afin d'éviter la contamination des animaux. Un souci particulier devra, par exemple, être pris lors de la réalisation des ensilages afin que l'acidité soit suffisante pour éviter le développement de *Listeria monocytogenes*. Une bonne hygiène de traite permettra, quant à elle, d'éviter une contamination fécale du lait. Le respect drastique de la chaîne du froid (Bailly, et al, 2012).

IV.1.1.8.1. Moisissures responsables de la production de mycotoxines

Comme les spores bactériennes, les spores de moisissures sont extrêmement résistantes dans le milieu environnemental et ubiquiste. Leur germination site cependant des conditions spécifiques. Toutes les moisissures ne sont responsables de la production de mycotoxines, qui sont des produits issus de le métabolisme et peuvent donner varier suivant le substrat et les conditions environnementales (pH, température, hygrométrie et présence ou non d'oxygène). *Penicillium roqueforti*, qui est utilisé dans la production du Roquefort, peut ainsi produire de mycotoxines lorsqu'elle se développe sur d'autres aliments que les produits laitiers fermentés (Pfohl, 1999).

Les aliments incriminés, sont ceux qui, sont stockés dans de mauvaises conditions : permettent le développement de moisissures à leur surface. En Europe, il s'agit essentiellement de

matières premières végétales comme le maïs et le blé. Dans cas, les moisissures peuvent se développer lors du stockage, mais aussi en champ avant récolte. On peut également retrouver les mycotoxines dans les tourteaux de mal stockés (Pfohl, 1999).

Dans la mesure où les moisissures sont visibles en surface, il est en général peu fréquent que des fruits et légumes moisies soient utilisés, sauf dans le cas où une transformation technologique peut les faire disparaître. Il est ainsi possible de trouver de grandes quantités de mycotoxines dans un jus de pomme produit à partir des pommes moisies. Le mode d'action des mycotoxines est très varié. Certaines sont tératogènes, neurotoxiques, et/ou cancérigènes. La toxicité varie suivant la toxine et la dose journalière absorbée. Les toxines passent de l'aliment dans le sang via la muqueuse digestive et s'attaquent aux organes (Pfohl, 1999).

IV.1.1.8.2. Pouvoir pathogène

L'aflatoxine est connue pour provoquer une nécrose du parenchyme hépatique, conduisant à un cancer si l'ingestion est régulière. La patuline (produite par *Penicillium expansum* et *Aspergillus clavus*) peut se trouver sur des pommes moisies et entraîne des lésions des poumons, des reins, de la rate et des neurones (Pfohl, 1999).

IV.1.1.8.3. Traitements

- Antihypertenseurs : un contrôle de l'hypertension artérielle diminue les dommages subis par les reins. L'objectif tensionnel est de 130/80 mm Hg. 86 Les inhibiteurs de l'enzyme de conversion (bénazépril, captopril) et les sartans (losartan, irbésartan) sont utilisés en première intention en raison de leur action directe sur le système rénine-angiotensine (rôle dans l'équilibre hydrosodé). Ils peuvent être associés à des diurétiques de l'anse (furosémide, bumétanide).

- Les compléments en fer permettent de limiter l'anémie causée par l'insuffisance rénale.

- Les alcalinisants permettent de compenser l'acidose sanguine provoquée par une chute des bicarbonates.

- Les agents stimulant l'érythropoïèse sont des dérivés de l'EPO (érythropoïétine), hormone favorisant la production de globules rouges. Ils visent à maintenir une hémoglobinémie proche de la normale : 14 à 18 g/dL pour l'homme et 12 à 16 g/dL pour la femme.

- Les médicaments du métabolisme phosphocalcique, dont font partie la vitamine D et ses dérivés (alfacalcidol), sont utilisés pour prévenir la rétention de phosphore et les éventuelles carences en calcium (Caulin, 2012).

IV.1.1.8.4. Préventions

Consiste à éviter le stockage trop long dans de mauvaises conditions (chaleur, humidité, aérobiose). Pour permettre une meilleure conservation des aliments, on peut utiliser certains

fongicides comme les acides propionique ou sorbique. Afin d'éviter l'accumulation de mycotoxines chez le bétail, il est conseillé de varier son alimentation (**Pfohl, 1999**).

IV.2.1. Les toxi-infections alimentaires

Les toxi-infections alimentaires surviennent le plus souvent dans les collectivités. L'aliment en cause est principalement l'œuf, ou une préparation contenant dès l'œuf (pâtisserie, crème glacée), ou encore les laitages crus ou mal cuits, la charcuterie et les coquillages. Les germes le plus souvent responsables sont les salmonelles dites mineures (*Salmonella enteritidis*), plus rarement des shigelles, *Campylobacter*, *Clostridium perfringens* et *Yersinia*. Il arrive que l'infection soit due à des aliments souillés par l'entérotoxine (toxine agissant sur l'intestin) d'un staphylocoque, le plus souvent à partir d'une lésion cutanée de la main (panaris) du cuisinier (**Morin, 1997**).

IV.2.2. Symptômes

Les symptômes, qui surviennent environ 18 heures après l'ingestion, consistent en une fièvre, des douleurs abdominales, une diarrhée et une fatigue qui durent quelques jours. L'évolution est le plus souvent rapidement bénigne et la maladie disparaît spontanément (**Morin, 1997**).

IV.2.3. Traitements

Une toxi-infection alimentaire ne nécessite qu'une réhydratation, et dans certains cas, des médicaments antispasmodiques et ralentisseurs du transit, parfois des antiseptiques intestinaux. Des antibiotiques peuvent être prescrits aux sujets immunodéprimés, aux jeunes enfants et aux vieillards (**Morin, 1997**).

IV.2.4. Préventions

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

- vérifier les dates de péremption des aliments pour s'assurer qu'ils sont comestibles,
- réfrigération rapide des aliments : ne pas rompre la chaîne du froid des aliments en particulier les surgelés qu'il faut acheter au dernier moment et placer au frais le plus rapidement possible,
- cuisson des aliments à des températures adéquates,
- respecter les règles élémentaires d'hygiène en veillant à la propreté de la vaisselle et des mains,

- jeter toutes les conserves bombées et respecter les barèmes (température, temps) de stérilisation des conserves ménagères- conservation des aliments à l'écart les uns des autres pour éviter la contamination croisée et ainsi la prolifération des germes,

- conservation des aliments à l'écart les uns des autres pour éviter la contamination croisée et ainsi la prolifération des germes (**Grünfeld, 1998**).

V.1.Principes de prévention

En restauration collective, les principales mesures préventives sont le respect des bonnes pratiques de transport, stockage et préparation des aliments, et le respect strict des chaînes du chaud et du froid. En milieu familial, il est recommandé et conserver les produits sensibles (viandes, œufs, poissons, etc.) dans le réfrigérateur et de les y placer rapidement après achat, de bien cuire les œufs destinés aux personnes vulnérables (enfants, personnes âgées, femmes enceintes), de préparer les aliments à base d'œufs non cuits (mayonnaise, pâtisserie) le plus près possible de la consommation et de consommer les viandes hachées et les volailles cuites à cœur (absence de teinte rosée). Les règles d'hygiène (lavage des mains à la sortie des toilettes, avant de préparer les repas) et les bonnes pratiques permettant d'éviter les contaminations croisées au moment de la préparation des aliments (par exemple, ne pas utiliser le même couteau pour couper de la viande et les crudités, nettoyage des plans de travail) ou lors du stockage doivent être rappelées (**CCLCIN, 2003**).

V.2.Conduite À Tenir Devant Un Épisode De TIAC

L'investigation d'un foyer de TIAC est une mesure de surveillance multidisciplinaire (médecin, épidémiologiste, laboratoire...) qui, en identifiant l'origine de la contamination et les facteurs ayant contribué à la multiplication microbienne, a pour but d'éviter toute extension du phénomène et de prévenir les récidives.

Le médecin a un double objectif :

- Contrôler la situation et Identifier l'origine de la contamination afin d'éviter les récidives.

La démarche de prise en charge devant un foyer de TIAC peut être décrite selon 9 étapes principales :

-Confirmer l'existence du foyer de TIAC et préciser le diagnostic.

- Déclarer la TIAC.

-Recenser les malades et calculer le taux d'attaque de la TIAC.

-Décrire l'épidémie de TIAC : Distribution des cas en fonction du temps et dans l'espace, et caractéristiques des cas.

- Réaliser une enquête analytique : si la TIAC est survenue dans une collectivité de petite ou de large taille (**OMS, 2015**).

- Réaliser des investigations microbiologiques.
- Etudier la chaîne alimentaire.
- Déterminer les actions à mener.
- Rédiger un rapport (OMS, 2015).

V.2.1. Confirmation et déclaration**V.2.1.1. Confirmer l'existence du foyer de toxi-infection alimentaire collective et préciser le diagnostic**

La survenue brutale de l'épisode, le regroupement des cas dans le temps et dans l'espace, la notion d'un repas commun entre les malades permettent facilement de confirmer qu'il s'agit d'un foyer de TIAC (Djossou, 2010).

Afin de confirmer cette suspicion, une enquête exploratoire est initiée. L'interrogatoire et l'examen clinique orientent rapidement vers l'agent pathogène qui peut être responsable de la TIAC. Des prélèvements sont effectués chez ces malades (vomissements, selles), destinés à une recherche microbiologique de l'agent responsable de la TIAC. On aura pris soin de contacter le laboratoire afin de préciser les conditions de prélèvement et de transport des échantillons recueillis (Djossou, 2010).

V.2.1.2. Déclarer la toxi-infection alimentaire collective

Les TIAC font partie de la liste des maladies à déclaration obligatoire, cette déclaration est réalisée par les membres des professionnels de santé qui ont constaté l'existence, à l'autorité médicale préfectorale ou provinciale (TIAC, 2007).

V.2.2. Investigation d'une toxi-infection alimentaire collective

L'investigation d'une TIAC comporte trois volets :

- Une enquête épidémiologique qui permet :
 - de décrire le phénomène et de connaître les circonstances de l'événement (lieu, temps et personnes) : distribution dans le temps et dans l'espace de l'apparition des cas, caractéristiques des personnes atteintes,
 - de déterminer le(s) aliment(s) ayant la plus grande probabilité d'être à l'origine des troubles,
 - d'orienter ou de confirmer les analyses microbiologiques.
- Une enquête microbiologique par la réalisation de prélèvements en vue d'analyses microbiologiques chez les malades et dans les aliments ;
- Une enquête sanitaire comportant l'étude de la chaîne alimentaire afin de déterminer les facteurs favorisant le développement microbien ou la production de toxine, la traçabilité de l'aliment incriminé et la mise en place de mesures préventives (TIAC, 2010).

V.2.2.1. Enquête épidémiologique

V.2.2.1.1. Données descriptives

Doivent permettre de recenser les maladies d'examiner leurs caractéristiques et leur distribution dans le temps et dans l'espace, et enfin d'émettre des hypothèses sur l'origine de la contamination (Chiguer, 2014).

- **Recensement des malades et calcul des taux d'attaque**

Chaque fois que cela est possible, notamment dans les collectivités fermées (écoles, maisons de retraite), en utilisant une définition simple, uniforme d'un alimentaire collective (Chiguer, 2014)

- **Description de l'épidémie : distribution des cas en fonction du temps**

Cette distribution est au mieux représentée sous la forme graphique d'une courbe épidémique. Chaque cas est reporté sur un graphique en fonction de l'heure d'apparition des premiers symptômes. Avec ces informations, il est ainsi possible de localiser grossièrement dans le temps le repas suspect :

-une prédominance de vomissements et/ou l'absence de fièvre sont en faveur d'un processus toxique (staphylocoque, *C. perfringens*) et donc d'une durée d'incubation courte (inférieure à 8 heures). Inversement, l'absence de vomissements et la présence de fièvre sont plutôt en faveur d'une action invasive (*Salmonella*, *Shigella*, *Campylobacter*, *Yersinia*) et donc d'une durée d'incubation plus longue (supérieure à 18 heures) (Djossou, 2010).

Tableau N°2: Orientation clinique dans le diagnostic des TIAC à manifestations digestives (Buisson et al, 2002).

Caractéristiques	<i>S. aureus</i>	<i>C. perfringens</i>	<i>Salmonella</i>
Incubation	1- 4 h	8-12 h	12 – 72 h
Vomissements	+++	+	++
Diarrhée	+	++	++
Fièvre	-	-	+
Résolution	6 - 8 h	24 h	48-72 h

L'exposition à l'agent est habituellement unique et brève, telle que le met en évidence l'aspect de la courbe épidémique, habituellement monophasique avec un pic franc, évocateur d'une source commune de contamination. On estime que la durée moyenne d'incubation est du même ordre que le délai entre l'apparition du premier et du dernier cas, sauf s'il s'agit d'une source continue de

contamination. Cette notion est illustrée dans les trois schémas suivants correspondant à trois situations différentes (salmonelles, *C. perfringens*, staphylocoques)(Buisson *et al*, 2002).

V.2.2.1.2. Données analytiques

Pour tester les hypothèses dégagées au cours de la phase descriptive, concernant les cas où le mode de contamination reste peu clair, une enquête épidémiologique de type analytique (enquête de cohorte, enquête cas-témoin) sera envisagée auprès des malades et de personnes non malades. En effet, cette enquête va se reposer sur un interrogatoire clinique et alimentaire de l'ensemble ou d'un échantillon de malades et l'ensemble ou un échantillon de non malades. Si le nombre de malades est inférieur à 30, il est nécessaire de tous les interroger. On compare ensuite les deux groupes sur la fréquence d'exposition aux aliments étudiés dans l'enquête. Si le taux d'exposition à un aliment est statistiquement plus élevé chez les cas que chez les non malades, cet aliment constitue la source présumée de la TIAC (Buisson *et al*, 2002).

V.2.2.1.2.1. Collectivité de petite taille

Si la TIAC est survenue dans une collectivité de petite taille, on peut entreprendre une étude de cohorte où on interroge, à l'aide d'un questionnaire alimentaire, chacun des individus. Pour chaque aliment suspect, on constitue ainsi deux groupes : les sujets qui ont consommé cet aliment – sujets exposés – et les sujets non exposés. Dans chaque groupe, on recense le nombre de malades et on calcule les taux d'attaque de toxi-infection alimentaire. Le rapport de ces taux d'attaque permet d'obtenir, pour chaque aliment, un risque relatif (RR), c'est-à-dire le risque de toxi-infection chez les sujets exposés à l'aliment par rapport au risque chez des sujets non exposés (TIAC, 2010).

Si pour un repas (un aliment), ce rapport est supérieur à 1 de façon statistiquement significative, ce repas ou cet aliment est fortement suspect de constituer la source de la TIAC (TIAC, 2010).

V.2.2.1.2.2. Collectivité de grande taille

Si la TIAC est survenue dans une large collectivité (situation la plus fréquente) pour laquelle tous les individus exposés ne peuvent être recensés, on réalise alors une enquête cas témoins.

Pour chaque cas de toxi-infection on identifie un ou plusieurs témoins bien portants ayant les mêmes caractéristiques d'âge, de sexe que le cas. On constitue ainsi un groupe de malades et un groupe de témoins que l'on compare vis-à-vis de la fréquence de leur exposition au(x) repas – ou à (aux) aliment(s) – suspect(s). Si ce taux d'exposition est, de façon statistiquement significative, plus élevé chez les cas que chez les témoins pour un repas (ou un aliment), ce repas (ou cet aliment) devient la source présumée de la TIAC. Il faut noter que l'analyse d'une enquête cas-témoins ne permet pas de calculer directement des taux d'attaque puisque la totalité des cas et l'ensemble de la

population à risque n'a pas été recensée. Cependant, pour le repas ou les aliments suspects, on peut calculer un Odds ratio (OR) qui est une assez bonne estimation du risque relatif. Si l'OR est supérieur à 1, de façon statistiquement significative, le repas ou l'aliment testé est suspecté d'être à l'origine de la TIAC (**TIAC, 2010**).

V.2.2.2. Enquête microbiologique

Rechercher la preuve biologique orientée par les signes cliniques et les conclusions de l'enquête épidémiologique. Cette recherche est effectuée :

- dans la source présumée de contamination : les établissements de restauration collective doivent garder un « repas-témoin » des aliments servis les 3 jours précédents. Des prélèvements des aliments suspectés sont réalisés pour études microbiologiques et toxicologiques, ainsi que des prélèvements complémentaires effectués à différents points de la chaîne alimentaire par les services de contrôle et analysés par les laboratoires officiels (**Djossou, 2010**).

C'est une information importante de l'enquête, car elle autorisera la mise en place des mesures préventives et éventuellement juridiques (indemnisations des victimes, sanctions) (**Djossou, 2010**).

Chez les sujets atteints, par la réalisation de prélèvements biologiques (selles, vomissements, ou sang si fièvre) à la recherche d'une toxine, d'un germe infectieux (salmonelles, shigelles, Campylobacter...) ou d'une réaction spécifique (**Djossou, 2010**).

V.2.2.3. Enquête sanitaire-Étude de la chaîne alimentaire

Repose essentiellement sur l'étude des différentes étapes de la chaîne alimentaire : Matières premières (aliments avariés ou contaminés) ; Stockage ; Préparation (faute d'hygiène) ; Type de liaison chaude ou froide ; Délai entre préparation et consommateur (**Djossou, 2010**).

Concernant la chaîne de production et de transport des matières premières, la provenance, le conditionnement, la distribution et le stockage des matières premières sont soigneusement étudiés. Concernant la préparation et conservation des aliments, les locaux où sont préparés et conservés les aliments font l'objet d'une visite spécialisée. Une attention particulière est apportée à leur état d'entretien et de propreté, notamment concernant les installations sanitaires, le traitement de la vaisselle et les déchets. Les personnels de cantine font l'objet de contrôles quant à leur état de santé, leur comportement, leur formation. Des prélèvements peuvent être demandés à la recherche d'un porteur sain de staphylocoques ou de salmonelles. Les aliments font l'objet d'une investigation, portant notamment sur les modalités de préparation, de conservation et de distribution des repas (**Djossou, 2010**).

V.2.2.4. Déterminer les actions à mener

Cette enquête doit conduire à proposer des actions de prévention adaptées, soit de correction des erreurs identifiées sur la chaîne alimentaire, soit de retrait d'un aliment contaminé commercialisé. **(Djossou, 2010)**.

-Dans le cas d'une toxi-infection alimentaire collective survenue dans un établissement de restauration collective :

- Les mesures immédiates consistent à consigner toutes les denrées suspectes, à déplacer un porteur de germe éventuel, voire à suspendre les activités de restauration de l'établissement en cause jusqu'aux conclusions de l'enquête **(Djossou, 2010)**.

- Les mesures préventives comportent :

- La correction des défaillances identifiées au niveau de la chaîne alimentaire (pouvant conduire à des modifications importantes au niveau des structures ou des conditions de commercialisation de certains produits ;

Le rappel des règles d'hygiène générale (désinfection des locaux des poulaillers, hygiène des personnels) ;

- La remise en état des locaux, la destruction des élevages infectés ;

-Des actions de formation des personnels de restauration ;

Dans le cas d'une toxi-infection alimentaire collective par un produit commercialisé ou d'origine hydrique :

Les conclusions de l'enquête épidémiologique vont permettre d'évaluer les risques pour la collectivité et conduire éventuellement à retirer le produit en cause des circuits commerciaux ou à circonscrire la source d'approvisionnement en eau de boisson ou de balnéation **(Djossou, 2010)**.

S'il y a urgence et que les procédures précitées risquent de ne pas être rapidement efficaces, on procédera à une information contrôlée du public par les médias adéquats.

- Toxi-infection alimentaire collective en milieu familial.

Enfin, en milieu familial, il faut rappeler les risques liés à la consommation d'œufs crus ou peu cuits **(Djossou, 2010)**.

V.2.2.5. Rédiger un rapport

L'enquête concernant une TIAC doit toujours faire l'objet d'un rapport écrit détaillé.

L'analyse et la diffusion de ce rapport permettront :

-D'informer les professionnels de santé et du secteur agroalimentaire d'autres régions de la survenue possible de tels épisodes et de conduire, le cas échéant, à des mesures préventives ;

- De mieux connaître l'épidémiologie des TIAC et ainsi d'adapter, si nécessaire, la réglementation en vigueur pour leur contrôle et leur prévention ;
- De faire progresser la connaissance scientifique sur l'étiologie, l'épidémiologie, l'expression clinique des toxi-infections microbiennes (TIAC, 2010).

VI. Prise en charge thérapeutique

Le plus suspecté, et en fonction de la sévérité des symptômes et les facteurs de risque des patients atteints d'une TIAC (Ait miloud ,1996).

En effet, ces patients souffrent essentiellement de deux symptômes majeurs qui sont les vomissements et la diarrhée auxquels peuvent s'associer des douleurs abdominales et de la fièvre. La présence, l'intensité, la durée des symptômes dépendent, bien entendu de l'étiologie. Le traitement sera donc variable en fonction de cette étiologie (Ait miloud ,1996).

Dans la grande majorité des cas, une simple réhydratation est suffisante, car il y a une grave perte de sels et d'électrolytes avec vomissements et diarrhée. On considère que les pertes d'eau à remplacer avoisinent 200 ml par selle liquide et que les pertes sodées peuvent être estimées sur la base d'une concentration fécale de 40 à 70 mmol par litre de selles. La restauration des pertes hydro-électrolytiques doit, si, possible être tentée per os, avec de l'eau plate, des boissons gazeuses ou des sodas associés à des aliments solides (Haour, 2018).

Pour le traitement de la diarrhée continue et vomissements on utilise la solution de sel de réhydratation orale (SRO). Dans des cas plus grave, il peut être nécessaire de prescrire des antis infectieux, des antibiotiques, des antispasmodiques, des ralentisseurs du transit... L'utilisation des probiotiques comme le *Lactobacillus acidophilus* et *Lactobacillus bulgaricus*, qui sont des préparations de bactéries bénéfiques, peuvent aider à rétablir l'équilibre des bonnes bactéries dans l'intestin. Dans des cas plus sévères, ou lorsqu'il y a suspicion de certains germes dangereux (comme pour le botulisme), une hospitalisation est nécessaire car le pronostic vital peut être mis en jeu chez certaines personnes fragiles comme les enfants, les femmes enceintes ou les immunodéprimés. Pour les adultes touchés par la toxine botulinique, ils ont besoin d'antitoxine botulinique dans les 72 heures après les premiers symptômes et les enfants au-dessous d'un an ont besoin d'immunoglobuline botulinique (BIG). Si une paralysie respiratoire est observée, une assistance respiratoire mécanique peut être nécessaire avec un ventilateur (Tanouti ,2016).

Une fois le diagnostic biologique confirmé, et un agent pathogène mis en cause, on peut alors traiter spécifiquement, comme par exemple une intoxication à *Clostridium perfringens* on utilise surtout la Pénicilline G, ou des macrolides, et pour *Salmonella* on utilise l'Ampicilline ou le

Ceftriaxone, alors que pour *Staphylococcus aureus* le traitement de référence reste la Pénicilline pour le traitement des intoxications histaminiques on donne :

- Les antihistaminiques injectables ou oraux : tels que la chlorpheniramine (3 comprimés en une seule fois).
- Les corticoïdes : hémisuccinate d'hydrocortisone ou autres corticoïdes injectables (50 à 100mg en 2 ou 3 injections par exemple).
- Les inhibiteurs de l'histidine décarboxylase : tritoqualine (**Haour, 2018**).

VII. Prophylaxie

VII.1. Règles d'hygiène

Les règles d'hygiène comportent

- Une hygiène correcte sur les lieux d'abattage, de pêche, de récolte, puis lors des transports ;
- Le strict respect de l'hygiène des cuisines et des pratiques de restauration (**TIAC, 2010**).

Ces règles d'hygiène ont pour but d'éviter la contamination des denrées et la prolifération microbienne tout au long de la chaîne alimentaire depuis la livraison jusqu'à la consommation (**TIAC, 2010**).

Dans le domaine de la restauration, il s'agit essentiellement des contrôles à réception (température, agrément des fournisseurs), du nettoyage et de la désinfection, du respect des chaînes du froid et du chaud, des autocontrôles microbiologiques, de la traçabilité des produits, de la formation à l'hygiène du personnel, de l'aptitude médicale des personnes la manipulation des denrées alimentaires et de la lutte contre les animaux nuisibles (rongeurs, insectes) (**Djossou, 2010**).

Il est important que le personnel soit formé aux réglementations et règles d'hygiène afin de garantir la sécurité alimentaire du consommateur. Selon la Comité de la sécurité alimentaire mondiale : « La sécurité alimentaire existe lorsque tous les êtres humains ont, à tout moment, la possibilité physique, sociale et économique de se procurer une nourriture suffisante, saine et nutritive leur permettant de satisfaire leurs besoins et préférences alimentaires pour mener une vie saine et active. » Le respect des circuits concerne la séparation de secteurs propres et souillés, les circuits d'élimination des déchets, l'hygiène des locaux et des matériels. Pour les denrées comme pour le personnel, le circuit est organisé de façon à passer du secteur souillé au secteur propre sans possibilité de retour en arrière, ni de croisement entre le propre et le sale (**Djossou, 2010**).

En situation de restauration différée, les micro-organismes prolifèrent et sécrètent leurs toxines avec un maximum de risque dans une zone de température comprise entre +10°C et +65°C (**Djossou, 2010**).

VII.2. Transferts de préparations culinaires au lieu de consommation

On distingue trois types de transferts :

- La liaison chaude : le plat mis en récipient à température élevée est transporté à une température supérieure à +65 °C ;

- La liaison froide : - le plat est réfrigéré rapidement et doit atteindre une température de +10 °C à cœur en moins de 2 heures, - il est stocké éventuellement en chambre froide à une température située entre 0 °C et +3 °C (5 jours au maximum), - le transfert se fait à une température située entre 0 °C et +3 °C et la remise en température à +65 °C se fait au maximum en 1 heure ;

- La liaison surgelée avec refroidissement rapide à au moins –18 °C permet une conservation prolongée. Dans les trois cas, le transport se fait en engin isotherme et récipients fermés (**Djossou, 2010**).

VII.3. Éducation, surveillance, contrôles

L'éducation sanitaire du personnel de la chaîne alimentaire doit porter sur :

- La tenue,
- L'hygiène corporelle,
- L'hygiène générale.

Une surveillance médicale de ces personnels doit être prévue et comporte l'éviction, la prise en charge et le traitement des sujets présentant une infection cutanée, rhino ou oropharyngée ou digestive (**TIAC, 2010**).

La prévention des toxi-infections alimentaires collectives par la recherche systématique de porteurs de staphylocoques parmi les personnels de l'industrie alimentaire est onéreuse et peu rentable. Elle devrait être remplacée par un effort d'éducation du personnel et la stricte application des règles d'hygiène professionnelle (hygiène des mains, des tenues, des locaux...).

Des contrôles systématiquement par analyse microbiologique des aliments servis en restauration collective sont prévus (**TIAC, 2010**).

VII.4. Vaccination

Excepté pour les infections à *Salmonella Typhi*, le choléra (recommandée lors de voyage à l'étranger) et l'hépatite A. Il n'existe pas de vaccin relatif aux toxi-infections alimentaires (**TIAC, 2010**).

VII.5. Conseils de prévention

Il est nécessaire d'établir des mesures de prévention à tous les stades de la chaîne alimentaire, afin d'éviter les intoxications et les infections dues aux aliments.

Il est donc recommandé de :

- N'acheter que des produits frais, de bonne qualité. En particulier, vérifier les dates limite de consommation (DLC)

-Transporter les aliments dans de bonnes conditions, en particulier pour les surgelés ; ils doivent être achetés en dernier, mis dans des sacs isothermes et placés rapidement au congélateur (ou préparés immédiatement) : ne trompe pas la chaîne du froid (**CSC,2015**).

-Respecter les conditions de température de stockage et vérifier celles-ci en fonction des zones de votre réfrigérateur.

-Respecter les durées maximales de stockage des denrées, tant dans le réfrigérateur que dans le congélateur.

-Respecter les températures de cuisson. Attention en particulier à la cuisson au four à microondes.

- Gardez les aliments préparés au froid (réfrigérateur) ou au chaud à plus de 65°C. La zone de température intermédiaire est favorable au développement microbien.

- Congeler les aliments rapidement et en petites portions à -35°C. Seule la conservation se fait à -18°C.

-Ne jamais recongeler un produit décongelé.

- Conserver les végétaux crus prêts à l'emploi, à une température de 0 à 4°C, dans un délai de consommation de 7 jours (**Borges F, 2014**).

Chapitre II :

Etude expérimentale

Méthodologie

I. Méthodologie

La présente étude s'est déroulée au niveau de la wilaya de Tiaret, on s'est intéressé à l'étude des cas de TIAC dans la wilaya en récoltant ces données à partir des différentes administrations concernées par cette dernière à citer : l'hôpital Youcef Damaardji, Direction du commerce et le service d'épidémiologie et Médecine préventive. Ces données qui seront traitées statistiquement.

Les résultats des cas de TIAC récoltés des différents services ont été transformés en histogrammes puis analysés et discutés dans la partie résultats et discussion.

II. Zone d'étude

La wilaya de Tiaret La zone d'étude est localisée dans la ville de Tiaret, qui s'étend sur 20086 Km², cette dernière est située à l'Ouest du pays Sur les hauts plateaux Ouest entre la chaîne Tellienne au Nord et la chaîne Alaskiennes au Sud limitée par plusieurs wilayas à savoir :

- Au Nord par les wilayas de Tissemsilt et de Relizane.
- Au Sud, par les wilayas de Laghouat et d'El -Bayadh.
- A l'Ouest, par les wilayas de Mascara et de Saida.
- A l'Est, par la wilaya de Djelfa. Son espace est hétérogène et composé d'une zone montagneuse au Nord, des hauts plateaux au centre, des espaces semi arides au Sud (**Anirief, 2011**).

Résultats et discussions

1. Données des cas des TIAC selon l'âge et le sexe

Les données récoltées sont basées sur différents paramètres à citer : L'âge, le sexe, les symptômes , la saison et les produits incriminer .

Les résultats obtenus à partir du service d'épidémiologie et de médecine préventive (SEMP), sont convertis dans l'histogramme suivant :

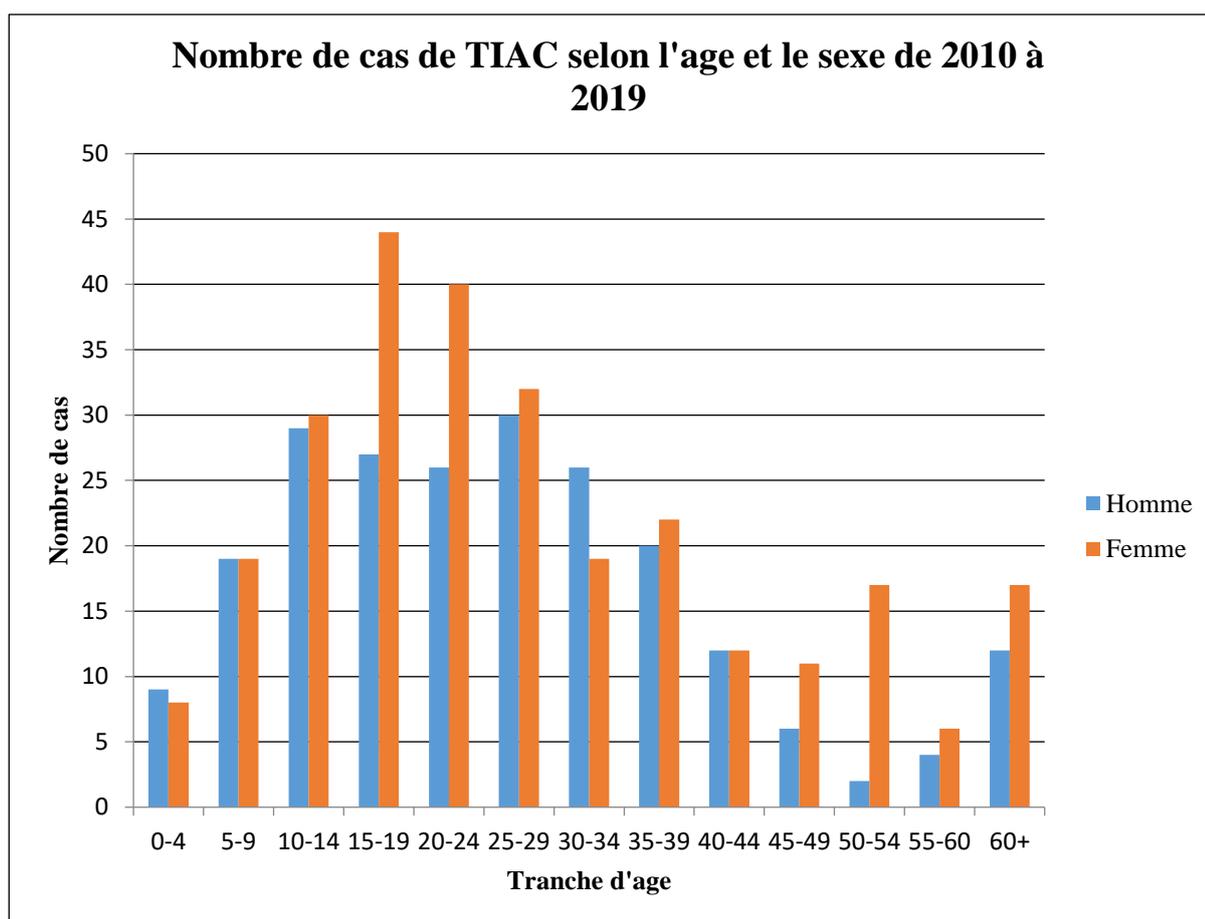


Figure N°1 : Nombre de cas de TIAC selon l'âge et le sexe de 2010 à 2019 à la wilaya de Tiaret.

Selon SEMP ; l'histogramme n°01 montre que la tranche d'âge la plus touchée par les TIAC durant les années de 2010 à 2019, est entre 15-19 avec 44 cas, suivi par la tranche d'âge de 20-24 avec 40 cas et la tranche d'âge 25-29 avec 32 cas chez le sexe féminin. Cela se signifie que les femmes sont les plus intoxiquées que les hommes, car, la tranche d'âge la plus touchée par les TIAC chez le sexe masculin est entre 25-29 avec 30 cas suivi par la tranche d'âge de 10-14 avec 29 cas et la tranche d'âge de 15-19 avec 27 cas.

On remarque que les femmes sont les plus touché par les TIAC avec un taux de 277 cas par rapport aux hommes avec 196 cas.

2. Données des cas des TIAC selon les deux périodes de l'année

Les résultats obtenus à partir de la direction de commerce (DCP), sont convertis dans l'histogramme suivant :

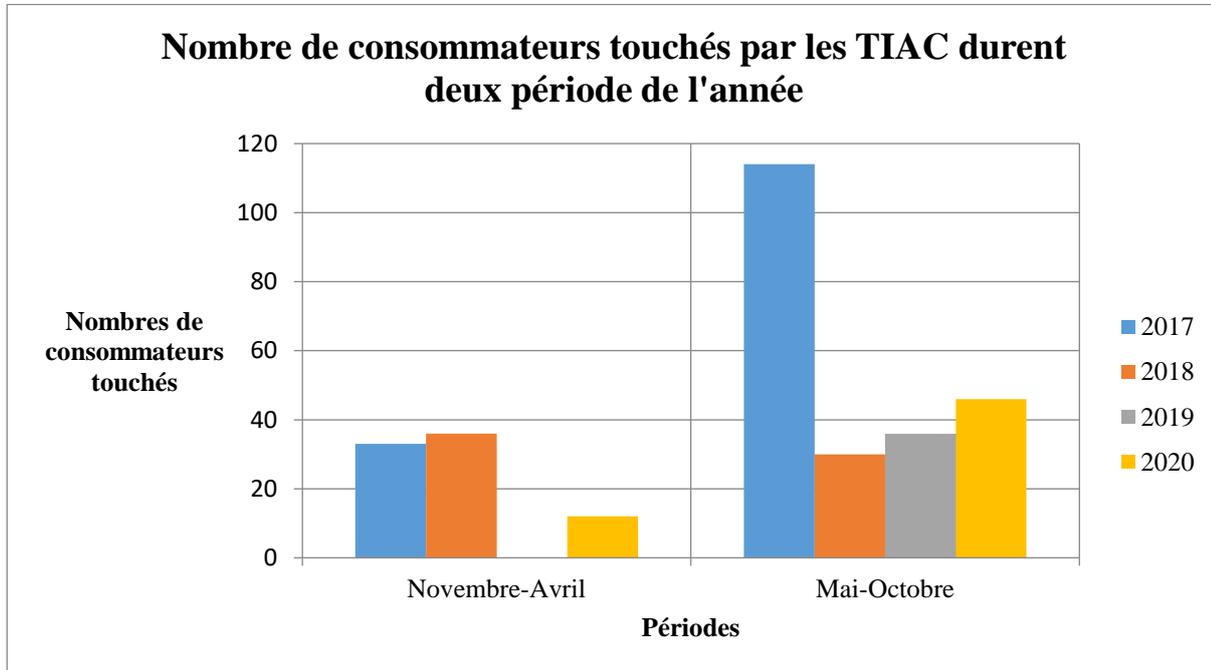


Figure N°2 : Nombre se consommateurs touchés par les TIAC durant deux période de l'année de 2017 à 2020.

Selon la source DCP ; histogramme n° 02 représente le nombre de personne touchés par TIAC durant les deux périodes de l'année chaude et froide et durant quatre années successifs. On constate que, le nombre de cas le plus élevé à était enregistré durant la période chaude de l'année 2017 avec 114 cas suivis par 46 cas en 2020, 36 cas en 2019 et 30 en 2018. lorsque en période de froid le nombre de cas le plus élevé était enregistré en 2018 avec 36 cas suivi par 33 cas en 2017, 12 cas en 2020 et aucun cas à signaler en 2019. Selon Haour (2018), la plupart des épisodes de TIAC surviennent pendant la période estivale qui peut s'expliquer par les températures élevées durant cette période, et qui peuvent favoriser la multiplication de germes pathogènes notamment en cas de non-respect de la chaîne de froid. Dans les pays en voie de développement, les intoxications alimentaire sont favorisées par le climat chaud de la plupart d'entre eux et le manque de développement des services d'hygiène qui rend tout contrôle impossible celles –ci ont lieu en été surtout car les bactéries se développent d'autant plus rapidement quand la température est plus élevée (Ait Abdelouhab, 2008).

3. Données des cas des TIAC selon l'âge et le sexe

Les résultats obtenus à partir du service d'épidémiologie et de médecine préventive (SEMP), sont convertis dans l'histogramme suivant :

a) L'année 2017

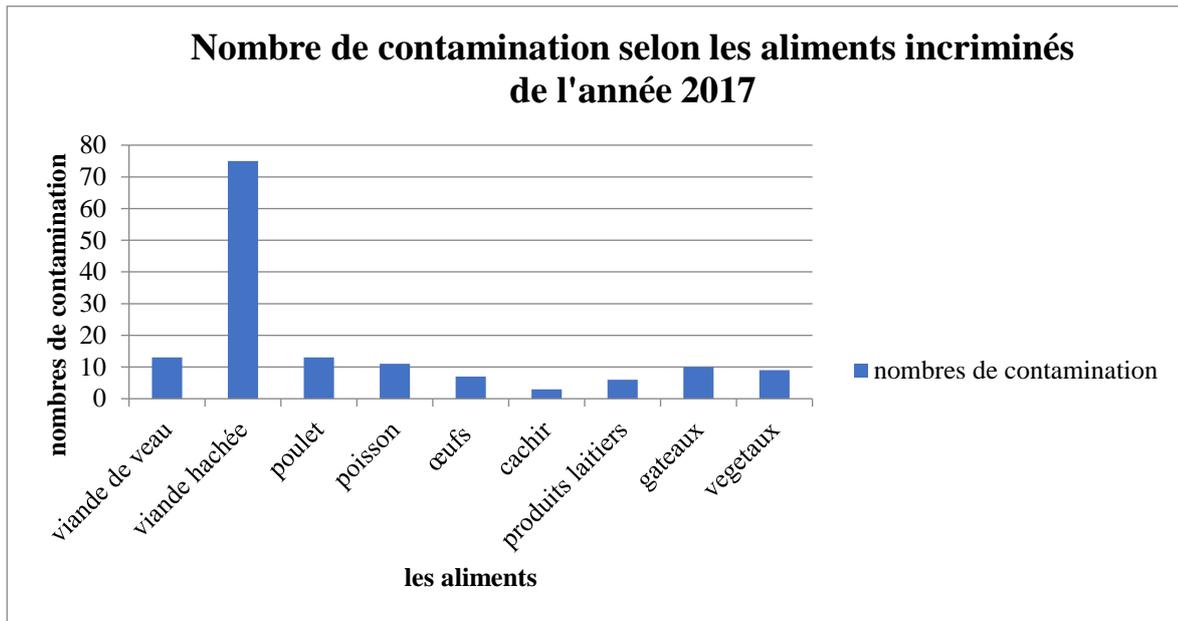


Figure N°3 : Nombre de cas contaminés selon les aliments incriminés de l'année 2017 à la wilaya de Tiaret.

Selon la DCP ; L'histogramme n°03 montre que La viande hachée est le produit le plus incriminé avec 75 cas suivi par le poulet et la viande de veau avec 12 cas , le poisson avec 11 cas , les gâteaux avec 10 cas, les végétaux avec 9 cas, les œufs avec 7 cas et les produits laitier avec 6 cas.

b) L'année 2018

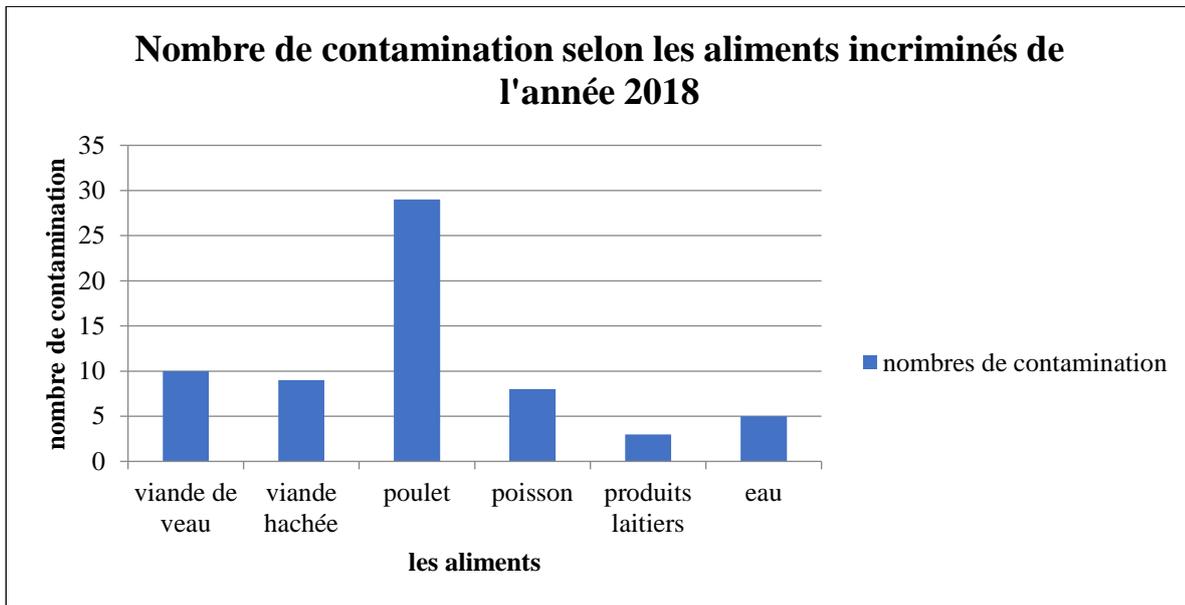


Figure N°4 : Nombre de cas contaminés selon les aliments incriminés de l'année 2018 à la wilaya de Tiaret.

Selon la même source, la viande du poulet est le produit le plus incriminé avec 28 cas, suivie par la viande de veau avec 10 cas, la viande hachée avec 09, le poisson avec 08 cas.

c) L'année 2019

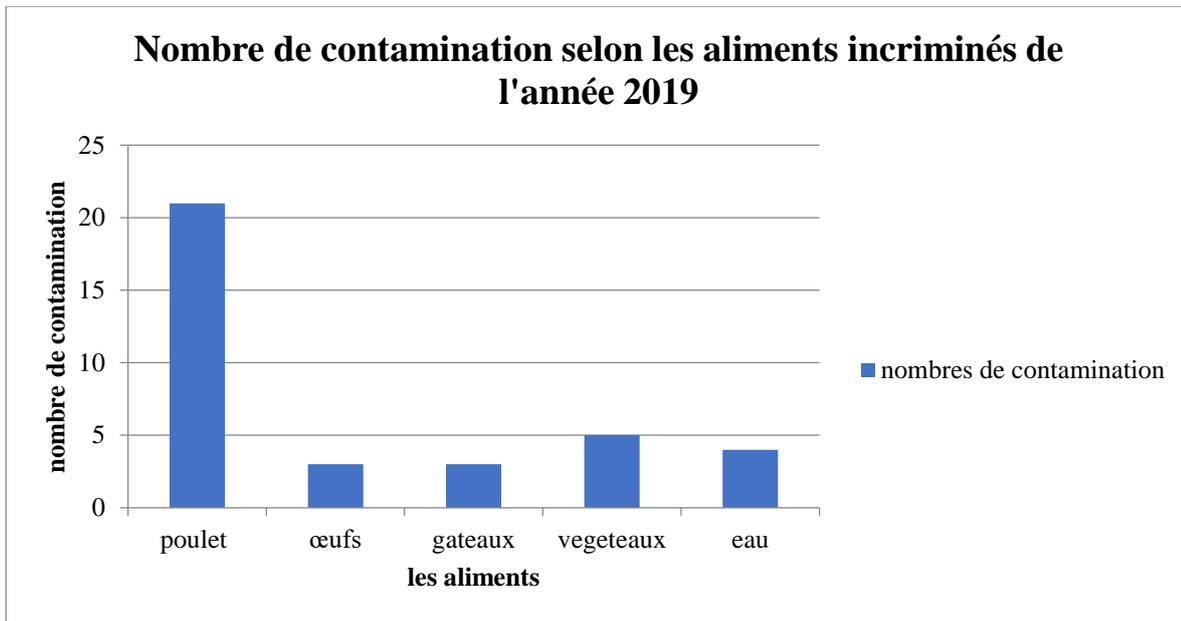


Figure N°5 : Nombre de cas contaminés selon les aliments incriminés de l'année 2019 à la wilaya de Tiaret.

Histogramme n°05 indique que la viande de poulet est le produit le plus incriminé selon les statistiques de l'année 2019, avec 22 cas suivie des végétaux avec 05 cas, l'eau 04 cas puis les œufs et gâteaux avec 03 cas chacun.

d) L'année 2020

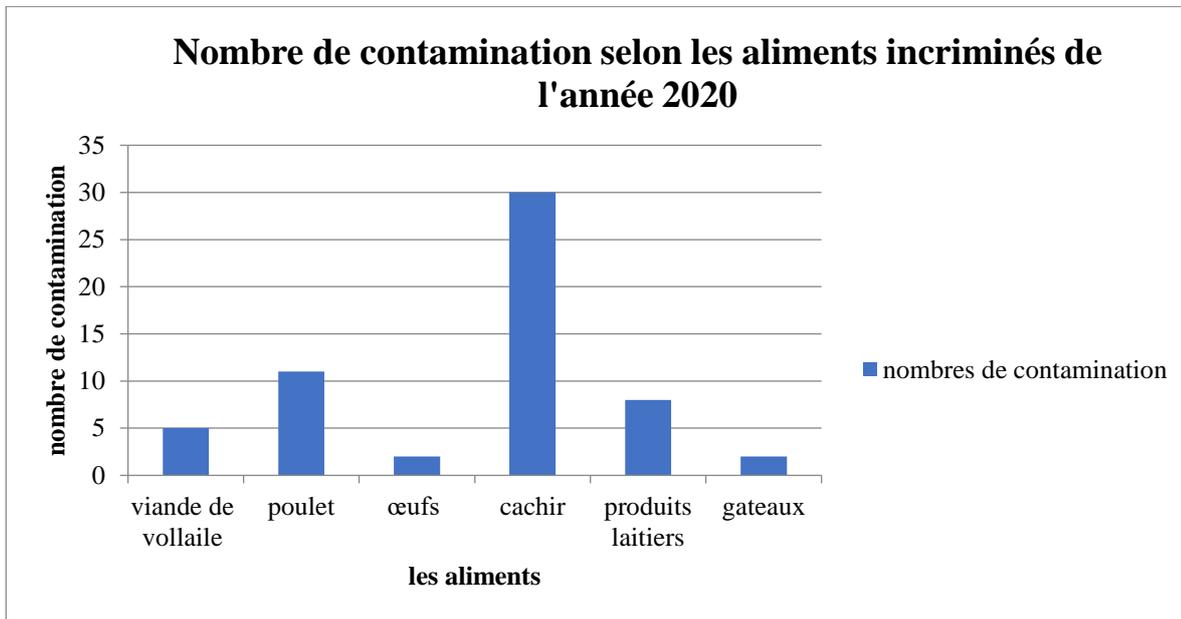


Figure N°6 : Nombre de cas contaminés selon les aliments incriminés de l'année 2020 à la wilaya de Tiaret.

Histogramme n° 06 et toujours selon les statistiques de la DCP ; montre que Le cachir est le produit le plus incriminé dans les TIAC de l'année 2020 avec 30 cas, suivi de la viande du poulet avec 11 cas, les produits laitiers avec 08 cas puis la viande de volaille, les œufs et gâteaux à 02 cas chacun.

Selon Anses(2011), les souches d'Escherichia coli sont responsables d'infections chez homme et les aliments incriminés sont en générales : les viandes hachées de bœuf insuffisamment cuites, les produits laitiers non pasteurisés, les végétaux crus, les produits d'origine végétale non pasteurisés (jus de fruits ou de légumes). Nos résultats se rapprochent à ceux de Zemouri (2017), au Maroc qui a signalé que les principaux aliments incriminés dans les TIAC notifiées entre 2008 et 2017 sont classés comme suites :

les produits laitiers étaient à l'origine de 25% des cas notifiés ; les viandes et produits carnés étaient à l'origine de 19% des cas notifiés ; le poulet et autre volailles étaient à l'origine de 11% des cas notifiés ; les poissons et produits de pêche étaient à l'origine de 11% des cas notifiés ; les légumes, fruits et légumineuses étaient à l'origine de 11% des cas notifiés ; et les œufs et ovo produits étaient à l'origine de 3% des cas notifiés.

4. Données des cas des TIAC selon les signes cliniques

Les résultats obtenus à partir De l'hôpital Youcef Damardji (EPH), sont convertis dans l'histogramme suivant :

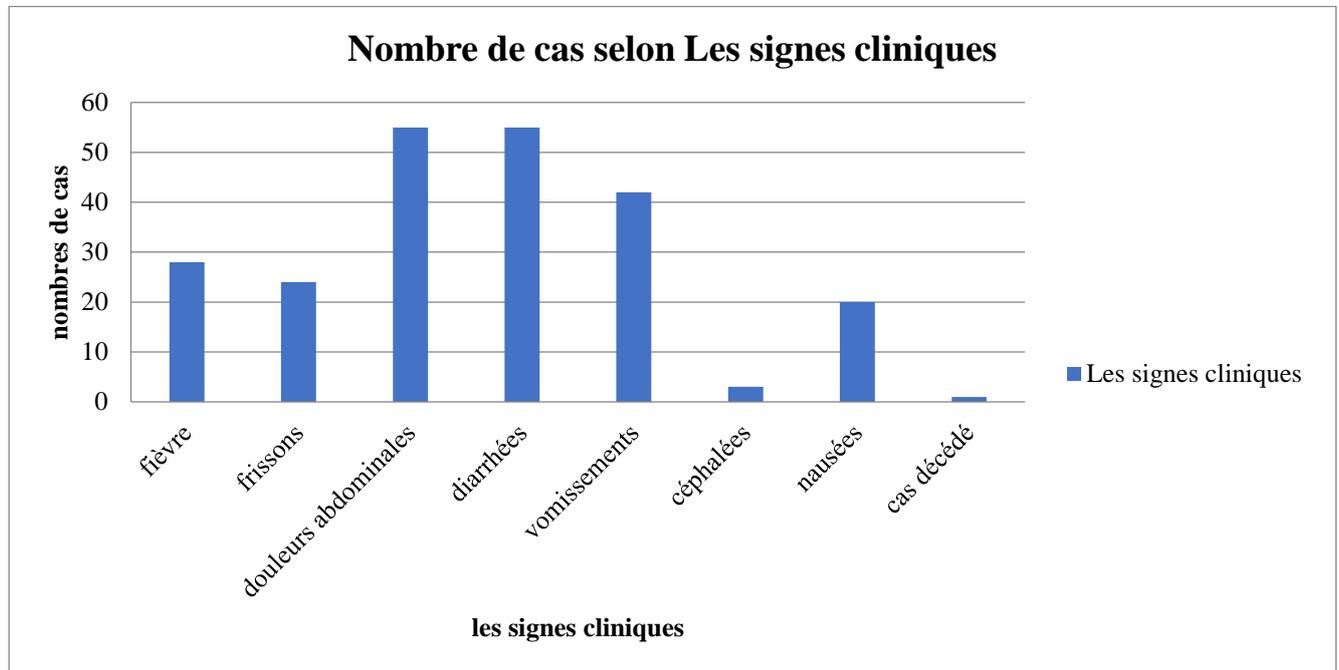


Figure N°7 : Nombre de cas selon les signes cliniques de l'année 2019-2020 à la wilaya de Tiaret.

Selon les statistiques issues de l'hôpital Youcef Damardji, histogramme n°07 ; montre que Les symptômes de TIAC les plus fréquents sont : douleurs abdominales, diarrhée, vomissement, fièvre et frissons, ces symptômes selon Fellows (1998), Sont les signes d'une intoxication à *Clostridium perfringens*. Alors que Kimura et al (2005), Ont signalaient que les symptômes d'une intoxication à salmonelle se traduit par des nausées, de la diarrhée, des vomissements, des crampes, céphalées et fièvre.

5. Données des cas des TIAC selon les signes cliniques et les tranches d'âge

Les résultats obtenus à partir de l'hôpital Youcef Damardji (EPH), sont convertis dans l'histogramme suivant :

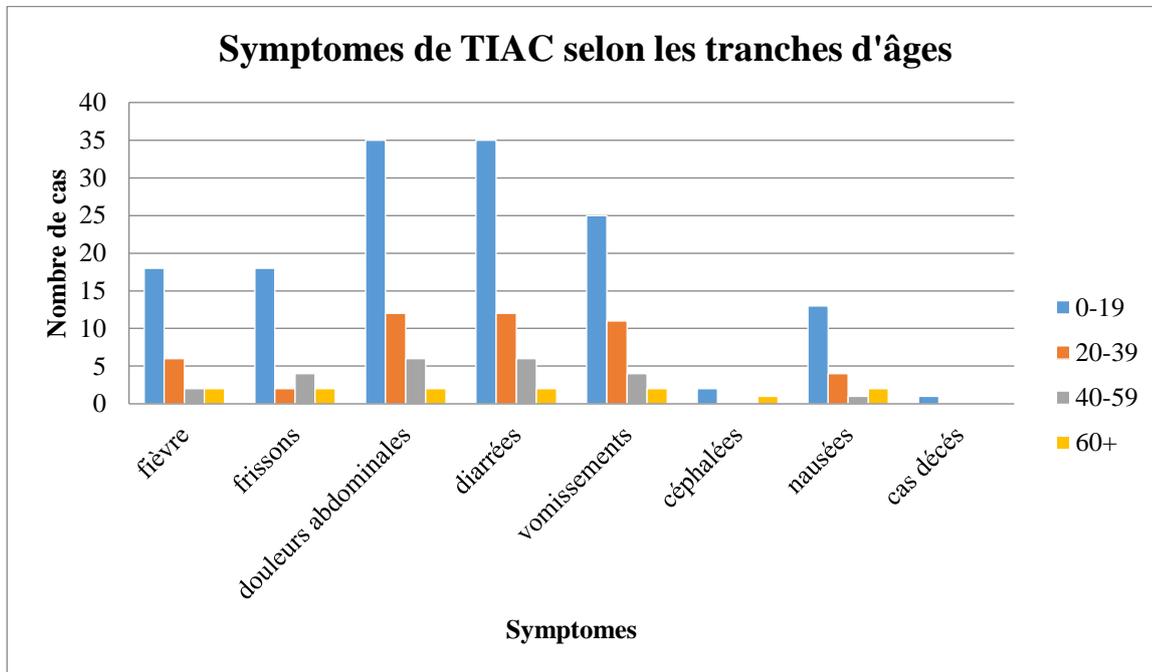


Figure N°8 : Nombre de cas selon les signes cliniques et les tranches d'âge de l'année 2019-2020 à la wilaya de Tiaret.

Selon l'histogramme n° 08, la tranche d'âge entre 0-19 ans est la tranche qui à manifester de façon plus importante les symptômes de douleurs abdominales, diarrhée, vomissement, fièvre et frissons, suivis par la tranche d'âge entre 20-39 ans , puis par la tranche de 40-59ans et finalement la tranche d'âge de plus de 60ans. Selon Kimura et al (2005), ces symptômes sont ceux d'une intoxication à salmonelle qui peut s'expliquer par le fait que ses jeunes personnes fréquentent généralement les restaurants ou les pizzérias et mangent des repas froid. Selon OMS (2015), la diarrhée est souvent due à la consommation de viande crue ou mal cuite, d'œufs, de produits frais et de produits laitiers contaminés par le norovirus, Campylobacter, les Salmonelles non typhiques et *E. coli* entéro pathogène.

Conclusion

Notre travail a porté sur l'étude des cas d'intoxication alimentaire dans la région de Tiaret à partir des statistique récolté des directions de : l'hôpital Youcef Damaardji, Direction de commerce et le service d'épidémiologie et Médecine préventive ; Nous avons transformé ces statistiques à des histogrammes ; à partir de ces résultats nous avons constaté que

- Les femmes sont les plus touchés avec 277cas comparées aux hommes avec 196 cas.
- La tranche d'âge la plus touché 15-19 chez les femmes et de 25-29 chez les hommes.
- Les consommateurs risques de se contaminés durant la période estivale.
- Les aliments les plus incriminées sont la viande hachée, poulet et le cachir.
- Les symptômes les plus présents sont : douleurs abdominales, diarrhées et vomissements.

Les intoxications alimentaires, représentent un problème courant et croissant de santé publique aussi bien pour les pays industrialisés que pour les pays au cours de développement. Les TIAC restent donc une problématique d'actualité en santé publique vétérinaire et humaine. Il faut souligner que certaines caractéristiques ont cependant évoluées avec les années. La modification des parts relatives des différents agents pathogènes impliqués dans les foyers en est l'exemple le plus révélateur. L'apparition de nouveaux dangers, comme *clostridium perfringens*, est également à considérer.

Ces modifications doivent être prises en compte par les gestionnaires opérationnels de ces TIAC, afin d'optimiser leurs hypothèses et ainsi obtenir des résultats satisfaisants au Cours de Leurs enquêtes, et prévenir d'éventuelles épidémies de TIAC qui peuvent causer des dégâts humaines et économique très importants.

Recommendations

Recommandations

Recommandations

L'enquête alimentaire et le dénombrement des cas de toxi-infections alimentaires doit exister au niveau de la wilaya de Tiaret en mettant en évidence la gravité de cette pathologie.

Déterminer l'impact de certains facteurs impliqués dans les fréquences des patients atteints (l'âge, le sexe, l'année, l'aliment et l'agent pathogène responsable).

Proposer des stratégies préventives afin d'éviter toute contamination des denrées alimentaires, qui aura des conséquences graves sur la qualité des produits, et par conséquent sur la santé du consommateur afin de garantir des approvisionnements sains et nutritifs.

Préventions

Il est nécessaire d'établir des mesures de prévention à tous les stades de la chaîne alimentaire, afin d'éviter les intoxications et les infections dues aux aliments.

Il est donc recommandé de :

- N'acheter que des produits frais, de bonne qualité. En particulier, vérifier les dates limite de consommation (DLC).

- Transporter les aliments dans de bonnes conditions, en particulier pour les surgelés ; ils doivent être achetés en dernier, mis dans des sacs isothermes et placés rapidement au congélateur (ou préparés immédiatement) : ne trompe pas la chaîne du froid.

- Respecter les conditions de température de stockage et vérifier celles-ci en fonction des zones de votre réfrigérateur.

- Respecter les durées maximales de stockage des denrées, tant dans le réfrigérateur que dans le congélateur.

- Respecter les températures de cuisson. Attention en particulier à la cuisson au four à microondes.

- Gardez les aliments préparés au froid (réfrigérateur) ou au chaud à plus de 65°C. La zone de température intermédiaire est favorable au développement microbien.

- Congeler les aliments rapidement et en petites portions à -35°C. Seule la conservation se fait à -18°C.

- Ne jamais recongeler un produit décongelé.

- Conserver les végétaux crus prêts à l'emploi, à une température de 0 à 4°C, dans un délai de consommation de 7 jours (**Borges F, 2014**).

Références bibliographiques

- ADJTOUTAH M., MABED S.(2016).**Contribution à une étude épidémiologique descriptive des cas de toxi-infections alimentaires enregistrés au niveau de la wilaya de Bejaia (2007-2015).Thèse, 2016.
- AFSSA.(2003).**Agence française de sécurité sanitaire des aliments. Bilan des connaissances
- AIT ABDELOUAHAB N. (2008).**Microbiologie alimentaire p 77.
- AIT ABDELOUHAB N. (2008).** Microbiologie Alimentaire. 3éme édition. PP 147.
- AIT MILOUD S. (1996).** Les toxi-infections alimentaires collectives étude statistique au Maroc de l'année 1994 à 1996. Thèse pour l'obtention du doctorat en pharmacie, Faculté de médecine et de pharmacie rabat Université Mohammed 5.
- AMARENCO G., DURAND A. (2003).** Dossier – Toxines botuliques : mode d'action. Correspondance en pelvi-perinéologie. Avril/mai/juin 2003, n° 2, vol III. 6-7.
- AMAT-ROSE J.M.(1997).** Dynamiques porteuses de risque en Europe. Lettre del'infectiologue, 1997, 12, 326-327.
- ANIREF.(2011).** Agence nationale et de régulation foncière, Rubrique Monographie de la wilaya de Tiaret
- ANSES. (2011).**Agence nationale de sécurité sanitaire alimentation, environnement, travail Fiche de description de danger biologique transmissible par les aliments : *Bacillus cereus*Septembre2001.
- ANSES. (2011).**Agence nationale de sécurité sanitaire alimentation, environnement, travail. Fiche de description de danger biologique transmissible par les aliments : *Listeria monocytogenes*. Décembre 2001. 4p.
- ARVIEUX.(1998).** Les toxi-infections alimentaires .digest 14(6).p.4-16.
- ASGHARIAN B., Price OT. (2007).** Deposition of ultrafine (nano) particles in the human lung.InhalToxicol 2007Oct; 19 (13): 1045-54.
- BAILLY J.D., BRUGERE H., CHARDON H. (2012).**Micro-organismes et parasites des viandes : les connaitre pour les maitriser, de l'éleveur au consommateur. Paris Cedex 12(Fra). Centre d'information des viandes (CIV). Collection « Les cahiers sécurité sanitaire ». Novembre2012. 50p.
- BERGDOLL M.S. (1989).**In: Foodborne bacterial pathogens. M.P. Doyle Ed, Marcel Dekker, New York, p. 463-523.
- BERTIN E., BOIRIE Y., SCHNEIDER S. (2013).** Nutrition enseignement intégré, immunologie fondamental et immunologie par le collège des enseignant d'immunologie (ASSIM) 2013 2°édition

- BIOHAZ.(2013).**(EFSA Panel on Biological Hazards; BIOHAZ (Scientific Opinion on VTEC-seropathotype and scientific criteria regarding pathogenicity assessment. EFSA Journal 2013;11(4):3138. [106 pp.]doi:10.2903/j.efsa.2013.3138.).
- BOARD RG., FULLER R. (1994).**Contaminants of liquid egg products.In : Chapman et Hall, Microbiology of the avian egg, Tec & Doc Lavoisier, Paris.
- BOLNOT F., ROZIER J., MANET G. (2011).** Les toxi-infections alimentaires hier et aujourd'hui fantômes et réalités. Actu GORSSA n°1, 2011, 46-57.
- BORGES F.(2014).** Sécurité sanitaire des aliments. Projet. Université de Lorraine. 55 p. 2014.
- BOUHI S., TALBI M., BELARABI S., SOULAYMANI R., MOKHTARI A., SOULAYMANI A.(2007).**L'étude des toxi-infections alimentaires au Maroc. Le premier congrès national sur l'amélioration de production agricole.
- BOURTON ON DUNSMORE, RUGBY, WARWICKSHIRE.(2014).** (Practical Action, the Schumacher Centre, CV23 9QZ, UK) 2014.
- BOUSSEBOUA H. (2005).** Elément de microbiologie, 2émeédition. Algérie : édition campusclub, 282-283p.
- BRACCINI F., BERROS P., BELHAOUARI L. (2006).** Dossier enseignement n° 31 – Toxine botulique, description et application clinique dans le traitement des rides du visage. Revue de Laryngologie Otologie et Rhinologie. 2006, 127. 104 p. 97-103.
- BUISSON Y., TEYSSOU R. (2002).** Les toxi-infections alimentaires collectives [en ligne]. Revue Française des Laboratoires. Décembre 2002, Vol. 2002, Issue 381, p. 61-66.).
- BUISSON Y., TEYSSOU R. (2002).** Les toxi-infections alimentaires collectives. Revue Française des Laboratoires, 348, 2002.
- CADEL SIX S., DE BUYSER M.L., VIGNAUD M.L., DAO T., MESSIO S., PAIRAUD S.HENNEKINNE J.A., PIHIER N., BRISABOIS A. (2012).** Toxi-infections alimentaires.
- CATSARAS M.V. (2001)** Les bactéries toxigènes, les TIAC et les maladies alimentaires. Bulletin de la Société vétérinaire pratique de France. Mai/ juin/juillet 2001, T.85, n°3. 192-195.
- CAULIN C.(2012)**Recommandations en pratique. 165 stratégies thérapeutiques. Vidal Recos 2012.
- CCLCIN.(2003)** Centre de Coordination de Lutte contre les Infections Nosocomiales du Sud-est. Conduite à tenir en cas de suspicion de toxi-infection alimentaire collective (TIAC) en établissement de santé [en ligne]. 05).
- CHAMBA J.F.(2008).**Application des bactéries lactiques lors des fabrications.
- CHAST M., MARTIN G. (2015).** Article extrait de Réinventer son alimentation (en 300 recettes).

- CHIGUER B. (2014).** Toxi-infections alimentaires collectives : Fléau mondial à surveiller (exemple du Maroc 2008-2012).Thèse pour l'obtention du doctorat en pharmacie, Faculté de médecine et de pharmacie rabat Université Mohammed 5, 2014.
- COQUIDE M., LANGE J.M., TIRARD S. (2006).** Épidémiologie pour une éducation raisonnée à l'incertitude Vuibert.
- CSC. (2015)**Commission de la Sécurité des Consommateurs, intoxications alimentaires : risques, accidents et urgences, Juin 2015.
- DANEL V. (1999).** Inhalation de gaz et vapeurs toxiques. In : Les intoxications aiguës en réanimation. Paris, Arnette 1999 : 163-8.
- DELARRAS C.(2007).** Microbiologie pratique pour le laboratoire. Edition: technique et documentation, Lavoisier, p. 150-207.
- DIALLO M.L.(2010).** Contribution à l'étude de qualité bactériologique des repas servis par Dakar Catering selon les critères du groupe SERVAIR Thèse :Méd ; Vét. Dakar.
- DJOSSOU F., MARTRENCAR A., MALVY D.(2010).**Infections et toxi-infections d'origine alimentaire et hydrique. Orientation diagnostique et conduite à tenir ; 2010.
- DOORES S. (1983).**Bacterial spore resistance- species of emerging importance. Food Tec. Nov, 127.
- EDOUARD S., HADDAD V., CALCAGNO F. (2011).**Infectiologie. Ed. Vernazobres-Grego. bd de l'hôpital, 99.
- EFRIUP.(2006).** Epidemiology of foodborne illness.Reserch and information unit, primaryhealth.el hajoui s. La sécurité du consommateur au Maroc2006.
- FAO.(1989).**Organisation des nations unies pour l'alimentation et agriculture. Aliments vendus sur la voie publique. Rome : PP 96.
- FAO/OMS. (2002).** Rapport du Forum mondial FAO / OMS des responsables de la sécurité sanitaires des aliments, Marrakech(Maroc), 28-30 Janvier 2002.
- FELLOWS P. (1996).**Starting a Small Food Processing Enterprise, P Fellows, Practical Action Publications/CTA, 1996 Practical ActionThe Schumacher CentreBourton-on-Dunsmore Rugby, Warwickshire, CV23 9QZ.
- FELLOWS P. (1998).** Making Safe Food: A guide to Safe Food Handling and Packaging for Small-scale Producers, Practical Action, 1998.
- FLANDROIS J.P.(1997).**Bactériologiemédicale.

- GAUSSERES N., FRICKER J. (2003).** Toxicologie alimentaire: Pathologie professionnelle et de l'environnement, EMC, vol. 201, pp. 125-131.
- GRÜNFELD J.P.(1998).** -Dictionnaire de Médecine Flammarion / sous la direction de Serge Kernbaum, préface de.- Paris : Flammarion, 1030p.- (collection Médecine-Sciences).- ISBN 2-257-16399.
- GUIRAUD J.P.(1998-2003).** Microbiologie alimentaire p 515.
- HAMPSON N.B.(2005).**Trends in the incidence of carbon monoxide poisoning in the United States. Am J Emerg Med 2005 Nov ; 23 (7) 838-41.
- HAOUR A.(2018)**Toxi-infections alimentaires collectives, vue d'ensemble (exemple du Maroc).
- HEAGHEBAERT S., LE QUERREC F., BOUVET P., GAL-LAY A., ESPIE E., VAILLANT V. (2002).** Les toxi-infections alimentaires collectives en France en 2001. Bull Epidemiol Hebdo, 50:249-253
- HUMBERT F.(1992)** le point vétérinaire, 24,145.207-214).
- INOUE K., TAKANO H., YANAGISAWA R.(2007).**Effects of inhaled nanoparticles on acute lung injury induced by lipopolysaccharide in mice. Toxicology 2007 ; 238 (2-3) : 99- 110.
- INVS.(2004).**Institut national de la santé et de la recherche médicale (Inserm), Institut Pasteur, Institut de veille sanitaire Evaluation du lien entre la politique de lutte contre les salmonelles dans les élevages de volailles et la diminution du nombre de cas de salmonelloses chez l'homme en France. 32p.
- ISSUE 1. (1988).**Médecine et Maladies Infectieuses Volume 18 January, Pages 29-3 Résistance aux antibiotiques chez *Escherichiacoli*: Etats actuel et nouvelles acquisitions Antibiotic resistance in *Escherichiacoli*: Present status and new developments.
- J.O.(1988).**Journal officiel de la République française TIAC: déclaration, investigation, conduite à, 1487.
- JENKINS T.C. (1993).**Lipid metabolism in the rumen. J. Dairy Sci. 76:3851–3863 zootechnie.
- KIMURA A.C., PALUMBO M.S., MEYERS H., ABBOTT S., RODRIGUEZ R., WERNER S.B. (2005).**A multi-state outbreak of Salmonella serotype Thompson infection from commercially distributed bread contaminated by an ill food handler. Epidemiol Infect. 2005 Oct;133(5).
- LAROUSSE.(1952)** 1 est interdit d'exporter le présent ouvrage au Canada, sous peine des sanctions prévues par le lot et par noreontrats Paris.
- LARPENT J.P.(1997).** Microbiologie alimentaire. Techniques de laboratoire. Ed. TEC et DOC livraison. France. PP 1039.

- LELOIR Y., BARON F., Gautier M. (2003).** *Staphylococcus aureus* and food poisoning. *Genet Mol Res.* 2003 Mar 31;2(1):63-76.
- LECERF J.M., SCHLIENGER J.L. (2020).** (Nutrition préventive et thérapeutique © 2020, Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés).
- LECLERC H., MOSSEL D.A.A. (1989).** Microbiologie .le tube digestif, l'eau et les aliments doin .paris.
- MAFAF. (2012).**(ISO/TS 13136:2012. Microbiology of food and animal feed - Real-time polymerase chain reaction (PCR)-based method for the detection of food-borne pathogens - Horizontal method for the detection of Shiga toxin-producing *Escherichia coli* (STEC) and the determination of O157, O111, O26, O103 and O145 serogroups).Septembre 2011.
- MEULENBELT J., EIJZENBACH V.(2006).** Conduite à tenir devant une insuffisance respiratoire aiguë d'origine toxique. In : Intoxications aiguës en réanimation. Paris, Elsevier 2006. : 113-24.
- MHKSA. (2006)** Centre de Coordination de Lutte contre les Infections Nosocomiales du Sud-est. Conduite à tenir en cas de suspicion de toxi-infection alimentaire collective (TIAC) en établissement de santé [en ligne]. 2003/05). 23p.
- MORIN Y.(1997).** Petit la rousse de la médecine @ larousse –Bordas 1997, distributeur exclusif ou canada, les Edition françaises Inc. iSBN2 -03-501028-4 p (33-34).
- NGUYEN-THE C., CARLIN F. (2005).** Qualité et sécurité des aliments d'origine végétale (Bactériologie alimentaire).
- OMS.(2015)** organisation mondial de la sante Maladies d'origine alimentaire: près d'un tiers des décès surviennent chez les enfants de moins de 5 ans.
- PFOHL L. (1999).** Les mycotoxines dans l'alimentation évaluation et gestion du risque / Conseil supérieur d'hygiène publique de France, Section de l'alimentation et de la nutrition ; coordinatrice Editions Tec &Doc; DL 1999 U Disponible à Nancy - BU Ingénieurs BraboisDemeter (664.001 PFO) et dans d'autres bibliothèques UL.
- POPOFF M.R.(1984).** Recherche de la cytotoxine de *Clostridium* et de L'entérotoxine de *Clostridium* dans 63 selles de patients atteints .médecine et maladies infectieuses, 14(7-8), p391-396.
- POT, B., TSAKALIDOU E. (2009).** Taxonomy and metabolism of *Lactobacillus*.
- PULCE C.(1999).** Les produits domestiques. In : Intoxications aiguës en réanimation. Paris, Arnette 1999 : 279-300.

- RAMADE F. (2007).**Introduction à l'écotoxicologie fondements et applications p 93-94.
- RAPHAËL J.C., JARS-GUINCESTRE M.C. (1999).**Intoxications aiguës par le monoxyde de carbone.In : Intoxications aiguës. Paris, Elsevier 1999.
- RENTOKIL. (2021).** Initial plc est soumis aux conditions établies dans la rubrique mentions légales.
- RIOU F.P., LAVILLE M.(1994).**Utilisation des substrats énergétiques. In : Enseignement de la Nutrition. Collège des Enseignants de nutrition. Corlet Imprimeur SA; 1994. p. 82.
- ROMAIN J., CROGUENNEC T., SCHUCK P., BRULE G.(2006).**science des aliments.Lavoisier. p 59 - 60.
- SCHOENI J.L., WONG A.C.(2005).***Bacillus cereus* food poisoning and its toxins.J Food Prot. 2005 Mar;68(3):636-48).
- SINGLETON P. (1999)** traduit de l'anglais par jean dusartdunod paris 2005 Bactériologie pour la médecine, la biologie et les biotechnologies.
- SIRET C. (2018).**Les composants chimiques des produits alimentaires L'eau F1010 v1). (Collectives à *Bacillus cereus* : bilan de la caractérisation des souches de 2006 à 2010. Bulletin épidémiologique hebdomadaire – Hors-série du 9 mai 2012. 51p. 45-49.relatives aux *Escherichia coli* producteurs de Shiga-toxines (STEC). 220p.
- SNYDMAN D.(1999).**Infection d'origine alimentaire In Microbiologie et pathologie infectieuse. 2emeed Paris. Pp 873, 875, 876.
- TANOUDI A. (2016).** Microorganismes pathogènes portés par les aliments : classification, épidémiologie et moyens de prévention. Thèse pour l'obtention du doctorat en pharmacie. Faculté de médecine et de pharmacie rabat Université Mohammed 5, 2016.
- TESTUD F. (1999).** Intoxications aiguës par les solvants. In : Intoxications aiguës en réanimation. Paris, Arnette 1999 : 301-16.
- TESTUD F., MARTIN J.C., DESCOTES J., CONSO F. (2000).** Intoxications liées à la substitution des hydrocarbures halogénés. Étude de la littérature. Arch Mal Prof; 61 (4) : 278-81.
- THAPON J.L., AUDIOT V., NYS Y., PROTAIS J., SAU-VEUR B.(1994).**Présentation générale de l'œuf. In : L'œuf et les ovo-produits, Tec & - Doc Lavoisier, Paris.
- THOMAS G., BOYCE M.D., MPH. (2019).** Intoxication alimentaire à staphylocoque. University of North Carolina School of Medicine Dernière révision totale juin 2019.
- THOMPSON-LARRY J. (2007).**intoxicationalimentaire. Veterinary toxicology, p 771-773.
- TIAC. (2000).**Ministère de la sante, toxi-infections alimentaires collectives 2000.

TIAC. (2007). Guided'investigationsanitairedesTIAC ministère de la santé, Royaume du Maroc, Septembre 2007.

TIAC.(2010). Les Toxi-infections alimentaire collectives aspects cliniques et épidémiologique, collège des enseignants de nutrition, Université médicale virtuelle francophone, 2010-2011.

TIAC.(2013). Des extraits du texte peuvent être cités à condition de mentionner la référence du présent rapport. Exemple de citation: National Reference Laboratory for Foodborne outbreaks. Annual Report on foodborne outbreaks in Belgium 2013, Scientific Institute of Public Health. Numéro de dépôt : D/2014/2505/40.

TOURNOUD C. (2008). URGENCES Les intoxications accidentelles domestiques par inhalation p 449.

UHITIL S., JAKŠIĆ S., PETRAK T., BOTKA-PETRAK, K.(2004). Presence of *Escherichiacoli* 0157:H7 in ground beef and ground baby beef meat, Journal of Food Protection, 64, p. 862-864.

ZEMOURI C.(2017). Food Poisoning in Morocco: Dangers, Causes and Solutions. (2008-2017) et mise en relief sur le cas particulier de listériose. Thèse pour l'obtention du doctorat en Pharmacie. Faculté de médecine et de pharmacie rabat Université Mohammed 5.

Annexes

Annexe N° 1 : Les aliments les plus à risque de transmettre une infection intestinale (CCLCIN, 2003).

Aliments ingérés	Intoxications et infections intestinales possibles
<i>Les dernières 24 heures :</i> – pâtisserie et viande manipulées – riz, soja ayant séjourné en air ambiant – plats cuisinés – coquillages crus ou cuits	<i>Intoxication par :</i> – <i>Staphylococcus aureus</i> – <i>Bacillus cereus</i> – <i>Clostridium perfringens</i> – toxines produites par les dinoflagellés
<i>Les dernières 12 à 48 heures :</i> – coquillages crus – aliments à base d'œuf cru – poulet rosé ou acheté en rôtisserie – produits laitiers non pasteurisés	<i>Infection par :</i> – virus ronds et vibrios – <i>Salmonella</i> – <i>Salmonella</i> – <i>Salmonella</i>
<i>Les dernières 24 à 72 heures :</i> – poulet rosé ou acheté en rôtisserie – produits laitiers non pasteurisés – viande de bœuf crue (surtout hachée) – viande de porc (charcuterie)	<i>Infection par :</i> – <i>Campylobacter sp.</i> – <i>Campylobacter sp.</i> – <i>Escherichia coli</i> entéro-hémorragique – <i>Yersinia enterocolitica</i>

Annexe N° 2 : Maladies à déclaration obligatoire TIAC DE 2010 à 2019 dans la wilaya de Tiaret.

âge	0-4		5-9		10-14		15-19		20-24		25-29		30-34		35-39		40-44		45-49		50-54		55-60		60 +		TOTAL			
sexe	H	F	H	F	H	F	H	F	H	F	H	F	H	F	H	F	H	F	H	F	H	F	H	F	H	F	H	F		
2010	0	0	1	0	2	0	1	1	4	0	3	2	4	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	17	5
2011	0	0	2	2	5	5	5	3	6	6	2	3	4	0	2	1	0	0	1	1	1	2	0	0	1	0	29	23		
2012	1	0	3	0	5	2	3	11	4	2	9	3	8	2	4	1	2	0	0	0	1	1	1	0	6	0	49	22		
2013	0	0	0	1	0	3	0	2	0	2	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	1	3	12		
2014	0	2	3	0	3	5	1	5	1	7	2	2	1	1	0	0	2	2	2	0	2	0	0	0	0	3	15	31		
2015	1	0	1	0	1	0	2	3	2	3	2	5	0	2	0	2	0	1	1	0	0	0	1	2	1	2	12	20		
2016	1	5	0	4	7	1	4	3	4	6	0	6	0	3	2	3	1	1	1	2	0	3	1	1	1	1	22	39		
2017	3	1	0	2	1	9	5	4	4	9	10	10	6	8	6	10	6	3	0	3	0	5	0	2	0	4	41	70		
2018	1	0	4	1	1	1	1	2	0	2	0	0	1	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	1	5	9	14		
2019	2	0	5	9	4	4	5	10	1	3	2	1	0	2	3	3	2	3	1	3	0	2	0	1	2	2	27	43		

Annexe N° 3 : Les signes cliniques 2019/2020.

Age	Sexe	Adresse	Date et heure	Signes cliniques	Aliments incriminés
75 ans	H	Cité AADL (Zmala)	19/09/2019	Fièvre, frissons, douleurs abdominales, diarrhées, vomissement et nausées.	Tarte de pâtisserie (Génoise).
5 ans	F	//	19/09/2019	//	//
12 ans	H	//	19/09/2019	//	//
16 ans	F	Cité Meziane-Dahmouni	23/09/2019	Fièvre, frissons, douleurs abdominales, diarrhées liquidiennes, vomissement, céphalées et nausées.	Maakouda fait maison préparé avec des œufs mal conservés.
18 ans	F	//	23/09/2019	//	//
65 ans	F	//	23/09/2019	//	//
23 ans	F	Cité Louz n°195	28/09/2019	Fièvre, douleurs abdominales, diarrhées liquidiennes, vomissement et nausées.	Pommes de terre mal conservées.
27 ans	F	//	28/09/2019	//	//
36 ans	F	//	28/09/2019	//	//
8 ans	H	//	28/09/2019	//	//

18 mois	H	//	28/09/2019	//	//
36 ans	F	Machraa-Sfa	03/11/2019	Fièvre, frissons, douleurs abdominales, diarrhées et vomissement.	Macédoine préparé avec du cachir et mayonnaise.
47 ans	F	//	03/11/2019	//	//
17 ans	H	Cité 1900 log	03/11/2019	//	//
52 ans	H	//	03/11/2019	//	//
15 ans	H	//	03/11/2019	//	//
6 ans	F	//	03/11/2019	//	//
7 ans	F	Machraa-Sfa	03/11/2019	//	//
9 ans	H	//	03/11/2019	//	//
5 ans	F	//	03/11/2019	//	//
22 ans	F	Cité Hachemi Larbi	04/11/2019	Frissons, douleurs abdominales, diarrhées liquidiennes, et nausées.	La viande d'un diner familial.
16 ans	F	//	04/11/2019	//	//
17 ans	F	//	04/11/2019	//	//
16 ans	H	Cité 1900 log	15/11/2019	Frissons, douleurs abdominales, diarrhées liquidiennes, et nausées.	Poulet rôti mal conservé.
18 ans	F	//	15/11/2019	//	//
45 ans	F	//	15/11/2019	//	//
9 ans	F	//	15/11/2019	//	//

13 ans	H	//	15/11/2019	//	//
50 ans	H	//	15/11/2019	//	//
19 ans	F	La résidence universitaire Karman 1	19/11/2019	Frissons, douleurs abdominales, diarrhées liquidiennes, et nausées.	Poulet rôti mal conservé et la viande hachée.
18 ans	F	//	19/11/2019	//	//
17 ans	F	Cité Mohamed Boudiaf Mellakou	15/12/2019	Douleurs abdominales, diarrhées et vomissements.	Chips.
16 ans	F	//	15/12/2019	//	
36 ans	H	Cité Séraïdi Mellakou	22/12/2019	Douleurs abdominales, diarrhées et vomissements.	Colostrum.
42 ans	H	//	22/12/2019	//	//
36 ans	H	//	22/12/2019	//	//
35 ans	F	//	22/12/2019	//	//
32 ans	F	//	22/12/2019	//	//
23 ans	F	//	22/12/2019	//	//
46 ans	F	//	22/12/2019	//	//
5 ans	H	//	22/12/2019	//	//
7 ans	H	//	22/12/2019	//	//
9 ans	H	//	22/12/2019	//	//

7 ans	F	//	22/12/2019	//	//
6 ans	H	//	22/12/2019	//	//
	F	Cité 448 log	28/01/2020	Fièvre, douleurs abdominales, diarrhées liquidiennes, vomissement et un cas décédé.	Cachir, œufs, Dunattes, yaourt, fromage, lentilles.
	H	//	28/01/2020	//	//
	H	//	28/01/2020	//	//
	H	//	28/01/2020	//	//
8 ans	F	Cité Zaaroura	02/02/2020	Douleurs abdominales, diarrhées liquidiennes,	Soupe avec du poulet fait maison.
11 ans	F	//	02/02/2020	//	//
31 ans	F	Cité 405 log	27/10/2020	Fièvre, douleurs abdominales, diarrhées liquidiennes, vomissements.	Poulet routie, petits pois, salade, l'eau de boisson.
19 ans	F	//	27/10/2020	//	//
32 ans	F	//	27/10/2020	//	//
8 ans	H	//	27/10/2020	//	//

Annexe N° 4 :Récapitulatif des intoxications alimentaires enregistrées durant les neufs premiers mois de l'année 2017.

Date de l'intoxication	Lieu de l'intoxication	Nombre de consommateurs touchés	L'origine de l'intoxication (produits incriminés)	Nombre Mesures prises (prélèvement d'échantillon: destruction des produits ; fermetures	Nombre de personnes hospitalisés	Nombre de décès	Observations
01 02/2017	rahouia	13 cas	Plat spaguité+ salade verte+ cornichon+ yahourt Boulette de viande de veau	Prélèvement	13 cas	/	/
03 04/2017	Daira de Sougueur	13 personnes	Pouler pois avec viande hachée congelée ; salade	/	13 personnes	/	/
06-04/2017	Douar Bouzaid commune de Takhimert	07 personnes	eau ; Lamona	Prélèvement d'eau	07 personnes	/	/
22/06/2017	Kssarchellal a	04 personnes	Pastèque	RAS	04 personnes	/	/
11/07/2017	Commune	03 personnes	Couscous +salade	RAS	03 personnes		

	de Rahouia		(ognon +poivron vert tomate)			/	/
14/07/2017	Sougueur	03personnes	Cachir	RAS	03personnes	/	/
27/07/2017	Frenda	06 personnes	Sardine	RAS	06 personnes	/	/
24/07/2017	Tiaret	02 personnes	œufs	RAS	02 personnes	/	/
25/07/2017	Tiaret	02 personnes	Aubergine	RAS	02 personnes	/	/
25/07/2017	Kssarchellal a	03personnes	Just +eau minérale sandwich+ glaces	RAS	03personnes	/	/
27/07/2017	Tiaret	02 personnes	œufs	RAS	02 personnes	/	/
02/08/ 2017	Tiaret	05 personnes	Sardine	RAS	05 personnes	/	/

02/02/2017	Tiaret	75personnes	Hrira+ salad +viande mhamar +plat sucré+ eau minéral +boisson gazeuse	Prélevement : hrira +viande mhamar +plat sucré +œuf dur +bourak	45 personnes	/	/
------------	--------	-------------	---	---	--------------	---	---

24/08/2017	Commune De medroussa	03 personnes	Pizza +lamona	Prélevement :de deux échantillons de pizza : thon +fromage -cessation d'activité	03 personnes	/	Pv+ cessation d'activité
27/08/2017	Kssar chellala	06 personnes	lben	RAS	06 personnes	/	/

Annexe N° 5 : Récapitulatif des intoxications alimentaires enregistrées durant le premier Trimestre 2018.

Date de l'intoxication	Lieu de l'intoxication	Nombre de consommateurs touchés	L'origine d'intoxication (produits incriminés)	Mesures prises (prélèvement d'échantillon: destruction des produits :	Nombre de personnes hospitalisés	Nombre de décès	Observations
------------------------	------------------------	---------------------------------	--	---	----------------------------------	-----------------	--------------

				fermetures de locaux)			
01/03/2018	Kserchall ala	04 personnes	Poulets rôtis	/	04 personnes	/	Déclaration de DSP
06/03/2018	Rahouia	01 personnes	Soupe (chorba)+ Yaourt +jus+ chips	/	01 personne	/	Déclaration de DSP
07/03/2018	Rahouia	02 personnes	Pomme de terre +fromage (chef)+orange	/	02 personnes	/	Déclaration de DSP
11/02/2018	Sougueur	03 personnes	Poisson	/	03 personnes	/	Déclaration de DSP
12/03/2018	Sougueur	05 personnes	Poisson	/	05 personnes	/	Déclaration de DSP

Annexe N° 6 : Récapitulatif des intoxications alimentaires enregistrées durant le deuxième Trimestre 2018.

Date de l'intoxication	Lieu de l'intoxication	Nombre de consommateurs touchés	L'origine de intoxication (produits incriminés)	Mesures prises (prélèvement d'échantillon: destruction des produits : fermetures de locaux)	Nombre de personnes hospitalisés	Nombre de décès	Observations
29/04/2018	Sougueur	09 personnes	Haricots, viande ,salade verte avec pastèque rouge	Audition personnes touchées	09 personnes	/	/
20/04/2018	Frenda	06personnes	Yaourt. targuez	Audition personnes touchées	06personnes	/	/
26/04/2018	Frenda	06personnes	01 PV saisie de 7160 kg des abats préparés partir de viande de vache 5.5 kg de poulet rôti	Audition personnes touchées	06personnes	/	/

Annexe N°7 : Récapitulatif des intoxications alimentaires enregistrées durant le troisième Trimestre 2018.

Date de l'intoxication	Lieu de l'intoxication	Nombre de consommateurs touchés	L'origine de intoxication (produits incriminés)	Mesures prises (prélèvement d'échantillon: destruction des produits : fermetures de locaux)	Nombre de personnes hospitalisés	Nombre de décès	Observations
06/04/2018	Kserchalla	25 personnes	Maakouda +chawarma	PV +fermeture du local	25 personnes	/	/
11/04/2018	Rahouia	05 personnes	Chakchouka (poivron, tomate et oignon)	Prélèvement d'eau	05 personnes	01	Eau prélevé non conforme

Annexe N° 8 : Récapitulatif des intoxications alimentaires enregistrées durant l'année 2019.

Date de l'intoxication	Lieu de l'intoxication	Type de l'intoxication	Total des cas d'intoxication Enregistrée	Nombre de consommateurs touchés	(produits incriminés) L'origine d'intoxication	Nombre de personnes hospitalisés	Nombre de décès	Mesure de prises (secteur de commerce)	Source de l'information	Observation
02/09/2019	Kserchallala	-	1	4	Flash	4	-		DSP	/
15/09/2019	Tiaret	Espace commercial	1	3	Pâtisserie	3	-		DSP	/
16/09/2019	Rahouia	Repas de famille	1	3	Plat de foie poulet	/	-		DSP	/
19/09/2019	Tiaret	Espace commercial	1	3	Tranches de pâtisserie	/	-		DSP	/
29/09/2019	Tiaret	Repas de famille	1	5	Salade +frites	5	-		DSP	/
29/09/2019	Frenda	Repas de	1	3	Soupe,poule				DSP	/

		famille (mariage)			t, raisin	3	-			
02/11/2019	Mechraasfa	Repas de famille	1	9	Soupe +salade variée + poulet, plat sucré	9	-		DSP	/
12/11/2019	Tiaret	Espace commercial	1	6	Poulet rôti	5	-		DSP	/
Totale Tiaret			8	36	-	29	-		DSP	

AnnexeN° 09 :Le risque relatif d'intoxication présenté par différents types d'aliments (**bourton et al ,2014**).

Type d'aliment	Catégorie risque	Intensité risque
Aliments cuits au four		
Pain	3	FAIBLE
Gâteaux	1,3	FAIBLE
Biscuits		FAIBLE
Aliments rôtis ou torréfiés		
Viande/volaille	1,3	MOYEN
Légumes	1	FAIBLE
Noix		MOYEN
Aliments conservés dans vinaigre ou saumure		
Légumes	1	FAIBLE
Poisson/fruits de mer	1	MOYEN
Aliments en boîte		
Fruits		FAIBLE
Légumes	1,3	FAIBLE
Viande/poisson/fruits de mer	1,3	FAIBLE
Aliments séchés		
Fruits		FAIBLE

Légumes	1, 2,3	MOYEN
Noix	1	MOYEN
Légumes secs (pois chiches, lentilles, haricots)		FAIBLE
Herbes/épices	1, 2,3	HAUT
Aliments à base de sucre		
Confitures		FAIBLE
Confiserie		FAIBLE
Miel		FAIBLE
Aliments congelés		
Viande/volaille/poisson/fruits de mer	1, 2,3	HAUT
Légumes	1, 2,3	MOYEN
Produits laitiers	1, 2,3	MOYEN
Aliments de restauration rapide		
Séchés	3	FAIBLE
Frits	3	MOYEN
Aliments fermentés		
Boissons alcoolisées	1	FAIBLE
Yaourt	1	FAIBLE
Fromage		MOYEN
Huiles et graisses		FAIBLE

Aliments frais		
Fruits		FAIBLE
Légumes		FAIBLE
Viande/poisson/fruits de mer	1	HAUT
Lait	1	MOYEN
Oeufs	1	MOYEN
Tubercules		FAIBLE
Céréales		FAIBLE
Aliments préparés		
Saucisses/hamburgers/croquettes de poisson	1,2	HAUT
Desserts	1,2	MOYEN
Glaces	1,2	HAUT

Annexe N° 10 : les principales bactéries pathogènes rencontrées dans les aliments (Ait Abdelouahab ,2008).

Souche	Origine	Caractéristiques	Incidence
<i>Salmonella</i>	Viande et lait cru, œufs.	Morbidité faible (0.25% des cas déclarés)	Pathogènes le plus important en nombre de cas
<i>Listeria monocytogenes</i>	Viande, produits laitiers, légumes, fruits de mer	Mortalité importante (22%); se multiplie à 4°C (psychotrope)	5 épidémies importantes répertoriées depuis dix ans, an forte augmentation
<i>Campylobacter jejuni</i>	Volailles, œufs, viande, lait cru	Difficilement cultivable par les techniques classiques	Devient le principal agent responsable des toxi-infections alimentaires dans les pays anglosaxons, non recherché en France
<i>Bacillus cereus</i>	Produits secs, Légumes	Spores thermorésistantes, toxine thermostable	Commun, mais peu infectieux
<i>Staphylococcus aureus</i>	Produits réfrigérés, produits laitiers	Production d'une toxine thermorésistante très active (1 ng g)	Très fréquent, mais peu dangereux
<i>Clostridium botulinum</i>	Légumes, viandes	Spores thermorésistantes, toxine particulièrement active	Devenu assez. rare, sauf dans des produits artisanaux
<i>Clostridium perfringens</i>	Viandes, volaille ; produits secs	Toxine thermolabile	Un des principaux responsables d'intoxications
<i>Escherichia coli</i>	Associé aux bovins : viande, lait cru	Responsable du syndrome urémique hémolytique mortel chez l'enfant; d'autres sérotypes (026, 0111) existent en France	16 épidémies déclarées aux USA depuis sa mise en évidence en 1982

<i>Yersinia enterocolitica</i>	Viande crue, volaille, légumes	Psychotrope	Rarement pathogène, mais en augmentation
--------------------------------	--------------------------------	-------------	--

Résumé

Notre étude s'est intéressé aux prévalences et causes des intoxications alimentaires qui a révélé que les femmes sont plus touchées que les hommes, le nombre global de cas chez le sexe féminin était 277 cas par rapport au le nombre de cas chez le sexe masculin qui était de 196 cas dans lesquels les signes cliniques les plus fréquents étaient les douleurs abdominales, les diarrhées et les vomissements, alors que Les aliments les plus incriminés dans ces TIAC étaient la viande de poulet, la viande hachée et le cachir. On a constaté aussi que les épisodes de TIAC surviennent pendant la période estivale.

Mots clés :

TIAC, Aliment, Germe, Sexe, Température et Symptômes.

ملخص

حسب دراستنا حول مدى انتشار التسممات الغذائية وأسبابها وجدنا أن النساء يتعرضن للإصابة أكثر من الرجال حيث أن العدد الاجمالي للإصابات عند جنس الاناث يمثل 277 حالة بينما العدد الاجمالي للإصابات عند الرجال يمثل 196 حالة. أما الأعراض الأكثر ظهورا تتمثل في الام في البطن الاسهال والقيء اما الأغذية المسببة لحالات التسممات الغذائية الجماعية هي لحم الدجاج اللحم المفروم والكاشير. واستخلصنا أن التسممات الغذائية تنتشر بشكل واسع الفترة الصيفية.

الكلمات المفتاحية:

التسممات الغذائية الجماعية، غذاء، جراثيم، الجنس، درجة الحرارة والأعراض.