

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire



Domaine : Sciences de la nature et de la vie

Filière : Sciences vétérinaires

Mémoire de fin d'études

Pour l'obtention du diplôme de Docteur

En

Médecine vétérinaire

THEME

Enquête épidémiologique rétrospective sur les cas de toxi-infections alimentaires dans la wilaya de Jijel entre

2010-2022

Présenté par : Mr : DJELLIT DIAA EDDINE

Soutenu publiquement, le 12 juillet 2023 devant le jury :

Pr.KHELLAF D.	PROFESSEUR (ENSV)	Président
Dr.BAROUDI D.	MCA (ENSV)	Examineur
Dr.MIMOUNE N.	MCA (ENSV)	Examinatrice
Dr.HACHEMI A.	MCB (ENSV)	Promotrice

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire



Domaine : Sciences de la nature et de la vie

Filière : Sciences vétérinaires

Mémoire de fin d'études

Pour l'obtention du diplôme de Docteur

En

Médecine vétérinaire

THEME

Enquête épidémiologique rétrospective sur les cas de toxi-infections alimentaires dans la wilaya de Jijel entre

2010-2022

Présenté par : Mr : DJELLIT DIAA EDDINE

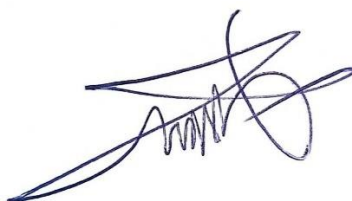
Soutenu publiquement, le 12 juillet 2023 devant le jury :

Pr.KHELLAF D.	PROFESSEUR (ENSV)	Président
Dr.BAROUDI D.	MCA (ENSV)	Examineur
Dr.MIMOUNE N.	MCA (ENSV)	Examinatrice
Dr.HACHEMI A.	MCB (ENSV)	Promotrice

DECLARATION SUR L'HONNEUR

Je soussigné Mr Djellit Diaa Eddine, déclare être pleinement conscient que le plagiat de documents ou d'une partie d'un document publiés sous toute forme de support, y compris l'internet, constitue une violation des droits d'auteur ainsi qu'une fraude caractérisée. En conséquence, je m'engage à citer toutes les sources que j'ai utilisées pour écrire ce mémoire.

Signature

A handwritten signature in dark ink, consisting of a series of loops and strokes, positioned below the word 'Signature'.

Dédicaces

*A la mémoire de mon grand-père,
A mes parents,
A mes chers amis,
A mon frère et ma sœur.*

Remerciements

Tout d'abord, je remercie Dieu tout puissant de m'avoir donné force, courage, Volonté et puissance ainsi que patience pour accomplir ce travail.

Je remercie aussi mes parents pour

Mes sincères remerciements à ma promotrice

Dr. HACHEMI AMINA

Pour avoir proposé et dirigé ce travail, pour sa patience et son soutien et ses conseils qui ont été d'un grand aide pour la réalisation de ce travail.

C'était un plaisir et un honneur de travailler sous votre encadrement. Vous avez été mon guide qui m'a conseillé et orienté à réaliser ce projet quand j'étais perdu avec sympathie, sourire et bienveillance

Mes remerciements s'adressent également aux membres du jury :

Pr. KHELLAF DJAMEL

Dr. MIMOUNE NORA

Dr. BAROUDI DJAMEL

D'avoir accepté d'être mon jury de soutenance et d'examiner mon projet de fin d'études, C'était un grand honneur pour moi, et vous avez mes sincères respects et remerciements.

En fin, je remercie toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à l'accomplissement de ce travail.

Table des matières

DEDICACES

REMERCIEMENTS

TABLE DE FIGURES

LISTE DES TABLEAUX

LISTE DES ABREVIATIONS

INTRODUCTION 1

BIBLIOGRAPHIE

CHAPITRE I : LES TOXI-INFECTIONS ALIMENTAIRES 4

A. Définitions..... 4

B. Origine des toxi-infections alimentaires..... 5

1. Origine Bactérienne..... 5

a. *Salmonella spp.*..... 5

b. *Clostridium perfringens.*..... 7

c. *Clostridium botulinum* 8

d. *Campylobacter spp* 10

e. *Escherichia coli* 11

f. *Staphylococcus aureus* 15

g. *Shigella* 16

h. *Listeria monocytogenes* 18

i. *Yersinia enterocolitica* 19

2. Origine Virale..... 20

3. Origine Parasitaire..... 22

C. Facteurs de risque des toxi-infections alimentaires 23

1. Les mauvaises pratiques d'hygiène 23

2. La contamination croisée 24

3.	Les mauvaises conditions de stockage et conservation des aliments.....	24
4.	Les populations les plus vulnérables aux toxi-infections alimentaires	25
D.	Diagnostic et traitement	25
E.	Epidémiologie	26
CHAPITRE II : LA SECURITE ALIMENTAIRE		27
A.	L’investigation d’une épidémie de TIAC.....	27
B.	Déclaration des foyers de TIAC.....	27
C.	Sécurité du consommateur	27
	Définitions.....	27
D.	Rôle du vétérinaire dans la sécurité alimentaire.....	28
E.	Control des denrées alimentaires	28
1.	Contrôle des viandes	28
2.	Contrôle des œufs et ovoproduits.....	29
3.	Contrôle des produits laitiers.....	30
4.	Contrôle des produits de pêche et d’aquaculture (PPA)	31
F.	Règles de stockage et de conservation.....	31
ETUDE EXPERIMENTALE		
CHAPITRE III : MATERIEL ET METHODES		34
A.	Objectif de l’étude	34
B.	Zone d’étude	34
1.	Présentation de la wilaya de Jijel	34
2.	La situation touristique.....	35
3.	Climat.....	35
4.	Infrastructure sanitaire.....	36
5.	Présentation de la direction de santé et population de Jijel (DSP).....	36
C.	Matériel et méthodes.....	37
1.	Le recueil des données	37
2.	Variables analysées	37

3.	Traitement et analyse des données	38
CHAPITRE IV : RESULTATS ET DISCUSSION		39
A.	Répartition géographique des TIAC.	39
B.	Répartition selon le lieu de survenue	40
C.	Répartition selon l'aliment incriminé	42
D.	Répartition temporelle	45
1.	Dans la Wilaya	45
2.	Répartition par Daïra.....	46
E.	Répartition saisonnière	47
F.	Répartition démographique	49
1.	Selon l'âge	49
2.	Selon le sexe	51
G.	Répartition selon la gravité des cas (Hospitalisation)	52
CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS		
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES		
ANNEXES		
RESUME		

TABLE DE FIGURES

Figure 1: Dessin schématique montrant les étapes impliquées dans la Pathogénie des salmonelles (Ray & Bhunia, 2013).....	6
Figure 2: Dessin schématique montrant les étapes impliquées dans la Pathogénie de Clostridium Botulinum (Ray & Bhunia, 2013)	9
Figure 3: Schéma montrant les différentes sources et voies de transmission de Yersinia enterocolitica (Christine E. R. Dodd et al., 2017).	20
Figure 4: Carte géographique de la wilaya de Jijel (d-maps, 2007).....	35
Figure 5: L’infrastructure sanitaire de la wilaya de Jijel (Djellit D., 2023)	36
Figure 6: Photo de la direction de la santé et de la population de la wilaya de Jijel.....	36
Figure 7: Logiciel QGIS.....	38
Figure 8: La répartition géographique des TIAC et la distribution de la population dans la Wilaya de Jijel (Djellit D, 2023).....	39
Figure 9: La fréquence des TIAC dans la wilaya de Jijel par lieu de survenue	41
Figure 10: La répartition des TIAC par détermination d’aliment	42
Figure 11: La répartition des TIAC selon l’aliment incriminé dans la wilaya de Jijel	43
Figure 12: L’évolution de la distribution des TIAC dans le temps, selon l’aliment incriminé	44
Figure 13: L’évolution annuelle de l’incidence de TIAC dans la wilaya de Jijel.....	45
Figure 14: La répartition et évolution des TIAC par Daïra dans la wilaya de Jijel	46
Figure 15: Répartition saisonnière des cas de TIAC dans la wilaya de Jijel	47
Figure 16: Évolution saisonnière des cas de TIAC dans la wilaya de Jijel.....	48
Figure 17: La fréquence des TIAC par catégorie d’âge	49
Figure 18: La répartition annuelle des TIAC par catégorie d’âge	50
Figure 19: Répartition totale des TIAC selon le sexe	51
Figure 20: La répartition annuelle des TIAC selon le sexe.....	52
Figure 21: Répartition totale des TIAC selon la gravité (2010-2022)	52
Figure 22: La répartition annuelle des TIAC selon les cas d’hospitalisations	53

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Tableau montrant les Virus responsables de TIAC les plus pertinents	21
Tableau 2: Tableau résumant les principaux parasites responsables des Toxi-infections alimentaires (Dorny et al., 2009).....	22
Tableau 3: Résumé des quelques épidémies causées par des travailleurs de la restauration..	23

LISTE DES ABREVIATIONS

°C : Unité de l'échelle de température Celsius

°F : Unité de l'échelle de température Fahrenheit

BONT: Botulinum NeuroToxin

DSP : Direction de la santé et de la population

EAEC: Entéro-agrégative Escherichia coli

EIEC : Entéro-invasive Escherichia coli

EPEC :

ETEC : Entéro-toxigène Escherichia coli

HACCP : Hazard Analysis and Critical Control Points

HAV: Hepatitis A Virus

HEV: Hepatitis E Virus

LPS: lipopolysaccharide

NoV : Norovirus

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

SHU : syndrome hémolytique et urémique

TIAC : Toxi-infections alimentaires collectives

INTRODUCTION

INTRODUCTION

Les toxi-infection alimentaires collectives (TIAC), également appelées foyers de TIAC, sont définies par la survenue de cas groupés d'une symptomatologie similaire, généralement digestive, impliquant au moins deux individus et dont la cause est attribuable à une source alimentaire commune (**Delmas *et al.*, 2010**).

Que ce soit d'origine microbienne, parasitaire ou toxique, les signes les plus répandus d'une toxi-infection alimentaire sont des nausées, des douleurs abdominales, et dans certains cas, une éventuelle manifestation de diarrhée et de fièvre. Ces symptômes peuvent survenir sur une période allant de quelques heures à plusieurs jours (**ALGÉRIE PRESSE SERVICE, 2022**)

Autrefois considérées comme des malaises rares et insignifiants, les Toxi-infections alimentaires sont devenues une menace de plus en plus fréquente et sérieuse pour la population mondiale (**Liu, 2019**). A titre d'exemple, 4005 foyers de TIAC et 32543 cas confirmés ont été enregistrés par l'union européenne et le royaume uni en 2021. Ce qui est une augmentation remarquable de 62,6% de cas et de 29,8% du nombre de foyers par rapport à l'année 2020 (**European Food Safety *et al.*, 2022**). Dans notre contexte national, il est à souligner que l'Algérie compte un nombre élevés chaque année. A titre d'exemple, environ 10 000 cas d'intoxication alimentaire ont été enregistrés en 2017 selon un bilan présenté par le Directeur de la prévention au ministère de la Santé, de la Population et de la Réforme hospitalière. Ce qui est une augmentation remarquable par rapport aux années précédentes passant de 3838 cas en 2014 à 5191 en 2015, le même chiffre en 2016 et prévoyant une hausse significative de ces chiffres en 2018 (**Fourar, 2018**).

Plusieurs facteurs ont probablement contribué à cette considérable augmentation tels que : la facilité d'accès et d'utilisation des réfrigérateurs et congélateurs dans les domiciles ; ainsi que l'augmentation des échanges commerciaux, et la fréquence des voyages internationaux, ce qui peut entraîner leur propagation plus rapidement dans d'une région à une autre (**Liu, 2019**)

Dans le cadre de cette enquête, nous allons estimer l'incidence et la fréquence des toxi-infections alimentaires dans la wilaya de Jijel pendant la période entre 2010-2022 en analysant plusieurs données telles que la répartition géographique, l'Age, le sexe le plus vulnérable, l'aliment incriminé et le nombre de foyers.

Lors de notre projet de fin d'études, nous avons commencé par une partie bibliographique scindée en 2 chapitres : **Les toxi-infections alimentaires, et la sécurité du consommateur**. Suivi par une partie expérimentale où nous avons mené une enquête épidémiologique rétrospective et décrit le matériel et méthode de notre étude. Les principaux résultats ont été

exposés et conclus tout en proposant des conduites à tenir et des recommandations., vers la fin nous avons émis une conclusion tout en proposant des recommandations.

BIBLIOGRAPHIE

CHAPITRE I : LES TOXI-INFECTIONS ALIMENTAIRES

Généralités

A. Définitions

Une toxi-infection alimentaire (TIA)

C'est une maladie infectieuse gastro-intestinale caractérisée par une série de dysfonctionnements de l'organisme qui surviennent après l'ingestion d'un aliment contaminé par des microorganismes pathogènes. On parle de toxi-infection alimentaire collective (TIAC) lorsqu'au moins deux cas présentent la même symptomatologie et que la cause de la contamination est attribuée à un même aliment (**Bonnefoy *et al.*, 2002**).

Intoxication Alimentaire

Une intoxication alimentaire est définie comme une gastro-entérite aiguë causée par l'ingestion de nourriture ou de boisson contaminée par des bactéries ou leurs toxines. Ou des poisons dérivés de plantes et d'animaux(**Gupta *et al.*, 2017**)

Intoxination Alimentaire

Une intoxication alimentaire peut être définie comme une pathologie résultant de l'absorption d'aliments contenant des toxines produites par des micro-organismes ou des biotoxines, ou encore de substances toxiques intentionnellement ou accidentellement ajoutées à ces aliments. Cette pathologie se caractérise généralement par une période d'incubation courte et l'absence de fièvre

Elle peut être classée comme suit :

- Toxines végétales.
- Toxines animales.
- Intoxinations bactériennes.
- Intoxinations fongiques.
- Intoxinations chimiques(**Al-Mamun *et al.*, 2018**).

Infection Alimentaire

L'infection alimentaire peut être définie en tant que pathologie résultant de la consommation d'aliments contaminés par des micro-organismes, lesquels se développent ensuite dans le tractus intestinal de l'homme et provoquent une maladie. Les bactéries, les virus et les parasites sont des agents pathogènes couramment impliqués dans les infections alimentaires (Gupta *et al.*, 2017).

B. Origine des toxi-infections alimentaires

Les toxi-infections alimentaires sont causées par la contamination des aliments qui peut se produire à tout moment, que ce soit lors de leur production, transformation, stockage ou distribution. Ces contaminations peuvent être d'origine bactérien, Viral, parasitaire ou toxique

1. Origine Bactérienne

a. *Salmonella spp.*

Les bactéries appartenant au genre *Salmonella* sont largement répandues et constituent des causes importantes de toxi-infections alimentaires chez l'homme. Elles sont également les agents bactériens étiologiques les plus fréquents des épidémies de TIAC (Riemann *et al.*, 2006). Ils appartiennent à la famille des Enterobacteriaceae. Ce sont des bacilles à Gram négatif, non sporulés et anaérobies facultatifs. Les cellules de *Salmonella* sont capables de se déplacer grâce à un flagelle péri-triqué (Gut *et al.*, 2018). La plupart des sérotypes de *Salmonella* se développent dans une température comprise entre 5 et 47°C, avec une température optimale de 35 à 37°C. Ils sont sensibles à la chaleur et sont généralement éliminés à des températures $\geq 70^\circ\text{C}$ (Christine E. R. Dodd *et al.*, 2017). Il existe plus de 2500 sérotypes du genre *salmonella*. Toutefois, deux sérotypes existent en particulier dans le domaine alimentaire sont devenus des causes majeures pour la plupart des salmonelloses non typhiques. On parle de *S. Enteritidis* et *S. Typhimurium* (Gut *et al.*, 2018).

Bien que de nombreux animaux, y compris les animaux de compagnie et ceux destinés à l'alimentation, soient porteurs du sérotype *Typhimurium*, le sérotype *Enteritidis* peut infecter les ovaires de la volaille, en particulier les poulets, et peut être transmis par les œufs (Ray *et al.*, 2013). De nombreux autres aliments peuvent être impliqués comme le lait et les fruits de mer (Buisson *et al.*, 2002).

Leur Symptomatologie se caractérise par des troubles gastro-intestinaux se manifestant principalement par de la diarrhée et des crampes abdominales. La dose minimale consommée pour déclencher une infection est de 10^2 à 10^3 cellules. Cependant, il existe certaines souches virulentes pour lesquelles l'ingestion de moins de cellules peut causer la maladie. Après ingestion, la salmonelle colonise l'intestin grêle et le côlon, et la plupart des lésions pathologiques sont signalées dans le côlon plutôt que dans l'intestin grêle. La bactérie adhère aux cellules muqueuses en utilisant des fimbriae ou d'autres facteurs d'adhésion, puis envahit activement les cellules muqueuses (Ray *et al.*, 2013).

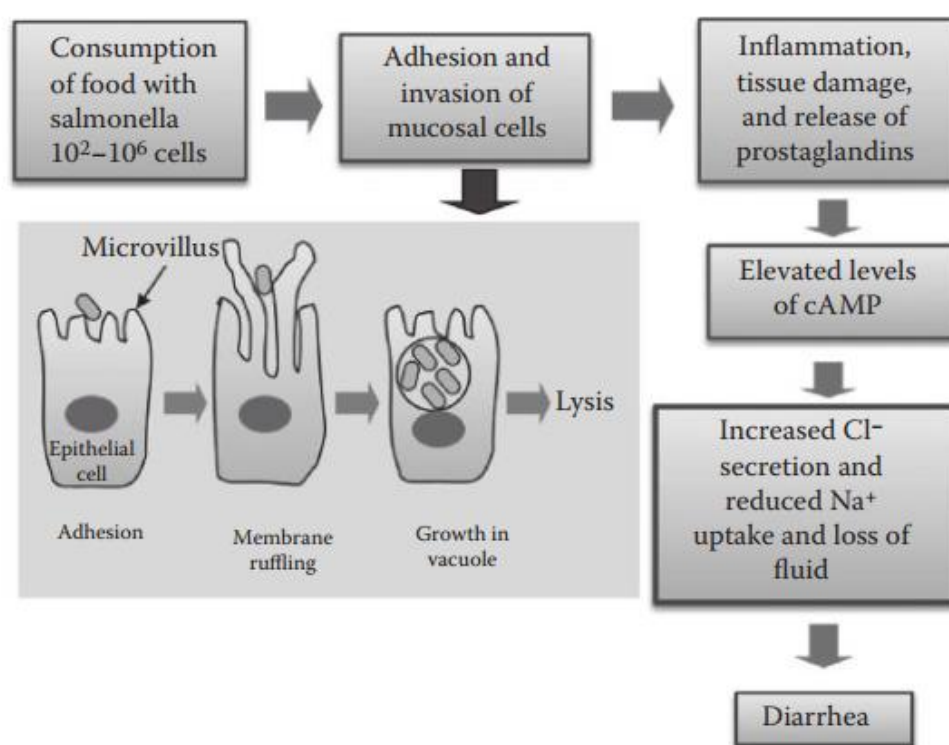


Figure 1: Dessin schématique montrant les étapes impliquées dans la Pathogénie des salmonelles (Ray & Bhunia, 2013).

Pour la prévention, beaucoup d'industries de transformation d'aliments ont des programmes de surveillance interne pour la salmonelle ainsi que des programmes de sensibilisation des consommateurs et manipulateurs d'aliments pour prévenir et contrôler la contamination. Cela comprend une cuisson adéquate des aliments à une température minimale de pasteurisation en une durée suffisante ($71,7^{\circ}\text{C}$ pendant 15 secondes ou équivalent) et un refroidissement rapide à 3 à 4°C ou une congélation s'ils ne sont pas consommés dans 2 heures (Ray *et al.*, 2013).

b. *Clostridium perfringens*.

Clostridium perfringens cause différentes maladies chez les humains, animaux et oiseaux, y compris la nécrose intestinale, la gangrène chez les animaux et les humains, et Particulièrement les Intoxication alimentaires ou les gastro-entérites chez les humains **(Ray et al., 2013)**.

Ce sont des bactéries Gram-positives, strictement anaérobies, formant des spores et largement répandues dans la nature. Les spores de ce pathogène peuvent survivre dans le sol, les matières fécales ou l'environnement, et provoquent de nombreuses infections graves chez les humains et les animaux, telles que l'intoxication alimentaire. Ils sont classés en 5 types (A, B, C, D ou E) en fonction de la toxine produite. Mais c'est les souches de type A qui sont la cause des TIAC dans la majorité des cas qui produisent une forte entérotoxine **(Huang et al., 2022)**.

En raison de leur grande résistance, les spores de *C. perfringens* peuvent persister même après la cuisson des aliments. Pendant la cuisson, l'environnement partiellement anaérobie favorise la germination des spores, ce qui entraîne une multiplication rapide des bactéries lors du refroidissement de l'aliment. Ainsi, les aliments couramment impliqués dans ce type d'infection d'origine alimentaire sont les viandes en sauce servies dans les cantines, qui sont souvent préparées en grande quantité et refroidies trop lentement **(Hartard Cédric et al., 2017)**.

Les symptômes se manifestent entre 8 et 24 heures après l'ingestion d'un grand nombre de cellules viables ($\geq 5 \times 10^5/\text{g}$) contenues dans un aliment. Les principaux symptômes sont la diarrhée et les douleurs abdominales. Des nausées, des vomissements et de la fièvre peuvent également survenir mais sont moins courants. Bien que rare, une mortalité peut survenir chez les très jeunes, les personnes âgées et les malades. Les symptômes disparaissent généralement dans les 24 heures **(Ray et al., 2013)**.

L'intoxication alimentaire causée par *C. perfringens* de type A demeure l'une des maladies d'origine alimentaire les plus répandues dans les pays occidentaux. Aux États-Unis, entre 1983 et 1997, il y a eu 121 Foyers confirmés, totalisant 9316 cas et 13 décès **(Riemann et al., 2006)**

Bien que la présence de cellules végétatives et de spores de *C. perfringens* puisse être détectée dans de nombreux aliments crus, leur présence seule n'est pas d'une importance majeure. Cependant, l'abus de température lors de la préparation des aliments est une préoccupation majeure et est impliqué dans la plupart des épidémies. Le refroidissement rapide et le réchauffement approprié sont des aspects importants du contrôle. Les aliments chauds doivent être maintenus à la température recommandée par l'American Public Health Association pour les aliments chauds ($\geq 60^\circ\text{C}$ [140°F]). Les aliments à réchauffer doivent atteindre une

température de 71°C (160°F) avant d'être consommés pour tuer les cellules végétatives **(Christine E. R. Dodd et al., 2017)**.

c. *Clostridium botulinum*

Clostridium botulinum est une espèce de bactéries anaérobies à Gram positif, en forme de tige, qui produisent des spores. Elles se distinguent des autres bactéries en raison de leur capacité à produire la neurotoxine botulique (BoNT), la toxine biologique la plus puissante connue. Les souches de *C. botulinum* sont classées en sept types (A à G) selon la spécificité sérologique de la neurotoxine qu'elles produisent. La dose létale de cette toxine pour les humains est estimée à être comprise entre 0,1 et 1 ng/kg **(Hui et al., 2001)**. Les spores sont très résistantes à la chaleur (détruites à 115°C), mais les cellules sont tuées à une chaleur modérée (pasteurisation) et sont également sensibles à PH acide (<4,6) et une faible activité d'eau (0,93) et une concentration saline élevée (5,5 %). Les toxines sont produites pendant la croissance. Les souches peuvent être soit protéolytiques, soit non-protéolytiques.

Les spores de *Clostridium botulinum* sont largement répandues dans le sol, les eaux usées, la boue, les sédiments des marais, des lacs et des eaux côtières, les plantes ainsi que dans le contenu intestinal des animaux et des poissons. Les fruits et les légumes peuvent également contenir ces spores **(Ray et al., 2013)**. En Agroalimentaire, les contaminations sont souvent associées aux Aliments en conserve, jambon cru, miel **(Zuliani et al., 2006)**, ou les aliments moyennement acides tels que de la viande, des saucisses, des poissons fumés emballés sous vide, des aliments fermentés, etc. **(Gupta et al., 2017)**.

Le botulisme d'origine alimentaire est causé par l'ingestion de BoNT formée dans les aliments. Les toxines sont absorbées par l'intestin et se propagent dans les nerfs périphériques, bloquant la transmission des impulsions dans la jonction neuromusculaire. Cependant, à un stade initial (généralement 12 à 36 heures, mais cela peut être deux heures), certains troubles gastro-intestinaux (tels que des nausées, des vomissements, de la diarrhée et de la constipation) peuvent être évidents. Les symptômes neurologiques se développent rapidement, en particulier si la quantité de botulisme consommée est élevée, car ces toxines sont très puissantes **(Ray et al., 2013)**.

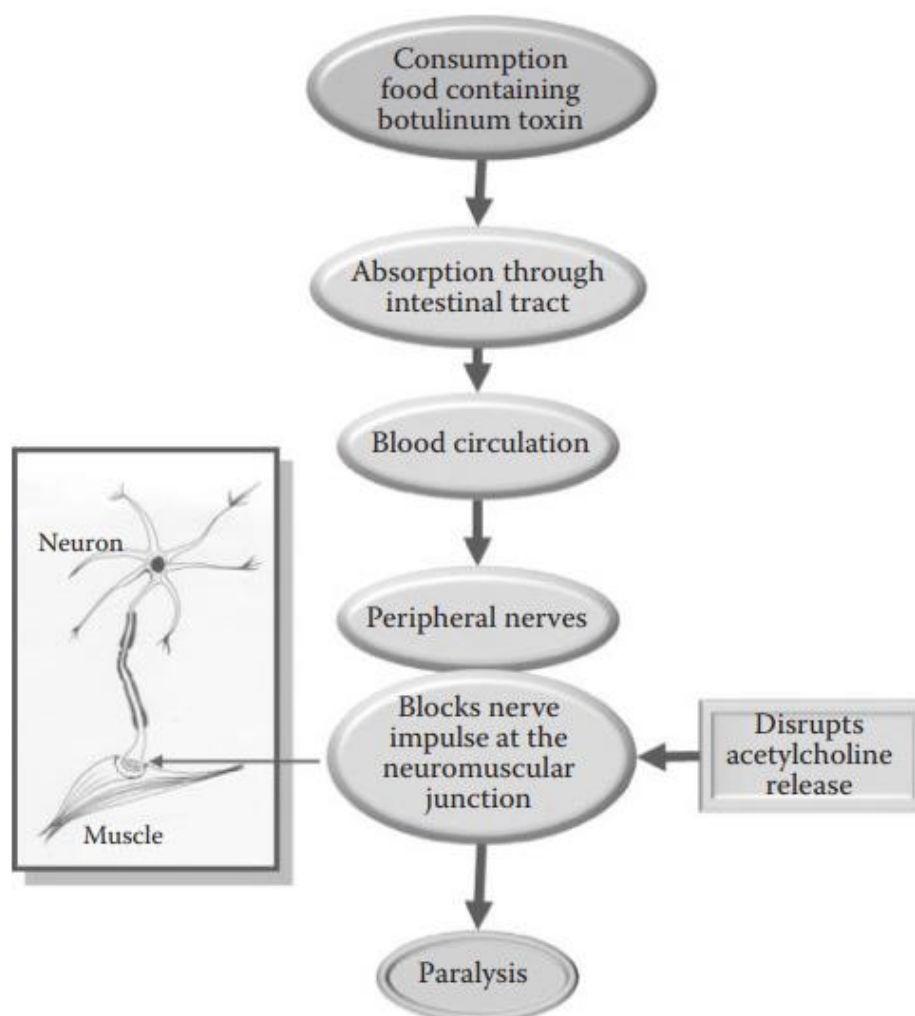


Figure 2: Dessin schématique montrant les étapes impliquées dans la Pathogénie de Clostridium Botulinum (Ray & Bhunia, 2013)

Les intoxications causées par *C. botulinum* sont répandues dans le monde entier. En 1999-2000, plus de 2500 cas de botulisme d'origine alimentaire ont été signalés en Europe, avec une incidence élevée en Arménie, en Azerbaïdjan, en Biélorussie, en Géorgie, en Pologne, en Russie, en Turquie et en Ouzbékistan (Liu, 2019).

La toxémie botulique est une maladie extrêmement dangereuse, car elle entraîne la mort dans 5 à 10% des cas. Contrairement à d'autres pathogènes, la déclaration d'un seul cas est suffisante pour définir une TIAC et déclencher le processus d'alerte (Hartard Cédric et al., 2017). Pour prévenir les intoxications par *C. Botulinum*, il est important de stériliser correctement les aliments pour éliminer les spores de *C. botulinum*. Dans l'industrie alimentaire, la résistance de ces spores est utilisée comme référence pour le barème de stérilisation. Pour les jambons

artisanaux, il est essentiel de maintenir des concentrations en chlorure de sodium et en nitrites pour inhiber la croissance de *C. botulinum*. Le respect de la chaîne du froid pour les aliments non stérilisés est également crucial. Enfin, il est déconseillé de donner du miel aux nourrissons de moins de 12 mois pour prévenir le botulisme infantile car le miel peut contenir des spores bactériennes (Grabowski *et al.*, 2017).

d. *Campylobacter spp*

Les *Campylobacter* constituent un groupe de bactéries zoonotiques dont les réservoirs principaux sont les oiseaux et les canidés (Awada *et al.*, 2023), et sont trouvés naturellement dans l'eau et le sol (Liu, 2019). La transmission à l'espèce humaine se produit habituellement à la suite de la consommation d'eau ou de nourriture contaminée (Awada *et al.*, 2023). Ces bactéries ont été identifiées comme étant la cause prédominante de gastro-entérite bactérienne d'origine alimentaire à l'échelle mondiale, surpassant *Escherichia coli* et les espèces de *Salmonella* chez l'homme. Le genre *Campylobacter* se distingue par sa contribution importante aux problèmes de santé publique (Kealeboga *et al.*, 2021). Il s'agit de bactéries à Gram négatif, mobiles, non sporulantes et en forme de bâtonnet. Ils sont de petite taille, fragiles et présentent une courbure en spirale (Ray *et al.*, 2013). La température de croissance optimale varie, mais se situe généralement entre 37 et 42°C (Christine E. R. Dodd *et al.*, 2017). Les deux souches bactériennes *Campylobacter jejuni* et *Campylobacter coli* sont fréquemment associés aux maladies d'origine alimentaire chez l'homme. La volaille est reconnue comme étant un réservoir majeur de *Campylobacter*, et des études ont rapporté que jusqu'à 100% des poulets à l'âge de l'abattage peuvent être infectés. Cependant, les poulets sont considérés comme le principal réservoir qui conduit à la campylobacteriose humaine (Kealeboga *et al.*, 2021). Le nombre de cas de campylobacteriose semble augmenter à l'échelle mondiale. Des données solides indiquent que l'incidence a augmenté en Europe (estimations de 30 à 50 cas pour 100 000 habitants par an), en Amérique du Nord (14 à 50 cas pour 100 000), tandis que les informations sont moins précises pour le reste du monde.

La dose infectieuse est estimée à environ 500 cellules de *Campylobacter*. À la suite de l'ingestion des bactéries, les symptômes apparaissent généralement entre 2 et 5 jours, bien que des variations temporelles puissent parfois survenir. Les manifestations cliniques les plus courantes de l'entérite due à *Campylobacter* englobent des douleurs abdominales intenses et de la fièvre, accompagnées ultérieurement de diarrhée (présentant parfois du sang dans les selles). La durée de ces symptômes varie entre 2 et 10 jours. Il arrive parfois que les symptômes

ressurgissent à la suite d'une amélioration partielle de l'état du patient (**Christine E. R. Dodd et al., 2017**).

Pour la prévention, une bonne hygiène peut être utilisée pour réduire sa présence dans les aliments crus lors de la production, de la transformation et de la manipulation ultérieure. La prévention de la consommation d'aliments crus d'origine animale, le traitement thermique des aliments lorsque cela est possible et la prévention de la contamination après traitement thermique sont essentiels pour contrôler la campylobactériose dans les aliments d'origine animale. La contamination des légumes peut être maîtrisée en évitant d'utiliser des excréments d'animaux comme engrais et en ne pas utilisant d'eau contaminée pour laver les légumes (en particulier les types prêts à consommer). La contamination par les humains peut être réduite en établissant une bonne hygiène personnelle et en interdisant aux personnes malades de manipuler les aliments, en particulier les aliments prêts à consommer (**Ray et al., 2013**).

e. *Escherichia coli*

Escherichia coli, un bacille Gram-négatif, est une bactérie anaérobie facultative et chimioorganotrophe, ne formant pas de spores et appartenant à la famille des Enterobacteriaceae. Cette bactérie est un microorganisme commensal intégré à la flore intestinale normale chez les êtres humains et les animaux. Une grande partie des sérotypes d'*E.coli* ne présentent pas de danger, cependant, quelques-uns d'entre eux ont développé divers gènes de virulence, ce qui entraîne différentes sortes de pathologies. Certains *E. coli* pathogènes provoquent la diarrhée et d'autres maladies intestinales (**Christine E. R. Dodd et al., 2017**), et sont connus sous le nom d'*E. coli* diarrhéique (DEC) (**Liu, 2019**).

Les principaux pathotypes de *E. coli* diarrhéique (DEC) sont :

***E. coli* producteur de shigatoxine (STEC)**

D'un point de vue de santé publique, l'*E. coli* producteur de shigatoxine (STEC) est le plus significatif. Le facteur de virulence majeur des STEC est connu sous les noms de vérotoxine, toxine Shiga-like ou toxine Shiga. Les STEC produisent deux types distincts de toxines : La toxine Shiga 1 (stx1) et la toxine Shiga 2 (stx2). Ces toxines entraînent la mort des cellules hôtes en inhibant la production de protéines. Ce qui entraîne, en conséquence, des manifestations allant d'une gastro-entérite bénigne à un syndrome hémolytique et urémique pouvant être fatal chez l'homme. L'infection à STEC chez l'homme est principalement due à la consommation d'aliments contaminés. Les produits alimentaires issus d'animaux réservoirs et l'eau polluée par leurs excréments peuvent présenter un risque élevé de contamination par

STEC, en raison de leurs matières fécales ou de leur contenu intestinal. Les produits carnés tels que les saucisses, la viande hachée, les pâtés de viande et les hamburgers, ainsi que les produits laitiers, sont les principales sources de transmission à haut risque de STEC. Les bovins sont considérés comme les réservoirs naturels de STEC, mais d'autres ruminants jouent également un rôle important (**Mukta Das et al., 2018**).

Après avoir consommé des aliments ou de l'eau contaminés, les bactéries envahissent l'intestin et se fixent sur les cellules épithéliales tout en provoquant une lésion A/E (Attaching /Effacing). Cela entraîne une malabsorption et une colite hémorragique. Les toxines produites endommagent les vaisseaux sanguins dans les intestins, reins, le cerveau ainsi que les tubules rénaux, conduisant au syndrome hémolytique et urémique (SHU) et au purpura thrombotique thrombocytopénique (TTP). Les symptômes apparaissent entre trois et neuf jours après l'ingestion et durent de 4 à 10 jours, incluant des douleurs abdominales et de la diarrhée aqueuse (qui devient sanglante dans 35% à 75% des cas) ainsi que des vomissements. La fièvre peut ou non accompagner les autres symptômes. Les lésions de la muqueuse du gros intestin entraînent des saignements. Les toxines provoquent également la décomposition des globules rouges et la formation de caillots dans les petits vaisseaux sanguins des reins, causant des dommages rénaux et parfois une insuffisance rénale, conduisant au SHU. Cette situation peut être mortelle, surtout chez les enfants. Le TTP est causé par un caillot sanguin dans le cerveau, entraînant des convulsions, un coma et souvent la mort.

Le principal sérotype de STEC lié à la colite entérohémorragique est *E. coli* O157:H7. Tout comme les autres *E.coli*, il se multiplie rapidement entre 30°C et 42°C, croît faiblement entre 44°C et 45°C et ne se développe pas à 10°C ou moins. Des souches résistantes à un pH inférieur ou égal à 4,5 ont été découvertes. L'agent pathogène est détruit par les températures et la durée de pasteurisation, et est éradiqué à 64,3°C en 9,6 secondes. Les cellules survivent bien à -20°C dans les aliments. C'est pour cette raison qu'une bonne hygiène, la cuisson ou le chauffage à des températures appropriées, une réfrigération adéquate et la prévention de la contamination croisée doivent être pratiquées afin de contrôler la présence de *E. coli* O157:H7 dans les aliments prêts à consommer. Selon le Food Safety Inspection Service (FSIS) des États-Unis, pour contrôler les maladies d'origine alimentaire causées par cet agent pathogène. Il est conseillé d'utiliser uniquement du lait pasteurisé, réfrigérer ou congeler rapidement les aliments périssables, ne jamais décongeler un aliment à température ambiante ni conserver un aliment réfrigéré à température ambiante pendant plus de deux heures, laver les mains, les ustensiles et les surfaces de travail avec de l'eau chaude savonneuse après contact avec de la viande crue et

des galettes de viande , cuire la viande ou les galettes jusqu'à ce que le centre soit gris ou brun ; et prévenir la contamination fécale-orale grâce à une hygiène personnelle appropriée(**Ray et al., 2013**).

***E. coli* entérotoxigène (EPEC)**

Les souches type EPEC sont une cause importante de diarrhée infantile dans les pays en développement où la qualité de l'eau et l'hygiène sont médiocres. Les souches EPEC provoquent des infections à forte morbidité et mortalité et représentent une menace pour les nourrissons et les jeunes enfants dans le monde entier. On estime que les EPEC sont responsables d'au moins 117 millions d'épisodes de diarrhée par an dans les pays en développement (sans compter la Chine). La transmission se produit principalement par la voie fécale-orale, et les mains contaminées, la nourriture et les objets servent de sources d'infection. Le réservoir des souches EPEC est situé dans le système gastro-intestinal humain, et il n'existe aucune preuve démontrant des infections zoonotiques associées aux sérotypes EPEC spécifiques à l'homme. Les EPEC touchent généralement les enfants de moins de 2 ans, et en particulier les nourrissons de moins de 6 mois. La transmission se produit principalement par la voie fécale-orale, et les mains souillées, la nourriture et les objets servent de sources d'infection. Les EPEC touchent généralement les enfants de moins de 2 ans, et en particulier les nourrissons de moins de 6 mois. Pour déclencher la diarrhée chez les adultes, une quantité de 10^8 à 10^{10} UFC est nécessaire. Cependant, il est probable que la dose infectieuse requise soit plus faible chez les enfants. Dans les situations bénignes, réhydratation orale est le traitement recommandé, alors que pour les cas graves, la réhydratation par voie parentérale est indispensable. Les enfants peuvent connaître de nombreux épisodes de diarrhée annuellement à cause des EPEC, et à ce jour, aucun vaccin n'est disponible.

Le réservoir des souches EPEC est situé dans le système gastro-intestinal humain, et il n'existe aucune preuve démontrant des infections zoonotiques associées aux sérotypes EPEC spécifiques à l'homme(**Riemann et al., 2006**).

***E. coli* entérotoxigène (ETEC)**

Les souches de ETEC sont la cause principale de diarrhée pour les voyageurs (connue également comme la Diarrhée du voyageur, la Vengeance de Montezuma ou la Tourista) et les nourrissons dans plusieurs pays en développement où l'assainissement est médiocre. Entre 300 000 et 500 000 décès de jeunes enfants de moins de cinq ans sont imputés à l'ETEC (**Ray et al., 2013**).

L'infection à ETEC provoque généralement une diarrhée non inflammatoire avec nausées, douleurs abdominales légères à modérées et peu ou pas de fièvre. Les selles ne contiennent généralement pas de sang et les leucocytes fécaux sont absents. La diarrhée débute souvent soudainement 1 à 3 jours après l'ingestion d'ETEC. En raison de la similitude du mécanisme avec l'infection à *V. cholerae*, la forme la plus grave de l'infection à ETEC est semblable au choléra, entraînant une diarrhée déshydratante sévère et une mortalité élevée (**Hui et al., 2001**). Généralement, le traitement antibiotique n'est pas conseillé pour la majorité des cas de diarrhée du voyageur, car l'usage d'antibiotiques peut provoquer une résistance chez ETEC et altérer la flore intestinale. Toutefois, si la diarrhée est grave ou persistante, il est possible de traiter l'infection avec du triméthoprim/sulfaméthoxazole et une thérapie de réhydratation pourrait être requise(**Riemann et al., 2006**).

***E. coli* entéroaggrégatif (EAEC)**

E. coli entéroaggrégatif (EAEC) représente une cause importante de diarrhée à l'échelle mondiale. Du fait de leur diversité et de leur portage chez des personnes en bonne santé, il est difficile d'identifier des marqueurs de virulence spécifiques pour distinguer les souches pathogènes. Les symptômes cliniques liés à l'infection par l'EAEC incluent une diarrhée sécrétoire aqueuse, fréquemment accompagnée de mucus, et pouvant être associée à une fièvre modérée, des nausées, des vomissements, des douleurs abdominales et occasionnellement des selles sanglantes. La diarrhée aiguë autolimitée est généralement la pathologie observée, mais certains patients peuvent présenter une forme prolongée avec des symptômes durant plus de 14 jours.

Il est important de souligner la mise en place de bonnes pratiques sanitaires dans la manipulation des aliments pour prévenir la transmission de l'EAEC, étant donné qu'il a été démontré que les personnes manipulant les aliments peuvent être porteuses de l'EAEC in vitro, l'utilisation de la lactoferrine entrave l'adhésion et la formation de biofilms, ce qui représente une approche thérapeutique potentielle, bien que non éprouvée, sans recours aux antibiotiques pour prévenir l'EAEC (**Liu, 2019**).

***E. coli* entéroinvasif (EIEC)**

Parmi les *Escherichia coli* pathogènes intestinaux, les *E. coli* entéroinvasifs (EIEC) constituent un groupe de microorganismes intracellulaires aptes à envahir les cellules épithéliales du côlon, à s'y multiplier et à circuler entre les cellules voisines en utilisant un mécanisme analogue à celui de *Shigella*(**Pasqua et al., 2017**).

La pathologie et les symptômes ressemblent à ceux de la shigellose. Suite à l'ingestion du microorganisme pathogène (approximativement 10^6 cellules) et après une période d'incubation, les symptômes se manifestent par des crampes abdominales, une diarrhée profuse, des maux de tête, des frissons et de la fièvre. Une quantité importante de pathogènes est évacuée dans les selles. Les symptômes peuvent persister entre 7 et 12 jours, cependant, un individu peut demeurer porteur du pathogène et continuer à l'excréter dans les selles pendant une période prolongée.

Le pathogène est sensible aux températures de pasteurisation. Par conséquent, un traitement thermique approprié, l'élimination des contaminations post-chauffage pour les aliments prêts à manger et la mise au réfrigérateur des aliments peu après leur préparation sont essentiels pour maîtriser la maladie. En outre, une hygiène adéquate à chaque étape de la production et de la manipulation des aliments est cruciale. Enfin, les personnes suspectées d'être porteuses du pathogène ne devraient pas manipuler d'aliments, surtout ceux prêts à être consommés (Ray *et al.*, 2013).

La capacité d'adaptation génomique des souches d'E. coli est étonnante, car elles peuvent être présentes en tant que commensaux du tractus gastro-intestinal ou en tant que pathogènes responsables d'infections intestinales ou extra intestinales. Malgré la variabilité des issues cliniques des maladies liées à E. coli, les épisodes de diarrhée provoqués par des infections à DEC demeurent une préoccupation majeure en matière de santé publique, surtout dans les pays en développement, en raison de leur lien avec la morbidité et la mortalité au sein des populations vulnérables. C'est pourquoi il est essentiel de mettre en place une recherche coopérative et multidisciplinaire impliquant divers scientifiques, en suivant les principes de l'initiative One Health (Liu, 2019).

f. *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus est une bactérie largement répandue représentant un danger majeur en tant qu'agent pathogène médicalement important en raison de sa virulence résultant d'un mélange de toxines, de sa nature invasive et de sa résistance aux antibiotiques. Il est estimé que 40% des infections contractées en milieu hospitalier sont dues à *S. aureus*, renforçant ainsi sa position dominante dans les infections acquises en dehors de l'hôpital. En outre, *S. aureus* est à l'origine d'environ 20% des infections sanguines dans les établissements de santé (Liu, 2019).

C'est une bactérie Cocci sphérique du genre *Staphylococcus*, caractérisée par l'absence de sporulation et de mobilité. Lors de l'observation microscopique, elle se présente sous forme de paires, de chaînes courtes ou d'amas ressemblant à des grappes de raisin. Ces microorganismes,

Gram-positifs et catalase-positifs, sont des bactéries aéro-anaérobies facultatives. Les staphylocoques sont largement répandus dans divers environnements, y compris l'air, la poussière, les eaux usées, les surfaces environnementales, les êtres humains et les animaux **(Hennekinne, 2018)**.

S. aureus est capable de proliférer dans des conditions variées, notamment des températures allant de 7°C à 48,5°C (optimum de 30°C à 37°C), un pH compris entre 4,2 et 9,3 (optimum de 7 à 7,5) et des concentrations de chlorure de sodium atteignant 15% NaCl. Cet organisme résistant à la dessiccation parvient à survivre dans des milieux potentiellement secs et stressants, tels que le nez humain, la peau et diverses surfaces inanimées comme les vêtements et autres surfaces. Ces propriétés contribuent à la croissance de *S. aureus* dans un grand nombre de produits alimentaires **(Liu, 2019)**.

Les entérotoxines produites par certaines souches de *S. aureus* sont connues pour être la cause émétique des intoxications alimentaires (gastro-entérite). Suite à l'ingestion de l'entérotoxine, l'apparition des symptômes est rapide, survenant généralement entre 1 et 6 heures. Les manifestations principales incluent les vomissements, les douleurs abdominales et la diarrhée. Pour la majorité des cas, la convalescence se fait sans complications et s'étend sur une période allant de quelques heures à un ou deux jours. Bien que les taux de mortalité soient bas (0,03 % des cas confirmés), les nourrissons et les personnes âgées encourrent des risques accrus.

Une bonne hygiène de la part des personnes manipulant les aliments, ainsi que le maintien de ces derniers à des températures empêchant la prolifération et la production d'entérotoxines par les staphylocoques, constituent les mesures les plus efficaces pour éviter les cas d'intoxication alimentaire staphylococcique. Malgré une prise de conscience accrue, la contamination des aliments par les manipulateurs persiste et des conditions de stockage inappropriées continueront à se produire. Par conséquent, il est souhaitable de réduire soit la croissance des staphylocoques lorsqu'ils pénètrent dans les aliments, soit la quantité d'entérotoxines générées **(Christine E. R. Dodd et al., 2017)**.

g. *Shigella*

Shigella représente un agent étiologique majeur des infections intestinales aiguës, connues sous le nom de dysenterie bacillaire ou shigellose dans les pays en voie de développement. Ce sont des bacilles à Gram négatif, non encapsulés et anaérobies facultatifs appartenant à la famille des Enterobacteriaceae. Les espèces de *Shigella* se propagent par le biais de l'eau contaminée, des aliments et des pratiques d'hygiène inadéquates.

Le genre *Shigella* est classé en quatre sérogroupes selon les antigènes somatiques O du lipopolysaccharide (LPS) : *Shigella dysenteriae* (sérogroupe A), *Shigella flexneri* (sérogroupe B), *Shigella boydii* (sérogroupe C) et *Shigella sonnei* (sérogroupe D). Les différentes espèces de *Shigella* sont des bactéries pathogènes invasives spécifiques à l'espèce humaine, à l'origine de la maladie connue sous le nom de shigellose (**Christine E. R. Dodd et al., 2017**).

L'individu infecté sert de vecteur et libère les bactéries dans les excréments, qui sont par la suite transmis à une autre personne par le biais de nourriture et d'eau souillées par les matières fécales. Généralement, ces bactéries pénètrent le système de l'hôte comme tout autre agent pathogène, envahissent les cellules épithéliales et créent par la suite une vacuole dans le cytosol (**Liu, 2019**).

Dans plusieurs pays développés, diverses sortes de salades (pomme de terre, thon, crevettes et poulet) sont fréquemment impliquées, les salades de pommes de terre arrivant en première position. Des aliments hachés, coupés en dés ou tranchés avant d'être consommés, tels que les légumes présents dans les salades, ont également été liés à des flambées épidémiques. Les fruits de mer prélevés dans des eaux souillées par les eaux usées et consommés crus ont été associés à la shigellose. Un grand nombre d'aliments favorisent la croissance de ces bactéries. Toutefois, étant donné que la dose infectieuse est très faible, il est peu probable que la prolifération dans les aliments soit un facteur clé de la maladie (**Ray et al., 2013**).

La shigellose est généralement caractérisée par une dysenterie bacillaire (diarrhée avec du sang et du mucus) accompagnée d'une forte fièvre. Néanmoins, tous les individus infectés ne manifestent pas une dysenterie typique ; certains patients peuvent seulement souffrir de diarrhée aqueuse et de déshydratation. Parmi les autres symptômes, on peut citer les crampes, la déshydratation, les douleurs abdominales et le ténesme. De plus, des complications telles que le syndrome hémolytique et urémique (SHU) peuvent survenir suite à une infection par *S. dysenteriae*, qui produit la toxine Shiga.

La shigellose, notamment lorsqu'elle est causée par *S. sonnei*, est habituellement une affection auto-limitante qui disparaît en quelques jours. Toutefois, dans certaines circonstances, on administre des antibiotiques afin de réduire la durée de la maladie et d'éviter le risque de complications ultérieures.

Le traitement antibiotique recommandé pour tous les âges, y compris les enfants, est la ciprofloxacine. Néanmoins, on a constaté dans plusieurs pays des souches de *Shigella* résistantes à la ciprofloxacine. Cette situation complique la tâche des professionnels de la santé pour administrer un traitement approprié aux patients, les exposant ainsi à des périodes de

convalescence prolongées et à des complications supplémentaires liées à l'infection par *Shigella*. Et il n'existe actuellement aucun vaccin pour la shigellose (**Christine E. R. Dodd et al., 2017**).

h. *Listeria monocytogenes*

Les différentes espèces de *Listeria*, dont *Listeria monocytogenes*, se retrouvent couramment dans la nature et l'environnement, comme le sol, les plantes cultivées, les aliments pour animaux, les ensilages, l'eau, les eaux usées et la végétation en décomposition. La listériose est une infection rare d'origine alimentaire provoquée par *L. monocytogenes*. Les personnes âgées de 65 ans et plus, les femmes enceintes, les nouveau-nés ainsi que les individus immunodéprimés sont plus susceptibles de contracter la listériose par rapport aux adultes en bonne santé. Cette maladie est la troisième cause de mortalité avec un taux de létalité de 21 % aux états unis (**Liu, 2019**).

C'est une bactérie en forme de petite tige qui est gram-positive, psychrotrophe, capable de vivre en anaérobiose facultative, non sporulante et mobile. Sa mobilité en rotation est due à la présence de flagelles répartis sur toute la surface de la bactérie. La bactérie se développe dans des températures allant de 1°C à 44°C, avec une croissance optimale entre 30°C et 37°C. Elle peut se multiplier rapidement à des températures comprises entre 7°C et 10°C. *Listeria monocytogenes* résiste également à l'acidité, ce qui lui permet de survivre dans l'estomac. Bien qu'elle soit sensible aux températures de pasteurisation (71,7°C pendant 15 secondes ou 62,8°C pendant 30 minutes), lorsqu'elle se trouve à l'intérieur des globules blancs, il faut atteindre des températures de 76,4°C à 77,8°C pendant 15 secondes pour détruire ces cellules.

Listeria monocytogenes est responsable de deux types d'affections :

- **La gastro-entérite fébrile** : On ignore encore le mécanisme précis de la gastro-entérite ; toutefois, des études épidémiologiques indiquent que cette forme touche généralement les personnes en bonne santé. Les symptômes, qui apparaissent généralement entre un et sept jours après l'ingestion, incluent des signes semblables à ceux de la grippe, une légère fièvre, des douleurs abdominales et de la diarrhée. Bien que les symptômes disparaissent en quelques jours, la personne continue d'évacuer *L. monocytogenes* dans ses selles pendant un certain temps.

Les maladies systémiques invasives : Cette forme de la maladie touche principalement les populations présentant des déficiences immunitaires. Parmi celles-ci figurent les femmes enceintes, les fœtus, les nourrissons, les personnes âgées souffrant de maladies affaiblissant leur système immunitaire et les individus sous médication spécifique, comme les stéroïdes et les

traitements de chimiothérapie contre le cancer. Les symptômes de la maladie invasive apparaissent après une période d'incubation de deux à trois semaines. Ceux-ci incluent la bactériémie (septicémie) provoquant fièvre et maux de tête, la méningite, l'encéphalite, l'endocardite, les abcès hépatiques, entre autres. Le taux de mortalité est particulièrement élevé chez les fœtus, les nouveau-nés infectés et les personnes immunodéprimées (Ray *et al.*, 2013). Les coûts médicaux et les rappels d'aliments liés à la listériose sont élevés. Les programmes industriels visent à contrôler cette bactérie omniprésente en appliquant des normes d'hygiène rigoureuses et en réalisant des tests environnementaux pour vérifier les bonnes pratiques de fabrication et les plans HACCP. Malgré cela, des contaminations peuvent survenir, nécessitant des tests sur les produits finis. Le maintien strict des températures de stockage est essentiel pour réduire les risques liés à *L. monocytogenes*, et l'éducation du consommateur est considérée comme un élément clé pour diminuer la listériose (Christine E. R. Dodd *et al.*, 2017).

i. *Yersinia enterocolitica*

Yersinia enterocolitica est l'une des trois espèces appartenant au genre *Yersinia* qui sont pathogènes pour l'homme. La yersiniose humaine se répand largement et constitue généralement une infection sporadique. Néanmoins, elle représente la troisième cause la plus courante de gastroentérite bactérienne dans les pays développés, après les *Campylobacter* et *Salmonella* (Liu, 2019). Ce sont des anaérobies facultatifs qui peuvent se développer aussi bien dans des conditions aérobies qu'anaérobies, ainsi que dans des environnements modifiés présentant des concentrations accrues de CO₂. Toutefois, contrairement aux autres membres de la famille des Enterobacteriaceae, elles appartiennent à la catégorie des bactéries psychrotrophes, capables de proliférer à des températures de réfrigération et de survivre dans des produits alimentaires congelés sur de longues durées. Les bactéries *Yersinia* sont vulnérables à la chaleur et peuvent être aisément éliminées lors d'un traitement de pasteurisation à 72°C pendant 15 à 20 secondes (Christine E. R. Dodd *et al.*, 2017).

Y. enterocolitica est un habitant normal des intestins d'animaux destinés à la consommation (porcs, bovins, ovins et caprins), des oiseaux, des animaux de compagnie, des animaux sauvages ainsi que chez les humains. Les porcs représentent un réservoir important et l'on pense que les produits à base de porc constituent la principale source d'infection chez l'homme. Par conséquent, diverses catégories d'aliments peuvent être contaminées par ces différentes sources (Ray *et al.*, 2013).

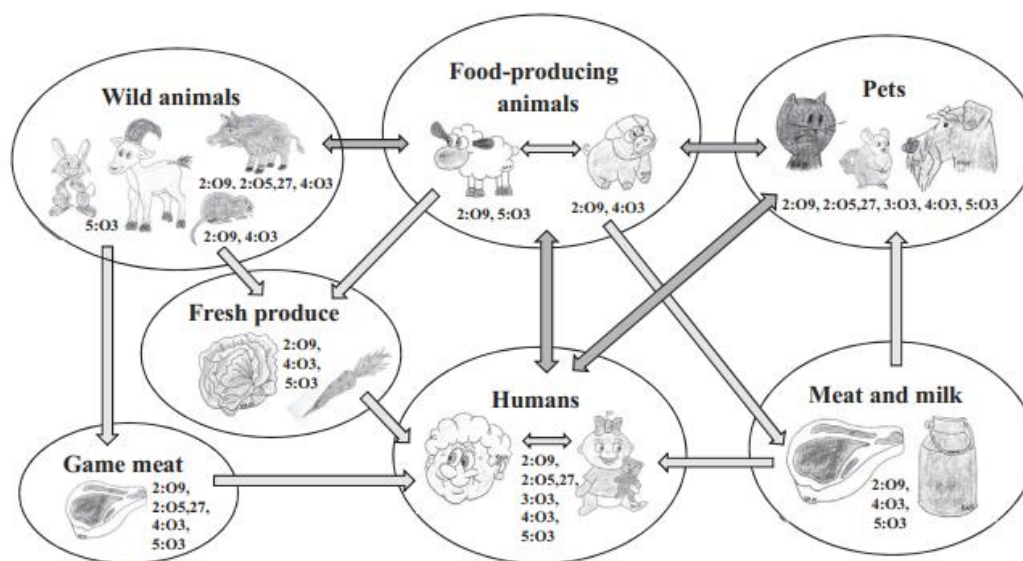


Figure 3: Schéma montrant les différentes sources et voies de transmission de *Yersinia enterocolitica* (Christine E. R. Dodd et al., 2017).

Y. enterocolitica est responsable de diverses manifestations gastro-intestinales, notamment l'entérite, l'entérocolite, l'adénite mésentérique aiguë et l'iléite terminale. Ces manifestations sont influencées par des facteurs tels que l'âge de l'hôte, le sérotype de la souche envahissante et l'état de santé préexistant de l'hôte. Dans la majorité des cas, la diarrhée provoquée par *Y. enterocolitica* est auto-limitée et se résorbe en quelques jours. Cependant, plusieurs complications extra-intestinales (telle que l'arthrite réactionnelle et l'érythème noueux) ou une septicémie peuvent survenir, généralement quelques semaines après l'infection initiale (Liu, 2019).

Puisque les souches de *Yersinia* sont psychrotrophes, la réfrigération ne permet pas de contrôler efficacement leur prolifération. Il est crucial d'adopter de bonnes pratiques d'hygiène lors de la manipulation et du traitement thermique des aliments, afin de limiter les risques d'infection par la yersiniose. Il est recommandé d'éviter la consommation de lait non pasteurisé ou de viande cuite à basse température (Ray et al., 2013).

2. Origine Virale

Les virus constituent une cause très répandue des maladies d'origine alimentaire. Bien que leur incidence ait toujours été significative, ils sont devenus pour la première fois en 2014 la principale étiologie identifiée des toxi-infections alimentaires collectives (TIAC) répertoriées en Europe. La gestion du risque associé à la présence de virus pathogènes dans les aliments est

particulièrement complexe en raison de la difficulté à les détecter. En effet, bien que la réglementation impose la recherche de certains pathogènes dans diverses matrices alimentaires, aucun virus n'est actuellement recherché de manière systématique (**Hartard Cédric et al., 2017**). Contrairement aux bactéries, les virus agissent en tant que parasites intracellulaires stricts et ne se multiplient pas dans les aliments ou l'eau. Par conséquent, la contamination virale des aliments ne s'intensifie pas lors de la transformation et peut même diminuer. Cela implique que les infections virales résultant de la consommation d'aliments contaminés dépendent de la stabilité du virus, des quantités de virus excrétées par une personne infectée, des méthodes de traitement des aliments ou de l'eau, de la dose nécessaire pour causer une infection et de la susceptibilité de l'hôte (**Koopmans et al., 2002**). Les infections virales liées aux aliments sont exclusivement causées par des virus entériques pathogènes humains. Au cours des dernières années, plusieurs virus, tels que le virus de l'hépatite A (HAV), le *norovirus* (NoV), le *Sapovirus*, le *Rotavirus* et le virus de l'hépatite E (HEV), ont été impliqués dans des infections d'origine alimentaire. Parmi ces virus, l'hépatite A et le *norovirus* sont les prédominants sur mondialement.

Tableau 1: Tableau montrant les Virus responsables de TIAC les plus pertinents
(Christine E. R. Dodd et al., 2017)

Common Name	Particle/Genome	Genus	Family
Human norovirus	Nonenveloped/ssRNA	<i>Norovirus</i>	Caliciviridae
Human sapovirus	Nonenveloped/ssRNA	<i>Sapovirus</i>	Caliciviridae
Human astrovirus	Nonenveloped/ssRNA	<i>Mamastrovirus</i>	Astroviridae
Human rotavirus	Nonenveloped/segmented dsRNA	<i>Rotavirus</i>	Reoviridae
Human enteric adenovirus	Nonenveloped/dsDNA	<i>Mastadenovirus</i>	Adenoviridae
Human parvovirus ^a	Nonenveloped/ssDNA	<i>Parvovirus</i>	Parvoviridae
Hepatitis A virus	Nonenveloped/ssRNA	<i>Hepatovirus</i>	Picornaviridae
Hepatitis E virus	Nonenveloped/ssRNA	<i>Orthohepevirus</i>	Hepeviridae

ds, double-stranded; ss, single-stranded.

^aRarely or never foodborne.

Les aliments souillés par les matières fécales d'individus infectés, que ce soit directement (via les manipulateurs d'aliments) ou indirectement (par le biais des eaux usées et des eaux polluées), représentent la principale source d'épidémies liées à l'hépatite A et au *norovirus*. Les préparateurs d'aliments infectés, même asymptomatiques, peuvent contaminer les aliments prêts à être consommés avec des matières fécales. Les légumes, tels que les salades, peuvent être contaminés par des eaux polluées. Les coquillages, notamment les huîtres, les palourdes, les moules et les coques, récoltés dans des eaux souillées par des eaux usées et consommés crus

ou insuffisamment cuits avant la consommation, ont été associés à de nombreux épisodes épidémiques impliquant ces deux types de virus.

Les deux méthodes préventives principales pour lutter contre les TIAC d'origine virale sont l'élimination des virus dans les aliments contaminés et l'adoption de bonnes pratiques sanitaires et d'hygiène personnelle afin de maîtriser la contamination. Un traitement thermique approprié, tel que la pasteurisation, permet d'éliminer efficacement les virus. L'utilisation d'agents oxydants, tels que l'hypochlorite, pour l'assainissement permet de détruire les virus présents dans les équipements contaminés ou dans l'eau utilisée lors de la transformation des aliments. Il est également crucial de maintenir une bonne hygiène personnelle et de tenir à l'écart les personnes potentiellement infectées de la manipulation des aliments prêts à consommer afin de limiter les infections virales d'origine alimentaire. La vaccination contre l'hépatite A est disponible et constitue un moyen de contrôle de cette maladie (Ray *et al.*, 2013).

3. Origine Parasitaire

Ce groupe englobe divers helminthes intestinaux et tissulaires, tels que les nématodes, les plathelminthes et les cestodes, ainsi que des protozoaires, qui sont connus pour causer des pathologies humaines et dont le lien avec les aliments a été confirmé ou soupçonné. Ces parasites peuvent persister dans le tractus gastro-intestinal et entraîner des symptômes gastro-intestinaux. Certains d'entre eux envahissent les tissus de l'organisme et provoquent des problèmes spécifiques. Parmi ces micro-organismes et les maladies qu'ils induisent on peut les classer dans le tableau ci-dessous :

Tableau 2: Tableau résumant les principaux parasites responsables des Toxi-infections alimentaires (Dorny *et al.*, 2009)

	Protozoa	Helminths	Arthropods
Meat borne	<i>Toxoplasma gondii</i> <i>Sarcocystis</i> spp.	<i>Trichinella</i> spp. <i>Taenia</i> spp.	
Reptile, amphibian borne		<i>Spirometra</i> spp. (sparganosis) <i>Gnathostoma</i> spp., <i>Diphyllbothrium</i> spp. <i>Alaria</i> spp.	Pentastomatidae
Fish borne		<i>Anisakis</i> spp. <i>Capillaria philippinensis</i> <i>Gnathostoma</i> spp. <i>Diphyllbothrium</i> spp. <i>Clonorchis sinensis</i> <i>Opisthorchis</i> spp. Minute intestinal flukes	
Arthropod borne	<i>Paragonimus</i> spp. <i>Macracanthorhynchus hirudinaceus</i>		
Mollusc borne	<i>Giardia</i> spp. <i>Cryptosporidium</i> spp.	<i>Angiostrongylus cantonensis</i> <i>Echinostoma</i> spp.	
Plant borne	<i>Giardia</i> spp. <i>Cryptosporidium</i> spp. <i>Cyclospora cayatanensis</i> <i>T. gondii</i> <i>Trypanosoma cruzi</i>	<i>Fasciola</i> spp. <i>Fasciolopsis buski</i> <i>Echinococcus granulosus</i> <i>Echinococcus multilocularis</i>	

C. Facteurs de risque des toxi-infections alimentaires

1. Les mauvaises pratiques d'hygiène

La manipulation des denrées alimentaires par travailleurs du secteur alimentaire est la principale cause des épidémies de toxi-infections. La majorité de ces épidémies proviennent d'établissements de restauration. La contamination des aliments est principalement due à l'apport de pathogènes par les manipulateurs d'aliments. Le présentisme au travail, l'excrétion asymptomatique et le contact avec des membres de la famille malades contribuent à cet apport de pathogènes. L'hygiène insuffisante (telle que le lavage des mains et des ustensiles) et l'absence de barrières (qu'elles soient constructives ou individuelles) favorisent la propagation de ces agents pathogènes. De plus, la conservation des aliments à des températures inappropriées permet la prolifération des germes (**Benhote, 2011**).

Tableau 3: Résumé des quelques épidémies causées par des travailleurs de la restauration
(Benhote, 2011)

Année	Lieu	Epidémie	Source	Opérations
2005	Autriche	Norovirus 120 cas, employés d'une même usine	Personnel de l'entreprise de restauration: un employé malade 5 jours avant, une employée 2 jours avant	Préparation de sandwiches par l'employée malade 2 jours avant, sans gants
2004	USA Minnesota Restaurant	Norovirus 4 cas	Enfant malade en contact avec trois employés dont un est tombé malade et a continué à travailler	Préparation à mains nues de plats prêts à consommer
2001	Australie Adelaïde Restaurant	Salmonelloses 28 cas	Employé malade	Préparation d'un pudding à la mangue hors de la cuisine ; absence de poste de lavage des mains
2000	Australie Queenland Club de personnes âgées	Staph. aureus 18 cas	Poulet avec $2,5 \times 10^8$ UFC/g et entréotoxines dans 4 échantillons sur 5	Poulet grillé à 200°C, stocké à 45°C pour 3-4 h, transporté 50 min jusqu'à une chambre froide, puis prélevé, découpé à la main et consommé le lendemain
1996	Royaume- Uni Yorkshire Hôtel	Gastroentérite virale 111 cas	Employé de cuisine malade la veille	Vomissement de l'employé dans une baignoire de la cuisine, lavée ensuite à l'eau de Javel et utilisée le lendemain pour préparer de la salade de patates
1981	USA New-York Cafétéria	Hépatite A 37 cas	Employé malade Absence de déclaration par le médecin	Préparation de sandwiches

Assurer le respect des normes d'hygiène alimentaire permet d'atteindre un haut niveau sécurité alimentaire, un élément crucial de la qualité des aliments. La sécurité et l'hygiène alimentaires sont indispensables pour protéger la santé des consommateurs. À cet égard, l'Union européenne (UE) et l'Organisation mondiale de la santé (OMS) recommandent que des mesures communautaires, telles que la sécurité alimentaire, l'hygiène alimentaire et la sécurité de l'eau, soient réévaluées en tenant compte des avancées scientifiques, un aspect fondamental pour prévenir les infections d'origine alimentaire (Negassa *et al.*, 2022).

2. La contamination croisée

La contamination croisée des aliments constitue l'un des principaux vecteurs de transmission des maladies d'origine alimentaire (Collins, 2020). Elle survient lorsqu'un agent pathogène provenant d'une source est transféré, directement ou indirectement, à d'autres aliments ou objets. Les surfaces en contact représentent l'une des principales sources de transmission des agents pathogènes par contamination croisée. Au cours de la préparation des aliments, les bactéries pathogènes peuvent aisément être transférées des matières premières aux surfaces de la cuisine (Al Amin *et al.*, 2015).

La contamination croisée se produit lorsqu'un aliment contaminé entre en contact avec un autre aliment. Cela peut résulter de micro-organismes présents sur des surfaces en contact avec des aliments. Par exemple, une planche à découper utilisée pour couper du poulet cru peut transférer des salmonelles sur des légumes si elle n'est pas correctement nettoyée. Bien que la cuisson du poulet tue les salmonelles, la salade non cuite peut exposer les consommateurs à un risque d'infection (Holban *et al.*, 2018).

3. Les mauvaises conditions de stockage et conservation des aliments.

La température de conservation joue un rôle crucial dans les mécanismes de détérioration des aliments. À titre d'exemple, la durée de conservation du porc frais se voit réduite d'environ 25 % lorsque la température de stockage s'élève à 4 °C, plutôt qu'à 2 °C. De surcroît, des fluctuations temporaires de température peuvent provoquer une augmentation significative du taux de croissance des organismes altérants spécifiques (OAS). Des diminutions de la durée de conservation atteignant 20 % ont été constatées pour la volaille et le porc frais lorsque la proportion de temps avec des températures hors des limites recommandées représentait moins de 5 % du temps de stockage total et que la variation de température atteignait 11 °C (Corbo *et al.*, 2017).

4. Les populations les plus vulnérables aux toxi-infections alimentaires

Bien que ces affections puissent affecter l'ensemble des populations, certaines catégories d'individus présentent un risque accru de contracter une maladie ou de développer des complications graves. On peut citer :

- Les individus âgés de 65 ans et plus.
- Les enfants de moins de 5 ans.
- Les personnes présentant une immunodépression résultant d'affections pathologiques ou de traitements médicaux.
- Les femmes durant leur période de grossesse(**FOOD SAFETY, 2020**).

D. Diagnostic et traitement

Les personnes souffrant de maladies liées à des aliments contaminés présentent généralement des symptômes gastro-intestinaux, mais peuvent aussi avoir des signes non spécifiques ou neurologiques. Chaque épidémie débute avec un cas index, qui peut être peu sévère. Le médecin doit être vigilant et poser les bonnes questions pour identifier une cause alimentaire et établir un diagnostic précoce.

Pour déterminer l'étiologie d'une affection d'origine alimentaire, plusieurs éléments clés doivent être pris en considération :

- La période d'incubation.
- La durée de la pathologie résultante.
- Les symptômes cliniques prédominants.
- La population touchée par l'épidémie.

Les médecins doivent connaître les protocoles de laboratoire pour optimiser l'identification des pathogènes. Les cultures de selles, les examens parasitologiques, les hémocultures et les tests de détection rapide sont indiqués en fonction des symptômes et des antécédents des patients. Les procédures et les tests disponibles varient entre les laboratoires, il est donc important de les contacter pour plus d'informations.

Le traitement adéquat repose sur l'identification du micro-organisme en cause (si possible) et la vérification de l'existence d'une thérapie ciblée. La plupart des gastro-entérites aiguës sont autolimitées et requièrent une réhydratation et un soutien médical. La réhydratation orale est préconisée pour les patients faiblement à moyennement déshydratés, tandis qu'un traitement intraveineux pourrait être nécessaire en cas de déshydratation plus prononcée. L'utilisation

systématique d'agents antidiarrhéiques est déconseillée chez les nourrissons et les jeunes enfants en raison de leurs effets indésirables potentiels.

Le choix du traitement doit se baser sur les manifestations cliniques, le micro-organisme détecté, les tests de sensibilité et la pertinence de l'emploi d'un antibiotique. La connaissance de l'agent pathogène et de sa sensibilité aux antimicrobiens permet d'ajuster la thérapie et de surveiller les tendances en matière de maladies infectieuses et de résistance aux antimicrobiens(**American Medical Association, 2001**).

E. Epidémiologie

Annuellement à l'échelle mondiale, la consommation d'aliments non sécuritaires est à l'origine de 600 millions d'infections alimentaires et de 420 000 décès. Les enfants de moins de cinq ans représentent 30% des décès liés à ces maladies d'origine alimentaire. Selon les estimations de l'Organisation mondiale de la Santé (OMS), 33 millions d'années de vie en bonne santé sont perdues chaque année en raison de l'ingestion d'aliments potentiellement dangereux. Il est important de souligner que ce chiffre est probablement inférieur à la réalité(**World health, 2015**).

Les cas de toxi-infections alimentaires ne font qu'augmenter chaque année. A titre d'exemple selon l'autorité européenne de sécurité des aliments, 4005 foyers de TIAC et 32543 cas et 2495 hospitalisations et 31 décès confirmés ont été enregistrés par l'union européenne et le royaume uni en 2021. Ce qui est une augmentation remarquable de 62,6% de cas et de 29,8% du nombre de foyers par rapport à l'année 2020 (**European Food Safety et al., 2022**).

Dans notre contexte national, il est à souligner que l'Algérie compte un nombre élevé chaque année. A titre d'exemple, environ 10 000 cas d'intoxication alimentaire ont été enregistrés en 2017 selon un bilan présenté par le Directeur de la prévention au ministère de la Santé, de la Population et de la Réforme hospitalière. Ce qui est une augmentation remarquable par rapport aux années précédentes passant de 3838 cas en 2014 à 5191 en 2015, le même chiffre en 2016 et prévoyant une hausse significative de ces chiffres en 2018 (**Fourar, 2018**).

CHAPITRE II : LA SECURITE ALIMENTAIRE

A. L'investigation d'une épidémie de TIAC

Toute suspicion de toxi-infection alimentaire collective (TIAC) doit être considérée comme une situation d'urgence afin de limiter rapidement sa propagation. L'épidémiologiste ou le spécialiste concerné mène une investigation clinique et épidémiologique auprès des patients affectés et des professionnels de la santé qui les prennent en charge, dans le but d'identifier la cause sous-jacente de cette toxi-infection alimentaire.

De manière simultanée, des inspecteurs du service chargé de la lutte contre les fraudes, ainsi que des experts en contrôle alimentaire provenant de divers laboratoires, se rendent sur les sites concernés afin de :

- Prélever des échantillons des restes du repas suspecté.
- Les acheminer vers le laboratoire pour analyse.
- Mener une investigation sanitaire administrative en cas de toxi-infection alimentaire avérée (Bouza *et al.*, 2009).

B. Déclaration des foyers de TIAC

En Algérie, la toxi-infection alimentaire figure parmi les maladies à déclaration obligatoire (MDO), conformément à l'arrêté ministériel du 17 novembre 1990. Une décision du Ministère de la Santé, de la Population et de la Réforme Hospitalière témoigne de la volonté de l'État de collecter des données sur cette affection, dans le but de surveiller étroitement son incidence et de réduire au minimum les conséquences néfastes qu'elle peut engendrer (Ziane, 2015)

C. Sécurité du consommateur

Définitions

Sécurité Alimentaire

Elle est définie comme l'ensemble des mesures et des actions visant à garantir que les produits alimentaires ne présentent aucun risque pour la santé des consommateurs. Cette notion englobe une diversité d'activités, allant des pratiques élémentaires d'hygiène du personnel aux procédures techniques les plus élaborées destinées à éliminer les contaminants présents dans les processus de production et les denrées alimentaires transformées (Kamala *et al.*, 2018).

Hygiène Alimentaire

D'après l'Académie nationale de médecine, elle englobe l'ensemble des normes ayant pour objectif d'assurer et d'améliorer l'innocuité des produits alimentaires destinés à la consommation humaine. Elle prend en considération tous les aspects du processus, depuis la production jusqu'à la consommation, incluant la récolte, le traitement, le stockage, la distribution, ainsi que la préparation des aliments (**Dictionnaire de l'Académie nationale, 2021**).

D. Rôle du vétérinaire dans la sécurité alimentaire

Tout enjeu sanitaire ou contamination survenant dans les systèmes de production et les filières animales entraîne des conséquences complexes à travers l'ensemble de la chaîne alimentaire, depuis les lieux de production jusqu'à l'assiette. Par conséquent, le secteur vétérinaire joue un rôle crucial dans la stabilité et l'évolution planifiée du système alimentaire mondial, en intervenant à chaque étape du processus : production au sein des exploitations agricoles, transformation, distribution et commercialisation des produits, tant au niveau national qu'international (**Kouyaté, 2020**).

Les vétérinaires jouent un rôle majeur dans la mise en œuvre de l'analyse des risques et des "contrôles basés sur les risques" dans les systèmes de contrôle de la sécurité alimentaire. L'application des connaissances des vétérinaires en médecine comparative aide à la compréhension clinique des risques liés aux infections d'origine alimentaire, ce qui est essentiel pour préserver et améliorer la santé publique (**Gupta et al., 2017**).

Selon (**Arrêté interministériel du 1er août 1984**), le vétérinaire a un rôle dans l'inspection sanitaire au niveau des abattoirs, des poissonneries, de stockage, de traitement, de transformation et moyens de transport des produits d'origine animale y compris les produits de la pêche (**Journal officiel Algérien, 1984**)

E. Control des denrées alimentaires

Étant donné que les services de contrôle des denrées alimentaires fonctionnent par le biais de l'inspection et du contrôle, il est nécessaire d'avoir une procédure uniforme d'inspection des aliments dans tout le pays et même au niveau international. Les inspecteurs doivent suivre une procédure écrite et définie (**Gupta et al., 2017**).

1. Contrôle des viandes

Les inspecteurs des services vétérinaires en abattoir sont chargés d'examiner les viandes. Leur présence est requise dès l'arrivée des animaux et tout au long du processus d'abattage. Ils inspectent les abats et les carcasses, tant à l'extérieur qu'à l'intérieur, afin d'identifier

d'éventuelles pathologies rendant la viande impropre à la consommation humaine. Leur expertise permet de lier rapidement leurs observations cliniques(ante-mortem) et lésionnelles(post-mortem) à des suspicions de diagnostics anatomopathologiques. L'examen des carcasses est réalisé visuellement et par palpation, permettant de déceler des anomalies telles que des couleurs inhabituelles, des signes inflammatoires ou des maladies spécifiques. Les inspecteurs effectuent également des contrôles concernant l'hygiène, le fonctionnement des installations et la protection animale. Ces vérifications sont menées à travers des visites de l'abattoir, assurant ainsi la conformité aux bonnes pratiques d'hygiène. Les résultats sont consignés dans des rapports écrits destinés à la direction de l'établissement. De plus, les inspecteurs analysent divers documents produits par l'abattoir, permettant d'identifier les risques sanitaires et les mesures préventives ou correctives mises en place. Ces inspections, résultant de différentes évolutions réglementaires, varient en durée et en fréquence, et impliquent divers acteurs des services vétérinaires (**Bonnaud et al., 2008**).

2. Contrôle des œufs et ovoproduits

Les œufs et les ovoproduits peuvent être contaminés par des agents microbiologiques, avec *Salmonella* étant le principal pathogène. Contrôler ce pathogène au niveau de l'élevage et appliquer de bonnes pratiques sanitaires tout le long de la chaîne alimentaire sont essentiels pour garantir la sécurité des produits. Malgré une possible exposition à des bactéries, la contamination du contenu de l'œuf est rare, faisant des œufs un produit alimentaire relativement sûr. Les efforts pour contrôler *Salmonella Enteritidis* et *Typhimurium* dans la production d'œufs ont un impact positif sur la santé publique(**Van Immerseel et al., 2011**).

L'emballage joue un rôle crucial dans la fourniture d'œufs de qualité aux consommateurs, combinant l'art et la science de la préparation des produits en vue de leur stockage, transport et vente. Il assure la protection des œufs contre divers facteurs, tels que les micro-organismes (bactéries), les prédateurs naturels, la déshydratation, la contamination, la détérioration due aux températures et les risques d'écrasement lors de la manipulation, du stockage ou du transport. Pour l'emballage des œufs, il est essentiel de prendre en compte plusieurs facteurs et de se renseigner sur les besoins spécifiques d'un marché donné. Ces considérations incluent le maintien de la qualité, les installations de stockage, le mode de transport, la distance à parcourir, les conditions climatiques, le temps nécessaire et les coûts associés.

Le stockage joue un rôle crucial pour préserver la salubrité et la qualité des œufs et ovoproduits. Pour assurer un stockage optimal des œufs, il est nécessaire de respecter certaines conditions, telles que des œufs propres et non lavés, l'utilisation de matériaux d'emballage neufs et sans

odeur, la réduction minimale de la perte d'eau par évaporation et une salle de stockage propre et exempte d'éléments contaminants. Il est également important de contrôler et maintenir une température et une humidité constantes, d'assurer une circulation d'air adéquate et de permettre aux œufs de "respirer". Enfin, la qualité intérieure des œufs, y compris la consistance du blanc et du jaune et leur saveur, doit être surveillée autant que possible. Si toutes les exigences mentionnées ci-dessus doivent être satisfaites, un stockage réfrigéré est nécessaire (**Food et al., 2003**).

3. Contrôle des produits laitiers

Il existe une multitude de dangers liés au lait et aux produits laitiers, qui se répartissent habituellement en trois catégories principales : biologiques, chimiques et physiques. Le lait et les produits laitiers peuvent être contaminés par ces risques à diverses étapes de la chaîne alimentaire (**Motarjemi et al., 2014**).

Après la collecte, le lait cru doit être stocké au froid ($\leq 7^{\circ}\text{C}$) pour limiter la croissance microbienne et prolonger sa conservation. Plusieurs méthodes sont employées pour réduire les bactéries psychotropes avant le traitement, comme la thermisation (chauffage à $60-65^{\circ}\text{C}$ pendant 15 secondes, puis refroidissement rapide). L'ajout de CO_2 aide également à maintenir de faibles niveaux de psychrotrophes en limitant la croissance par divers mécanismes. Malgré des préoccupations concernant la croissance de *Clostridium botulinum*, des études montrent que l'ajout de CO_2 ne présente pas de risque supplémentaire.

Pour assurer une qualité optimale du lait et éliminer les microorganismes nuisibles ainsi que la majorité de ceux responsables de l'altération, des traitements thermiques tels que la pasteurisation et le traitement à ultra-haute température (UHT) sont nécessaires. La pasteurisation consiste à chauffer le lait à des températures élevées durant un bref laps de temps. Les méthodes de pasteurisation les plus couramment utilisées sont la pasteurisation à basse température et long temps qui consiste à chauffer le lait à $62,8^{\circ}\text{C}$ pendant 30 minutes avant d'être refroidi à des conditions réfrigérées. Ou bien la pasteurisation à haute température et court temps qui consiste à chauffer à 72°C pendant 15 secondes avant d'être refroidi rapidement (**Corbo et al., 2017**).

Le lait traité doit être analysé après son emballage pour vérifier ses propriétés microbiologiques, physico-chimiques et sensorielles. Les propriétés sensorielles du lait dépendent de ses composants et des processus de transformation. La durée de conservation des produits finis doit être déterminée en fonction du traitement thermique appliqué (**Varzakas et al., 2016**).

4. Contrôle des produits de pêche et d'aquaculture (PPA)

La localisation, la conception et l'aménagement des établissements dédiés aux produits de la pêche et l'aquaculture doivent être élaborés de manière à prévenir toute contamination des produits. Chaque installation doit disposer d'espaces de travail suffisamment vastes pour permettre l'exécution des tâches dans des conditions d'hygiène appropriées. Le processus de production doit être conçu de manière à réduire au minimum le risque de contamination des produits finis ou semi-finis par des matières issues de produits non transformés.

Tous les établissements réalisant des produits de la pêche congelés doivent disposer :

- D'installations frigorifiques suffisamment puissantes pour permettre une réduction rapide de la température à -18 ° C ou moins et
- D'installations frigorifiques suffisamment puissantes pour maintenir les produits dans les entrepôts à -18 ° C ou moins, indépendamment de la température ambiante (Goulding, 2016).

F. Règles de stockage et de conservation

Selon (*l'arrêté interministériel du 21 novembre 1999*), le respect des températures maximales de stockage et conservation des denrées alimentaires doivent être obligatoirement respectées

Aliments réfrigérés : température voisine de celle de la glace fondante (0°C) mais maintenue au-dessus de 0°

Aliments Congelés : Température intérieure entre -10°C et -18°C après stabilisation thermique.

Aliments surgelés : Température intérieure à -18°C après abaissement ultra rapide.

En ce qui concerne les viandes et les produits carnés, ils peuvent être conservés au réfrigérateur pour les durées indiquées ci-dessous :

- Volaille non cuite : 1 à 2 jours.
- Viande hachée non cuite : 1 à 2 jours.
- Steaks ou côtelettes non cuits : 3 à 4 jours.
- Poisson non cuit : 1 à 2 jours.
- Volaille, viande ou poisson cuits : 3 à 4 jours.
- Charcuterie : jusqu'à 1 semaine (paquet ouvert) ou 2 semaines (paquet fermé).

En ce qui concerne la congélation, ils peuvent être conservés selon les durées ci-dessous :

- Viande hachée non cuite : 3 à 4 mois, steaks ou côtelettes non cuits : 4 à 12 mois, en fonction de l'aliment.

- Poisson non cuit : 6 mois.
- Viande, volaille ou poisson cuits : 2 à 6 mois.
- Charcuterie : 1 à 2 mois.

Les aliments susceptibles d'être contaminés doivent être conservés à des températures chaudes ou froides lors du stockage, de la préparation, de la préservation, du transport et de la distribution. L'échec du refroidissement inapproprié des aliments est à l'origine des maladies d'origine alimentaire. Entre 4°C et 60°C, la plupart des agents pathogènes se reproduisent rapidement. Cet intervalle peut être appelé la zone de danger de température. Surtout, les unités de réfrigération doivent être en dessous de 4°C et les unités de chauffage doivent être à 60°C. Le temps total pour les aliments consommables ne doit pas dépasser 2 heures, après quoi cela peut devenir une zone de danger. Ce temps inclut le temps de mélange à température ambiante et le temps d'attente avant le service des repas (**Kamala et al., 2018**).

ETUDE
EXPERIMENTALE

CHAPITRE III : MATERIEL ET METHODES

Bien que la fréquence des toxi-infections alimentaires en Algérie demeure très élevée et ce, avec un impact économique et sanitaire avéré ; leurs prise en charge reste malheureusement insatisfaisante ; en plus du fait que l'enquête ne prend pas en considération, systématiquement, la recherche de l'agent causal dans la majorité des cas. Raison pour laquelle la vraie incidence des TIAC reste jusqu'à ce jour approximative et méconnue.

A. Objectif de l'étude

Dans cette optique et voulant estimer les incidences de TIAC dans notre contexte d'étude, notre objectif principal consiste à réaliser une enquête épidémiologique rétrospective sur les cas de toxi-infections alimentaires enregistrés au niveau de la wilaya de Jijel sur une période de 13 années ; de 2010 jusqu'à 2022. Ainsi, nous allons étudier et déterminer la fréquence et l'incidence de ces affections pendant la période sélectionnée afin de fournir des données épidémiologiques sur la situation actuelle de cette maladie dans la zone d'étude.

B. Zone d'étude

1. Présentation de la wilaya de Jijel

Anciennement connue sous le nom de *Djidjeli* pendant la période de colonisation française. La wilaya de Jijel se situe à l'Est Algérien à 300 km de la capitale. Elle est limitée au Nord par la mer Méditerranée, à l'Ouest par la wilaya de Béjaïa, à l'Est par la wilaya de Skikda, au Sud-Ouest la wilaya de Sétif, au Sud par la wilaya de Mila et enfin au Sud-Est par la wilaya de Constantine(CCI JIJEL, 2014).



Figure 4: Carte géographique de la wilaya de Jijel (d-maps, 2007)

La région de Jijel a été un carrefour historique pour diverses civilisations, passant de carrefour commercial phénicien à une colonie romaine, puis occupée par plusieurs groupes tels que les Arabes, les Francs de Sicile, les Pisans, les Génois, les Turcs et les Espagnols. Depuis 1514, elle est devenue une base opérationnelle pour les frères Barberousse.

La wilaya de Jijel comporte actuellement 819 118 habitants répartis en 11 daïras et 28 communes (CCI JIJEL, 2014).

2. La situation touristique

Jijel est une ville touristique réputée pour la splendeur de ses rivages. Le littoral de cette région s'étend sur 120 kilomètres et abrite 50 plages, dont 23 sont surveillées. Sa structure montagnarde favorise aussi le tourisme sauvage. C'est de ce fait que c'est une région qui attire des millions de touristes chaque année et le nombre ne fait qu'augmenter (CCI JIJEL, 2015).

3. Climat

Située sur le littoral Algérien, la Wilaya de Jijel jouit d'un climat tempéré, typique des zones méditerranéennes, avec des hivers doux et une pluviométrie annuelle avoisinant les 1 200 mm. Cette région est considérée comme l'une des plus humides en Algérie. Il est à noter que le col de Texenna, situé à 725 mètres d'altitude, connaît un enneigement persistant pendant plus de 11 jours par an. Les vents dominants soufflent généralement en direction du continent depuis la mer, suivant un axe Nord-Nord-Ouest à Sud-Sud-Est (CCI JIJEL, 2014).

4. Infrastructure sanitaire

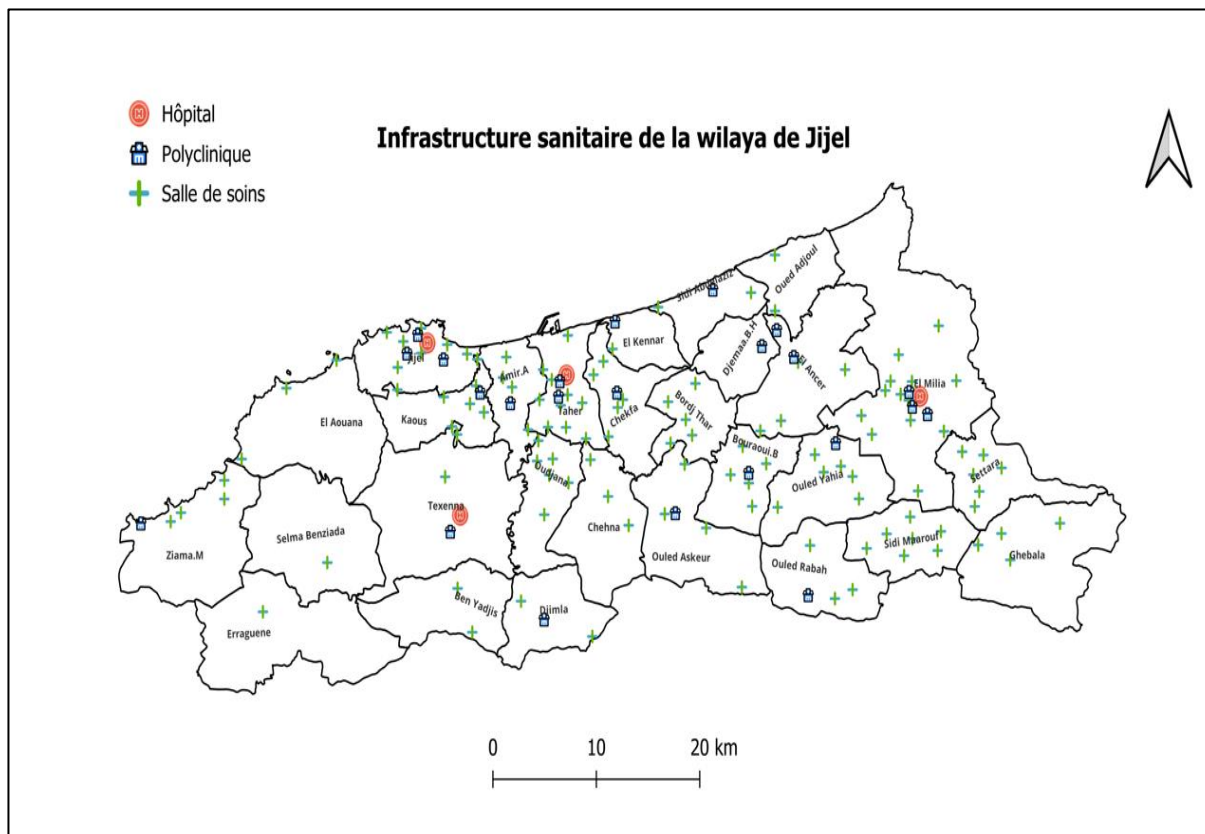


Figure 5: L'infrastructure sanitaire de la wilaya de Jijel (Djellit D., 2023)

La wilaya de Jijel dispose de 03 hôpitaux publics : à Jijel de 431 lits, Taher de 218 lits et El Milia de 251, 01 hôpital spécialisé en médecine physique et réadaptation de 45 lits à Texenna, 26 polycliniques et 131 salles de soins ainsi qu'un laboratoire d'hygiène de wilaya (Abid, 2014).

5. Présentation de la direction de santé et population de Jijel (DSP)



Figure 6: Photo de la direction de la santé et de la population de la wilaya de Jijel
(Photo personnelle 2023)

La direction de la santé et de la population a été le principal lieu où sont stockées les données épidémiologiques de la wilaya. Sa structure de la direction de la santé et de la population (DSP) et son rôle sont présentés dans (**Annexe 01**).

C. Matériel et méthodes

1. Le recueil des données

La principale source de données exploitées lors de notre étude est la base de données de la DSP de Jijel où sont recensées de façon organisée tous les cas de TIAC réparties par Age, sexe et aliment incriminé ainsi que les tableaux annuels récapitulatifs des Toxi-infections alimentaires enregistrés au niveau de toute la wilaya.

Type et période de l'étude

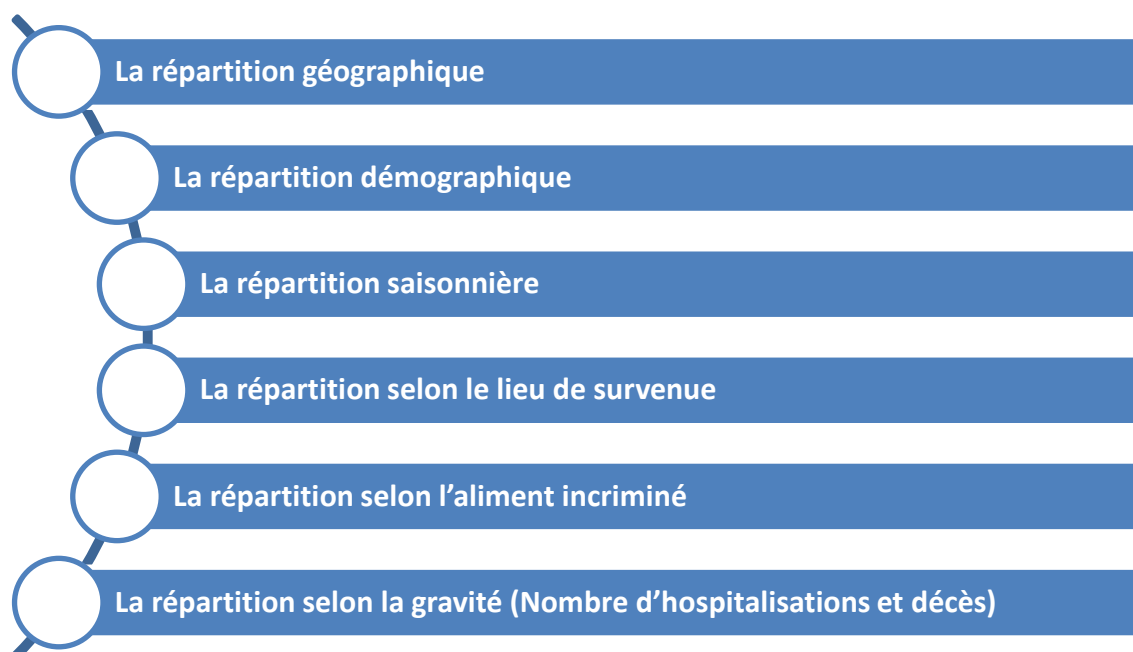
Le suivi de l'évolution des cas de TIA a été fait en effectuant une étude épidémiologique rétrospective par la collection de toutes les données enregistrées au niveau de la DSP dans une période de 13 années, allant de 2010 à 2022.

Population cible

La population cible dans notre enquête sont les patients de tout Age et sexe, diagnostiqués au niveau des différents établissements de santé de wilaya de Jijel et enregistrés à la DSP.

2. Variables analysées

Les données épidémiologiques analysées dans notre étude sont :



3. Traitement et analyse des données

Toutes les données ont été traitées avec les logiciels **Microsoft Word** pour le traitement de texte, et **Microsoft Excel** pour le traitement et l'analyse des données collectées sous une licence office 365.

Nous avons également utilisé le logiciel de cartographie « QGIS » pour la réalisation des cartes thématiques (**Figure 8 et Figure 5**).

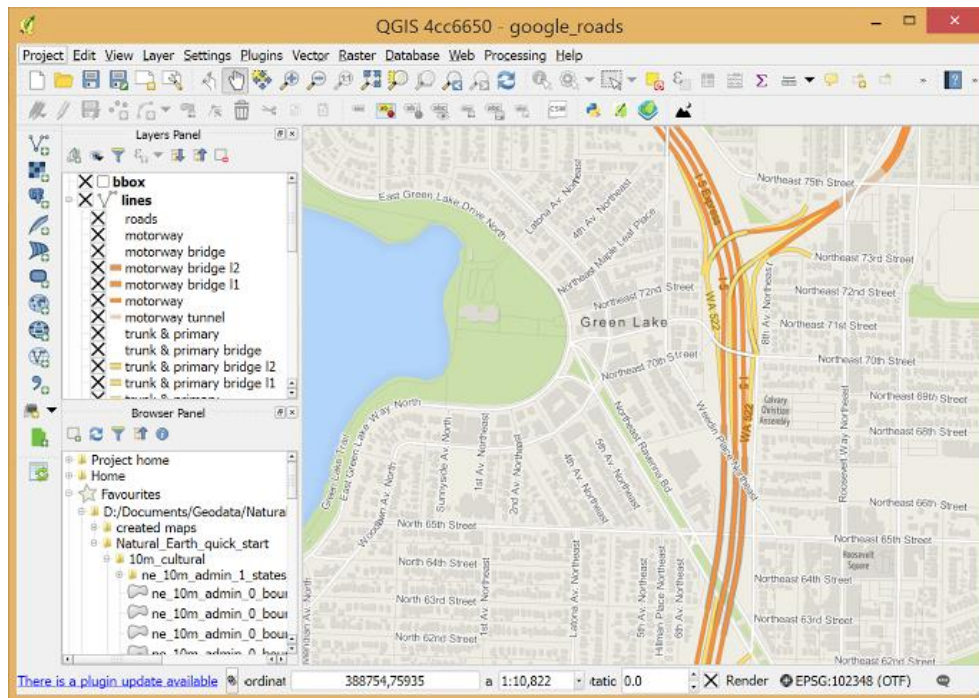


Figure 7: Logiciel QGIS

CHAPITRE IV : RESULTATS ET DISCUSSION

Notre enquête rétrospective s'est portée sur **2185 cas** de toxi-infections alimentaires avec **256 foyers de TIAC**, enregistrés dans **24 communes** de la wilaya et collectés au niveau de la direction de la santé et de la population (DSP), s'étalant sur une période de 13 ans, de 2010 à 2022.

Une étude épidémiologique rétrospective a été réalisée à partir des données collectées en analysant plusieurs variables : Répartition géographique, Répartition mensuelle, répartition saisonnière, l'âge, sexe, nombre d'hospitalisations, lieu de survenue, taux de mortalité, et l'aliment incriminé. Ci-après les résultats obtenus dans notre étude.

A. Répartition géographique des TIAC.

La répartition géographique des cas TIAC enregistrés, ainsi que la distribution de la population dans les 28 communes de la wilaya, sont présentés dans la Figure 8 :

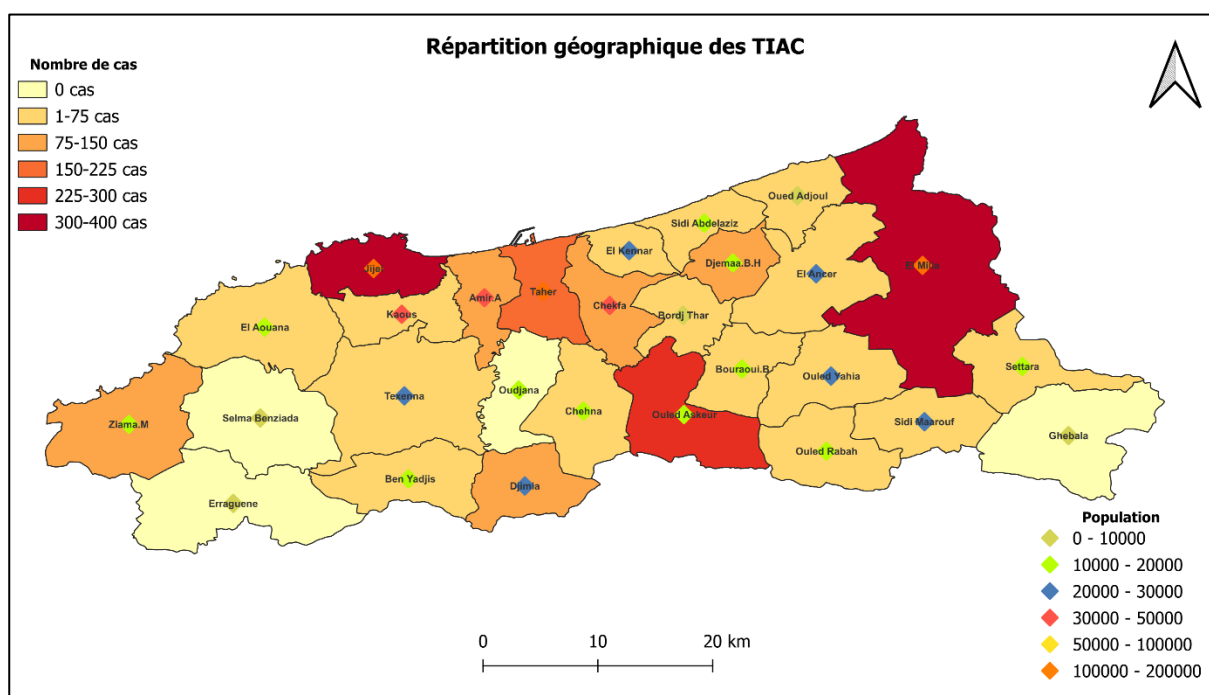


Figure 8: La répartition géographique des TIAC et la distribution de la population dans la Wilaya de Jijel (Djellit D, 2023)

Nous constatons que les TIAC ont touché presque toutes les communes de la wilaya tout au long de la période étudiée. Nous pouvons les classer selon leur répartition en 4 catégories :

[Entre 200 et 400 cas] : 4 communes ont été touchées qui sont respectivement Jijel la capitale de la wilaya qui a enregistré le plus de cas, avec 368 cas enregistrés, suivie par la commune d'El Milia, Ouled Askeur, et Taher avec 326, 291 et 200 cas respectivement. Ces résultats

élevés peuvent s'expliquer par leur forte densité de population et leur mode de vie urbain, ce qui a impacté sur le lieu de restauration des Jijéliens, entraînant une fréquentation considérable des établissements de restauration collective et des fast-foods dans ces régions.

Cependant, la commune d'Ouled Askeur fait exception, d'abord parce qu'elle est moins peuplée que les autres (17 253 habitants), également, du fait que ses habitants adoptent un mode de vie rural. Nous devons tout de même noter que l'importante fréquence est liée à l'an 2017 où la commune a enregistré suite à une fête de mariage, 243 cas de toxi-infections alimentaires, représentant 84,5% du total des cas enregistrés dans la commune. Par conséquent, Nous pouvons dire qu'il s'agit tout de même d'un cas spécifique lié à cet événement.

[Entre les 100 et 199 cas] : Il s'agit de la commune Djimla et El Amir Abdelkader.

[Entre les 1 et 100 cas] : Il s'agit de la catégorie regroupant la majorité des communes de la wilaya, avec 18 communes enregistrées. Il s'agit de : Bouraoui Belhadeb, El Kennar, Kaous, Ouled Yahia, Sidi Abdelaziz, Ben Yadjis, Texenna, Sidi Maarouf, El Ancer, Settara, Chehna, Kheiri Oued Adjoul, Bordj Thar. Ziana Mansouriah, Chekfa, Djemaa Bni Habibi, El Aouana, Ouled Rabah.

Nous avons constaté dans cette catégorie que 4 communes de la wilaya n'ont enregistré aucun cas pendant toute la période étudiée. Il s'agit de : Erraguene, Ghebala, Oudjana et Selma Benziada. Cela peut être expliqué par le fait que ces 4 communes sont faiblement peuplées et adoptent un mode de vie rurale, donc une très faible fréquentation des établissements de restaurations collectives, fast-food et même le recours à des salles de fêtes où les risques des TIAC peuvent être plus élevés.

B. Répartition selon le lieu de survenue

Sur toute la période étudiée, **256 foyers de TIAC** ont été enregistrés. Leur répartition selon le lieu de survenue nous a permis de faire sortir 07 catégories de lieux de survenue, illustrés dans la **Figure 9** :

Ici, nous constatons de manière générale que les la majorité des cas de TIAC sont survenues lors des fêtes, représentant 31,3 % (643 cas) du total des cas. Ce résultat montre l'importance de veiller à la surveillance des pratiques d'hygiène et de préparation des plats cuisinés, aussi, au respect des conditions de stockage lors de ces événements.

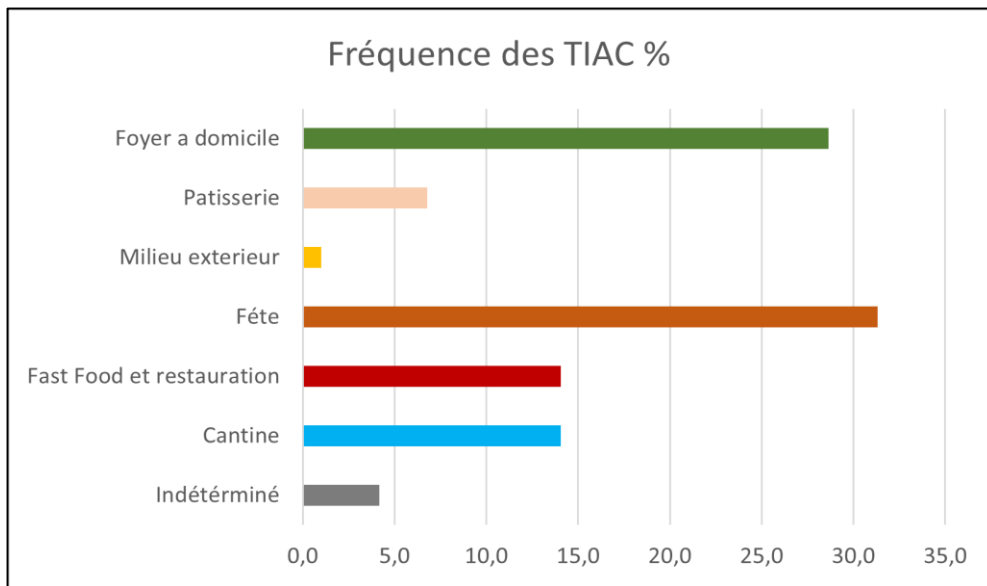


Figure 9: La fréquence des TIAC dans la wilaya de Jijel par lieu de survenue

Les Foyers à domicile sont le deuxième lieu de survenue le plus fréquemment associé à l'apparition des TIAC représentant 28,6 % (626 cas) du total des cas. Ce taux élevé peut-être due au manque de connaissance des familles Jijéliennes, spécialement la femme, des normes et pratiques d'hygiène à respecter au sein du domicile afin de garantir la salubrité des aliments. Autrement dit, la majorité des femmes au sein des domiciles familiales ont besoin d'être sensibiliser en matière de respect des délais de stockage, températures de conservation, processus de congélation, ainsi qu'au respect de la chaîne de froid (congélation et décongélation) etc. Etant donné qu'à titre d'exemple, le simple fait de laisser les aliments à température ambiante pendant une longue durée peut causer leur contamination et ou détérioration, surtout pour les aliments rapidement périssables tel que les viandes et produits laitiers. Nous pouvons aussi suspecter un problème au niveau de la chaîne de distribution et le non-respect des conditions de stockages. A titre d'exemple, les lieux d'approvisionnement des denrées alimentaires tels que les boucheries, Magasins d'alimentation générale, Poissonneries ou autre, peuvent être la cause d'apparition des foyers de TIAC si les bonnes pratiques d'hygiène lors de la manipulation de aliments et de conditions de stockages adéquates ne sont pas respectées, ce qui peut causer la contamination initiale et l'altération des aliments bien avant leur arrivée au consommateur et au sein du domicile.

Les cantines et Fast Food et établissements de restauration présentent chacun le même taux de 14,1% (307 cas) et s'ajoutent aux fêtes étant donné que l'ensemble représente un lieu de restauration collective. Ces résultats montrent que ces établissements doivent être surveillés de

près et être soumis à des inspections régulières pour garantir la conformité aux normes de sécurité alimentaire et d'hygiène, et ce d'une manière continue. Également des campagnes de sensibilisation devront être programmées pour palier à ce problème récurrent.

Les pâtisseries sont des lieux représentant un taux faible mais non négligeable (6,8 %) de cas de TIAC. Cela peut être due aux mauvaises pratiques d'hygiène liées à la manipulation d'ingrédients sensibles tels que les produits laitiers ou les œufs. Le manque d'hygiène personnelle des travailleurs peut jouer également un rôle dans la contamination croisée des produits. C'est pour cette raison qu'une attention particulière devrait être accordée à la formation du personnel ainsi qu'au contrôle de qualité dans ces établissements.

Nous pouvons remarquer que le milieu extérieur (Plages/parcs/rues...) n'est pas un lieu majeur de l'apparition des foyers de TIAC en raison du taux faible enregistré sur toute période étudiée (1%) ceci est probablement dû au fait, que les familles ne mangent pas toujours dans ces lieux. Pour ce qui est des lieux non déterminés, ces derniers représentent aussi un taux faible (4,2%). Ce taux confirme que les autorités sanitaires de la wilaya font un bon travail d'inspection pour connaître les causes et circonstances d'apparition de Foyers de TIAC.

C. Répartition selon l'aliment incriminé

Parmi les 2185 cas enregistrés dans toute la Wilaya, l'identification de l'aliment responsable de l'apparition des foyers est déterminée dans la majorité des cas. Avec seulement 6% (136 cas) de cas où l'aliment n'a pas été déterminé sur toute la période étudiée.

Cela est dû probablement au respect de l'exigence de plats témoins dans la majorité de cas enregistrés. Cela est présenté dans la **Figure 10** si dessous :

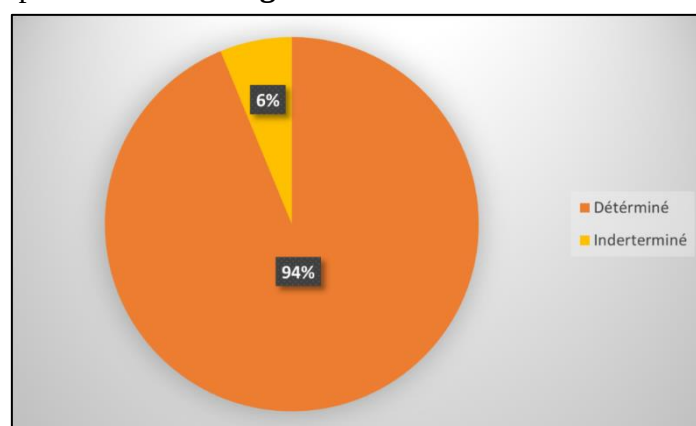


Figure 10: La répartition des TIAC par détermination d'aliment

Les données collectées sur la distribution des TIAC selon l'aliment incriminé nous ont permis de répartir ces données en 9 catégories d'aliments. Leur répartition est illustrée dans la **Figure 11** si dessous :

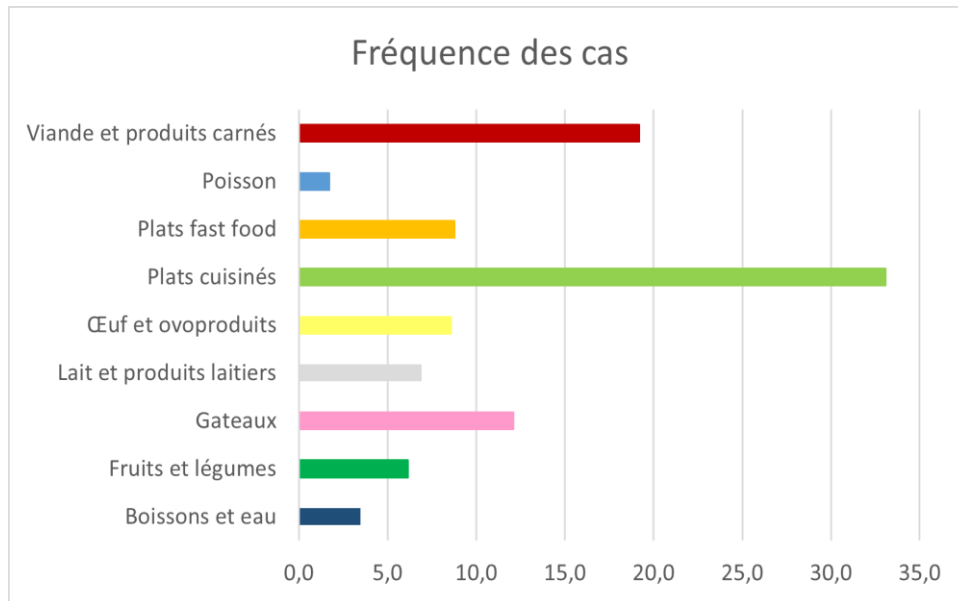


Figure 11: La répartition des TIAC selon l'aliment incriminé dans la wilaya de Jijel

Nous constatons que les plats cuisinés représentent le taux le plus élevé (33,1%) en tant que cause principale et responsable de l'apparition de foyers de TIAC à Jijel. Cela peut être due au non-respect des bonnes pratiques d'hygiène, le manque de sensibilisation et de formation du personnel et ou ménagère, le non-respect de la chaîne de froid, le non-respect des conditions de stockage etc. Il est directement suivi, en deuxième place, par les viandes et produits carnés avec un taux de 17,99 %, puis la catégorie des gâteaux avec un taux de 11,35 %.

Bien que ces deux derniers sont moins élevés que la catégorie plats cuisinés, mais ils représentent tout de même un pourcentage considérable qui ne doit pas être négligé. Surtout que pour la catégorie : viande et produits carnés ; cela considère un pourcentage qui s'ajoute aux plats cuisinés, puisque souvent la viande accompagne nos plats préparés.

Les autres catégories tels que boissons et eau, fruits et légumes, indéterminé, lait et produits laitiers, œuf et ovoproduits et plats fast-foods ont des taux compris entre 3,25% et 8,24%, alors que le poisson représente le taux le plus bas avec seulement 1,60% du total des cas.

L'évolution de la répartition par année des TIAC selon l'aliment incriminé est présentée dans la **Figure 12** suivante :

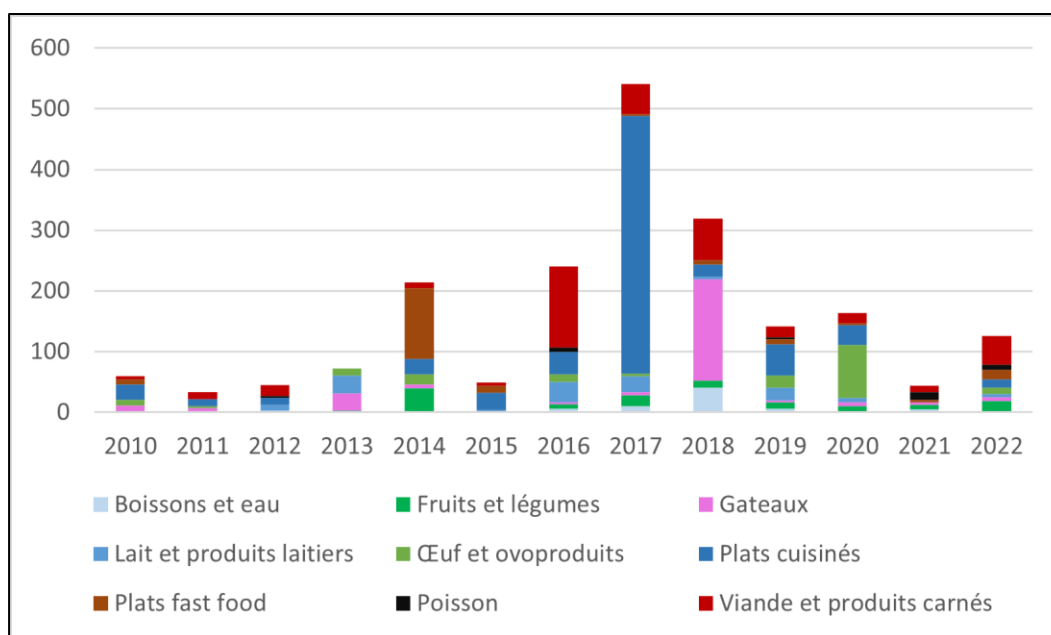


Figure 12: L'évolution de la distribution des TIAC dans le temps, selon l'aliment incriminé

Nous pouvons constater ici que les cas de TIAC associés aux plats cuisinés ont enregistré une hausse significative en 2017 par rapport aux années précédentes avec 424 cas enregistré (Fête de mariage). Bien que le nombre ait connu une baisse dans les années qui suivent, il demeure relativement élevé en comparaison avec la période (2010-2016).

Nous constatons aussi une augmentation significative en 2016 liée aux viandes et produits carnés avec 133 cas enregistrés restant plutôt élevée dans les années qui suivent avec un enregistrement de 47 cas, en 2022. La majorité de ces cas ont été enregistrés dans des fêtes, ce qui est due à un problème de non-respect des normes d'hygiène et de conservation des aliments comme on avait mentionné précédemment.

En qui concerne les gâteaux, nous remarquons que les cas ont augmentés de manière significative en 2018 avec 167 cas, bien plus que les autres années. Pour les œufs et ovoproduits, un pic a été enregistré en 2020 avec 87 cas, ce qui est nettement supérieur aux autres années. D'après les données collectées, nous remarquons que la majorité des cas liés aux œufs et ovoproduits ont été à cause de l'incrimination de la mayonnaise ; reste à définir s'il s'agit d'une mayonnaise industrielle ou préparée et ici aussi, nous ne pouvons que souligner l'importance de respecter les bonnes pratiques d'hygiène. A noter, qu'étant un aliment très fragile, la moindre négligence en ce qui concerne sa préparation ou sa conservation peuvent causer son altération rapide et sa contamination.

Pour les cas liés au fruits et légumes, ils ont augmenté en 2014 avec 40 cas, avec une certaine stabilisation remarquée au fil des années et une légère augmentation en 2022 avec 19 cas. Alors que les cas de TIAC liés aux plats préparés au niveau des fast-foods ont connu une nette augmentation en 2014 avec 117 cas, ils sont restés à un niveau modéré par rapport aux autres catégories.

Les cas liés au poisson, lait et produits laitiers et boissons et à l'eau ont été relativement faible et plutôt stable tout au long de la période étudiée.

D. Répartition temporelle

1. Dans la Wilaya

L'évolution annuelle des incidences des TIAC enregistrés dans la wilaya de Jijel de 2010 à 2022, sont présentés dans la **Figure 13**.

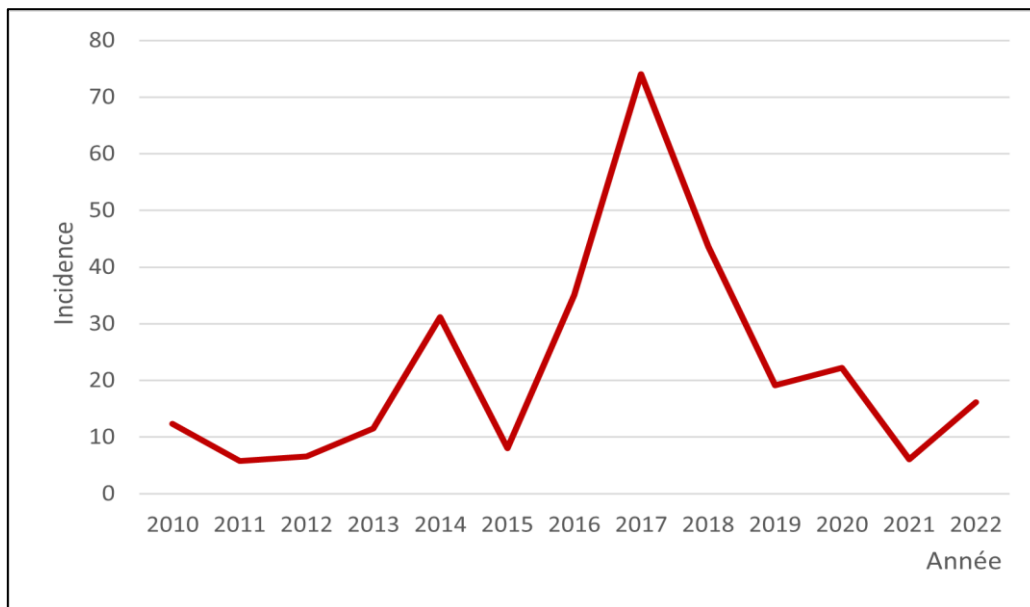


Figure 13: L'évolution annuelle de l'incidence de TIAC dans la wilaya de Jijel

La courbe nous montre une fluctuation au fil des années sur toute la période étudiée avec des pics et creux notables. Les années 2018 et 2017 ont enregistré les pics d'incidence les plus élevés alors que les années 2011, 2012 et 2021 ont enregistré les incidences les plus faibles sur toute la période étudiée. Nous pouvons ainsi diviser la courbe en 4 parties :

- **[2010-2013]** : Une incidence faible et plus ou moins constante.
- **[2013-2015]** : Une augmentation significative de l'incidence puis rechute en 2015.
- **[2015-2019]** : Une augmentation remarquable avec enregistrement du pic le plus élevé en 2017, suivi d'une chute importante jusqu'à 2019.

- **[2019-2022]** : Une légère augmentation en 2020 suivie d'une diminution en 2021 puis encore un léger retour à la normal en 2022.

Ceci est probablement dû au fait que l'an 2017 a connu l'incident de la fête de mariage qui était à l'origine d'un pic considérable de cas. La chute de 2019 est une conséquence de ce qu'a vécu le monde et l'Algérie par conséquent à cette époque, qui est l'apparition du COVID-19 (déclaration de nouveaux cas, avec pronostic vital). Ce qui a dû impacter les déclarations de cas de TIAC vu que le citoyen et les services de santé se sont tous focalisés sur les cas COVID-19. Nous constatons une légère augmentation par la suite qui a rapidement chuté étant donné que l'an 2021 a connu l'apparition de nouveaux variants du COVID-19 ; qui ont été la cause d'un grand handicap en termes de prise en charge aux hôpitaux et qui ont même presque gelé tous les autres services. Aussi, l'application de mesures drastiques de confinement, qui sont levées au fil du temps en 2022 donnant ainsi lieu à l'apparition de nouveaux cas de TIAC.

2. Répartition par Daïra

La **Figure 14** présente la répartition et l'évolution de l'incidence des TIAC par année dans les 11 daïras de la wilaya de 2010 à 2022.

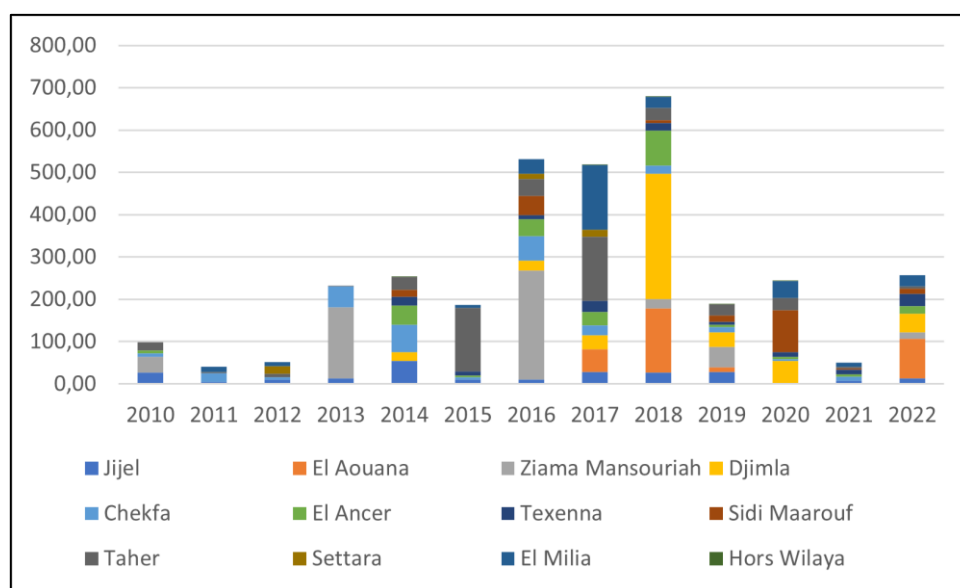


Figure 14: La répartition et évolution des TIAC par Daïra dans la wilaya de Jijel

Nous constatons à travers la figure ci-dessus, qu'une variation des incidences a été enregistrée d'une année à l'autre. Ainsi que d'une Daïra à l'autre. Par Exemple Ziam Mansouriah a enregistré des pics d'incidence élevés en 2013 et 2016, tandis que la daïra de

Djimla a enregistré des pics en 2014 et 2018. D'autres régions comme El Aouana, Sidi Maarouf et Settara, ont généralement des incidences plus faibles au fil des années.

Certaines Daïras montrent une tendance à l'augmentation ou à la diminution au fil des années. Par exemple, les incidences de Jijel semblent diminuer dans l'ensemble, passant de 26,35 en 2010 à 13,52 en 2022. En revanche, El Aouana enregistre une augmentation significative des incidences en 2017 et 2022, passant de 0 en 2010 à 93,22 en 2022. Cela peut refléter le niveau de sensibilisation des citoyens, également, la veille des services d'hygiène et ce, par daïra.

En calculant la somme des incidences pour chaque Daira, nous concluons que les 3 Dairas qui ont été les plus touchées par les TIAC au fil des années dans la période étudiée sont respectivement : **Ziama Mansouriah, Djimla, et Taher**. Il s'agit ici de régions très fréquentées par les touristes.

E. Répartition saisonnière

D'après les données collectés et illustrés dans la **Figure 15** ci-dessous, la répartition saisonnière des cas de TIAC dans la wilaya de Jijel entre 2010-2022 :

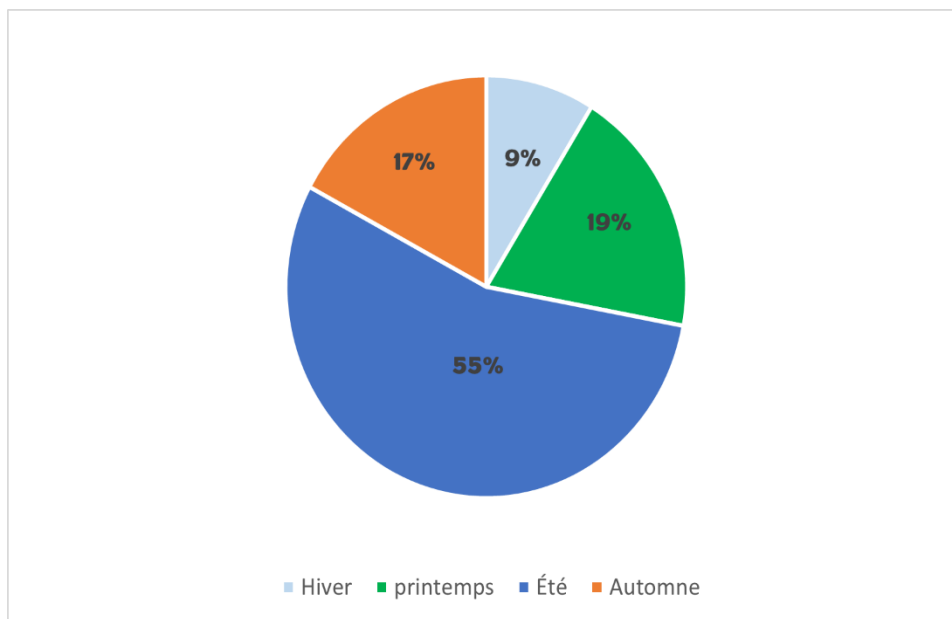


Figure 15: Répartition saisonnière des cas de TIAC dans la wilaya de Jijel

Nous constatons que la majorité des cas de TIAC se produisent pendant l'Été, représentant 55% du total soit 1199 cas. Cela pourrait être dû à des facteurs saisonniers extrinsèques tels que les températures plus élevées et le changement d'humidité favorisant ainsi la prolifération et la multiplication micro-organismes responsables de TIAC, ainsi qu'au fait que cette saison connaît une augmentation du nombre des fêtes dont nous avons montré

précédemment qu'elles étaient le lieu de survenue le plus important des foyers de TIAC. La nature de la saison joue aussi un rôle étant donné qu'elle fait lieu à plusieurs activités et événements estivaux qui attirent les touristes et les locaux, ce qui implique une fréquentation plus importante des restaurants et fast-foods ce qui peut être un facteur de risque des TIAC si un non-respect des normes d'hygiène et conditions de stockage est présent dans ces lieux.

Le Printemps et l'Automne présentent des taux similaires de cas, avec 19% et 17% cas respectivement. Bien que ces deux saisons puissent présenter des températures et conditions climatiques plutôt modérées par rapport à la saison d'Été, elles peuvent toujours présenter des conditions favorables à la prolifération et multiplications de certains types de microorganismes. Sur toute la période étudiée, l'Hiver a enregistré le taux le plus faible avec seulement 9% des cas. Cela peut être dû aux températures froides pouvant ralentir la croissance des microorganismes ainsi qu'au fait que la région de Jijel connaît un climat hivernal froid et humide avec des précipitations importantes. Ces conditions climatiques entraînent une diminution des activités en plein air, telles que les événements sociaux ou les sorties ainsi que les activités touristiques, réduisant ainsi la fréquentation des lieux de restauration collective telle que les fast-foods et restaurants. En conséquence la consommation d'aliments en dehors du domicile diminue, ce qui peut expliquer le taux de TIAC faible en Hiver.

Nous avons également l'évolution saisonnière des TIAC par année, durant toute la période étudiée, les résultats sont illustrés dans la figure ci-dessous (**Figure 16**) :

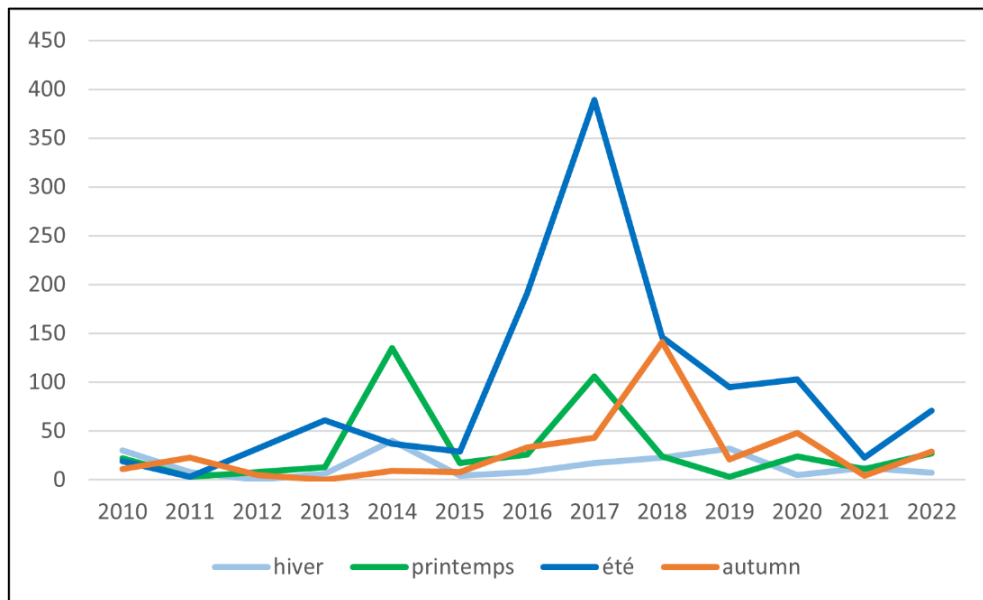


Figure 16: Évolution saisonnière des cas de TIAC dans la wilaya de Jijel

Nous constatons en complémentarité avec la figure précédente, que la saison estivale présente généralement le plus grand nombre de cas chaque année avec pic remarquable en 2017 (389

cas) dont 243 étaient à la fête de mariage à Ouled Askeur. Ce qui confirme la relation entre les fêtes et la saison estivale.

Des faits remarquables enregistrés dans certaines années. A titre d'exemple, le printemps de 2014 a enregistré le plus de cas de l'année avec 135 cas enregistrés, surpassant ainsi la saison estivale. D'après les données collectées, 67 de cas ont été enregistré dans un Fast Food, et 25 dans une cantine scolaire. Chose qui montre l'importance du respect des normes d'hygiène et les conditions de stockage des denrées alimentaires même en dehors de la pleine saison et que les conditions devront être maîtrisé tout au long de l'année.

L'année 2021 a enregistré une baisse de TIAC durant toutes les saisons. Et cela peut être dû aux mesures strictes de confinement sanitaire qui ont été appliqués durant l'épidémie du COVID-19 qui a touché la wilaya. Ce qui a limité les mouvements et déplacements des individus ainsi que la fermeture des établissements de restauration collective et les fast-foods. Ce qui a causé une diminution des cas de TIAC de façon générale. Ce qui explique la légère augmentation progressive en 2022. C'est l'année où les mesures sanitaires de la prévention contre le COVID-19 ont été retirées, et le mode de vie d'avant le coronavirus est revenu à la normale.

F. Répartition démographique

1. Selon l'âge

Nous avons illustré la fréquence des cas annuelle de TIAC par catégorie d'âge dans la **Figure 17** ci-dessous :

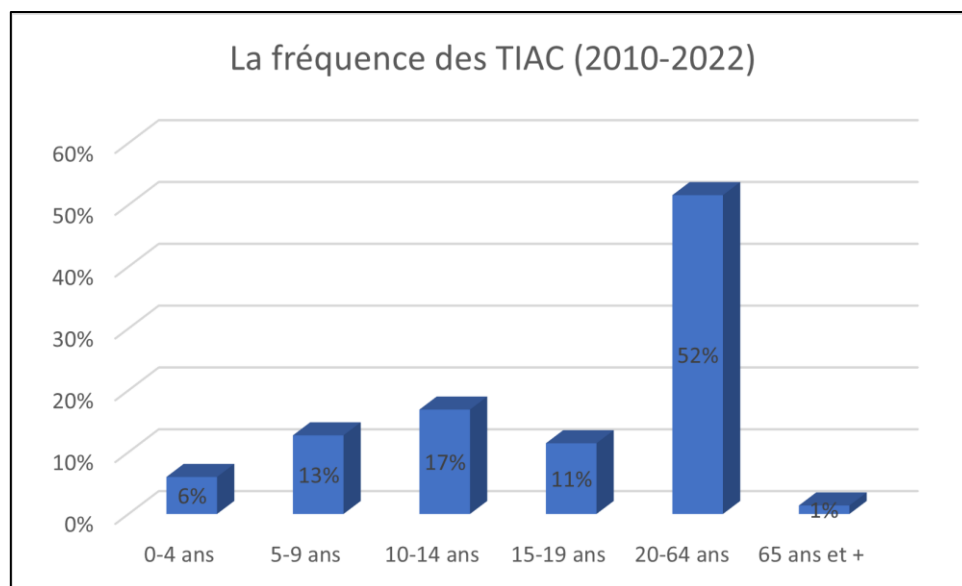


Figure 17: La fréquence des TIAC par catégorie d'âge
(2010-2022)

Nous constatons que la catégorie d'âge (20-64 ans) est la plus touchée par les épisodes de toxi-infections alimentaires avec un taux de 52 %. Cela peut être due au fait que cette catégorie est la plus active étant donné qu'elle est composée d'étudiants universitaires et d'employées et travailleurs, c'est donc bien cette catégorie qui a tendance à fréquenter le plus les restaurants et établissements de restauration collectives et à négliger la surveillance de qualité de son alimentation. Nous observons également que la catégorie (65 ans et +) est la catégorie qui a été faiblement touchée avec un taux de 1%. Cela peut être expliqué par le fait que les individus de cette catégorie surveillent leur alimentation de façon stricte et suivent un régime adapté à leur état de santé et leur fréquentation des lieux de restauration et fast-food est bien faible par rapport aux autres catégories. Pour les fêtes, il s'agit d'une catégorie qui évite en grande partie la viande et produits carnés (Dentitions inadaptées).

La Figure 18 ci-dessous montre la répartition annuelle des TIAC par catégorie d'âge :

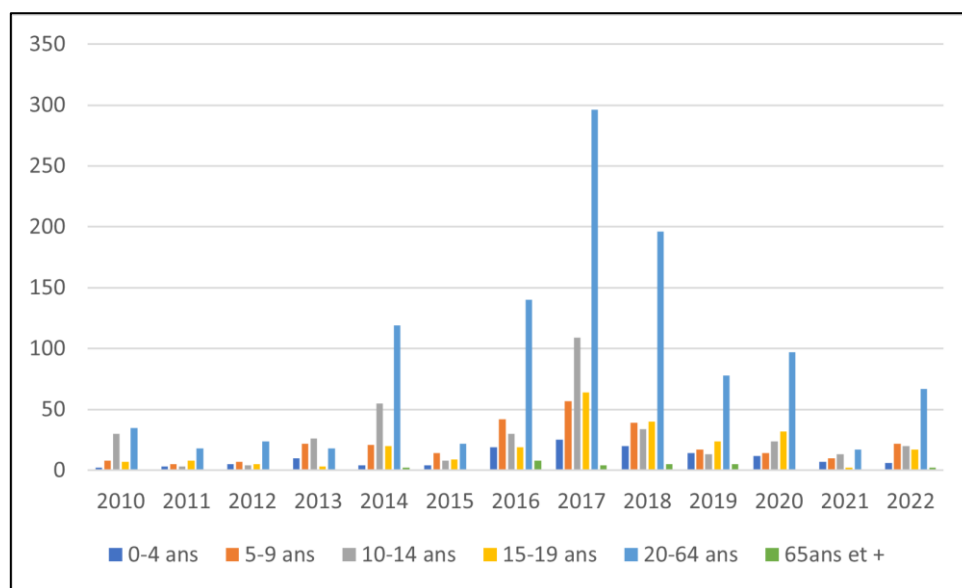


Figure 18: La répartition annuelle des TIAC par catégorie d'âge (2010-2022)

Nous constatons dans cette figure que la catégorie d'âge (20-64 ans) est toujours la plus touchée chaque année à l'exception pour l'année 2013, où la catégorie d'âge (10-14 ans) a enregistré un nombre de cas plus élevé que la catégorie d'âge 20-64 ans. Cela est dû probablement à l'incident de TIAC qui a touché un centre de vacances à Zياما Mansouriah où 28 cas ont été enregistrés. La plupart d'eux étaient des individus entre 10 et 14 ans, ce qui explique cette exception particulière.

Nous constatons également que l'année 2017 semble être une année particulièrement importante en termes de nombre de cas pour toutes les tranches d'âge, à l'exception de la catégorie (65 ans

et +). Ce nombre élevé prend sens si l'on prend en compte que 327 des cas de cette année ont été enregistrés lors de fêtes connues pour rassembler des individus de différents âges.

2. Selon le sexe

D'après la **Figure 19** illustrant la répartition totale des TIAC selon le sexe durant la période étudiée, nous constatons de ces 2 figures que sur la totalité de la période étudiée, la fréquence des TIAC chez les femmes est légèrement supérieure à celle des hommes avec 52% chez les femmes et 48% chez les hommes. La cause pour expliquer cela est probablement culturelle. Nous avons constaté précédemment que les fêtes étaient le lieu le plus touché par les TIAC et lors de ces événements, les préparations culinaires sont généralement faites le matin, en vue du dîner. Les hommes sont servis en premier, tandis que les femmes sont servies plus tard dans la soirée.

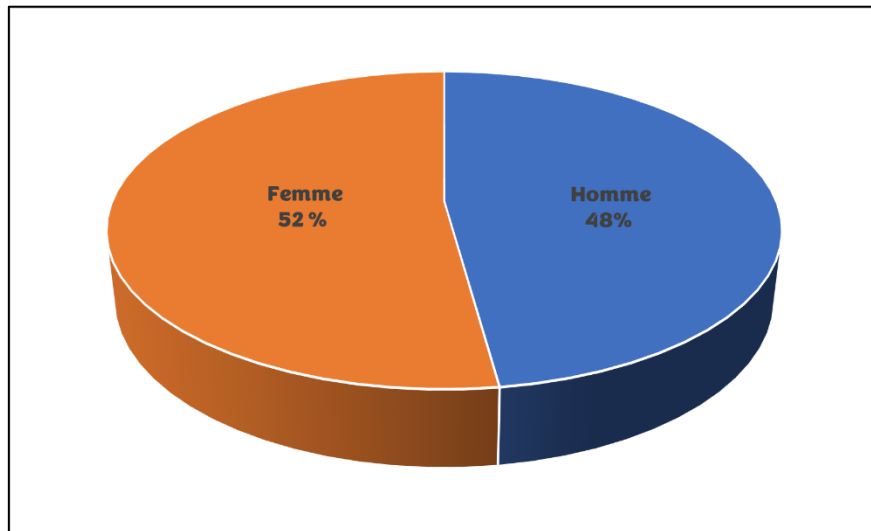


Figure 19: Répartition totale des TIAC selon le sexe

(2010-2022)

Il arrive parfois que le même repas préparé le matin pour les hommes est servi le soir pour les femmes, ou bien un nouveau repas est préparé, mais mélangé avec les restes du repas du matin (Exemple de la viande dans le couscous). Laisse sans réfrigération toute la journée en température ambiante et humidité élevée surtout pendant la saison chaude. Cette habitude est très dangereuse et peut avoir de graves conséquences car elle accentue le risque de contamination et altération des aliments. Elle est due à un manque de connaissance des principes de conservation et du respect de la chaîne de froid pour assurer la salubrité des aliments.

Nous avons également étudié répartition annuelle des TIAC selon dans la période étudiée. Les résultats sont présentés dans la **Figure 00** si dessous :

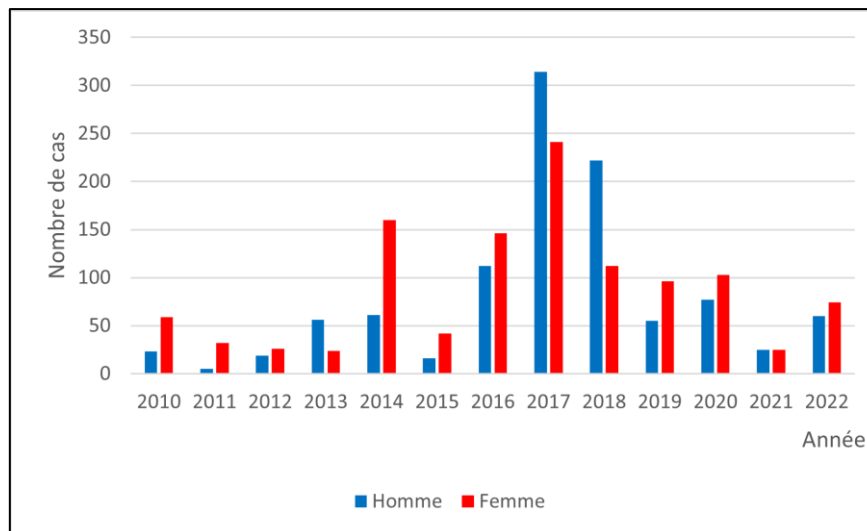


Figure 20: La répartition annuelle des TIAC selon le sexe
(2010-2022)

Nous remarquons que chaque année tout au long de la période étudiée. Les fréquences des cas chez les femmes a toujours été supérieure à celle des hommes à l'exception de l'année 2013, 2017 et 2018 ou c'était le contraire. Nous constatons qu'en 2017, un pic de cas pour les deux sexes avec 314 cas pour les hommes et 241 cas pour les femmes a été enregistré. Ainsi, le nombre de cas le plus élevé était parmi les hommes. Il est intéressant de mentionner également qu'une répartition équivalente a été enregistrée en 2021 avec 25 cas pour chacun des sexes.

G. Répartition selon la gravité des cas (Hospitalisation)

D'après la **Figure 20** présentant la répartition totale des cas de TIAC selon la gravité (Nombre d'hospitalisations)

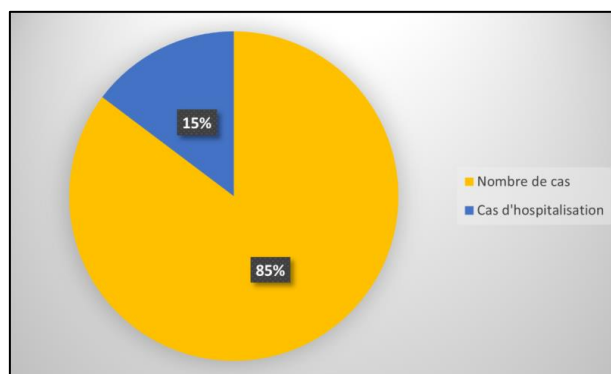


Figure 21: Répartition totale des TIAC selon la gravité (2010-2022)

Nous constatons que le taux d'hospitalisation dans la période étudiée est de 15%, soit un total de 322 cas. Ce que nous pouvons considérer comme un taux non négligeable vu l'impact économique. Ceci peut être due au fait que la majorité des sujets suspects de TIAC qui se présentent aux établissements de santé sont traités aux urgences et se rétablissent immédiatement sans nécessité d'hospitalisation.

La répartition annuelle des TIAC selon le nombre d'hospitalisations est présentée dans la **Figure 21** ci-dessous :

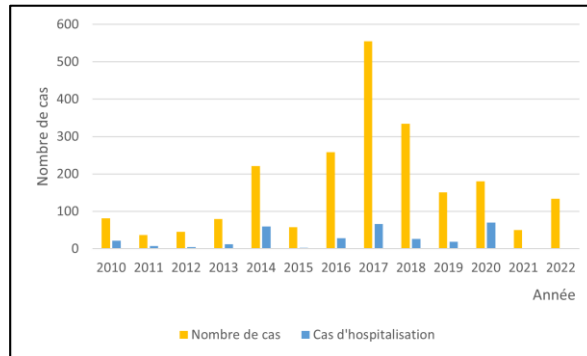


Figure 22: La répartition annuelle des TIAC selon les cas d'hospitalisations (2010-2022)

Nous pouvons voir ici que le nombre de cas hospitalisés est faible par rapport au nombre total de cas chaque année. L'année 2020 a enregistré le pic des cas d'hospitalisations avec 70 cas enregistrés. Cela peut être dû à l'épidémie du Covid-19 qui a touché l'Algérie et le monde en générale. Les individus qui ont été touchés par cette épidémie sont des sujets immunodéprimés par conséquent et ce même après guérison. Ce qui les a rendus vulnérables aux infections microbiennes et de ce fait un risque accru de toxi-infections alimentaires.

CONCLUSION ET RECOMMENDATIONS

CONCLUSION

Notre enquête épidémiologique rétrospective sur les TIAC dans la wilaya de Jijel de 2010 à 2022, Nous a permis de répertorier 2185 cas enregistrés au niveau de la DSP, avec une moyenne de 168,08 provenant de 24 communes de la wilaya.

La distribution géographique des cas de TIAC a montré que les communes avec une population importante et un mode de vie urbain sont plus susceptibles d'être touchés par les la maladie par rapport aux communes faiblement peuplées et rurales. Cas exemple de Jijel avec 368 cas, El Milia avec 321 cas, Ouled Askeur avec 291 cas et Taher avec 200 cas, Ouled Askeur a fait une exception à cause d'un évènement festival déroulé en 2017.

L'étude a démontré que les fêtes et les foyers à domicile sont le lieu de survenues les plus touchés par les TIAC, avec un total de 684 cas pour les fêtes, et 626 cas les foyers à domicile, et que les plats cuisinés et la viande et produits carnés sont les catégories d'aliments qui ont causé les taux les plus élevés des avec 31,03% pour les plats cuisinés, et 17,99% pour les viandes et produits carnés. Le poisson a été la catégorie avec le taux le plus faible avec seulement 1,6% de la totalité des cas enregistrés.

Une légère supériorité dans le taux des TIAC chez les femmes par rapport aux hommes est notifié avec 52% pour les femmes et 48% pour les hommes. Chaque année le nombre de cas chez les femmes a été supérieure aux hommes à l'exception de quelques années particulières tels que 2013, 2017, 2018.

La catégorie d'âge (20-64 ans) est la plus concernée par les TIAC avec un taux de 52%, et la catégorie (65ans et +) a été la moins touchée avec un faible taux de 1%.

Le nombre d'hospitalisation sa été clairement faible par rapport aux nombres de cas avec un pic de 70 cas enregistrés en 2017.

Les résultats obtenus sont concluants, et montrent l'existence d'une relation entre la consommation d'un type d'aliment spécifique, l'âge, saison, et la fréquence élevée des TIAC, Nous pouvons dire au final que les toxi-infections alimentaires collectives sont très fréquentes dans la wilaya de Jijel et cela est le résultat du non-respect des normes d'hygiène ainsi que la conscience des consommateurs.

RECOMMANDATIONS

A partir des résultats obtenus durant cette enquête, nous recommandons :

- La déclaration des cas de TIAC doit être effectuée rapidement, en utilisant diverses sources d'information.
- Les enquêtes doivent être menées de manière réactive et coordonnée.
- Il est essentiel de respecter les normes d'hygiène pour le personnel manipulant les aliments, conformément à la réglementation.
- De sérieuses campagnes de sensibilisation des individus au sein des domiciles à propos des Toxi-infections alimentaires et leur potentiel danger sur la santé du consommateur, ainsi l'apprentissage des normes d'hygiène et règles de stockage des denrées doit se faire dans le plus bref délai possible.
- De plus, il est important d'augmenter la fréquence des visites médicales annuelles pour les employés manipulant des produits alimentaires dans les secteurs public et privé.
- L'application des règles de bonnes pratiques d'hygiène (BPH) aussi bien chez les consommateurs à domicile que les fabricants.
- Introduction du système HACCP et application minutieuse de ses principes à tous les niveaux de la production alimentaire.
- Le nettoyage et désinfection de l'équipement cuisine et les matières premières
- Bien laver les mains à l'eau chaude et au savon pendant au moins 20 secondes, avant et après la préparation des repas.
- Respecter la chaîne du froid et vérifier la température du frigo (les températures sont de +3° à 4° au réfrigérateur et de -18° à -20° au congélateur).

REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES

Références Bibliographiques

[A]

Abid, L. (2014). *La couverture sanitaire de la wilaya de Jijel*
http://www.santemaghreb.com/algerie/documentations_pdf/docu_50.pdf

Al-Mamun, M., Chowdhury, T., Biswas, B., & Absar, N. (2018). Chapter 11 - Food Poisoning and Intoxication: A Global Leading Concern for Human Health. In A. M. Grumezescu & A. M. Holban (Eds.), *Food Safety and Preservation* (pp. 307-352). Academic Press. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-12-814956-0.00011-1>

Al Amin, M. N., & Dagang, W. R. Z. W. (2015). A study of cross-contamination of foodborne pathogens on the kitchen surfaces. *Jurnal Teknologi*, 77(31), 1-5 p.

ALGÉRIE PRESSE SERVICE. (2022). *Saison estivale: les mesures à prendre pour éviter les intoxications alimentaires.* Consulté le 12 Avril 2023, <https://www.aps.dz/sante-science-technologie/142834-saison-estivale-les-mesures-a-prendre-pour-eviter-les-intoxications-alimentaires>

American Medical Association, C. f. D. C. a. P., Center for Food Safety and Applied Nutrition, Food and Drug Administration,. (2001). Diagnosis and management of foodborne illnesses: a primer for physicians. *MMWR Recomm Rep*, 50(Rr-2), 1-69.

Awada, R., Ghssein, G., Roz, A. E., Farhat, M., Nehme, N., & Hassan, H. F. (2023). Prevalence of *Campylobacter* spp. in broilers in North Lebanon. 322-328 p.

[B]

Benhote, P. (2011). *Elévation du niveau d'hygiène dans la restauration*

Bonnaud, L., & Coppalle, J. (2008). La production de la sécurité sanitaire au quotidien: l'inspection des services vétérinaires en abattoir. *Sociologie du travail*, 50(1), 15-30 p.

Bonnefoy, C., Guillet, F., Leyral, G., & Verne-Bourdais, E. (2002). *Microbiologie et qualité dans les industries agroalimentaires.* Doin ; Centre régional de documentation pédagogique d'Aquitaine.

Bouza, A., & Khelifa, F. (2009). *Les toxi-infections alimentaires collectives dans l'est algerien* Université Frères Mentouri-Constantine 1].

Buisson, Y., & Teyssou, R. m. (2002). Les toxi-infections alimentaires collectives. 61-66 p.

[C]

CCI JIJEL. (2014). *Présentation de la wilaya de Jijel.* Consulté le 12 juin, www.cciijjel.com/index.php/wilaya-de-jijel/presentation-de-la-wilaya

CCI JIJEL. (2015). *Le Tourisme à la wilaya de Jijel*. Consulté le 14 juin, <http://ccijjel.com/index.php/wilaya-de-jijel/le-tourisme>

Christine E. R. Dodd, Tim Grant Aldsworth, Richard Stein, Dean O. Cliver, & Riemann, H. P. (2017). *Foodborne Diseases (Third Edition)* (E. Science, Ed.). Academic Press.

Collins, R. (2020). *Sous vide cookbook : 575 best sous vide recipes of all time*. [Publisher not identified].

Corbo, M. R., Bevilacqua, A., & Sinigaglia, M. (2017). *The Microbiological Quality of Food: Foodborne Spoilers*. Elsevier Science.

[D]

Delmas, G., da Silva, N. J., Vaillant, V., de Valk, H., Pihier, N., & Weill, F. (2010). Les toxi-infections alimentaires collectives en France entre 2006 et 2008. Page 1-5.

Dictionnaire de l'Académie nationale. (2021). Académie nationale de médecine. Consulté le 03 juin 2023, <http://dictionnaire.academie-medecine.fr/>

[E]

European Food Safety, A., European Centre for Disease, P., & Control. (2022). The European Union One Health 2021 Zoonoses Report. 273 p.

[F]

Food, & Agriculture Organization of the United Nations. (2003). *Egg marketing : a guide for the production and sale of eggs*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.

FOOD SAFETY. (2020). *People at Risk of Food Poisoning*. Consulté le 03 juin 2023, <https://www.foodsafety.gov/people-at-risk>

Fourar, D. (2018). *Intoxications alimentaires : plus de 10.000 cas enregistrés en 2017*. Consulté le 10 Juillet 2023, <https://radioalgerie.dz/news/fr/article/20180615/144301.html>

[G]

Goulding, I. (2016). Manual on Assuring Food Safety Conditions in Fish Landing and Processing. *CRFM Special Publication*, 1-21 p.

Grabowski, N. T., & Klein, G. (2017). Microbiology and foodborne pathogens in honey. 38 p.

Gupta, R. K., Dudeja, P., & Minhas, A. S. (2017). *Food safety in the 21st century : public health perspective*. Academic Press.

Gut, A. M., Vasiljevic, T., Yeager, T., & Donkor, O. N. (2018). Salmonella infection - prevention and treatment by antibiotics and probiotic yeasts: a review. *Microbiology (Reading)*, 164(11), 1327-1344 p. <https://doi.org/10.1099/mic.0.000709>

[H]

Hartard Cédric, & Banas Sandrine. (2017). *Toxi-infections alimentaires collectives : apport de la norme ISO 15216 pour évaluer le risque lié à la présence de norovirus humains dans les fruits de mer*

Hennekinne, J.-A. (2018). Staphylococcus aureus as a leading cause of foodborne outbreaks worldwide. In A. Fetsch (Ed.), *Staphylococcus aureus* (pp. 129-146 p). Elsevier.

Holban, A. M., & Grumezescu, A. M. (2018). *Microbial contamination and food degradation. Volume 10, Handbook of Food Biodegradation.* Academic Press, an imprint of Elsevier.

Huang, S., Tian, Y., Wang, Y., García Suárez, M. a. P., Liu, B., Lu, R., Wu, L., & Bao, H. (2022). The Broad Host Range Phage vB_CpeS_BG3P Is Able to Inhibit Clostridium perfringens Growth. 18 p. <http://hdl.handle.net/10261/295659>

Hui, Y. H., Pierson, M. D., & Gorham, J. R. (2001). *Foodborne disease handbook. Volume 1, Bacterial pathogens* (2nd edition rev. and expanded ed.). M.Dekker.

[J]

Journal officiel de la République algérienne, 9 septembre 1984, p. 972. (1984).

[K]

Kamala, K., & Kumar, V. P. (2018). Chapter 1 - Food Products and Food Contamination. In A. M. Holban & A. M. Grumezescu (Eds.), *Microbial Contamination and Food Degradation* (pp. 1-19 p). Academic Press. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-12-811515-2.00001-9>

Kealeboga, M., Tsepo, A. R., Rendani, V. N., Oriel, M. M. T., & Michelo, S. (2021). Isolation and antibiotic sensitivity of Campylobacter species from fecal samples of broiler chickens in North West Province, South Africa. 2929-2935 p.

Koopmans, M., von Bonsdorff, C.-H., Vinjé, J., de Medici, D., & Monroe, S. (2002). Foodborne viruses. *FEMS microbiology reviews*, 26(2), 187-205.

Kouyaté, M. (2020). Evaluation des connaissances, des attitudes et des pratiques des gargotiers de la commune III du district de Bamako par rapport à la contamination des aliments en 2017. *Mali Santé Publique*, 19-25 p.

[L]

l'arrêté interministériel du 21 novembre (1999). l'arrêté interministériel du 21 novembre 1999 relatif aux températures et procédés de conservation par réfrigération, Congélation et surgélation des denrées alimentaires. *Journal officiel de la république algérienne n°87 du 8 décembre 1999.*, 15 p

Liu, D. (2019). *Handbook of foodborne diseases*. CRC press.

[M]

Motarjemi, Y., & Lelieveld, H. L. M. (2014). *Food safety management a practical guide for the food industry*. Elsevier.

Mukta Das, G., Arup, S., & Ashutosh, D. (2018). Occurrence of *Escherichia coli* carrying Shiga toxin-producing genes in buffaloes on smallholdings in Bangladesh. 1454-1458 p.

[N]

Negassa, B., Ashuro, Z., & Soboksa, N. E. (2022). Hygienic Food Handling Practices and Associated Factors Among Food Handlers in Ethiopia: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Environ Health Insights*, 16, 1-8 p.

[P]

Pasqua, M., Michelacci, V., Di Martino, M. L., Tozzoli, R., Grossi, M., Colonna, B., Morabito, S., & Prosseda, G. (2017). The intriguing evolutionary journey of enteroinvasive *E. coli* (EIEC) toward pathogenicity. *Frontiers in microbiology*, 8, 1-12 p.

[R]

Ray, B., & Bhunia, A. (2013). *Fundamental Food Microbiology, Fifth Edition* (5th (Online-ausg.) ed.). CRC Press.

Riemann, H., & Cliver, D. O. (2006). *Foodborne infections and intoxications* (3rd ed.). Elsevier Academic Press.

[V]

Van Immerseel, F., Nys, Y., Bain, M., & Inra. (2011). *Egg safety and nutritional quality*. Woodhead Pub. : DSM : Novus.

Varzakas, T., & Tzia, C. (2016). *Handbook of food processing*. CRC Press.

[W]

World health, o. (2015). *WHO estimates of the global burden of foodborne diseases*. World health organization.

[Z]

Ziane, M. (2015). Caractérisation, identification et étude de la thermorésistance de souches de *Bacillus cereus* isolées de semoule de couscous. *Universite Aboubekr Belkaid Tlemcen. Annexes*.

Zuliani, V., & Garry, P. (2006). Les germes pathogenes dans l'industrie agroalimentaire. *Salles propres*, 23-29 p.

ANNEXES

ANNEXE

STRUCTURE ET ROLE DE LA DIRECTION DE SANTE ET POPULATION DE LA WILAYA DE JIJEL

Conformément au décret exécutif N° 97- 261 du 14 Juillet 1997 fixant les règles d'organisation et de fonctionnement des DSP, la direction de la santé et de la population de la wilaya de Jijel comporte.

Le service des ressources et de la planification qui comprend :

- Le bureau des personnels, de la formation et du contentieux
- Le bureau de la planification
- Le bureau du budget et du contrôle

Le service des structures de santé et de l'action sanitaire qui comprend :

- Le bureau de l'organisation et de l'évaluation des structures publiques et privées de santé
- Le bureau des soins de base, des urgences et de la psychiatrie
- Le bureau de la régulation des produits pharmaceutiques

Le service de la prévention et de la population qui comprend :

- Le bureau des maladies transmissibles et non transmissibles
- Le bureau de la protection sanitaire en milieux spécifiques
- Le bureau de la population

Missions de la direction de santé et population de Jijel (DSP)

Elle est chargée de :

-De veiller à l'application de la législation et de la réglementation dans tous les domaines liés aux activités de santé et de population.

-D'animer, de coordonner et d'évaluer l'exécution des programmes nationaux et locaux de santé, particulièrement en matière de prévention générale, de protection maternelle et infantile, de protection sanitaire en milieux spécifiques, de maîtrise de la croissance démographique, de planification familiale et de promotion de la santé reproductive.

De veiller au respect de la hiérarchisation des soins, en développant notamment toutes actions visant la promotion des soins de base.

-De développer toutes actions de prévention et de lutte contre la toxicomanie particulièrement en direction des jeunes.

-De veiller à la répartition équilibrée des ressources humaines, matérielles et financières, sans préjudice des attributions dûment conférées aux directeurs régionaux de la santé et aux chefs d'établissements de santé.

-D'initier et de développer toutes actions de communication sociale notamment d'éducation sanitaire, en relation avec les associations socio-professionnelles et les autres partenaires concernés.

-De veiller à la mise en place du dispositif en matière de collecte, d'exploitation, d'analyse et de transmission d'informations sanitaires, épidémiologiques et démographiques.

-D'animer, de coordonner et d'évaluer le fonctionnement des structures de santé.

-De veiller à la mise en œuvre des mesures relatives à l'entretien et à la maintenance des infrastructures et des équipements de santé.

-D'assurer l'encadrement et l'inspection des structures et établissements publics et privés de santé.

-D'établir les autorisations relatives à l'exercice des professions de santé et d'en assurer le contrôle.

-D'établir les plans d'urgence, en relation avec les autorités concernées et de participer à l'organisation et à la coordination des ressources en cas de catastrophe quelle que soit sa nature.

-D'étudier et de suivre, dans le cadre des règlements et procédures établis, les programmes d'investissements.

-De suivre et d'évaluer l'exécution des programmes arrêtés en matière de formation et de perfectionnement des personnels de santé.

-De superviser et de veiller au bon déroulement des concours et examens professionnels.

RESUME

L'investigation menée dans notre étude sur les occurrences de Toxi-Infections Alimentaires Collectives (TIAC) recensées auprès de la Direction de la Santé et de la Population de la Wilaya de Jijel pendant la période 2010-2022 a mis en évidence un total de 2185 cas. Il convient de noter que la majorité des cas ont été enregistrés en 2017 (555 cas) et 2018 (334 cas). Le lieu le plus fréquemment associé aux TIAC était les fêtes (684 cas) et les foyers à domicile (626 cas), et la période la plus affectée correspondait à la saison estivale (1199 cas). Les aliments les plus fréquemment impliqués étaient les plats cuisinés (678 cas) et les viandes et produits carnés (393 cas). Nos résultats indiquent que le sexe semble légèrement influencer l'incidence de la maladie et cela pour des raisons culturelles et sociales. La catégorie d'âge la plus touchée était entre de 20 à 64 ans. L'objectif principal de cette étude consiste à décrire le profil épidémiologique des TIAC dans la Wilaya de Jijel en étudiant leur fréquence et incidence sur toute la période étudiée.

Mots clés : investigation, intoxication, TIAC, Alimentation, Jijel.

ABSTRACT:

The investigation conducted in our study on the occurrences of Foodborne Disease Outbreaks (FBDO) recorded by the Directorate of Health and Population in the Wilaya of Jijel during the period 2010-2022 highlighted a total of 2,185 cases. It should be noted that the majority of cases were recorded in 2017 (555 cases) and 2018 (334 cases). The most frequently associated settings for the FBDOs were celebrations (684 cases) and home households (626 cases), with the most affected period being the summer season (1,199 cases). The most frequently implicated foods were prepared dishes (678 cases) and meats and meat products (393 cases). Our results indicate that gender appears to slightly influence the incidence of the disease for cultural and social reasons. The most affected age group was between 20 and 64 years old. The main objective of this study is to describe the epidemiological profile of FBDOs in the Wilaya of Jijel by examining their frequency and incidence over the entire studied period.

Keywords : investigation, intoxication, TIAC, Alimentation, Jijel.

ملخص:

توضح التحقيقات التي أجريت في دراستنا حول حالات التسمم الغذائي المبلغ عنها لدى مديرية الصحة والسكان في ولاية جيجل خلال الفترة من 2010 إلى 2022 مجموعاً قدره 2185 حالة. يجدر بالذكر أن أغلب الحالات تم تسجيلها في عام 2017 (555 حالة) و 2018 (334 حالة). كانت أكثر الأماكن المرتبطة بحالات التسمم الغذائي هي الاحتفالات (684 حالة) والمنازل (626 حالة)، وكانت الفترة الأكثر تأثراً هي موسم الصيف (1199 حالة). كانت الأطعمة الأكثر تورطاً هي الأطباق المعدة مسبقاً (678 حالة) واللحوم ومنتجات اللحوم (393 حالة). تشير نتائجنا إلى أن الجنس له تأثير جزئي على حدوث المرض لأسباب ثقافية واجتماعية. كانت المجموعة العمرية الأكثر تأثراً تتراوح بين 20 و 64 عاماً. الهدف الرئيسي لهذه الدراسة هو وصف السيرة الوبائية لحالات التسمم الغذائي في ولاية جيجل من خلال دراسة تواترها وانتشارها على مدار الفترة المدروسة بأكملها.

كلمات مفتاحية: التحقيقات، تسمم، تسمم غذائي جماعي، تغذية، جيجل

