

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
جامعة أبي بكر بلقايد - تلمسان
Université ABOUBAKR BELKAID-TLEMCEM
Faculté des sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la Terre de l'Univers



MEMOIRE

En vue de l'obtention du diplôme de MASTER
Filière : Sciences Alimentaire
Option : Agroalimentaires et contrôle de qualité

Thème

***Les toxi-infections alimentaires collectives enregistrées au
niveau de la wilaya de TLEMCEM (2016-2018)***

Présenté par : ZERGAMohammed Réda Chakir

Soutenu publiquement le 19/10/2019

Devant le jury composé de :

- | | | |
|------------------------------------------|-----|-----------|
| - Mr BENYOUB Nouredine | MAA | Président |
| - M ^r BOUKENKOUL Abderrahmane | MCB | Encadreur |
| - M ^{elle} GHANEMI Fatima Zohra | MCB | Examineur |

Année Universitaire
2018/2019

Sommaire

Remerciements	
.....IDédicaces	
.....IISommaire.	
.....IIIListe des	
abréviations.....	IV
Liste des	
tableaux.....	VI
figures.....	VI
Introduction générale.....	VII
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.	VIII

Première partie : synthèse bibliographiques

Chapitre 1 : présentation des germes responsable des toxi-infections alimentaires collectives	
I. LE GENRE SALMONELLA	01
I.1 Caractéristiques microbiologiques.	01
I.2 Physiologie	01
I.2.1 Température.....	01
I.2.2 pH	02
I.2.3 Activité de l'eau (Aw)	02
I.2.4 Autres facteurs	02
I.3 Epidémiologie	02
I.4 Mode de transmission.....	03
I.5 Symptomatologie	04
I.5.1 Les fièvre typhoïde et paratyphoïdes.....	04
I.5.2 Les salmonelloses non typhiques	04
I.6 Prévention	05
II. LE GENRE CAMPYLOBACTER	07
II.1 Caractéristiques microbiologiques.....	07
II.2 Physiologie	07

II.3	symptomatologie	07
II.3.1	Infection entérique	07
	Epidémiologie	08
II.5	Prévention	08
III.	LE GENRE STAPHYLOCOQUES	11
III.1	Caractéristiques microbiologiques	11
III.1.1	Position systématique	11
III.1.2	Caractères principaux de S.AUREUS	11
III.2	Physiologie	12
III.3	Symptomatologie	12
III.4	Epidémiologie	13
III.5	Prévention	13
IV.	LE GENRE LISTERIA	15
IV.1	Caractéristiques microbiologiques	15
IV.2	Symptomatologie	15
IV.3	Epidémiologie	15
IV.4	Prévention	16
V.	LE GENRE CLOSTRIDIUM BOTULINUM	17
V.1	Caractéristiques microbiologiques	17
V.2	Physiologie	17
V.3	Symptomatologie du botulisme	19
V.4	Epidémiologie	20
V.5	Prévention	21
VI.	LE GENRE CLOSTRIDIUM PERFRINGENS	22
VI.1	Caractéristiques microbiologiques	22
VI.2	Physiologie	22
VI.2.1	Température	22
VI.2.2	Composition du milieu de culture	23
VI.2.3	Atmosphère	23
VI.2.4	Activité de l'eau (Aw)	23
VI.3	Symptomatologie du Clostridium perfringens	23

VI.4 Epidémiologie	24
VI.5 Prévention	24
VII. LE GENRE BACILLUS CEREUS	26
VII.1 Caractéristiques microbiologiques	26
VII.2 Physiologie	26
VII.3 Symptomatologie	26
VII.3.1 Syndrome diarrhéique	26
VII.3.2 Syndrome émétique.....	27
VII.4 Epidémiologie.....	27
VII.4.1 Aliments responsables.....	27
VII.4.2 Origine de la contamination.....	28
VII.5 Prévention.....	28
VIII. LE GENRE YERSINIA ENTEROCOLITICA.....	29
VIII.1 Caractéristiques microbiologiques.....	29
VIII.2 Physiologie.....	29
VIII.3 Symptomatologie.....	30
VIII.3.1 Les formes entéritiques.....	30
VIII.3.2 Les syndromes aigus de la fosse iliaque droite ou forme pseudo-appendiculaire	30
VIII.3.3 Autres formes.....	30
VIII.4 Epidémiologie.....	31
VIII.4.1 Origine de la contamination alimentaire.....	31
VIII.4.1.1 Origine humaine.....	31
VIII.4.1.2 Origine animale.....	31
VIII.4.1.3 Origine tellurique.....	31
VIII.5 Prévention.....	31
IX. LE GENRE BRUCELLA.....	33
IX.1 Caractéristiques microbiologiques	33
IX.2 Physiologie.....	33
IX.3 Symptomatologie.....	33
IX.3.1 La phase aigüe.....	34
IX.3.2 La phase subaiguë	34
IX.3.3 La phase chronique.....	34

IX.4 Epidémiologie	35
IX.5 Prévention.....	35
X. LE GENRE SHIGELLA.....	36
X.1 Caractéristiques microbiologiques	36
X.2 Symptomatologie.....	36
X.3 Epidémiologie.....	37
X.4 Prévention.....	37
XI. LE GENRE VIBRIO CHOLERAEE.....	38
XI.1 Caractéristiques microbiologiques.....	38
XI.2 Résistance physico-chimique	38
XI.3 Epidémiologie.....	38
XI.4 Pathogénèse.....	39
XI.5 Symptomatologie.....	39
XI.6 Prévention.....	40
Deuxième partie : étude statistique	
1. Objectif d'étude	41
2. Présentation du laboratoire d'hygiène de la wilaya.....	41
3. Tests d'hypothèse de différence entre deux moyennes de deux populations.....	41
4. 3.1 Grand échantillons indépendants.....	41
3.2 Des échantillons dépendants (Appariés).....	42
4. Comparaison des variances.....	43
4.1 Test de conformité.....	43
4.2 Test d'homogénéité (Comparaison de deux variances expérimentales (Observées)).....	45
5. Comparaison des 3 moyennes des années 2016-2017-2018.....	55
6. Conclusion générale.....	58

Remerciements

Tout d'abord, louange à « ALLAH » le tout puissant, le très miséricordieux qui m'a donné la santé, la force, le courage et l'opportunité de mener ce travail à terme.

J'adresse mes remerciements les plus chaleureux à ma famille, et tout particulièrement à mes parents. Je veux exprimer par ces quelques lignes mes remerciements, mon gratitude envers tous ceux, qui par leurs présences, leurs soutiens, leurs disponibilités et leurs conseils, m'ont permis de réaliser ce travail

*Mes vifs remerciements vont aussi à **Mr. BENYOUB NOUREDDINE** et je le remercie profondément pour sa gentillesse et d'avoir d'accepter la présidence de ce jury*

*Je tiens à exprimer mes vifs remerciements à mon professeur **Mr BOUKENKOUL ABDERHMANE** qui m'a fait l'honneur de m'encadrer, je le remercie profondément pour sa gentillesse, et le temps qu'il m'a consacré et sa grande compréhension*

*Aussi, je tiens vivement à remercier la responsable de la formation **Mlle. GHANEMI FATIMA ZOHR**A pour ses précieux conseils, et de nous honorer par l'examinations de ce modeste travail*

Dédicaces

Mes pensées vont

À mes très chers parents

*Aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect, mon amour éternel
et ma considération pour les sacrifices que vous avez consentis pour
mon instruction et mon bien-être.*

*Que ce modeste travail soit l'exaucement de vos vœux tant formulés, le
fruit de vos innombrables sacrifices, bien que je ne vous en acquitterai
jamais assez.*

A

MON COUSIN

MEHDI FATIH KLOUCHE DJEDID

Qui m'a aidé énormément

ET

À tous les membres de ma famille

ET

*Je remercié mes amis(es) **SARI ILYES, ABDESAMIE TAIBI et***

MAMOUN CHAIMA

*Je vous dédié ce travail en témoignage de mon profond amour que Dieu
vous garde et vous protège*

Abréviations

USDA (United States Department of Agriculture) TIA toxi-infection alimentaire

A_w activité de l'eau

NaCl Chlorure de sodium

μm Le micromètre

HACCP Hazard Analysis Critical Control point

UFC/g Unité de formation de colonies par gramme

SARM Staphylococcus aureus résistant a la méthicilline

DLC Date Limite de Conservation

RX rayons X

UV Ultraviolet

YadA *Yersinia* adhesine A

Yst Yersinia stable toxin Yopsersinia outer proteins

OMS organization mondiale de la santé

Liste des figures

Figure n°1 Répartition des TIAC selon les années (2012-2018)	46
Figure n°2 Représentation graphique de nombre des cas des TIAC enregistrés dans les communes de TLEMCEN pendant l'année 2017	47
Figure n°3 Représentation graphique des fréquences des aliments incriminés	48
Figure n°4 Représentation graphique des circonstances d'apparition en 2017	48
Figure n°5 Représentation graphique des fréquences des circonstances d'apparitions en 2018	49
Figure n°6 Représentation graphique de nombre des cas des TIAC enregistrés dans les communes de TLEMCEN pendant l'année 2018	49
Figure n°7 Représentation graphique des fréquences en fonction des aliments incriminés en 2018	50
Figure n°8 Représentation graphique des fréquences en fonction des germes incriminés en 2018	50

Liste des tableaux

Tableau n°1 Principaux caractères permettant de différencier S.aureus D'autres espèces de staphylocoque	12
Tableau 2 Quelques températures importantes pour Clostridium botulinum	18
Tableau 3 :Concentrations en NaCl compatibles avec la croissance et la germination de Clostridium botulinum	18
Tableau : 4 Caractéristiques de croissances	33
Tableau n ° 5 Statistiques des huit communes sélectionnées	47
Tableau n°6 Corrélation entre trois années 2018-2017-2016	51
Tableau n° 7 comparaison multiple entre les années 2018-2017-2016	52
Tableau n°8 Statistiques descriptives des quatre communes sélectionnées	53
Tableau n°9 test d'échantillons appariés	54
Tableau n°10 Corrélation entre 4 communes prises deux à deux	55
Tableau n°11 Tests de khi-deux	55
Tableau n°12 Comparaison entre le nombre de cas 2016–2017-2018 dans les communes de TLEMCE	56
Tableau n°13 ANOVA à 1 facteur	57

Introduction générale

Les intoxications alimentaires collectives ce sont des maladies infectieuses à déclaration obligatoire généralement contractées de manière accidentelle après la consommation d'une ou plusieurs denrées alimentaires infectés par des bactéries pathogènes et/ou leur toxine.

Une toxi-infection alimentaire collective (TIAC) est définie comme l'apparition chez au moins deux cas similaire, d'une symptomatologie, le plus souvent de type gastro-intestinal dont on peut rapporter la cause à une même origine alimentaire.

Au niveau de la santé publique ces maladies ne sont pas attribuées parmi les épidémies importantes en revanche au niveau des risques liés à l'alimentation, elles demeurent en premier rang, elles sont devenues actuellement par leur fréquence croissante un sujet alarmant.

Selon l'OMS les aliments malpropres sont à l'origine d'un nombre important de décès par an, les pays en voie de développement sont les plus atteints par ces infections alimentaires, les bactéries responsables de ces infections sont : Salmonella, Campylobacter, Listeria, Staphylocoques, Clostridium, Bacillus, Yersinia, Vibrio, Shigella, et brucella.

Cela malgré un approvisionnement en eau potable et les bonnes pratiques d'hygiène et aussi l'utilisation des technologies dont la pasteurisation, de nombreux pays industrialisés ont connu ces dernières années une élévation de l'incidence de ces maladies.

En Algérie les toxi-infections alimentaires collectives bien que sous déclarées mais elles restent préoccupantes. Les toxi-infections alimentaires collectives représentent une menace considérable pour la santé humaine ainsi que sur le plan économique, vu la gravité et l'ampleur de ce sujet sur la santé publique, j'ai décidé de choisir le thème suivant : l'évolution des toxi-infections alimentaires collectives dans la wilaya de Tlemcen au cours des années (2016-2018) Les données ont été collectées au niveau de la direction de la santé et de la population la wilaya. En choisissant ce thème, alors nous avons donc fixés nos principaux objectifs qui sont :

- Les principales causes d'apparition des toxi-infections alimentaires collective.
- Démontrer les mesures de prévention afin de limiter et/ou éviter la contamination dans tous les niveaux.
- Répertoire les toxi-infections alimentaires survenues dans la wilaya de Tlemcen.

Pour établir notre travail nous nous sommes appuyés sur une recherche documentaire et bibliographique ainsi que la documentation fournie dans notre lieu de travail.

Notre étude s'articulera autour des chapitres suivants :

- Premier chapitre : traite essentiellement les germes impliqués dans les toxi-infections alimentaires collectives.
- Le deuxième chapitre est consacré pour établir notre enquête au niveau de la wilaya de Tlemcen à partir des fiches de déclarations pendant la période (2016-2018).

Enfin on terminera notre travail par une conclusion générale.

Première partie

Synthèse bibliographique

1. LE GENRE SALMONELLA

1. Caractéristiques microbiologiques :

Les salmonelles (genre *Salmonella*) sont des bactéries de la famille des Enterobacteriaceae, parasites du tube digestif de l'homme et des animaux. Ce sont des bacilles à Gram négatif, aéro-anaérobies facultatifs.

Les travaux taxonomiques les plus récents ont montré que le genre *Salmonella* ne comprend que 2 espèces génétiquement individualisées : *S. bongori* qui est très rare et *S. enterica*, qui comporte 6 sous-espèces, la plus fréquente est *S. enterica enterica*, elle-même divisée en plusieurs sérovars : dublin, enteritidis, infantis, paratyphi, typhi, typhimurium, virchow, etc. L'identification précise des espèces et sous-espèces se fait sur la base de caractères biochimiques. Au sein de ces espèces et sous espèces, les souches peuvent être différenciées en fonction de leur structure antigénique (antigènes somatiques O, antigènes flagellaires H et antigènes Vi d'enveloppe ou capsulaire) définissant des sérovars ou sérotypes.

Chez l'homme, les salmonelloses recouvrent deux principaux types d'infections :

- Les fièvres typhoïde et paratyphoïdes : elles sont dues à *S. enterica*, sérovar *S. typhi*, *S. Paratyphi A*, *B* ou *C*
- Ou mineures, elles se traduisent le plus souvent par des gastroentérites d'origine alimentaire dues à *S. Typhimurium*, *S. Enteritidis*. Garré M et al. 2003

2. **Physiologie** Le comportement des *Salmonella* soumises à l'action de différents facteurs intrinsèques ou extrinsèques. Sous ce rapport, il convient de tenir compte des variations notables pouvant exister entre les souches, les sérotypes, et les facultés d'adaptation des *Salmonella*.

2.1 La température :

La température optimale de croissance est de 35-37 °C, cependant le développement reste possible de 5 à 47 °C. La chaleur détruit les *Salmonella*, également la pasteurisation (72 °C/15 s) assure leur disparition dans le lait. Toutefois, selon la nature des produits, l'importance du quantum bactérien et le niveau de sécurité requis, il convient d'établir des barèmes Temps/Température adaptés, à l'exemple de ceux fixés par l'USDA (United States Department of Agriculture) (département de l'agriculture des Etats-Unis)

Les températures de refroidissement (5 ° C), à quelques exceptions près, inhibent la croissance mais permettent à la salmonelle de rester, il existe des souches psychrotrophes capables de cultiver lentement à 2°C(D'Aoust et al ,1991).

La congélation provoque une réduction des Salmonella sans assurer leur totale disparition Le phénomène d'accroissement de la thermotolérance à la suite d'un choc thermique subléta (production de protéines de choc thermique) revêt, au plan pratique, un certain intérêt. (C.M.Bourgeois&al,1996) .

2.2 PH

Les Salmonella supportent des pH allant de 4,5 à 9,0, avec un optimum de 6,5 à 7,5 ce facteur a pris un intérêt évident avec l'apparition de Toxi-infections Alimentaires (TIA) liées à la consommation de mayonnaises contaminées par S.enteritidis initialement présente dans les œufs. Une acidification convenable à l'aide d'acide acétique, (pH 3,6) aboutit à l'élimination des Salmonella, qu'un maintien simultané, pendant quelques heures, à 24 °C ou 35 °C, favorise, (D'Aoust ,1991), [C.M.Bourgeois&al,1996] .

2.3AW (ACTIVITE DE L'EAU)

Les Salmonella se développent bien pour des valeurs d'Aw de 0,945 à 0,999. Dans les produits déshydratés, leur survie peut être longue, cela peut être comparé à leur capacité à rester dans des environnements extérieurs, (C.M.Bourgeois&al,1996) .

2.4 AUTRES FACTEURS

Les Salmonella sont relativement sensibles au NaCl, toutefois, on peut les retrouver dans les saumures et elles contaminent fréquemment les produits de salaison.

Les lipides jouent un rôle protecteur notamment dans le cacao et le chocolat ou les pâtés cuits au four elles sont sensibles aux rayonnements ionisants, (C.M.Bourgeois&al,1996) .

3. Epidémiologie

Du point de vue épidémiologique, les salmonelles peuvent être classées en trois groupes principaux :Le premier groupe : comprend Salmonella sérotypeTyphi, Salmonella sérotypeParatyphiA, qui n'infectent que l'homme et qui sont responsables de fièvres typhoïdiques avec diffusion septicémique. La transmission dans ce cas-là se fait d'homme à homme, sans hôte

intermédiaire, par contamination fécale de l'eau ou des aliments. Cette forme de contamination est très rare dans les pays développés

Le second groupe : comprend les sérotypes adaptés spécifiquement à certains vertébrés, tels que Gallinarum / Pullorum (volaille), Salmonella sérotype Abortusovis (ovins), Salmonella sérotype Typhisuis et Salmonella sérotype Choleraesuis (porc), Salmonella sérotype Abortusequi (cheval) et Salmonella sérotype Dublin (bovins). Quelques sérotypes Ils sont pathogènes pour l'homme (en particulier les sérotypes Dublin et Choleraesuis. Les noms de ces sérotypes soulèvent les espèces animales pertinentes et le type de pathologie qui en est responsable.

Le troisième groupe : regroupe la majorité des autres sérotypes de salmonelles qui n'ont pas d'hôte préférentiel particulier et infectent à la fois l'homme et l'animal dénommés sérotypes ubiquistes, c'est dans ce troisième réservoir que se trouvent les principaux agents des salmonelloses rencontrées aujourd'hui. Certains de ces sérovars ubiquistes sont cependant majoritairement isolés de certains animaux de la ferme. Les sérotypes Agona , Braenderup , Bredeney , Enteritidis , Hadar , Heidelberg , Newport , Saintpaul , Senftenberg , Virchow sont principalement isolés à partir de volailles (poulets , dindes) , alors que les sérotypes Anatum , Goldcoast , Montevideo , Panama , ParatyphiB sont principalement isolés à partir des mammifères. Les animaux hébergeant des salmonelles peuvent présenter des signes d'infection ou peuvent être porteurs de symptômes, la transmission chez l'homme se fait alors habituellement par l'intermédiaire de la viande, de la volaille, des œufs, et des produits laitiers. (MANFRED M 2002)

4. Mode de transmission :

Les fièvres typhoïdes et les paratyphoïdes : l'homme est le seul réservoir des Salmonella typhi et paratyphi, donc la contamination est strictement interhumaine. Elle se fait soit de manière directe par le moyen des mains sales, soit indirectement par consommation d'eau ou d'aliments.

Les salmonelloses : les aliments les plus souvent responsables sont les œufs et la viande et plus précisément les aliments préparés à base d'œufs crus comme la mayonnaise et la viande de volaille ou de bœuf crue ou insuffisamment cuite.

Dans des cas plus rares, la transmission de ses bactéries se fait par ingestion d'aliments souillés par les excréments d'un animal porteur de salmonelles, il peut alors s'agir de fruits, légumes, lait, et produits laitiers.

La contamination est parfois aussi interhumaine, quand les aliments sont préparés par une personne malade ou porteuse de salmonelles ce qu'on appelle une contamination secondaire.

Les salmonelles peuvent également passer d'un aliment contaminé à un aliment sain. Enfin les animaux de compagnie oiseaux et petits rongeurs ainsi que les reptiles, mais aussi les chiens et chats font partie d'un important réservoir animal de ces bactéries. LE FIGARO.FR (Consulter 2019/04/09)

5. Symptomatologie : 5.1 Les fièvre typhoïde et paratyphoïdes :

Les symptômes peuvent apparaître soudainement de 6 à 72 heures après l'exposition au germe. La plupart des personnes commencent à se sentir malades entre 12 et 36 heures après avoir été infectées. Les fièvres typhoïde et paratyphoïdes se manifestent généralement par une fièvre prolongée, diarrhées ou plus fréquemment une constipation chez les adultes des maux de tête, une anorexie (une perte d'appétit), une splénomégalie (augmentation du volume de la rate), une bradycardie relative, une éruption cutanée maculaire sur le tronc ou l'abdomen, une somnolence (une obnubilation).

L'expression clinique peut aussi être atypique ou modérée voire inapparente surtout en zone d'endémie. Les fièvres paratyphoïdes ont généralement une présentation clinique moins sévère que la fièvre typhoïde. Dont 10% des cas, des complications peuvent survenir avec atteintes digestives (hémorragies, perforations), cardiaque, pulmonaires, neurologiques.

5.2. Les salmonelloses non typhiques :

L'infection à *Salmonella* peut se manifester par une gastro-entérite bénigne, mais elles peuvent aussi entraîner des infections graves en particulier chez les personnes fragiles (jeunes enfants, personnes immunodéprimées, personnes âgés).

La période entre la contamination et l'apparition des premiers signes (incubation) est courte, de 12 à 72 heures. Puis les symptômes de gastro-entérite aiguë apparaissent de façon assez brutale : diarrhée, douleurs abdominales, nausées, vomissements, fièvre souvent élevée (38 à 40° C).

Les selles sont liquides, jaunâtres, comprennent parfois du mucus ou du sang. Le risque de déshydratation lié à la diarrhée est particulièrement important notamment chez les enfants, les personnes âgées, ainsi que descéphalées.

Chez la plupart des malades, l'infection évolue favorablement et guérit en trois à sept jours. Mais dans certaines situations, les salmonelles provoquent une septicémie (infection du sang) et des infections locales extra-digestives atteignant d'autres régions de l'organisme tel que les méninges, les os et les articulations, le cœur...

Les salmonelloses extra-digestives :

Au cours des salmonelloses, les atteintes extra-digestives se développent à partir d'une septicémie. Ces manifestations extra-digestives sont diverses :

Les atteintes neuro-méningées, en particulier les méningites, rencontrée chez le nourrisson. Des abcès cérébraux peuvent aussi se développer.

Les atteintes ostéo-articulaires de type ostéo-arthrite purulente touche notamment les personnes qui ont une prothèse articulaire ou celles souffrant d'une drépanocytose ou d'une thalassémie (maladie de l'hémoglobine du sang).

Les atteintes pleuro-pulmonaires se manifestent sous la forme d'une pneumonie avec ou sans abcès ou d'une pleurésie (atteinte de la plèvre, membrane qui entoure les poumons).

Les complications cardiaques peuvent prendre la forme d'une endocardite (atteinte de la paroi interne du cœur), d'une myocardite (atteinte du muscle cardiaque). Les salmonelles peuvent aussi attaquer les artères entraînant un anévrisme (dilatation).

D'autres atteintes sont possibles : vésicule biliaire (cholécystite), rein, foie. Voies génito-urinaires. LE FIGARO.FR (Consulter 2019/04/09)

6. Prévention :

La lutte contre les Salmonella nécessite des mesures complexes et obligatoire, depuis le stade de la production jusqu'à celui de la consommation. Ces mesures doivent être appliquées d'une manière précise et constante, plusieurs niveaux d'intervention doivent être envisagés.

Respecter la chaîne du froid et les barèmes de cuisson.

Après avoir acheté des œufs, les placer le plus tôt possible dans le réfrigérateur qui doit être à la bonne température (4° C) et nettoyé régulièrement, et à ne pas les conserver plus de deux semaines.

En ce qui concerne les préparations à base d'œufs crus, comme la mayonnaise ou la mousse au chocolat, les préparer dans la mesure du possible juste avant de les consommer et les conserver au froid.

Eviter de donner des œufs crus ou peu cuits aux enfants, aux personnes âgées, aux femmes enceintes et aux individus immunodéprimés.

L'application de mesures adaptées, de nettoyage et de désinfection (se laver les mains avant la préparation d'un repas ou après un contact avec des animaux susceptibles d'être porteurs de salmonelles et nettoyer précautionneusement le plan de travail et les ustensiles de cuisine utilisés)

Les personnes infectées ne doivent pas préparer la nourriture pour d'autres personnes. (Le figaro.fr Consulté 2019/04/09)

La vaccination : Il n'existe pas de vaccin pour prévenir la salmonellose, alors qu'il existe des vaccins contre la fièvre typhoïde.

Il existe un vaccin administré par voie orale et un vaccin polysidique injectable qui peuvent contribuer à la prévention de la fièvre typhoïde.

La vaccination est recommandée pour :

Personnes qui voyagent dans les zones où la fièvre typhoïde est fréquente.

Personnes vivant avec ou qui ont des contacts directs avec des porteurs sains

Personnel des laboratoires travaillant sur cette bactérie

Les personnes sont protégées pendant au moins 2 ans après une vaccination par la forme injectable et pendant 5 ans après la vaccination par la forme orale. Cependant, elles peuvent être infectées si un très grand nombre de bactéries est ingéréLe MANUEL MSD(Consulté15/04/2019.).

II. LE GENRE CAMPYLOBACTER :

1. Caractéristiques microbiologiques :

Les Campylobacter sont des bactéries à coloration Gram négative, de forme incurvée ou hélicoïdale, (spiralée), elles mesurent de 0,5 à 5 µm de long pour 0,2 à 0,5 µm de large, très mobiles grâce à 1 ou 2 flagelles polaires, Oxydase + ne fermentant et n'acidifiant pas les sucres, microaérophiles pour la plupart. Dans les cultures âgées, apparaissent des formes coccoïdes non cultivables.

Ils existent plusieurs espèces ou sous-espèces, appartenant au genre Campylobacter sont regroupées sous l'appellation de Campylobacter

Thermotolérants (thermophiles), car peuvent se cultiver également de manière optimale. (C.M. Bourgeois, 1996).

2. Physiologie :

Les Campylobacter thermotolérants qui nous intéresseront sont (C. jejuni, C. coli, C. lari, C. upsaliensis) se développent à 42-43 °C mais pas à 25 °C, pour leur croissance il exigent une atmosphère appauvrie en oxygène en étant oxygène-dépendants.

La plupart possède catalase, peroxydases et superoxyde - dismutase. Ils sont sensibles à la chaleur et aussi à la cuisson les détruit, aussi bien que la pasteurisation. Ils survivent en atmosphère humide à + 4 °C (21 jours en sous-vide) et la congélation, si elle cause une disparition partielle, n'assure pas leur extermination (survie jusqu'à 85 semaines à -18 °C) (COLIN et al., 1993).

Egalement sensibles à la dessiccation et aux pH < 5, ils ne se développent pas en présence de 3,5 % de NaCl. Le chlore est actif sur les Campylobacter. (C.M. Bourgeois, 1996)

3. Symptomatologie :

3.1. Infection entérique :

Les symptômes commencent à apparaître à partir de deuxième au troisième jour après la consommation de l'aliment contaminé et les symptômes se résolvent dans une semaine. En comparaison avec Salmonella l'infection à Campylobacter sont habituellement moins sévère.

Les campylobacter thermotolérants (Campylobacter jejuni / Campylobacter coli) constituent la cause la plus fréquente de infections dans le monde entier. Le symptôme principal observée est une diarrhée qui peut être aqueuse et parfois sanglante, autres symptômes fréquents une douleur abdominale, fièvre, mal de tête, asthénie et l'anorexie sont aussi présents alors que les vomissements sont rares.

L'entérite à *Campylobacter* peut survenir dans tous les cas de groupes d'âge mais la présentation clinique peut varier selon l'âge. Le risque d'une déshydratation peut intervenir chez les nourrissons. Les *Campylobacter* sont des bactéries entéro-invasives qui conduisent dans certains cas, ressemblent à une maladie inflammatoire de l'intestin (colite). Quand la douleur est caractéristique majeure de l'infection, la distinction d'entre l'appendicite peut être difficile, elles peuvent aussi conduire à des problèmes neurologiques.

C. jejuni peut provoquer des manifestations post-infectieuses, comme arthrite réactive, urticaire, érythème noueux

La manifestation post-infectieuse la plus importante à prendre en compte est le syndrome de Guillain-Barré, et Miller Fisher. Ces syndromes sont une des maladies démyélinisantes aiguës affectant les neurones périphériques, et se caractérisent par une paralysie ascendante. (John E.M, et al, 2005).

4. Épidémiologie :

C. jejuni et *C. coli* vivent en commensaux chez de nombreux animaux domestiques ou sauvages, notamment chez les oiseaux, et peuvent être pathogènes parfois chez les agneaux, les veaux, les chiens et les chats. Les hommes peuvent être infectés directement par contact avec des animaux ou indirectement par la nourriture, *C. coli* est surtout reconnu chez le porc.

L'eau non traitée et polluée est à l'origine d'épisodes massifs, tandis que le lait cru ainsi que les viandes et les abats de volailles et la viande de boucherie ne provoquent le plus souvent que des cas sporadiques, ainsi que les viandes de volailles sont les vecteurs plus importants des *Campylobacter* vers l'homme, dans certains lots, 100 % des carcasses sont contaminées

La consommation de produits insuffisamment cuits joue un rôle important, à cet égard.

La campylobactériose est à considérer davantage comme une maladie d'origine alimentaire que comme une Toxi-infection alimentaire. (C.M. Bourgeois, 1996).

5. Prévention :

Les sources de contamination par *Campylobacter* sont nombreuses. Il est donc nécessaire de contrôler tous les points de contamination possibles du lieu d'élevage ou de traitement de l'eau jusqu'au consommateur.

Pour éviter la multiplication dans les systèmes de distribution d'eau il est essentiel que les installations doivent être bien conçues et entretenues, le traitement des eaux doit être adapté à la fois à la contamination et son efficacité qui doivent être testée régulièrement.

Le réservoir animal et surtout aviaire étant la principale source de l'infection, des mesures doivent être prises dès l'élevage pour prévenir la colonisation, les bonnes pratiques générales d'élevage, et les cahiers des charges, relatives à l'élevage aviaire comprennent diverses mesures concernant à la conception des bâtiments, à la propreté du personnel et des bâtiments, Les locaux d'élevages doivent être isolés pour empêcher tout contact avec d'autres animaux, l'élevage se fait en bande unique avec élimination régulière des déchets, désinfection entre chaque bande, le changement de tenue du personnel, une restriction des allées et venues et du jeûne avant le transport, afin de réduire la charge intestinale et la contamination lors de l'éviscération à l'abattoir, des mesures devraient aussi être prises pour lutter contre l'intrusion d'organismes nuisibles (insectes, rongeurs ou oiseaux sauvages).

Des mesures spécifiques aux abattoirs ont été décrites lors de la mise au point de démarches HACCP (Hazard Analysis Critical Control point, ou analyse des dangers - points critiques pour leur maîtrise) ou de bonnes pratiques hygiéniques. Ils recommandent la vérification des matières premières et l'absence de croisements des différents lots, les équipements et les surfaces doivent être régulièrement désinfectés et les machines doivent être entretenues régulièrement, il est important de veiller à ce que les différents barèmes d'échaudage et de refroidissement soient bien respectés. Tout au long de la chaîne, les employés doivent respecter les conditions d'hygiène et éliminer systématiquement les carcasses incompatibles.

Le transporteur et le distributeur doivent s'assurer que de bonnes conditions de stockage sont appliquées et que la viande crue n'est pas stockée avec d'autres aliments non contaminés, sinon des films de protection sont recommandés.

Enfin, les dernières précautions concernent le consommateur. Il est nécessaire de nettoyer le réfrigérateur régulièrement et de séparer la viande crue des autres aliments, et vous devez toujours laver les outils utilisés pour le découpage de la viande avant toute autre utilisation. La consommation de lait cru ou d'eau non traitée doit être évitée, et bien cuire à cœur la viande.

Traitements et conservation post-transformation :

Les traitements subis lors de la transformation, le transport et la distribution de l'aliment, ainsi que les caractéristiques bactériologiques de ce micro-organisme, s'opposent au développement des *Campylobacter* dans le produit fini. En l'absence de recontamination, le risque n'augmente pas. Une diminution du nombre de bactéries est même généralement observée. Cependant, la survie peut être plus ou moins importante selon les traitements, mais aussi selon les souches qui ont des capacités de résistance différentes face aux différents stress subis.

- La température : Aux températures de congélation (-20 ° C) et de refroidissement (0 à 10 ° C), la survie est importante, une étude sur le poulet a montré que le refroidissement à 4 ° C réduisait la population de 0,31 à 0,81 log₁₀ UFC/g en 3 à 7 jours, tandis que la congélation entraînait une diminution de 0,56 à 3,39 UFC/g en 2 semaines.

Les campylobacters sont également très sensible aux températures élevées. Quels que soient la taille de la population et la nature de la matrice alimentaire (liquide ou solide), l'application de températures à cœur supérieures à 60 ° C détruit en quelques minutes toutes les cellules existantes.

Traitements chimiques, atmosphères modifiées : La survie des Campylobacter est faible à des valeurs de pH inférieures à 4 ou supérieures à 9. Les aliments et boissons les plus fréquemment incriminés durant lacampylobactérioses (viande, lait, eau) ont donc un pH compatible avec leur survie. Un effet bactériostatique important est observé à des valeurs de pH inférieures à 4, en particulier lorsque ces valeurs sont dues à la présence d'acides organiques. La salaison ou l'ajout d'acide ascorbique réduit également la survie des Campylobacter.

L'assainissement de l'eau par un traitement par le chlore permet la destruction rapide d'une contamination par Campylobacter.

Dans une atmosphère enrichie en O₂, la survie des alimentaires sous vide ou en atmosphère enrichie en CO₂, ne semble pas entraîner de diminution particulière de leur survie.

Traitements physiques : les campylobacter sont très sensible aux rayonnements, les paramètres de traitement requis pour l'inhibition sont largement inférieurs à ceux requis pour l'élimination d'autres entéropathogènes, comme les salmonelles ou E. coli, qu'il s'agisse de rayons ionisants (gamma), de lampes à rayons ultraviolets ou de micro-ondes.(Amélie G, 2006).

III. LE GENRE STAPHYLOCOQUES :

1. Caractéristiques microbiologiques :

1.1 Position systématique :

Ce sont des cocci à Gram positif, ne sporulent pas, immobiles, se divisant en plusieurs plans en formant des amas irréguliers. Ils produisent une catalase. Leur paroi est principalement composée de peptidoglycane. Trente-deux espèces de staphylocoques ont été distinguées jusqu'à présent. Le critère de base de leur classification est la production de coagulase. Il y a trois espèces principales productrices de coagulase Staphylococcus aureus (*S. aureus*) S. Intermedius, S. hyicus et vingt huit espèces non productrices de coagulase dont la plus importante est S. epidermidis

Les staphylocoques sont des bactéries ubiquitaires. Ce sont principalement des parasites saprophytes de l'homme et de l'animal (peau et muqueuses) certaines espèces sont pathogènes opportunistes pour l'homme et l'animal. S.aureus est la plus virulente. Les deux autres espèces à coagulase positive sont isolées chez les animaux provoquant de graves infections chez leurs hôtes : S. intermedius est isolé chez les chiens, chevaux, pigeons et S. hyicus chez les porcs, bovins et volailles. (C.M.Bourgeois, 1996).

1.1 Caractères principaux de S.AUREUS :

S. aureus peut élaborer plusieurs enzymes, protéases, lipases, coagulase liée ou (clumping-factor), coagulase libre, thermo-nucléase, etc. Ces deux dernières enzymes sont aussi produites par S. intermedius et S. hyicus. Il ne faut pas confondre coagulase liée et coagulase libre, qui représentent deux caractères distinctes. Le terme coagulase utilisé sans qualificatif désigne la coagulase libre. S.aureus produit un pigment caroténoïde qui donne aux colonies une coloration jaune ou orange, avec une intensité très variable selon les souches. Ce caractère peut ne pas s'exprimer ou être perdu lors des repiquages. Cependant, la présence de pigment chez un staphylocoque à coagulase positive est importante car les deux autres espèces à coagulase positive sont généralement non pigmentées. L'utilisation du mannitol en aérobiose est aussi un caractère particulier. La paroi de S. aureus renferme des acides teichoïques responsables de la fixation de bactériophages spécifiques. Un autre composé de la paroi, la protéine A, se trouve chez la plupart des souches de *S. aureus* mais a été retrouvé chez quelques souches de S. hyicus. De même, la coagulase liée peut se retrouver chez quelques souches de S. intermedius et d'autres espèces de staphylocoques. (C.M.Bourgeois, 1996).

2. Physiologie :

S. aureus prolifère plus facilement en aérobiose qu'en anaérobiose. Il exige des acides aminés et des vitamines, et il est habituellement détruit en présence d'une flore compétitive importante, il est mésophile, il est sensible à l'acidité du milieu, il tolère des fortes concentrations de chlorure de sodium (NaCl) et des activités d'eau (Aw) réduites, il survit longtemps dans les denrées alimentaires déshydratés ou congelés. (Voir tableau 1).

C'est un germe thermosensible : des populations de 10^6 S. aureus/ml peuvent être totalement inhibées en l'espace de 4-24 mn à 54-60 °C dans du tampon phosphate à pH neutre. Cependant, certains composants de l'aliment (lipides, protéines, glucides, sels) peuvent le protéger de la chaleur. (C.M.Bourgeois, 1996).

Tableau 1 : Principaux caractères permettant de différencier S.aureus
D'autres espèces de staphylocoques

	S.AUREUS	S.INTERMEDIUS	S.HYICUS
Pigment	+**	-	-
Coagulase libre	+	+	D
Coagulase liée	+	D	-
Nucléase thermostable	+	+	+
Protéine A	+	-	D
Mannitol (aérobiose)	+	(d)	-
Hémolysine	+	D	-
Acétoïne	+	-	-

*d'après KLoos, 1990 ; KLOOS et BANNERMAN, 1994 :

**symboles : + = plus de 90 % de souches positives ; - = plus de 90% de souches négatives ; d = 11% à 89% de souches positives ;() = réaction lente.

3. Symptomatologie :

Une toxi-infection alimentaire à staphylocoques est un syndrome gastro-intestinal qui se manifeste de 1 à 8 heures - 2 à 4 heures en moyenne, après la prise d'aliments contenant des toxines intestinales pour les staphylocoques. Des signes apparaissent soudainement des nausées, des maux de tête et des douleurs abdominales, en particulier des vomissements violents souvent incontrôlables accompagnés de diarrhée. Il n'y a généralement pas de fièvre et parfois d'hyperthermie légère (jusqu'à 38 ° C) ou, au contraire, d'hypothermie. Des complications peuvent survenir en fonction de la dose de toxines avalée et de la sensibilité de l'individu : crampes musculaires, déshydratation, prostration, hypotension.(C.M.Bourgeois, 1996).

4. Epidémiologie :

Staphylococcus aureus colonise la peau et les muqueuses de 10 à 40% des enfants et des adultes en bonne santé. Les narines, la gorge, le périnée, les aisselles et le vagin (partie humide), le rectum est le site colonial le plus souvent répandu. Staphylococcus aureus est l'agent pathogène le plus répandu dans les infections de la peau et des tissus mous.

Le SARM (Staphylococcus aureus résistant à la méthicilline) colonise les mêmes régions du corps que Staphylococcus aureus, mais chez un moins grands d'individus certaines personnes sont plus susceptibles d'être porteurs du SARM, selon l'origine du germe :

Le SARM-H ou (SARM nosocomial) se rencontre le plus souvent chez les personnes qui ont une relation avec l'environnement hospitalier ou avec une prestation de soins.

Les SARM-AC sont différents des SARM-H et présentent généralement des résistances différentes aux antibiotiques, se rencontre fréquemment dans certains groupes d'individus ayant des contacts réduits entre eux dont les sports de contact, utilisateurs de drogues par injection, militaires, détenus. (MALADIES INFECTIEUSES, Consulté le 24/04/2019).

5. Prévention :

Les TIA à staphylocoques peuvent être évitées si mesures d'hygiène sont respectées les règles d'hygiène tout au long de la chaîne alimentaire et plus précisément durant la préparation des repas

La contamination des aliments par des staphylocoques d'origine humaine peut être réduite en retirant les personnes infectées de la préparation des aliments, en limitant les manipulations, par la propreté et les bonnes pratiques des manipulateurs, Ceux dernier doivent être informés de la présence des microbes afin d'être sensibilisés aux problèmes d'hygiène. :

La contamination par les staphylocoques d'origine animale peut être minimisée par le contrôle des mammites bovines, et en évitant les contaminations croisées entre peau et carcasse à l'abattoir ainsi qu'entre aliments crus et cuits à la cuisine

Les staphylocoques qui se trouvent dans l'environnement et sur les ustensiles de cuisine peuvent être détruite par nettoyage et désinfection

Ces mesures ne sont pas suffisantes pour éliminer complètement la contamination des aliments par le staphylocoque, il est nécessaire de détruire les germes par la chaleur avant qu'ils ne soient multipliés (pasteurisation, cuisson) ou d'arrêter leur reproduction en maintenant les aliments (pasteurisation, cuisson) ou d'arrêter leur reproduction en maintenant les aliments en moins de 6 C. Le respect de la chaîne du froid est le point crucial de la prévention des TIA à staphylocoques

EToute technologie alimentaire pratiquée dans une zone ou la température est dangereuse doit être de courte durée ou bien doit faire appel à d'autres paramètres que la température (flore inhibitrice, atmosphère modifiée, additifs, Aw, pH) dans le but d'arrêter la reproduction de S. aureus

Les contrôles bactériologiques doivent être régulièrement réalisés, pour surveiller le niveau de la contamination et prévenir les accidents, Cette démarche est reprise dans l'approche HACCP ou analyse des risques et maîtrise des points La microbiologie prédictive qui est en développement, devrait permettre la prévention des accidents en estimant la probabilité de croissance des flores bactériennes dans des conditions données.(C.M. Bourgeois,1996).

IV. LE GENRE LISTERIA:

1. Caractéristiques microbiologiques :

Listeria monocytogenes de Listeria est une bactérie largement répandue dans l'environnement. Trouvée dans le sol, la végétation, les eaux usées et les matières fécales des animaux et des humains. Listeria peut causer la listériose, une maladie grave et rare pouvant parfois entraîner dans certains cas une infection du cerveau et même la mort. Les personnes âgées, les nouveau-nés, les femmes enceintes et les personnes immunodéprimés sont plus susceptibles de contracter la listériose.

L. monocytogenes est un bacille Gram positif non encapsulé, anaérobie facultatif, ne forme pas de spores. Parmi les six espèces de Listeria, seule L.monocytogenes est pathogène pour l'homme. Cette bactérie se multiplie à température ambiante et corporelle et aussi à basse température. Elle croît aisément sur les milieux de culture standard. (ONTARIO Ministère de la Santé consulté 04/26 /2019).

2. Symptomatologie :

Une personne atteinte de listériose peut présenter différents symptômes. Les plus fréquents sont :

- Une fièvre (39-40 ° C)
- Céphalées, douleurs musculaires, nausées, vomissements
- Diarrhée ou constipation.
- Des formes plus graves telles que la méningite, l'encéphalite et la septicémie peuvent survenir
- Une femme enceinte peut présenter des symptômes pseudo-grippaux mais l'infection peut également entraîner une fausse couche, un accouchement prématuré et une contamination du fœtus ou nouveau-nés à risque de septicémie ou de méningite. (RD Sleator, 2009).

3. Epidémiologie :

La Listeria monocytogenes est une bactérie ubiquitaire on peut la retrouver dans le sol et l'eau, et également fait partie de la flore fécale de plusieurs mammifères.

Plusieurs denrées alimentaires peuvent être contaminées par cette bactérie, le plus souvent le lait non pasteurisé, le fromage, les légumes et les fruits. Ainsi que on peut la rencontrer dans la viande, principalement le poulet et le bœuf, notamment quand il s'agit de viande transformée, par exemple sous forme de saucisses.

La Listeria monocytogenes est capable de se reproduire à des températures basses (de 4 à 10 °C), ce qui explique en partie sa persistance dans les aliments. (MALADIES INFECTIEUSES mai 2016).

4. Prévention :

- Cuire soigneusement les aliments crus d'origine animale (viande et poisson) et notamment, la viande hachée qui doit être cuite à cœur.
- Bien laver les légumes crus et les herbes aromatiques.
- Conserver les aliments crus (viande, légumes, herbes aromatiques...) séparément des aliments cuits ou prêts à être consommés.
- Après la manipulation d'aliments non cuits, se laver les mains et nettoyer les ustensiles de cuisine qui ont été utilisés lors de la préparation.
- Nettoyez le réfrigérateur fréquemment, puis désinfectez-le avec de l'eau de javel.
- Assurez-vous que la température du réfrigérateur est suffisamment basse (+ 4 ° C).
- Respecter les délais de consommation ou la DLC.
- Les restes de nourriture et les plats cuits doivent être réchauffés avant consommation immédiate (LA LISTERIOSE, consulté (04/24/2019)).

V. LE GENRE CLOSTRIDIUM BOTULINUM

1. Généralités microbiologiques :

Le Clostridium botulinum est un bacille gram positif anaérobie strict, aux extrémités arrondies, formant des spores ovales, légèrement déformées, et thermorésistantes de 0,3 à 1,5 µm par 2 à 9 µm, mobile. Grâce à ses ciliatures, flagelles péritriches, habituellement retrouvés dans les milieux terrestres, les sédiments aquatiques colonisent également le tube digestif de certains oiseaux, poissons et mammifères, dont les fèces. Le botulisme est la pathologie qui fait suite à l'absorption par un organisme supérieur, d'une toxine élaborée en milieu anaérobie par Clostridium botulinum.

Les Clostridium botulinum diffèrent par les propriétés antigéniques des toxines qu'ils produisent. On distingue sept types de Clostridium botulinum qui diffèrent par les propriétés antigéniques des toxines qu'elles produisent (A à G). Le botulisme de type A est le plus grave et est souvent mortel car la toxine correspondante est la plus active de toutes les toxines. Ces types se retrouvent dans quatre groupes et correspondent en fait à quatre espèces distinctes. : Groupe I : organismes protéolytiques et produisant les toxines A, B ou F - Groupe II : organismes non protéolytiques et produisant les toxines B, E ou F - Groupe III : organismes produisant les toxines C ou D - Groupe IV : organismes identifiés comme Clostridium argentinense et produisant la toxine de type G. RESEARCHGATE. (07/06/2019).

2. Physiologie :

C. botulinum est un bacille Gram+ anaérobie strict, les types C et D sont comparativement plus oxygino-sensibles que les autres types, ces bactéries se disposent des besoins nutritionnels complexes.

Les températures optimales et minimales de toxinogénèse de sporulation ; de croissance et germination sont résumées dans le (Tableau 2). Ces données sont importantes en microbiologie alimentaire elles prennent en compte la capacité des spores de type E à germer, se développer et produire une neurotoxine à une température basse.

Tableau 2 : Quelques températures importantes pour *Clostridium Botulinum*

	Température optimale		Température minimale	
	TYPE E	LES AUTRES	TYPE E	LES AUTRES
Croissance	30°C	34-37°C	3-5°C	15-20°C
Toxinogénèse	28-30°C	34°C	3-5°C	12-15°C
Formation des spores :				
Sporulation	>15°C	>15°C		
Germination des spores :				
Activation	Non nécessaire	80°C		
Germination	30°C	37°C	3°C	>10°C
Emergence	30°C	31-37°C	3°C	>10°C

C. Botulinum se développe à des pH proches de la neutralité, Leur croissance n'est pas possible à un pH inférieur à 4,5, mais le plus grand risque de développement de la bactérie dans des aliments à pH élevé comme les produits carnés que dans des aliments acides dont les légumes, et les fruits. D'où aussi l'intérêt de l'ajout aux aliments de substances dont l'acide citrique. Toutefois, il a été indiqué que certaines souches étaient capables de s'accroître à pH < 4,5. Le chlorure de sodium est, selon sa concentration, inhibiteur de la croissance ou des différentes étapes de la germination (tableau 2). Cela a des implications dans la conservation des denrées alimentaires.

Tableau 3 : Concentrations en NaCl compatibles avec la croissance et la germination de *Clostridium Botulinum*

Espèce	Croissance et émergence	Germination
Types A et B	< 9‰	< 10‰
Type E	5,6‰	< 10‰

C. botulinum sporule tant en milieu de culture que dans la nature (eau, sol) ou les aliments. Ses spores sont thermorésistantes et toujours susceptibles de résister à un traitement thermique insuffisant. La thermorésistance des spores est conditionnée par le milieu de production, la température de sporulation. Le degré de thermorésistance d'une suspension de spores diffère également en fonction de la valeur Aw (activité en eau) .C.botulinum, en raison de sa grande toxicité potentielle, doit être détruit de manière impérative des denrées alimentaires conservés par

stérilisation. C'est pourquoi les barèmes de stérilisation établis en conserverie alimentaire ont été calculés pour diviser le nombre de spores de *C. botulinum* par 10^{12} . Lorsque ces normes sont correctement respectées, le risque botulique est approximativement nul. La résistance thermique des spores de types A et B est relativement plus élevée que celle des autres types, celles de type E étant la plus faible. Après chauffage, les spores de type E restent viables mais superdormantes en l'absence de lysozyme dans le milieu de germination (2,5 µg/ml) Pour les spores de type A, l'ajout de lysozyme augmente considérablement mais discète.

La germination optimale des spores des souches non protéolytiques de *C. botulinum* B nécessite un traitement préalable par du thioglycolate de sodium 2 M, pH 10, utilisé à la concentration finale de 1,4 M pendant 30 min à 85 °C suivi d'un étalement sur milieu contenant du lysozyme (2,5 µg/ml) Les spores de *C. botulinum* ont aussi une résistance notable aux radiations (RX, UV, ...) et à plusieurs agents bactéricides (chlore, hypochlorite, oxyde d'éthylène, alcool, formaldéhyde, ammonium quaternaire, etc.), (C.M.Bourgeois & al, 1996).

3. Symptomatologie du botulisme :

Les neurotoxines botuliques sont les seules responsables de tous des symptômes observés dans la maladie botulique, et ces symptômes s'expliquent clairement par l'action des neurotoxines sur le système nerveux cholinergique, dont le neuromédiateur est l'acétylcholine.

Appartiennent notamment à cette catégorie, les fibres cholinergiques de la musculature lisse et également des terminaisons nerveuses parasympathiques post-ganglionnaires.

La maladie se dévoile 2h à 24h après l'intoxication et se distingue par:

- Paralysies oculaires, troubles de l'accommodation, vision double (diplopie), mydriase, strabisme et ophthalmoplégie apparaissent rarement.
- Une bouche sèche, ; des troubles de la déglutition et de l'élocution
- Une constipation et fréquemment une rétention d'urines, des troubles symétriques.
- Absence de troubles sensitifs.

Les paralysies oculaires sont seules présentes dans les cas légers ; habituellement apparaissent en premier, et disparaissent en dernier.

Dans les états graves, on peut observer des paralysies des muscles respiratoires (diaphragme, muscles intercostaux) ; des et peu souvent des paralysies de la musculature volontaire striée

La maladie généralement pas ne provoque pas de vomissements, Les troubles de la conscience peuvent apparaître dans des formes très graves.

Enfin, dans de telles formes, il peut survenir une mort subite, dont l'origine reste non diagnostiquée en l'absence d'autres cas dans l'entourage. (C.M. Bourgeois & al, 1996).

4. Epidémiologie :

C. botulinum on le retrouve dans le sol et les sédiments marins, et à grâce à ces sites, il peut contaminer les aliments. C'est que le type E est notamment abondant dans les sédiments marins et les eaux des lacs, le botulisme de type E. a souvent été due à la consommation de poissons et crustacés.

Le type B prédomine en Europe et en Amérique du Nord le type A prédominant lui aussi sur la côte ouest des USA. Les types C et D prédominent en Afrique et Europe du nord.

L'histoire du botulisme et son épidémiologie sont principalement liées aux habitudes alimentaires et à la technologie alimentaire. Le respect des bonnes pratiques professionnelles de l'industrie de la conserverie a fait rares les formes d'empoisonnement avec des conserves industrielles. Les foyers de cette origine sont toujours à cause d'une faute de fabrication

Les cas les plus courants du botulisme sont causés consommation de conserves familiales insuffisamment stérilisées (viandes, notamment légumes asperges, haricots, petits pois, champignons, olives, etc.) ou de produits conservés par d'autres procédés, conservation sous graisse : salaison, fumage.

Ainsi que les fromages à pâte molle ont été incriminés dans quelques foyers la contamination est due dans ce cas d'une décontamination par l'extérieur de l'aliment à partir des paillons par exemple, et/ou par affinage insuffisant, La conservation sous plastique des aliments a été responsable des formes du botulisme au début de son développement, car les denrées alimentaires étaient mises sous vide partiellement. -sur L'utilisation actuelle fréquente d'une atmosphère de dioxyde de carbone qui acidifie l'aliment a rendu ce genre de décontamination extrêmement rare. Aucun foyer de botulisme due à des aliments congelés n'a, à notre connaissance, été signalé. Des botulismes secondaires à l'ingestion d'un aliment frais (légume mal lavé) peuvent se produire mais sont rarissimes. (C.M. Bourgeois, 1996).

À notre connaissance, aucun cas de botulisme provoquée par des aliments congelés n'a été signalée. Par contre un botulisme secondaire est due par l'ingestion d'aliments frais (légumes mal lavés) peut survenir mais est rare. (C.M. Bourgeois & al, 1996).

5. Prévention :

Consiste principalement le respect en matière de technologie alimentaire

Dans tous les cas :

- Nettoyez soigneusement les aliments mis en, conserve utilisation de produits frais.

Au niveau familial :

- Conservez les produits dans un endroit frais, notamment les substances semi-conserves (non stériles mais bactériologiquement acceptables, salage correct

Au niveau industrie :

- Contrôle du sertissage des boîtes, ou de la fermeture d'autres récipients.
- Respect des barèmes de stérilisation des teneurs en sel : -contrôles bactériologiques significatifs du produit, en utilisant des techniques appropriées d'anaérobiose, des milieux convenables.
- Il est souhaitable de tester la valeur des contrôles réalisés avec des souches de référence de C. botulinum
- Surveillance et hygiène de la distribution. (C.M.Bourgeois & al, 1996).

VI. LE GENRE CLOSTRIDIUM PERFRINGENS

1. Caractéristiques microbiologiques :

C. perfringens est une bactérie impliquée dans les toxi-infections alimentaires, généralement retrouvée en restauration collective. La bactérie se caractérise par une forme de bacilles larges (1 à 1,5 µm de diamètre), immobiles, extrémités carrées, à Gram positif, sporule, anaérobie strict, mais peuvent être aérotolérante.

C. perfringens sporule rarement dans les milieux usuels de culture, seulement dans des milieux spéciaux de sporulation, mais sporule assez facilement dans un milieu naturel (intestin, sol). Les cultures sont très gazogènes cet effet est observé toute les souches placées dans un milieu complexe ce caractère est utilisé afin de dénombrer perfringens dans les sols eaux ou fèces par mesure de production de gaz

C. perfringens est glucidolytique (acidification notamment du glucose, lactose, et maltose) ainsi que sont protéolytiques.

C. perfringens produit et secrète de nombreuses toxines et enzymes hydrolytiques dont l'entérotoxine, qui provoque l'intoxication alimentaire, en revanche aux autres toxines de C. perfringens n'est synthétisée qu'au cours de la sporulation.

Selon les principales toxines élaborées, les souches de C. perfringens sont classiquement classées en cinq toxinotypes (A, B, C, D et E), mais le typage génétique montre une plus grande diversité des souches. Environ 6 à 8 % des souches de toutes origines porte le gène de l'entérotoxine.

C. perfringens se développe facilement dans des milieux riches à base de peptones et plus au moins dans les milieux définis. Il faut savoir que C. perfringens est une bactérie dont la croissance est parmi les plus rapides. Dans les conditions optimales, la particularité de C. perfringens est qu'il se développe dans une large gamme de température, ce qui affecte fortement les conditions de sécurité pour préparer et maintenir la conservation des aliments, notamment en restauration collective. (anses, consulté 07/06/2019).

2. Physiologie :

2.1 Température:

La température optimale de croissance des souches de type A, D, et E est de 40- 45 °C. 5 °C la plage de température permettant la croissance de Clostridium perfringens est extrêmes large pour la plupart des souches 15-50 °C certaines souches peuvent être cultivées à 6 °C

2.2 Composition du milieu :

La croissance de Clostridium perfringens est favorisée par la présence de sucres fermentescibles ; elle est possible ; 2% de NaCl. Elle est clairement inhibée en présence de 6,5% de NaCl. La plage de pH est assez large 5,5- 8

2.3 Atmosphère:

Son développement est facilité par l'ajout de CO₂ à l'atmosphère d'incubation. Cependant, ces bactéries tolèrent la présence d'une petite quantité d'oxygène et sont capables de se reproduire en présence d'environ 5 % d'oxygène dans le milieu. Ces bactéries ont un métabolisme très actif, une croissance rapide, et souvent réduisent considérablement le milieu de culture dans lequel elles sont présentes, ce qui favorise ainsi leur résistance à la présence de l'oxygène de l'air.

2.4 Activité de l'eau (Aw) :

L'activité de l'eau qui permet le développement de C.perfringens est comprise de 0,94 ce qui s'accorde à des saumures de concentration 10 à 11. En réalité, selon les souches, les limites de culture se situent pour des Aw de 0,945 à 0,930, et il s'avère que les agents ioniques (KCl, NaCl...) sont plus inhibiteurs que les agents non ioniques (glucose, glycérol). Il a été représenté que le nitrite de sodium (NaNO₂) associé avec le chlorure de sodium était très efficace afin de prévenir la croissance de Clostridium perfringens. La croissance, la sporulation et la germination de Clostridium perfringens pour se réaliser ont besoin des mêmes niveaux d'Aw. (C.M.Bourgeois, 1996).

3. Symptomatologie de Clostridium perfringens :

Après la consommation de l'aliment contaminé, les bactéries sporulent dans l'intestin, qui est un milieu alcalin, et ce fait a besoin de 6 à 8 heures pour atteindre sa phase terminale. L'entérotoxine qui se trouve dans le cytoplasme de la bactérie est libérée dans le milieu extérieur au moment de l'éclatement du sporange. Elle induit la sécrétion en grande quantité de liquide, de sodium et de chlorures dans l'intestin, ce qui provoque l'apparition d'une diarrhée.

Les symptômes de la maladie apparaissent entre 8 à 12h après l'ingestion de l'aliment contaminé, ce qui explique par le temps nécessaire pour effectuer la sporulation. Des douleurs abdominales qui se manifestent et l'apparition d'une diarrhée profuse, dans la plupart des cas il n'y a pas de vomissements, sauf chez des sujets sensibles, et pas de fièvre. Les symptômes observés sont légers, mais peuvent être plus graves chez des sujets moins résistants (jeunes enfants,

personnes âgées...) qui peuvent être déshydratés par la diarrhée. L'entérotoxine ne produit pas de lésions de la muqueuse intestinale, et la maladie disparaît automatiquement en 24 à 48 heures, sans séquelles.

Des formes digestives aiguës peuvent être observées, avec entérite nécrosante, fièvre, mais dans ce cas, il s'agit d'une maladie différente, dans laquelle interviennent d'autres toxines que l'entérotoxine. Des Clostridium perfringens d'autres types peuvent être impliqués (A, C ou D). L'entérite nécrosante à Clostridium perfringens de type C a été décrite en Europe dans les années 1940, dans le contexte des restrictions alimentaires, et est encore observée de nos jours, C'est la toxine bêta qui cause la plupart des troubles. Cette toxine est très sensible à l'action de la trypsine et la maladie se développerait notamment en cas d'inhibition, ou de défaut de sécrétion de cette enzyme. (C.M. Bourgeois,1996).

4. Epidémiologie :

La majorité des enquêtes épidémiologiques menées dans les cas d'intoxication alimentaire où Clostridium perfringens incluent un produit à base de viande, qui est souvent préparé en grande quantité, et qui est resté pendant longtemps à température ambiante. Si les spores contenues dans la viande n'ont pas été détruites par la cuisson (spores thermorésistantes), elles peuvent germer pendant le refroidissement.

Les conditions de température, l'anaérobiose à cœur des produits, les conditions de pH peuvent être telles que la croissance de Clostridium perfringens peuvent être explosive et le nombre de bactéries peut atteindre 10^5 à 10^7 par gramme en peu de temps, un taux qui provoque une intoxication alimentaire.(C.M. Bourgeois,1996

5. Prévention :

Pour éviter les intoxications alimentaires due à Clostridium perfringens de se manifestées,il faut limiter la contamination des aliments qui sont généralement des produits carnés, alors il faut respecter strictement les techniques d'abattages correctes afin de lutter au mieux contre les bactériémies d'abattage, et les infections au abattoir.

La manipulation des denrées alimentaire dans de bonnes conditions doit éviter la contamination par l'environnement ou le manipulateur.

Puisse que cette bactérie est tellurique, ubiquiste et sporule ainsi qu'elle résiste pendant longtemps dans le milieu extérieur, comme l'eau, terre, poussière, matériels si l'on n'y prend pas soins alors peuvent être source de d'infection.

Eviter les conditions dans lequel se trouve qui permet à ce germe de s'accroître tel que la composition de l'aliment, pH, et la température de conservation.

Si l'aliment est un produit non stabilisé, il est obligatoirement qu'il soit conservé dehors de la plage des températures de croissance par exemple : un repas préparé à l'avance doit être maintenu à des températures supérieures à 65°C jusqu'au service.

La remise en température, pour les repas conservés en réfrigération ou en congélation doit aussi faite rapidement + et 65 °C doit être atteint en moins d'une heure, Cette réglementation vise à éviter un séjour trop long des aliments dans des zones de température dangereuses, susceptibles de permettre la multiplication bactérienne.

La pasteurisation après l'emballage des morceaux de viande précuite elle permet de limiter le nombre de C.perfringens dans l'aliment et aussi favorise la conservation au froid qui peut être allongée tant que le C.perfringens et flore de viande se développent.

Réchauffage des aliments avant consommation détruit la toxine qui pourrait être préformée dans l'aliment également les formes végétatives si la température employée est à cœur sont éliminées. (C.M. Bourgeois, 1996).

VII. LE GENRE BACILLUS CEREUS

1. Caractéristiques microbiologiques :

Bacillus Creus sont des bacilles de grande taille ($>1.0 \mu\text{m}$) à Gram positif, mobiles grâce à une ciliature péritriche. Ils se différencient des autres Bacillus principalement par leur aptitude à se développer en anaérobiose, très répandues dans la nature et sont généralement isolées du sol, de la poussière ou de la surface de végétaux, ce qui contribue à leur dissémination dans les denrées alimentaires. Certaines espèces sont également aptes à infecter des mammifères et/ou des insectes, leurs aptitudes à sporuler leur accordent la résistance à tolérer des environnements extrêmes. (Anses, consulté 08/06/2019).

2. Physiologie :

La température optimale du développement de Bacillus cereus est environ entre 30°C et 37°C . Le temps de génération est court (18 - 27 mn) quand est mesuré sur milieux de laboratoire, et. Le domaine de température de croissance varie de 5°C à 55°C Pour la plupart des souches et de 15°C à 50°C pour certaines souches.

Cette croissance survient que pour les valeurs de pH est situées entre 4,5 et 9,3 et des domaines d' a_w supérieure ou égale 0,95 La culture est inhibée en présence de résine et d'acide sorbique (0,2%). En revanche la croissance continue jusqu'à une concentration en chlorure de Sodium 7,5% et les nitrites sont moins actifs, Les bactéries lactiques sont de bons compétiteurs de la croissance de Bacillus cereus.

Les spores de Bacillus cereus sont thermorésistantes, a valeur D à 95°C varie de 1 à 36 min pour les moins résistants et de 256 min à 5122 min pour les plus résistants (C.M. Bourgeois, 1996).

3. Symptomatologie :

Tout comme on peut détecter deux genres de toxines il est possible de distinguer deux types de syndromes :

3.1. Syndrome diarrhéique :

Est la forme la plus ancienne de ce syndrome qui fait référence à des infections causées par Clostridium perfringens est responsable d'une gastro-entérite aiguë marquée notamment par la diarrhée, l'épisode diarrhéique est habituellement court de 24 à 48 heures avec un rétablissement spontané.

Une diarrhée aqueuse, des crampes abdominales, la nausée est quelque fois ressentie, mais les vomissements sont en exceptions, pas de fièvre ou avec une fièvre de faible importance, Les symptômes disparaissent en moins de 24 heures.

3.2. Syndrome émétique :

Ces syndromes émétiques rappellent les syndromes émétiques causé par Staphylococcus aureus des nausées, les vomissements abondants qui se manifestent après 1/2 heure à 6 heures d'incubation. Des crampes abdominales, de la diarrhée accompagnent les vomissements occasionnellement. La guérison est rapide, mais des aggravations sont toujours à craindre chez les individus fragiles enfants, personnes âgées.

On décrit un foyer où les deux syndromes semblaient coexister sur 43 personnes atteintes, des nausées, des vomissements, des céphalées, de fièvre moins importante. Tous les cas guérissent spontanément en moins de 24 heures.

Une association des deux toxines ne pouvait donc être écartée. Il pouvait s'agir des deux souches, l'une diarrhéigène, et l'autre émétique, ou bien d'une seule souche capable de produire les deux toxines, la toxine diarrhéigène étant produite en plus grande quantité. (C.M. Bourgeois, 1996).

4. Epidémiologie :

4.1 Aliments responsables :

Les denrées alimentaires qui sont en cause sont très variées pour les formes diarrhéiques les épices ont été souvent considérées comme un vecteur de ce germe généralement sous sa forme sporulée. Alors la consommation de plusieurs plats préparés à base d'épices favorise la manifestation de ce syndrome, ainsi que les légumes et la viande sont impliqués dans l'apparition de cette maladie.

En revanche les formes émétiques les aliments principalement d'origine céréalière le riz bouilli ou grillé est également l'aliment primordial, et également le fromage, glace légumes et crème de la vanille. Trois aliments qui peuvent être altérés par le *Bacillus cereus* qui sont le lait, la poudre de lait écrémé et la crème pasteurisée. Le contenu anaérobie des conserves rend absolument voire impossible la croissance de ce germe et sa toxinogénèse.

4.2 Origine de la contamination :

La contamination est sans doute d'origine tellurique mais on a pu établir un lien entre des mammites aiguës à *Bacillus cereus* chez la vache et la présence de la bactérie. Toutefois, la contamination de l'aliment ne suffit pas pour le rendre dangereux la bactérie doit se multiplier en grande quantité dans l'aliment (10^4 - 10^5 germes/g) d'aliments sont essentiels pour provoquer un accident. Ceci implique un maintien prolongé ou répété de l'aliment à température tiède. Les accidents sont généralement associés à la préparation à l'avance en très grande quantité dans les cuisines de restaurant, et à sa conservation à la température ambiante pendant une durée allant de quelques heures à quelques jours, en souvent durant une nuit. (C.M. Bourgeois, 1996).

5. Prévention :

L'hygiène générale qui prédomine et sont basées sur le passage rapide des zones de températures tièdes. Johnson rappelle les directives qui concernent la préparation :

- Atteindre rapidement la température élevée
- Éviter de préparer de grandes quantités
- Le refroidissement rapide à une température inférieure à 10°C sous forme de petites portions c'est si faisable
- Utilisation des œufs frais avant distribution réchauffés rapidement à température élevée. Toutefois, la cuisson ne détruira pas la toxine thermostable

Cette bactérie fait depuis 1988 partie des responsables des intoxications alimentaires collectives et les maladies qu'elles déclenchent sont déclarées obligatoirement dès que deux cas au moins peuvent être reliés à la même cause alimentaire. (C.M. Bourgeois, 1996).

VIII. LE GENRE YERSINIA ENTEROCOLITICA

1. Caractéristiques microbiologiques :

Yersinia est un genre bactérien et comprend plusieurs espèces dont *Y. enterocolitica* et l'espèce *Y. pseudotuberculosis* sont des bactéries responsables d'une maladie zoonotique appelée la yersiniose entérique. Ces bactéries peuvent infecter les humains et les animaux.

Ce sont des petits bacilles à Gram négative, aéro-anaérobies ne sporulent pas, et ne possèdent pas de capsules, une mobilité dépendant de la température immobile à 37°C et mobiles à 25°C. À 28°C, elles forment des colonies punctiformes moins de 1 mm en 24 heures et possèdent une uréase très active qui est la clef de leur diagnostic bactériologique. Peuvent se proliférer à des températures observées dans les réfrigérateurs et ainsi survivre plusieurs mois en congélation.

L'espèce *Y. enterocolitica* est subdivisée en 6 biotypes établis sur la base de 8 tests biochimiques et 76 sérotypes. Le biotype 1A est non pathogène alors que les biotypes 1B, 2, 3, 4 et 5 sont pathogènes pour l'Homme.

Certains facteurs de virulence sont communs à toutes les *Yersinia* pathogènes : l'invasine (protéine de la membrane externe, principal facteur de l'invasion), la protéine Ail (impliquée dans l'attachement et l'invasion des cellules épithéliales) et l'entérotoxine thermostable Yst, et l'adhésine YadA (impliquée dans l'adhésion avec l'invasine) et les protéines effectrices Yops (induisant l'apoptose des macrophages). (Anses, consulté (08/06 /2019).

2. Physiologie :

Yersinia enterocolitica n'est pas une bactérie exigeante, ce qui lui donne la capacité de coloniser la plupart des denrées alimentaires, à y persister et même à s'y proliférer, y compris aux températures de la réfrigération. Le pH optimal de sa croissance voisine de la neutralité, le pH minimum est égal à 4,0 et le pH maximum est environ à 10,0. La bactérie peut également persister 48 heures à pH 3,6 et aussi dans des conditions alcalines (pH 10-12). Autrement elle se développe en présence de 0 à 5 % de NaCl, Elle persiste mieux sur la viande de bœuf ou d'agneau conditionnée sous vide qu'à l'air libre (28 jours à 1-3 °C).

En particulier, *Yersinia enterocolitica* peut se proliférer à des températures allant de 0 °C à 42 °C. La température optimale de sa croissance est de 29 °C, ainsi que à 37°C, cette bactérie devient exigeante en facteurs de croissance cela veut dire que sa croissance est possible dans les principales denrées alimentaires, même quand elles sont réfrigérées : la viande de bœuf, de

volailles conditionnées ou non, le lait, les œufs, le poisson, le riz, pomme de terre et diverses crudités comme carottes râpées qui sont considérés d'être bon de substrat pour leurs croissances. A une température tiède, les bactéries lactiques ou la salaison inhibent sa croissance.

La réfrigération de ces aliments fait ralentir la multiplication de la bactérie, mais elle n'est pas inhibée entièrement, de plus la croissance à une température basse dépend d'autres conditions, notamment du pH. Elle se développe bien à 4 °C à pH neutre, mais très peu à pH situé entre 5,2 et 5,4. La congélation n'engendre qu'une réduction infime (3 à 4 réductions logarithmiques après 4 semaines à - 18 °C). *Yersinia* est inactivée en partie pendant le caillage du lait et en totalité pendant l'affinage est détruit par la pasteurisation. (C.M. Bourgeois, 1996).

3. Symptomatologie :

On distingue par ordre d'importance décroissant :

3.1. Les formes entéritiques:

Elles sont caractérisées par une diarrhée, liquide ou pâteuse quelque fois glaireuse ou purulente, rarement sanguinolente mais la plupart de temps est malodorante. Le nombre des selles émises par jour varie de quelques-unes à une quinzaine ou plus. L'abdomen est sensible et gargouillant. Les autres symptômes sont instables douleurs abdominales diffuses, atteinte de l'état général, vomissements ; hyperthermie (39 °C ou plus).

3.2. Les syndromes aigus de la fosse iliaque droite ou forme pseudo-appendiculaire :

Cette forme, proche de l'adénite mésentérique à *Yersinia pseudotuberculosis* se signale généralement par une douleur localisée à la fosse iliaque droite, une adénite mésentérique, une diarrhée fréquente, signant une iléite terminale aigue, nausées, vomissements et hyperthermie versatile.

3.3. Autres formes :

Elles correspondent à l'érythème noueux, aux formes septicémiques chez des patients généralement âgés, alcooliques, diabétiques, immunodéprimés, ainsi que des formes cutanées, cutané ganglionnaires, articulaires, osseuses, urinaires, oculaires. Elles sont typiquement rencontrées chez l'adulte. (C.M. Bourgeois, 1996).

4. Epidémiologie :

4.1. Origine de la contamination :

4.1.1. Origine humaine :

C'est la source possible pour les espèces adaptées, alors la contamination de personne à personne ou orofécale se déroulerait d'un relais alimentaire après contamination fécale des aliments manipulés par des porteurs de ces bactéries.

4.1.2. Origine animale :

Ce pendant la grande fréquence de ce germe ; la contamination des productions animales par des souches pathogènes pour l'homme n'est pas la règle. Par ailleurs, les animaux représentent un réservoir important en souche en voie d'adaptation par exemple contamination de lait cru ou même après pasteurisation. Les volailles sont des porteurs digestif sains qui peut provoquer la contamination des surfaces des œufs.

4.1.3. Origine tellurique :

Le sol et l'eau et les végétaux sont des sources importantes de souches non adaptées. L'adaptation progressive de ces souches par passages répétés chez l'homme ce qui permet d'expliquer l'émergence récente des Yersiniose.

Cette adaptation est favorisée par l'évolution du comportement alimentaire actuel la consommation croissante de légumes crus (carottes râpées, salades) en l'utilisation large du froid domestique sont autant de facteurs qui ont augmenté les risques de contamination du consommateur par les souches en voie d'adaptation (adaptation et l'acquisition de la virulence étant elle-même favorisée par les basses températures) (C.M. Bourgeois, 1996).

5. Prévention :

Les mesures de prévention qui permettent de limiter l'accroissement de cette toxi-infection alimentaire comprends :

- Un lavage successif des végétaux surtout en restauration collective.
- L'amélioration des conditions relative à la chaîne du froid.

Ces limites donnent toute leur importance à la surveillance des infections humaines (réseaux de médecins sentinelles, et laboratoires de référence pour l'étude des souches.

Les Yersinioses à Yersinia enterocolitica sont des maladies à déclaration obligatoire quand on observe au moins deux cas dont l'origine peut être reliée à une même origine alimentaire.(C.M. Bourgeois,1996).

IX. LE FENRE BRUCELLA

1. Caractéristiques microbiologiques :

Brucella est l'agent responsable de la brucellose, maladie infectieuse et contagieuse chez l'animal, transmissible à l'homme et de répartition mondiale. Brucella est un coccobacille à coloration Gram négatif, de 0,5 à 0,7 µm de diamètre et 0,5 à 1,5 µm de longueur. Immobiles et ne forment ni flagelle conventionnel, ni capsule, ni spore. Sont aérobies strictes, mais certaines souches nécessitent une atmosphère enrichie en CO₂ (5 à 10 %) pour leur développement.

Le genre Brucella qui est responsable de la brucellose se compose de 10 espèces classées selon leur pouvoir pathogène et les hôtes préférentiels dont 7 espèces pouvant être isolées de mammifères terrestres. Des cas de brucellose humaine ont été attribués à 4 des 7 espèces de Brucella rencontrées chez les mammifères terrestres. B. melitensis et B. suis (sauf le biovar 2) sont les espèces les plus virulentes suivies de B. abortus et B. canis. Brucella ovis, B. neotomae et B. microti ne sont pas rapportées comme pathogènes pour l'homme. Anses, consulté (06/09/2019)

2. Physiologie :

Tableau : 4 (Anses, consulté (06/09/2019) :

Caractéristiques de croissances

Paramètres	Croissance optimum	Croissance extrême
Température	34°C	20-40°C
pH	6,6 -7,4	5,8 – 8,7
NaCl	0,4%	4%
CO ₂	5 - 10%	

3. Symptomatologie :

La durée moyenne d'incubation est comprise de 15 jours. Les symptômes peuvent apparaître soudainement en 48 heures ou en une semaine mais de façon graduelle :

3.1. La phase aiguë : c'est la brucellose aiguë de primo-invasion :

C'est classiquement une fièvre prolongée, ondulante, sudoro-algique avec bon état général, sueurs abondante, arthromyalgies erratiques, splénomégalie, hépatomégalie, adénopathies, Syndrome

pseudo-grippal avec fièvre en plateau, ballonnement abdominal, pouls dissocié, pouvant entraîner la confusion avec la fièvre typhoïde.

3.2 La phase subaiguë :

Elle est caractérisée par la survenue possible de localisations septiques secondaires. La brucellose focalisée fait la gravité de la maladie. Dans 20 à 40% des cas, les localisations secondaires réalisent la brucellose focalisée :

- Ostéo-articulaires, les plus fréquentes surtout spondylodiscites et sacro-iléites.
- Cardiaques : péricardite, myocardite,
- Neurologiques : associant des manifestations neurologiques centrales et périphériques, méningite, méningo-encéphalite, arachnoïdite, myélite, atteinte des nerfs des nerfs périphériques, abcès cérébraux ou cérébelleux.
- Hépatiques : abcès hépatiques, hépatite granulomateuse,
- Uro-génitales, Digestives : nausées, vomissements, constipation, diarrhée.
- Hématologiques : anémies, leucopénie, thrombopénies.

Les autres complications sont plus rares : pulmonaires, oculaires, cutanées.

3.3 La phase chronique :

La brucellose chronique évolue pendant plus de six mois, avec ou sans localisation secondaire identifiable. Trois types de manifestations la caractérisent :

- La brucellose dite afocale qui, précédée d'une brucellose aiguë et après une longue évolution (plus d'un an), associe asthénie, fébricule, sueurs avec bon état général.
- Les localisations septiques secondaires d'expression souvent discrète et d'évolution très lente :
Atteintes osseuses, ostéo-articulaires, viscérales : abcès du foie, de la rate, du rein
- Des phénomènes immuno-allergiques comme l'érythème noueux, uvéite. (Professeur Pierre A, 2017).

4. Epidémiologie :

La brucellose c'est une infection zoonotique la plus commune au monde, chaque année plus de 500000 nouveaux cas déclarés par l'OMS. A partir des animaux, la contamination humaine est :

- Directe : cutanéomuqueuse, dans certaines professions exposées comme les éleveurs, les fermiers, les travailleurs des abattoirs et les vétérinaires contamination dans la plupart du temps par voie cutanée, quelquefois muqueuse ou aérienne,

- Indirecte digestive : comportements à risques boire du lait cru, de fromages artisanaux. (Professeur Pierre A,2017)

5. Prévention :

Contrôler les tests sérologiques ainsi que des tests sur le lait tels que l'épreuve de l'anneau coloré peuvent utiliser pour le dépistage de la maladie.

La vaccination est souvent utilisée pour limiter l'incidence à la contamination.

Le contrôle de l'infection chez les animaux est le meilleur moyen de prévention de la maladie.

FICHES D'INFORMATIONS GENERALE SUR LES MALADIES, (consulté 09/09/2019).

La prévention humaine est basée sur la pasteurisation du lait, le port de gants, le lavage des mains en milieu rural et vétérinaire et, en cas d'exposition accidentelle confirmée, sur l'administration prophylactique de doxycycline (200 mg / jour) + rifampicine (600 mg / j) pendant au moins 3 semaines.

Il n'existe pas de vaccin efficace et bien toléré chez l'homme.(Professeur Pierre A,2017).

X. LE GENRE SHIGELLA

1. Caractéristiques microbiologiques :

Les Shigella sont des Entérobactéries responsables une maladie intestinale aigüe causée par une bactérie du genre Shigella dont Il existe 4 espèces : S. sonnei, S. flexneri, S. dysenteriae et S. boydii. Quiconstituent un problème majeur de santé publique dans les pays en voie de développement.

Ce sont des Bacilles à Gram négatifs immobiles, Aéro-anaérobies facultatifs. Non sporulés, Elles sont caractérisées par leur parenté génétique avec Escherichia coli. Shigella peuvent persister longtemps aux pH alcalins et sensible aux pH acide ; la température optimale de sa croissance est de 37°C. *Dr M. BATOUL, consulté le (11/09/2019).*

2. Symptomatologie :

Les symptômes apparaissent généralement 12 à 96 heures après infection. Elle se caractérise par des diarrhées, qui contient souvent du sang et mucus des parois de l'intestin innombrables (jusqu'à 100 par 24h), douleurs abdominales, La fièvre est élevée, déshydratation, le patient se rétablit généralement d'une façon spontanée en quelques jours et plus rapidement après administration d'antibiotiques.

Des complications peuvent cependant émailler le développement maladie particulièrement chez le nourrisson et le jeune enfant ; elles provoquent des formes graves qui peuvent aboutir à la mort du patient et sont de plusieurs ordres.

Une hypoglycémie, des septicémies, une déshydratation due à la fièvre et à l'abondance des pertes hydro-électrolytiques de la diarrhée, menant au collapsus et à l'insuffisance rénale aiguë le plus souvent mortelle en l'absence de possibilités rapides de réanimation un syndrome hémolytique et urémique,

Une occlusion intestinale pouvant se compliquer de perforation avec péritonite. Les complications chroniques sont dominées par un état prolongé de malnutrition avec retard staturo-pondéral sévère chez les jeunes enfants. *INSTITUT PASTEUR, Consulté le (11/09/2019).*

3. Epidémiologie :

La shigellose existe dans le monde entier, elle est plus fréquente dans les pays en développement, notamment dans les régions où l'approvisionnement en eau potable est limité. L'homme est le

seul réservoir de Shigella. La contagion se fait d'homme à homme par les mains sales ou par intermédiaire d'eau et d'aliments, ainsi leurs multiplications est favorisées dans le climat chaud et humide du milieu extérieur. Dr M. BATOUL, consulté le (11/09/2019).

4. **Prévention :**

- La prévention repose sur l'hygiène des (mains locaux matériel surface
- Assurer la salubrité de l'eau potable pour boisson et nettoyage des légumes et fruits.
- N'utilisés pas lors de l'arrosage les eaux d'égouts pour les fruits et les légumes d'ainsique l'utilisation de matière fécale de l'homme comme engrais agricole. *Dr M. BATOUL, consulté le (11/09/2019).*

XI. LE GENRE VIBRIO CHOLERAE

1. Caractéristiques microbiologiques :

Le choléra est une infection bactérienne diarrhéique aiguë causée par le bacille Vibrio cholerae qui se transmet par contact ou par la consommation d'eau ou d'aliments contaminés par des matières fécales. Le choléra se manifeste par l'apparition d'une diarrhée aqueuse (type « eau de riz) abondante, à début brutal c'est un germe à Gram négatif qui produit des toxines cholériques,

Le choléra est une maladie très contagieuse et la période d'incubation étant très courte allant de quelques heures à 5 jours (moyenne de 2 à 3 jours), les cas peuvent se multiplier très rapidement. Cette maladie est répandue dans de nombreux pays en voie de développement de façon épidémique.

À ce jour, Plus de 200 sérogroupes de V. cholerae ont été identifiés seulement deux d'entre eux, O1 et O139, sont associés au syndrome clinique cholérique et peuvent produire de larges épidémies. Dans le séro-groupe O1 il existe deux biotypes : la souche classique et la souche 'El Tor'. La souche El Tor provoque une maladie moins grave que la souche classique du choléra. Chacun de ces deux biotypes se divise en 3 sous-sérotypes : Inaba, Ogawa et rarement Hikojima. D'autres souches (non-O1, non-O139) existent, celles-ci peuvent parfois provoquer des gastro-entérites des infections de plaies pouvant évoluer jusqu'à la fasciite nécrosante, voire une septicémie chez les personnes immunodéprimées, mais pas le choléra ni de larges épidémies.

WALLONIE Famille handicapée AVIQ, consulté le (12/09/2019).

2. Résistance physico-chimique :

Le V. cholerae est sensible aux températures basses et au pH acide.

Le microorganisme peut survivre dans l'eau de puits pendant 5 à 9 jours, mais le biotype El Tor peut y survivre 14 à 25 jours. La bactérie peut survivre de 1 à 14 jours dans une grande diversité d'aliments et de boissons à température ambiante.

Le V. cholerae est sensible au phénol à l'hypochlorite de sodium (eau de Javel), au formaldéhyde au glutaraldéhyde à l'éthanol au propanol à l'acide peracétique eau peroxyde d'hydrogène à et à l'iode. *WALLONIE Famille handicapée AVIQ, consulté le (12/09/2019).*

3. Epidémiologie :

L'être humain est le seul hôte vertébré connu de V. cholerae. Cette bactérie peut survivre pendant des longues périodes et probablement en permanence dans l'eau saumâtre et les

estuaires, notamment si le pH est neutre ou légèrement alcalin et si l'eau contient également des minéraux et matières organiques. Les bactéries sont concentrées dans le phytoplancton (certaines algues) et le zooplancton qui se trouve dans cette eau. Selon des études récentes, le réchauffement climatique crée un environnement qui favorise le développement de ce bacille.

Les chironomidés sont un important réservoir de V. cholerae. Ces insectes ubiquitaires, très abondants dans les collections d'eau douce, la bactérie peut se fixer également à la surface chitineuse des adultes permettant, lors du vol, la dispersion de V. cholerae par voie aérienne dans l'environnement, localement, mais peut-être aussi à distance sous l'effet des vents dominants. (WALLONIE Famille handicapée AVIQ, consulté le 12/09/2019)

Cependant les facteurs favorisants sont humains et climatiques : pauvreté, bas niveau d'hygiène, conflits armés, forte densité de population (camps de réfugiés), catastrophes naturelles. (Centre René Labusquière, 12/19/2019).

4. Pathogénèse :

Le V. cholerae se multiplie dans l'intestin grêle où il adhère à la bordure en brosse des muqueuses. Cette bactérie est non invasive, en d'autres termes, elle ne traverse pas la paroi de l'intestin et ne passe donc pas dans le sang. Elle sécrète dans l'intestin la toxine cholérique, une toxine très puissante qui provoque une sécrétion active de fluide vers la lumière de l'intestin. Ce fluide est isotonique, riche en ions et sans protéine. La perte d'eau et d'électrolytes peut aller jusqu'à 15 à 20 litres par jour, menant à une déshydratation rapide. Il n'y a pas d'ulcération intestinale et les fèces ne contiennent pas de sang. Il n'y a pas de ténesme et peu ou pas de fièvre. Les selles contiennent des quantités importantes de sodium, de potassium et de bicarbonate. Pour cette raison, le contenu intestinal est légèrement alcalin (V. cholerae se développe mieux dans un environnement légèrement alcalin, ces bactéries sont donc capables de produire des conditions qui leur sont optimales pour leur propre survie). La perte de grandes quantités de fèces alcalines produit une acidose métabolique, qui, sans traitement, peut se compliquer d'une insuffisance rénale. (CENTRE René Labusquière, 12/19/2019).

5. Symptomatologie :

Le choléra se caractérise par la production de diarrhée aqueuse, avec divers degrés de déshydratation allant de la diarrhée nulle à grave et pouvant mettre la vie en danger. Patients souffrant de déshydratation légère à modérée sont difficiles à différencier de ceux infectés par d'autres agents pathogènes entériques, Les patients souffrant de déshydratation sévère du

choléra sont faciles identifier car aucune autre maladie clinique ne provoque une déshydratation aussi grave en quelques heures que le choléra. Le début de la maladie est brutal et caractérisé par la production de diarrhée aqueuse sans douleur abdominale importante, suivie rapidement ou parfois précédée de vomissements. À mesure que la diarrhée se poursuit, d'autres symptômes de déshydratation grave se manifestent, tels que des crampes généralisées et une oligurie (diminution de la quantité d'urines) et. La fièvre est observée dans moins de 5% des cas. Les patients ont l'air anxieux et agités, les yeux sont très enfoncés, les muqueuses sont sèches, la peau a perdu son élasticité et lorsque la pincée se rétracte très lentement, la voix est presque inaudible et les sons intestinaux sont prédominants.

Bien que la diarrhée aqueuse soit la marque du choléra, certains patients n'ont pas la diarrhée mais ont plutôt une distension abdominale

La prise en charge de ces patients est particulièrement difficile car l'évaluation du degré de déshydratation est assombrie par l'accumulation de liquide dans la lumière intestinale.

Les anomalies de laboratoire reflètent la caractéristique de déshydratation isotonique du choléra. On observe généralement des augmentations du volume des cellules emballées, de la densité spécifique du sérum et des protéines totales chez les patients atteints de modération à sévère.

La forme sévère de cette maladie peut entraîner la mort. La mortalité est principalement due à la déshydratation avec une insuffisance rénale, hypokaliémie, hypoglycémie l'azotémieprérénale, l'hyperglycémie provoquée par une concentration élevée d'épinéphrine, de glucagon et de cortisol stimulée par l'hypovolémie est plus fréquente que l'hypoglycémie, mais les enfants hypoglycémiques ont un risque de décès plus élevé que les enfants non hypoglycémiques. L'insuffisance rénale aiguë est la complication la plus grave du choléra. Cependant, les hypoglycémies, les convulsions, la fièvre et les troubles mentaux sont plus fréquents chez les enfants. Une acidose métabolique sévère et un œdème pulmonaire. Lorsque la maladie est contractée à la fin de la grossesse La perte fœtale survient dans 50% des cas. Le choléra chez les patients âgés a également un mauvais pronostic en raison de davantage de complications.

(CARLOS S, consulté le (13 /09/2019).

6. Prévention :

Fournir de l'eau potable et assurer une gestion adéquate des excréments afin d'éviter la contamination d'autres sources d'eau sont des mesures importantes pour réduire la transmission du choléra.

L'eau peut être rendue moins dangereuse en faisant bouillir ou en ajoutant du chlore. Les deux méthodes sont coûteuses et difficiles à mettre en œuvre dans des situations d'épidémie.

L'éducation de la population sur les pratiques d'hygiène appropriées est toujours recommandée, mais l'impact de campagnes d'éducation de grande envergure sur la réduction de la transmission du choléra est discutable. CARLOS S, consulté le (13 /09/2019).

Une meilleure connaissance des bases écologiques de la transmission des maladies. En cas de suspicion d'un cas importé de choléra et si le patient travaille dans le secteur de l'alimentation ou de la santé, il lui est recommandé de ne retourner travailler que 48 heures après avoir eu des selles normales (formées/solides) et, si nécessaire, après deux cultures négatives consécutives de selles prélevées à au-moins 24 heures d'intervalle.

L'application rigoureuse de ces mesures d'hygiène devrait être suffisante pour prévenir la contamination de l'entourage du patient. Ces mesures reposent principalement sur le lavage des mains (après les toilettes, avant de manger et avant de manipuler de la nourriture), l'utilisation de savon pour se laver les mains, le maintien de l'hygiène personnelle, le non-échange de produits d'hygiène personnelle, l'entretien régulier des sanitaires ainsi que l'entretien régulier des cuisines et du matériel qui y est utilisé.

La vaccination contre le choléra n'est pas recommandée sauf dans le cadre de la vaccination de masse dans les zones touchées par une épidémie où le choléra est endémique. La place du vaccin contre le choléra est donc très limitée et la vaccination individuelle ne sera en principe envisagée que dans des cas particuliers, comme par exemple, pour les secouristes dans les camps de réfugiés durant les épidémies. WALLONIE Famille handicapée AVIQ , consulté le (12/09/2019).

Deuxième partie
Etude Statistique

1. Objectif de l'étude :

L'objectif de cette étude consiste en l'étude des différents germes responsable des toxi- infections alimentaire collectives ou (TIAC) et de réaliser une étude statistique des TIAC survenues dans la wilaya de TLEMCEM enregistrés au niveau de la direction Générale de la Prévention et de la Promotion de la Santé pendant une période de 3 ans (2016-2018).

2. Présentation du laboratoire d'hygiène de la wilaya :

Le laboratoire d'hygiène de wilaya présente une station de surveillance épidémiologique en matière d'hygiène du milieu au niveau de la wilaya. L'établissement possède des moyens et équipements permettant de réaliser l'ensemble des échantillons aux fins d'analyses bactériologiques. Le laboratoire de référence consiste à confirmer les résultats des analyses des laboratoires d'hygiène des secteurs et sanitaire de la wilaya.

3. Tests d'hypothèse de différence entre deux moyennes de deux populations :

3.1 Grand échantillons indépendants :

Position du problème :

Dans deux populations Ω_1 et Ω_2 , on étudie une variable aléatoire X .

On note :

μ_1, σ_1 , la moyenne et l'écart type de X dans Ω_1 .

μ_2, σ_2 , la moyenne et l'écart type de X dans Ω_2 .

Tous ces nombres sont inconnus.

De Ω_1 on extrait un échantillon E_1 , de taille n_1 , pour lequel on calcule sa moyenne \bar{x}_1 et son écart type s_1 estimation de σ_1 .

De même on extrait de Ω_2 un échantillon E_2 de taille n_2 , pour lequel on calcule sa moyenne \bar{x}_2 et s_2 estimation de σ_2 .

Les échantillons E_1 et E_2 sont supposés indépendants. Le problème est de savoir si la différence entre les moyennes expérimentales \bar{x}_1 et \bar{x}_2 est significative, ou au contraire explication par les fluctuations d'échantillonnage.

$$H_0: \bar{x}_1 - \bar{x}_2 = 0 \Leftrightarrow \bar{x}_1 = \bar{x}_2$$

$$H_1: \bar{x}_1 \neq \bar{x}_2 \text{ ou } H_1: \bar{x}_1 < \bar{x}_2 \text{ ou } H_1: \bar{x}_1 > \bar{x}_2$$

On prélève un échantillon de chaque population, le test consiste à voir la différence entre les moyennes des échantillons et est-ce que c'est une différence réelle ou elle est due au hasard i.e. due à l'échantillonnage.

Soit \bar{x}_1 la moyenne du 1^{er} échantillon, \bar{x}_2 la moyenne du 2^{ème} échantillon. Leurs écart type sont s_1 et s_2 respectivement et n_1 taille du 1^{er} échantillon et n_2 taille du second.

La distribution de la différence $\bar{x}_1 - \bar{x}_2$ s'approche de la distribution normale avec une moyenne $\mu_1 - \mu_2$ et un écart type $\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}$... (1) tel que :

μ_1 la moyenne de la 1^{ère} population.

μ_2 la moyenne de la 2^{ème} population.

Et σ_1, σ_2 sont les variances de la 1^{ère} et la 2^{ème} population respectivement, l'hypothèse nulle et alternative seront comme suit :

$$H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0 \Leftrightarrow \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2 \text{ ou } H_{1'}: \mu_1 < \mu_2 \text{ ou } H_{1''}: \mu_1 > \mu_2$$

La statistique de test Z prend la forme :

$$Z = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

On remarque que dans la relation (1) σ_1 et σ_2 sont inconnues. On les a remplacé par s_1 et s_2 avec ($n_1 > 30$ et $n_2 > 30$).

Des échantillons petits et indépendants :

Si deux échantillons indépendants de tailles petites n_1 et n_2 . Les variances des deux populations sont inconnues. Alors, la statistique de test est :

$$t = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

telle que : $t = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$

Suit la distribution t avec un degré de liberté. ($v = n_1 + n_2 - 2$)

3.2 Des échantillons dépendants (Appariés) :

Position du problème :

Deux échantillons E_1 et E_2 sont dits appariés lorsque chaque valeur $x_{1,i}$ de E_1 est associée à une valeur $x_{2,i}$ de E_2 .

(Appariés = Associés par paires). Par exemple E_1 peut être un groupe de malades avant traitement et E_2 le groupe des mêmes malades après traitement. Deux échantillons appariés ont donc la même

taille n . Le problème est de savoir si la différence entre les moyennes \bar{x}_1 et \bar{x}_2 des échantillons est explicable par les fluctuations d'échantillonnage.

Les hypothèses à tester sont :

$$H_0 : \mu_1 - \mu_2 = 0 \leftrightarrow \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 - \mu_2 \neq 0 \text{ ou } H_{1a} : \mu_1 - \mu_2 < 0 \text{ ou } H_{1b} : \mu_1 - \mu_2 > 0$$

Soit la statistique $t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2 - (\mu_1 - \mu_2)}{s_p \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$

Statistique t avec le degré de liberté d.d.l. $\nu = n - 1$ tel que :

- $\bar{x}_1 - \bar{x}_2$: est la moyenne des écarts entre les couples d'observation.
- s_p : est l'écart type de l'écart entre les couples d'observation.
- n : est la taille d'échantillon tiré de la population (nombre de couples d'observations)
- $\mu_1 - \mu_2$: est l'écart entre les moyennes de la 1^{ière} et la 2^{ème} population.

Remarque : Si $n \leq 30$ et si les lois X de Ω_1 et Ω_2 ne sont pas connues, on peut utiliser le test de **Wilcoxon**.

4. Comparaison des variances :

4.1 Test de conformité

Comparaison d'une variance expérimentale et d'une variance théorique.

- Position de problème :

Soit X une variable aléatoire définie sur une population Ω de moyenne $H(X) = \mu$ et de variance $v(X) = \sigma^2$.

Le caractère quantitatif X est observé sur un échantillon de taille n . Les valeurs obtenues ont pour moyenne \bar{x} et pour variance s^2 . Le problème est de tester (H_0) : la différence constatée entre \bar{x} et μ et S^2 est explicable par les fluctuations d'échantillonnage, ou encore : on peut considérer que l'échantillon est extrait de Ω .

On ne retiendra ici que le cas d'un test bilatéral.

- Mise en place du test en décision :

Théorème : Si X suit une loi normale, sous l'hypothèse (H_0), la variable aléatoire $Y^2 = \frac{(\bar{x} - \mu)^2}{\sigma^2/n} + \frac{(n-1)S^2}{\sigma^2}$. S^2 suit une loi χ^2 à $\nu = n - 1$ degré de liberté.

- Utilisation dans le cas $n \leq 31$.

On calcule la valeur prise par $Y^2 = \frac{(\bar{x} - \mu)^2}{\sigma^2/n} + \frac{(n-1)S^2}{\sigma^2}$.

Le risque de première espèce étant fixé et le nombre de degré de liberté étant connu, la table de X^2 permet de déterminer a et b tels que :

$$P(a < Y^2 < b) = 1 - \alpha \quad \text{avec : } P(Y^2 \geq b) = \alpha/2 \text{ et } P(Y^2 \leq a) = \alpha/2.$$

Si $Y^2 \in]a, b[$, l'hypothèse (H_0) ne peut pas être rejetée.

Si $Y^2 \notin]a, b[$, (H_0) rejetée avec une probabilité α de se tromper.

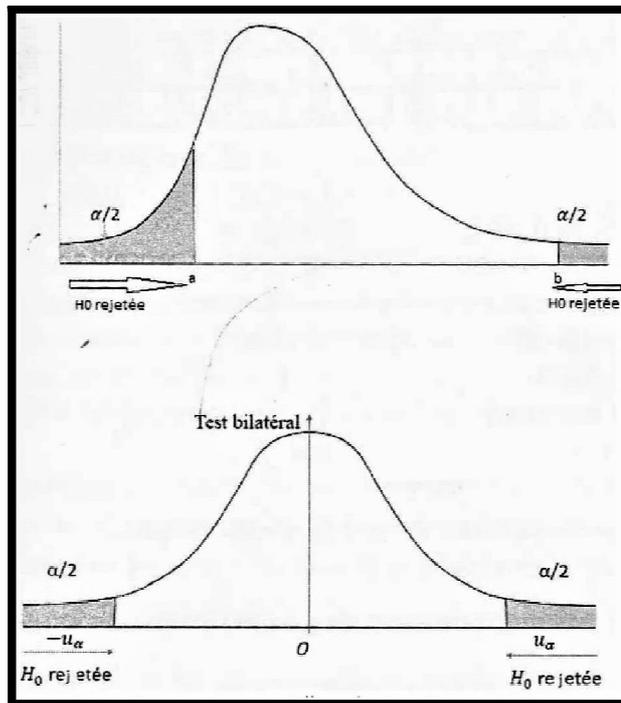
- Cas où $n > 31$

Théorème : Si Y^2 est une variable aléatoire qui suit une loi de X^2 à v degré de liberté et si $v > 30$, alors la variable aléatoire :

$$U = \sqrt{Y^2/v} - \sqrt{2 - 3/v} \text{ suit sensiblement la loi de Gauss.}$$

- Utilisation :

On calcule la valeur prise par U : $U = \frac{Y^2}{v} - \sqrt{2 - 3/v}$



Le risque de première espèce étant fixé, on lit sur la table le nombre u_α tel que :

$$P(|U| \geq u_\alpha) = \alpha$$

- Si $\mu \in]-u_\alpha, u_\alpha[$, (H_0) ne peut pas être rejetée.
- Si $\mu \notin]-u_\alpha, u_\alpha[$, on écarte (H_0) avec une probabilité α de se tromper.

4.2 Test d'homogénéité (Comparaison de deux variances expérimentales (Observées))

- Problématique :

Dans deux populations Ω_1 et Ω_2 , on étudie une variable aléatoire X . On note (valeurs théoriques inconnues) :

μ_1 et σ_1 la moyenne et l'écart type de X dans Ω_1 .

μ_2 et σ_2 la moyenne et l'écart type de X dans Ω_2 .

De Ω_1 , on extrait un échantillon E_1 de taille n_1 , pour lequel on calcule sa moyenne \bar{x}_1 et sa variance s_1^2 .

De Ω_2 , on extrait un échantillon E_2 de taille n_2 , pour lequel on calcule sa moyenne \bar{x}_2 et sa variance s_2^2 .

Les échantillons sont supposés indépendants. Le problème est de savoir si la différence entre \bar{x}_1 et \bar{x}_2 est significative, ou au contraire explicable par les fluctuations d'échantillonnage. L'hypothèse nulle est ; (H_0) : $\mu_1 = \mu_2$

- Mise en place du test en décision :

Théorème : Si les populations sont gaussiennes sous l'hypothèse (H_0), la variable aléatoire $F = \frac{s_1^2/n_1}{s_2^2/n_2}$ suit la loi de Snedecor à ($n_1 - 1$; $n_2 - 1$) degré de liberté.

- Loi de Snedecor :

Une loi de Snedecor est une loi de probabilité continue dont la densité est nulle pour $x < 0$, et dépend de deux paramètres appelés degré de liberté 'Attention, ces paramètres sont ordonnés, en les permettant, on obtient une autre loi de Snedecor).

Le risque α de première espèce étant fixé, les tables permettent de déterminer $F_{\alpha/2}$ et $F_{1-\alpha/2}$ tels que :

$$P(F < F_{\alpha/2} \text{ ou } F > F_{1-\alpha/2}) = 1 - \alpha$$

avec : $P(F \leq F_{\alpha/2}) = \alpha/2$

et : $P(F \geq F_{1-\alpha/2}) = \alpha/2$

En fait, les tables fournissent seulement $F_{\alpha/2}$, on peut obtenir $F_{1-\alpha/2}$ sachant que si F suit la loi de Snedecor à ($n_1 - 1$; $n_2 - 1$) degré de liberté ; alors $1/F$ suit la loi de Snedecor à ($n_2 - 1$; $n_1 - 1$) degré de liberté.

Mais la connaissance de $F_{1-\alpha/2}$ n'est pas nécessaire avec la règle de décision qui suit.

Conclusion : Comme les tables ne comportent que des valeurs supérieures à 1, on permute si nécessaire les deux échantillons de sorte que $F \geq 1$ (Attention à permuter les degrés de liberté si vous avez permuté les variances estimées). Puis on compare F à F_{α} .

- Si $F < F_{\alpha}$ on ne peut pas rejeter (H_0)
- Si $F \geq F_{\alpha}$ on rejette (H_0) avec une probabilité α de se tromper.

Attention : On a $F_{\alpha} = F_{1-\alpha}$ pour un risque de première espèce α .

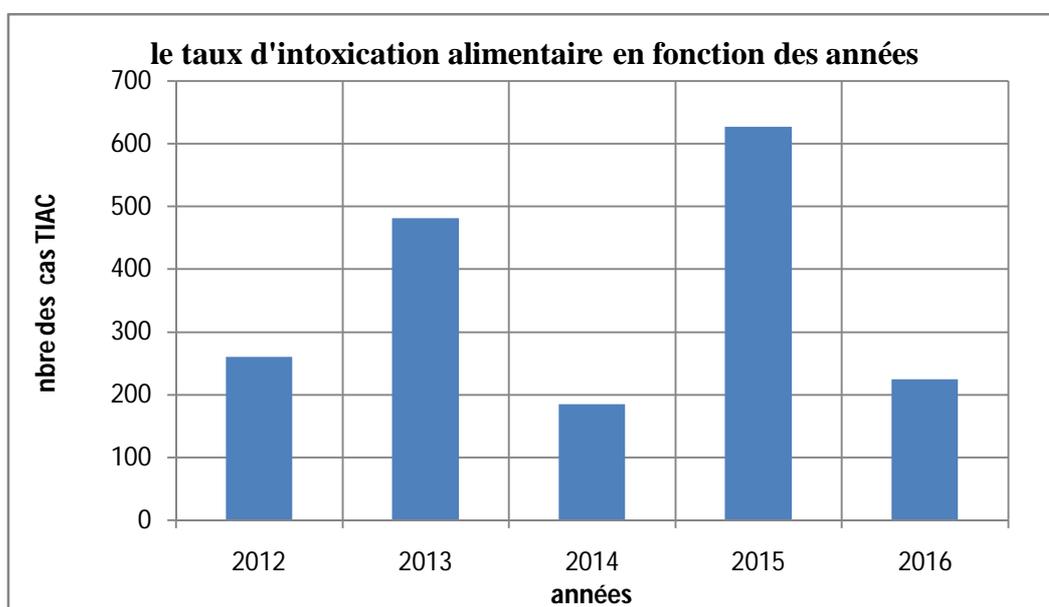


Figure n°1 Répartition des TIAC selon les années (2012-2016) :

A la lecture de l'histogramme ci-dessus l'année 2015 a enregistré un taux remarquable de toxico-infections alimentaires avec 627 cas, suivi de l'année 2013 à enregistrée 481 cas.

Les autres années ont marqué une moyenne assez réduite par rapport aux autres années de 16,88 / 20,38 / 21,88 (tableau 4) avec un ordre ascendant.

Tableau n ° 5 : Statistiques des huit communes sélectionnées

	Communes	2012	2013	2014	2015	2016
Valide	8	8	8	8	8	8
Manquante	0	0	0	0	0	0
Moyenne	4,50	16,88	53,50	20,38	32,38	21,88
Erreur std. de la moyenne	,866	7,520	28,653	6,727	12,739	7,907
Médiane	4,50	9,50	16,50	12,00	20,00	15,50
Mode	1 ^a	0 ^a	0 ^a	6 ^a	0	0 ^a
Ecart-type	2,449	21,270	81,043	19,026	36,031	22,363
Variance	6,000	452,411	6568,000	361,982	1298,268	500,125
Intervalle	7	61	222	55	91	67
Minimum	1	0	0	6	0	0
Maximum	8	61	222	61	91	67
Somme	36	135	428	163	259	175

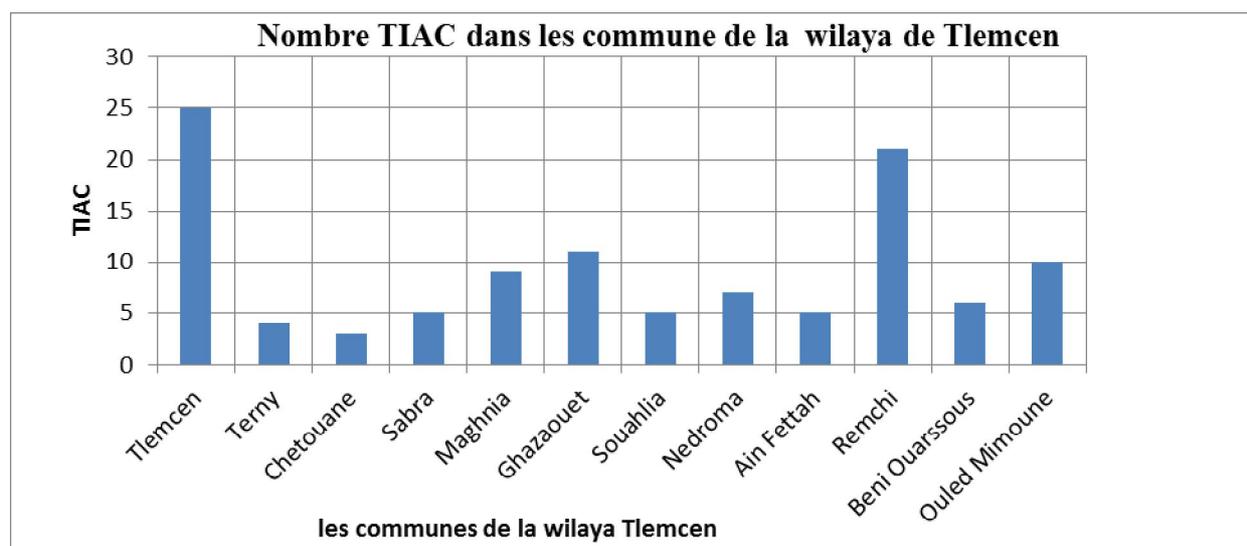


Figure n°2 : Représentation graphique de nombre des cas des TIAC enregistrés dans les communes de TLEMEN pendant l'année 2017

Le DSP de la commune de TLEMCEN a notifié le plus des cas de toxi-infections alimentaire soit de 25 cas avec une moyenne de 38,80

Ainsi la commune REMCHI a notifié pendant l'année 2017, 21 cas de TIAC

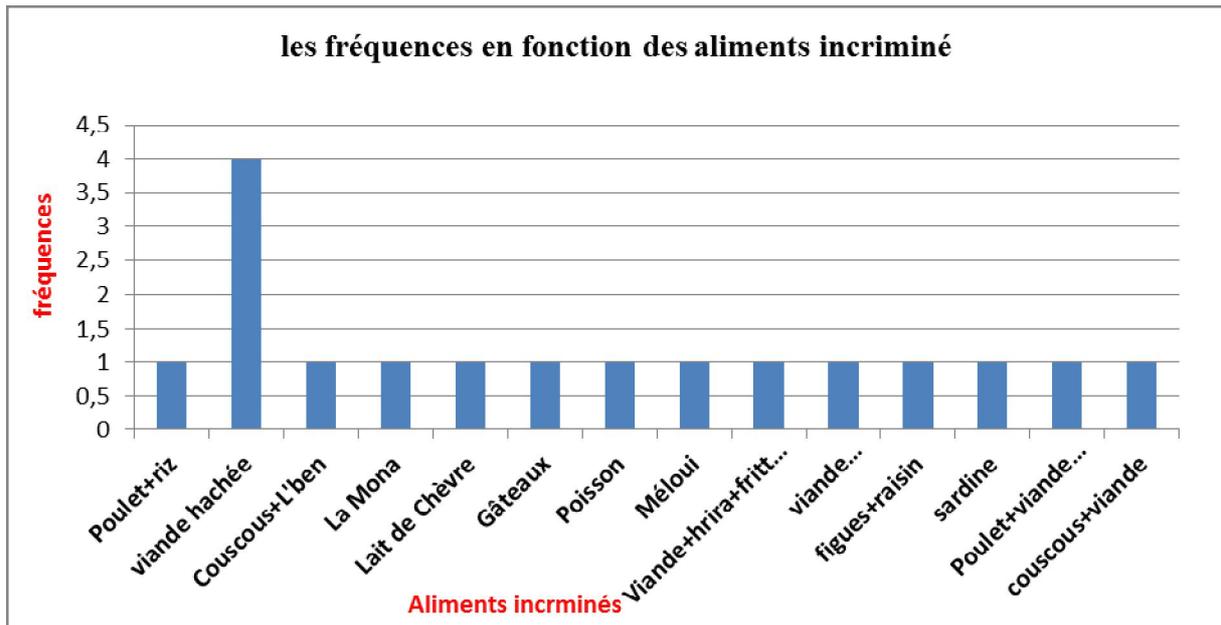


Figure n°3 : représentation graphique des fréquences des aliments incriminés en 2017

Après l'observation des données » annexe n°2 (en 2017) ainsi que l'histogramme (figure 3) on a remarqué que l'aliment incriminé qui est la viande hachée sa fréquence est remarquablement élevée

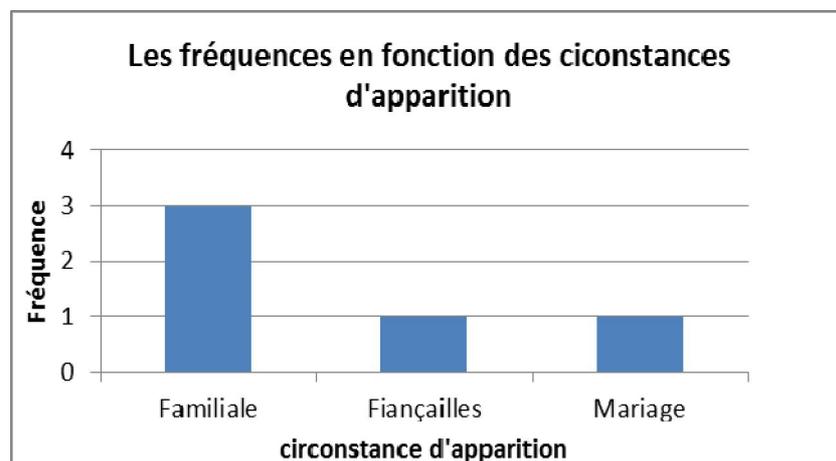


Figure n°4 : représentation graphique des circonstances d'apparition en 2017

A l'observation de l'histogramme suivant on remarque que la fréquence des TIAC est considérablement distinguée dans les circonstances familiales en comparaison avec les autres situations.

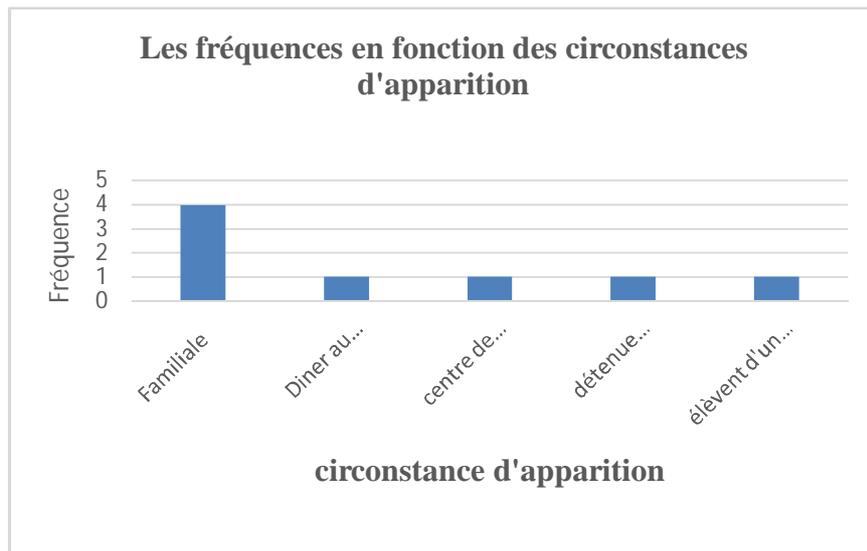


Figure n°5 : Représentation graphique des fréquences des circonstances d'apparitions en 2018

Après la lecture du graphe ci-dessus on aperçoit que la fréquence des circonstances de l'intoxication alimentaire familiale est beaucoup plus élevée que les autres situations présentes

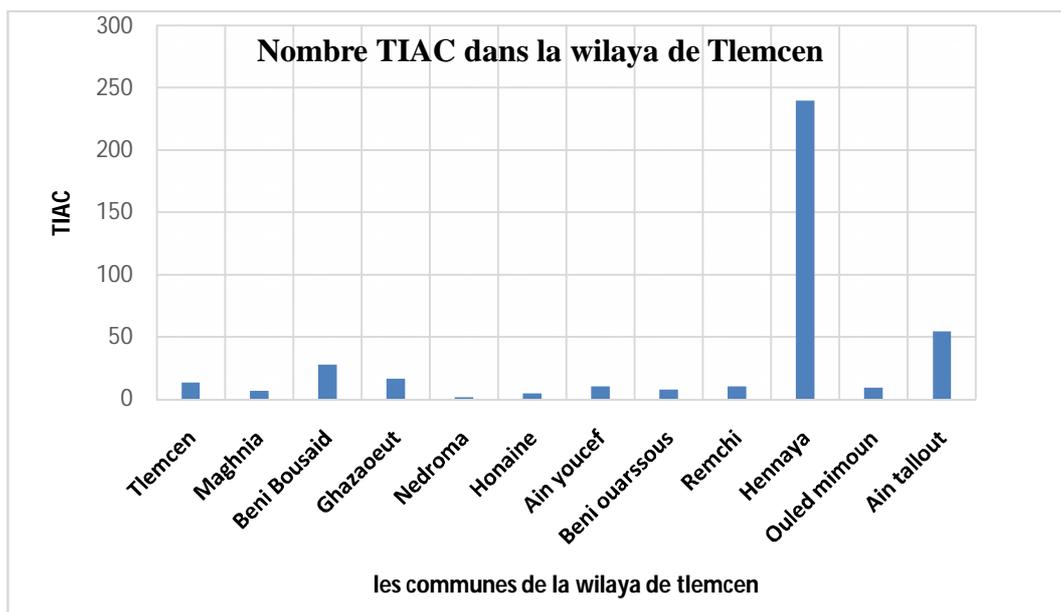


Figure n°6 : Représentation graphique de nombre des cas des TIAC enregistrées dans les communes de TLEMEN pendant l'année 2018

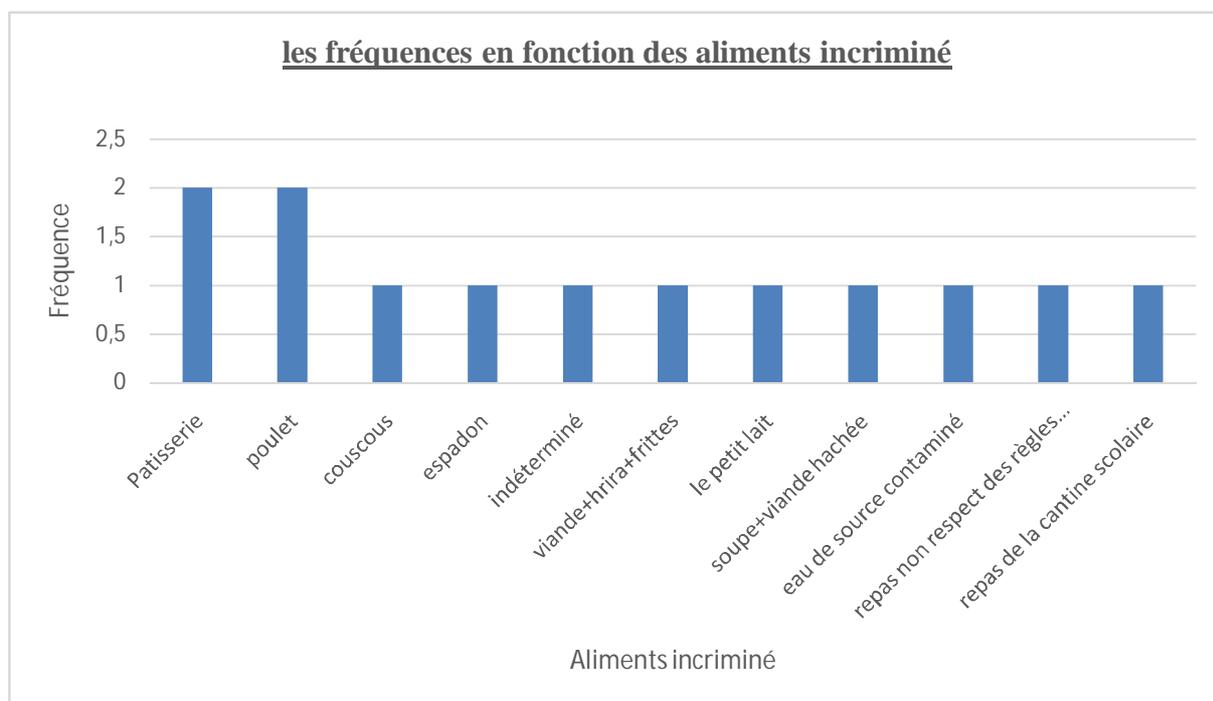


Figure n°7 Représentation graphique des fréquences en fonction des aliments incriminées en 2017

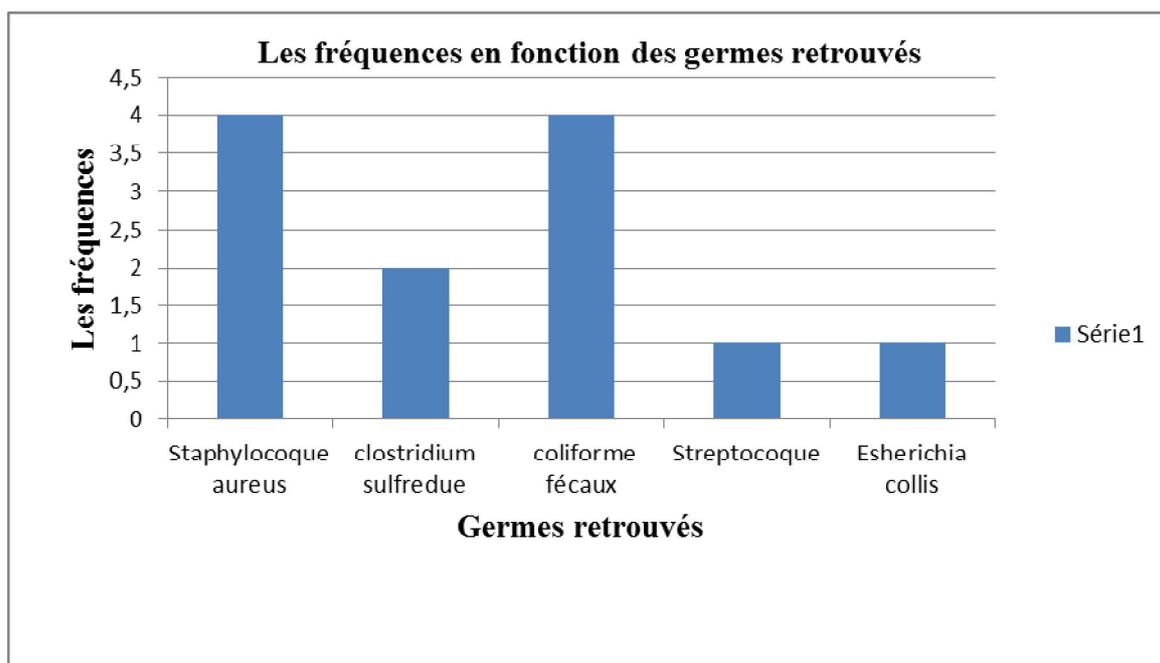


Figure n°8 : Représentation graphique des fréquences en fonction des germes incriminées en 2018

En 2018 la commune de HENNYA figure n°6) à enregistrer un taux remarquablement élevé de toxi-infection alimentaire avec 240 cas suivie de la commune de AIN TALLOUT avec 55 cas et BENI BOUSAID avec 28 cas.

A l'observation des résultats du graphe (figure n°7) on aperçoit que les aliments les plus suspect sont la pâtisserie et le poulet tandis que les autres denrées alimentaires ont une fréquence plus faible.

A notre évaluation nous avons remarquées durant l'année 2018 que les TIAC survenues en 2018 les staphylocoques aureus et les coliformes fécaux étaient les suspects d'avoir provoquée une intoxication alimentaire

On remarque aussi que la fréquence du Clostridium sulfredueestlégèrementinférieure en ce qui concerne les autres germes précédents.

Tableau n°6 : Corrélation entre trois années 2016-2017-2018

Corrélation		Nombre de cas 2018	Nombre de cas 2017	Nombre de cas 2016
Nombre de cas 2018	Corrélation de Pearson	1	,830**	,830**
	Sig. (bilatérale)		,000	,000
	N	17	17	17
Nombre de cas 2017	Corrélation de Pearson	,830**	1	,841**
	Sig. (bilatérale)	,000		,000
	N	17	17	17
Nombre de cas 2016	Corrélation de Pearson	,830**	,841**	1
	Sig. (bilatérale)	,000	,000	
	N	17	17	17

** . La corrélation est significative au niveau 0.05 (bilatéral).

Corrélation très faible entre les trois échantillons pris deux à deux

Tableau n°7 : Comparaison multiple entre les années 2016-2017 2018.

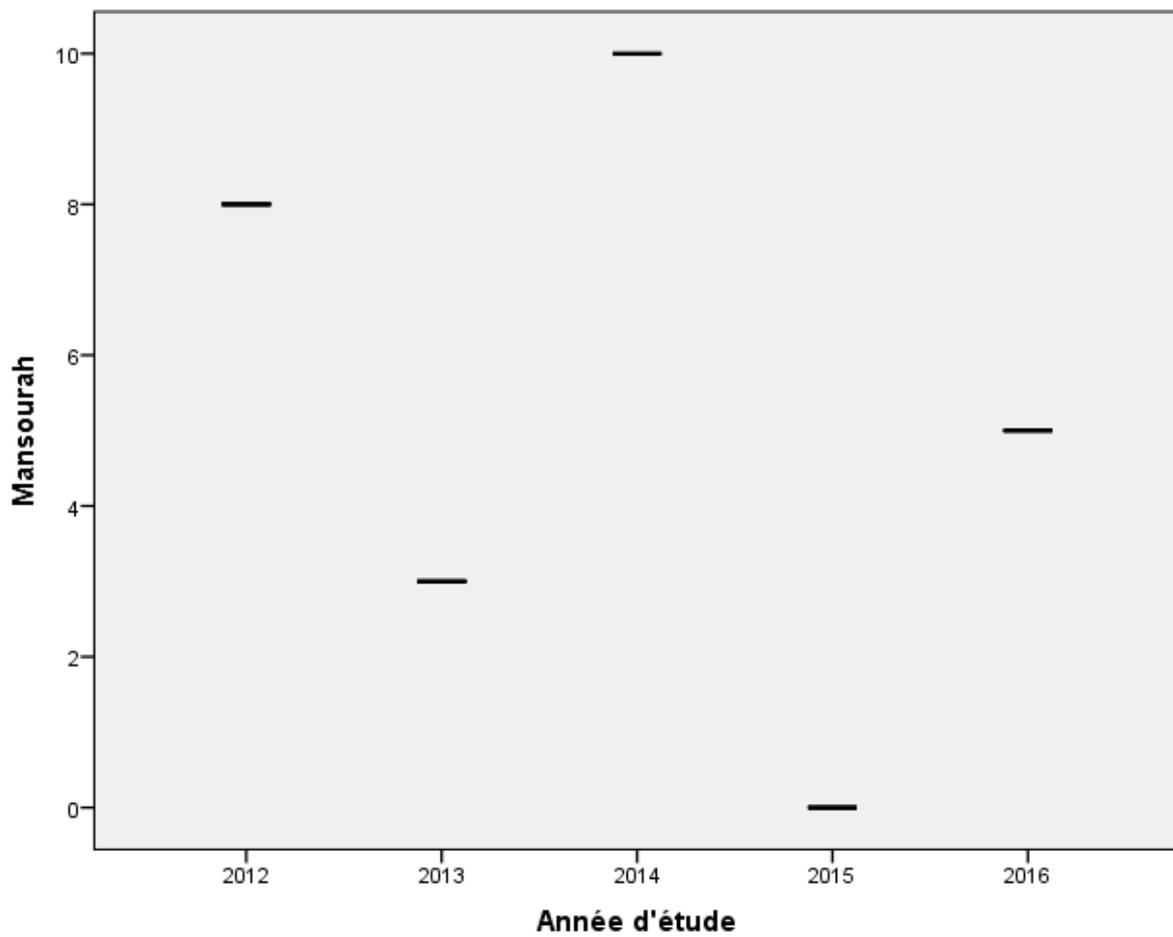
Test	(I) Annees	(J) Annees	Différence de moyennes (I-J)	Erreur standard	Signification	Intervalle de confiance à 95%	
						Borne inférieure	Borne supérieure
Test de Tukey	Année 2016	Année 2017	-,88235	1,68077	,860	-4,9473	3,1826
		Année 2018	1,05882	1,68077	,804	-3,0061	5,1237
	Année2017	Année 2016	,88235	1,68077	,860	-3,1826	4,9473
		Année 2018	1,94118	1,68077	,486	-2,1237	6,0061
	Année2018	Année 2016	-1,05882	1,68077	,804	-5,1237	3,0061
		Année 2017	-1,94118	1,68077	,486	-6,0061	2,1237
LSD	Année 2016	Année 2017	-,88235	1,68077	,602	-4,2618	2,4971
		Année 2018	1,05882	1,68077	,532	-2,3206	4,4382
	Année2017	Année 2016	,88235	1,68077	,602	-2,4971	4,2618
		Année 2018	1,94118	1,68077	,254	-1,4382	5,3206
	Année2018	Année 2016	-1,05882	1,68077	,532	-4,4382	2,3206
		Année 2017	-1,94118	1,68077	,254	-5,3206	1,4382

Les deux tests de Tukey et de LSD servent à identifier les différences des moyennes et ses origines dans le cas de rejet de l'hypothèse nulle.

Dans notre cas on remarque que toutes les P-Value sont supérieures au niveau de significativité ce qui confirme le résultat déduit du tableau (A).

Tableau n° 8 Statistiques descriptives des quatre communes sélectionnées

	N	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart type
Tlemcen	5	6	61	38,80	22,287
Mansourah	5	0	10	5,20	3,962
Ghazaouet	5	7	134	54,00	50,374
Sebra	5	0	222	53,20	95,445
N valide (listwise)	5				



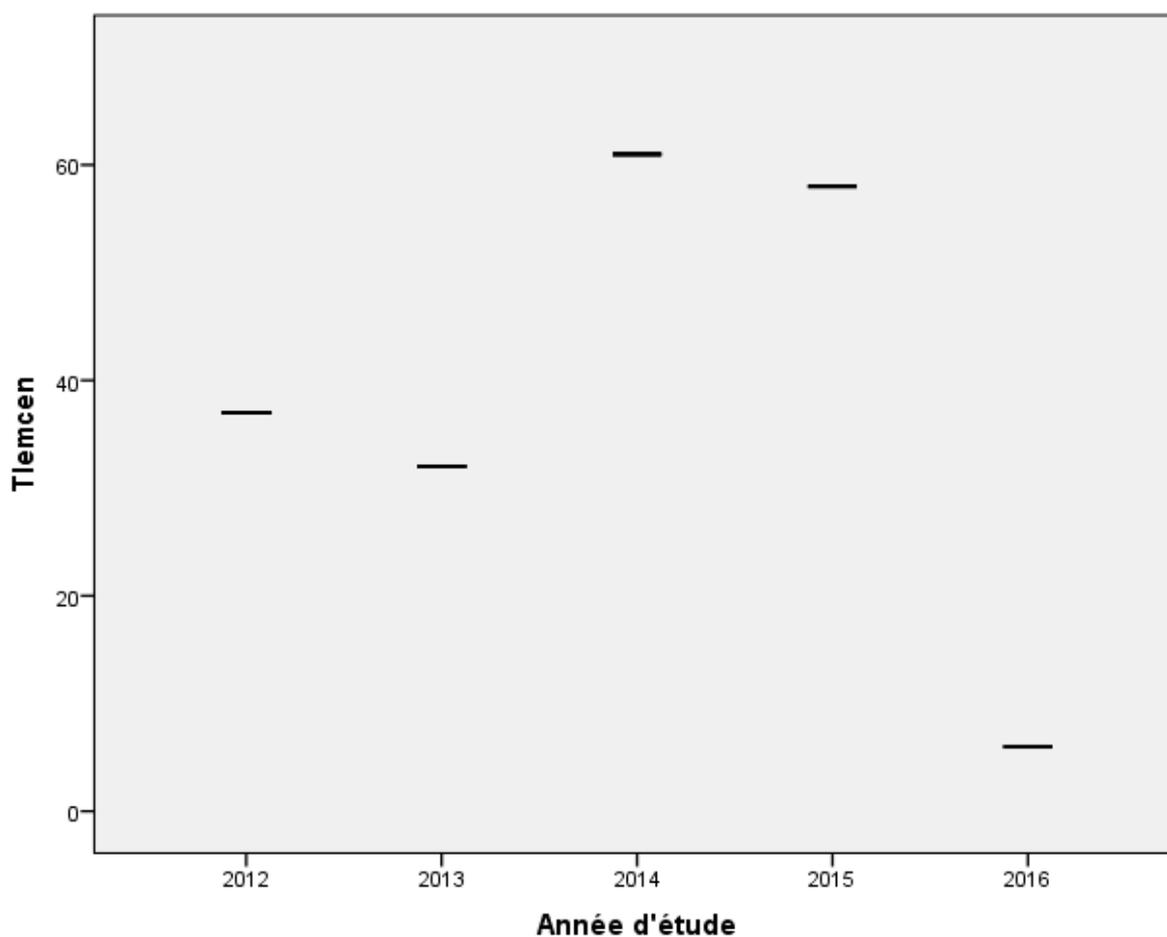


Tableau n°9 : Test d'échantillons appropriés

		Différences appariées					t	ddl	Sig. bilatérale
		Moyenn e	Ecart-type	Erreur standard moyenne	Intervalle de confiance 95% de la différence				
					Inférieure	Supérieure			
Paire 1	Tlemcen - Mansourah	33,600	22,379	10,008	5,813	61,387	3,357	4	,028
Paire 2	Ghazaouet - Sebra	,800	58,230	26,041	-71,502	73,102	,031	4	,977

Tlemcen et Mansourah ne sont pas homogènes car la probabilité est égale à 0,028 est inférieure au niveau de significativité qui est de 0,05.

Tableau n°10 : Corrélation entre 4 communes prises deux à deux

		N	Corrélation	Sig.
Paire 1	Tlemcen & Mansourah	5	,066	,916
Paire 2	Ghazaouet&Sebra	5	,859	,062

Grace aux statistiques obtenues dans le tableau10 on constate une bonne corrélation entre GHAZAOUET t et SEBRA par contre elle est faible entre Tlemcen et Mansourah

5. Comparaison des 3 moyennes des années 2016-2017-2018

L'analyse de variance entre dans le cadre général du modèle linéaire, une variable qualitative ou plusieurs expliquent une variable quantitative o plusieurs.

L'analyse de variance sert à tester l'**hypothèse d'égalité des moyennes**

Cette technique est une extension du test t pour deux échantillons indépendants. Elle permet de traiter les différences de moyennes d'une variable dépendante quantitative lorsque la variable indépendante a plus de deux modalités. Ce type d'ANOVA permet de savoir si au moins une des moyennes diffère des autres. Ainsi les nombres de cas (variable quantitative) peut-il être expliqués par l'aliment incriminé (variable qualitative).

Tableau n°11 : Tests du Khi-deux

	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)
Khi-deux de Pearson	123,250 ^a	117	,328
Rapport de vraisemblance	65,831	117	1,000
Association linéaire par linéaire	,030	1	,862
Nombre d'observations valides	17		

140 cellules (100,0%) ont un effectif théorique inférieur à 5.

L'effectif théorique minimum est de ,06.

Tableau n°12 : Comparaison entre le nombre de cas 2016-2017-2018 dans les communes de TLEMCCEN

Communes	Nombre de cas 2018	Nombre de cas 2017	Nombre de cas 2016	Aliments incriminés
Tlemcen	17	20	12	Poulet +Riz
Tlemcen	1	3	0	Viande hachée mal conservée a domicile
Tlemcen	4	6	4	Couscous +Lben
Tlemcen	3	0	4	La Mona mal conservée a domicile
Terny	4	6	2	Lait d'une chèvre atteinte d'une mamite
Chetouane	3	5	1	Gateaux mal coservés
Sebra	5	1	3	Viande hachée mal conservée a domicile
Maghnia	9	13	5	Poissons mal conservés
Maghnia	5	4	3	Meloui (farine)
Ghazaouet	6	11	6	Viande + Harira + Frites
Souahlia	5	4	3	Viande hachée mal conservée a domicile
Nedroma	7	3	5	Viandehaché+ Kacher+ Frites
Ainfettah	5	2	4	Figues + Raisins DDT
Ainfettah	9	17	15	Sardines mal conservées
Remchi	12	13	11	Viande hachée mal conservée a domicile
Beniouarsous	6	2	4	Poulet +Viandehachée
Ouledmimoun	10	16	11	Couscous +Viinded'agneau

A la lecture du tableau n°12 on remarque que l'année 2017 dans laquelle ils se sont produit le plus grand nombre de TIAC avec 123 cas suivie de l'année 2018 avec 116 cas.

Tableau n°13 : ANOVA à 1 facteur

	Somme des carrés	ddl	Moyenne des carrés	F	Significatio n
Inter- groupes	32,118	2	16,059	,669	,517
Intra- groupes	1152,588	48	24,012		
Total	1184,706	50			

De ce tableau on remarque que la P-Value est égale à 0,517 et elle est supérieure au niveau de significativité qui est égale à 0,05 par conséquent on admet l'hypothèse nulle qui dit que les trois moyennes sont égales

Conclusion Générale

Conclusion générale :

Nous avons rapporté dans ce travail l'évaluation des formes de toxi-infections alimentaires collectives qui sont produites à la wilaya de TLEMCEM durant la période 2012-2018

L'évaluation précédente incrimine les germes mise en cause, souvent sont les staphylocoques aureus et les coliformes fécaux suivis du clostridium sulfredue alors que les Escherichia coli sont rarement distinguées.

Les enquêtes épidémiologiques réalisées dès la déclaration de l'apparition des TIAC à permis de déterminer l'aliment responsable. (Viande hachées).

Ainsi que à partir des fiches de déclaration on à pu retrancher que la fréquence de ces TIAC était premièrement à cause de l'infraction des mesures d'hygiènes et salubrité dans les regroupements familiaux

Pour ces raisons les TIAC peuvent être évitées en appliquant strictement les mesures d'hygiènes durant tout le procédé de transformation des aliments en employant des tactiques afin de lutter contre ce fléau ou tous les secteurs impliqués devraient agir en harmonie par l'augmentation des visites d'inspection et sanction contre toute défaillance. Ainsi que la sensibilisation du consommateur joue un rôle important dans prévention qui doivent mise œuvre par des moyens de communication tel que la radio, la télévision, presse, panneau publicitaires, et dans les établissements scolaires.

Références

Bibliographiques

Références bibliographiques :

- Pennec YL, Garré M.** Salmonelloses de l'adulte. EMC – *Maladies Infectieuses* 2003 ; 8-018-A-15, 9 p.
- MANFRED Moll , NICOLE Moll** 2002, *sécurité alimentaire du consommateur*, collection sciences techniques agroalimentaire, 2eme édition, London, Paris, New_ York.
- C.M.Bourgeois,J.F.Mescle et J.Zucca**,1996,Aspect microbiologie de la sécurité et de la qualité des aliments,2eme édition,0243-5624. 62-66-67-83-85-86-106-107-108-114-115-117-124-125-126-131-132-133-138-139-144-145-146-147-154-155-159-160-161-162-163-167-170-171-172-173
- Amélie GARENAUX, Magali RITZ-BRICAUD, Michel FEDERIGHI**,2006, -
Campylobacter and food safety: analysis, assessment and risk management,26 mai 2006, Ecole *Nationale Vétérinaire de Nantes*, 7 pages.
- invs.santepubliquefrance.** (2019/06/09) - *FIÈVRES TYPHOIDES ET PARATYPHOIDES*.
<http://invs.santepubliquefrance.fr/fr./layout/set/print/Dossiers-thematiques/Maladies-infectieuses/Risques-infectieux-d-origine-alimentaire/Fievres-typhoides-et-paratyphoides/Points-sur-les-connaissances> .
- RESEARCHGATE.** (07/06/2019). *Clostridium botulinum: Food Toxicology*.
(https://www.researchgate.net/publication/272792352_Clostridium_botulinum)
- LA LISTERIOSE,consulté** (04/24/2019), Les Maladies à Déclaration Obligatoire La listériose
<http://www.bacterionet.org/observations/obs1104/reponse/mdo.pdf>**MALADIES**
- INFECTIEUSES,Consulté** le 24/04/2019 –*staphylocoques aureus et Sarm*.
(<https://publications.msss.gouv.qc.ca/msss/fichiers/guide-garderie/chap7-staphylococcus-sarm.pdf>)
- MALADIES INFECTIEUSES** consulté 04/22/2019, LISTERIA MONOCYTOGENES, °chapitre 7,page n°1.
- ANSES**, consulté 07/06/2019 -*Clostridium perfringens, fiche de description de danger biologique transmissible par les aliments / Clostridium perfringens*.n°1.
- John E.M, et al**, 2005- campylobacter , © INRA,EDP Sciences,353 354 355p
- ANSES**, consulté 08/06/2019 –*Bacillus cereus , fiche de description de danger biologique transmissible par les aliments / bacilluscereus* .n°1.
- ANSES**, consulté (08/06 /2019) , *Yersinia enterocolitica, Yersinia pseudotuberculosis, fiche de description de danger biologique transmissible par les aliments /Yersinia enterocolitica, Yersinia pseudotuberculosis, n1°*
<https://www.anses.fr/fr/system/files/BIORISK2016SA0266Fi.pdf>
- ONTARIO Ministère de la Santé**
- Ministère des Soins de longue durée**, consulté 04/26 /2019.
<http://www.health.gov.on.ca/fr/public/publications/disease/listeria.aspx>
- RD Sleator D Watson C Hill** The interaction between *Listeria monocytogenes* and the host gastrointestinal tract. *Microbiology*2009 (155)
- ANSES**, consulté (06/09/2019), *Brucella spp, fiche de description de danger biologique transmissible par les aliments / Brucella spp* .n°1p. <https://www.anses.fr/fr/system/files/BIORISK2013sa0188.pdf>
- Pierre A**,2017BrucelloseActualités 2017 *Médecine Tropical*, pages 1,2,3.**FICHES D'INFORMATIONS**
- GENERALE SUR LES MALADIES**, (consulté 09/09/2019, *breucellos*.)

<https://www.oie.int/doc/ged/D13940.PDF>) **Dr M.BATOUL**, consulté le (11/09/2019), *SHIGELLA*. (<http://univ.ency-education.com/uploads/1/3/1/0/13102001/bacterio3an19-shigella.pdf>). **WALLONIE Famille hadicapeAVIQ** , consulté le (12/09/2019), *Choléra*. (<https://www.wiv-isp.be/matra/fiches/Cholera.pdf>) **CENTRE René Labusquière**, 12 /19/2019. *Choléra Actualités 2019, Institut de Médecine Tropicale, Université de Bordeaux* ,(<http://medecinetropicale.free.fr/cours/cholera.pdf>) . **CARLOS S**, consulté le (13 /09/2019), *Vibrio cholerae Clinical Manifestations an Laboratory Abnormalities*. http://files.sld.cu/colera/files/2014/06/b9780443068393x0001x_b9780443068393002149_main.pdf

CARLOS S, consulté le (13 /09/2019), *Vibrio cholera Prevention and the Role of Vaccines* http://files.sld.cu/colera/files/2014/06/b9780443068393x0001x_b9780443068393002149_main.pdf

WEBOGRAPHIE

LE FIGARO.FR (Consulter 2019/04/09), *Quel est le mode de contamination.*

<http://sante.lefigaro.fr/sante/maladie/salmonellose/quel-est-mode-contamination> .

LE FIGARO.FR (Consulter 2019/04/09), Quels sont les symptômes.

<http://sante.lefigaro.fr/sante/maladie/salmonellose/quels-sont-symptomes>

LE FIGARO.FR (Consulté 2019/04/09), *Quelle prévention.*

(<http://sante.lefigaro.fr/sante/maladie/salmonellose/quelle-prevention>)

LE MANUEL MSD (Consulté 15/04/2019), Prévention/vaccination,

www.msdmanuals.com/fr/accueil/infections/infections-bacteriennes-bacteries-gram-negatives/fevre-typhoide#v38707414_fr

INSTITUT PASTEUR, Consulté le (11/09/2019), *SHIGELLOSE* (<https://www.pasteur.fr/fr/centre-medical/fiches-maladies/shigellose>) .

Annexes

ملخص

التسمم الغذائي الجماعي وكذلك إجراء دراسة إحصائية للتيتحدث في ولاية تلمسان خلال الفترة 2016-2018 يحدث مرض معد يبيغ عندهم ما يكو نهناك علنا لأقل حالات التامر تبطنا تانمظا هر مماثلة بسبب التلو ثالجر ثومياو السوفقة النناجنا، فقد سجلنا م 2015 دلاّ ملحوظاً للتسمم الغذائي حيث يبلغ عدد الحالات 627 حالة، تليها عام 2013 بتسجيل 481 حالة، ولاحظنا خلال عام 2018 أن حدث TIAC في عام 2018، يشتبه في أن المكون العنقودية الذهبية والمكورات البرازية تسببت في التسمم الغذائي وقد تكون المواد الخام ملوثة من البداية أو قد تتجمع عن سوء التعامل أو التخزين أو الإعداد أو الطهي. الغذاء . وبالتالي يصبح التحقيق الوائلمثل هذا الفاشيات أداة لا غن عنها للمهنيين الصحيين وصناع القرار لمعرفة أفضلو بالتالي علاجها بشكل أفضلو منعها ذها لأففة في الصحة العامة.

الكلمات المفتاحية: - بيان - إلزامي - تلوث - معالجة - تحقيق - علم الأوبئة

Résumé :

Etude des germes responsables des toxi-infection alimentaires collectives ainsi que la réalisation d'une étude statistique des TIAC qui ont lieu à la wilaya de TLEMEN pendant la periode 2016-2018 Une maladie infectieuse à déclaration obligatoire se produit lorsqu'il y a au moins deux cas associés à des manifestations similaires dues à une contamination bactérienne ou par une toxine D'après nos résultats l'année 2015 à enregistrée un taux remarquable de toxi-infections alimentaires durant avec 627 cas, suivi de l'année 2013 à enregistrée 481 cas, et nous avons remarquées durant l'année 2018 que les TIAC survenues en 2018 les staphylocoques aureus et les coliformes fécaux étaient les suspects d'avoir provoquée une intoxication alimentaire Les matières premières peuvent être contaminées dès le début ou peuvent résulter d'une manipulation, d'un stockage, d'une préparation, ou d'une cuisson inappropriés des aliments.

L'investigation épidémiologique de tels foyers devient donc un outil indispensable pour les professionnels de la santé et les décideurs pour mieux connaître et donc mieux traité et prévenez ce fléau de santé publique. **Mots clés** : Déclaration obligatoire - Contamination - manipulation - l'investigation épidémiologique.

Abstract : Study of the germs responsible for collective food poisoning as well as the carrying out of a statistical study of the CFP that take place in the wilaya of TLEMEN during the period 2016-2018

A reportable infectious disease occurs when there is at least two cases associated with similar According to our results, the year 2015 recorded a remarkable rate of food-borne infections with 627 cases, followed by the year 2013 recorded 481 cases, and we noticed during the year 2018 that TIAC occurred in 2018 Staphylococcus aureus and faecal coliforms were suspected to have caused food poisoning manifestations due to bacterial contamination or toxin Raw materials may be contaminated from the beginning or may result from improper handling, storage, preparation, or cooking. food. The epidemiological investigation of such outbreaks thus becomes an indispensable tool for health professionals and decision makers to better know and therefore better treated and prevent this scourge of public health.

Keywords : A reportable disease - Contamination - manipulation - - the investigation - epidemiological