

Analyse d'un Risque Spécifique : Salmonellose

SEMESTRE 6 BUT HSE
Année Universitaire 2023-2024

ANCELIN Jean-Baptiste
Alternant en BUT HSE

Table des matières

TABLE DES MATIERES.....	2
PROBLEMATIQUE	4
PRESENTATION DE LA SALMONELLE.....	6
1.1 FONCTIONNEMENT DE LA SALMONELLE.....	6
1.2 DIVISION BINAIRE	7
1.3 MODE DE CROISSANCE	8
1.4 MODES DE CONTAMINATION	10
1.5 SYMPTOMES	11
1.5.1 GASTRO-ENTERITE.....	11
1.5.2 SEPTICEMIE.....	11
1.5.3 FIEVRES ENTERIQUES	11
PRÉSENTATION DE MON ENTREPRISE : ALMÉA.....	12
2.1 SECTEUR ET AMBITIONS.....	12
2.2 LES SITES D'ALMEA	13
2.3 MON SITE : CHALONS-EN-CHAMPAGNE.....	13
LES ENJEUX DE LA CONTAMINATION PAR LA SALMONELLE.....	15
3.1 ENJEUX LIES AU RESPECT DE LA SANTE DES TRAVAILLEURS ET CLIENTS.....	15
3.2 ENJEUX LIES A L'IMPLICATIONS ECONOMIQUES	15
3.3 ENJEUX LIES A LA REGLEMENTATION ET CONFORMITE	16

EVALUATION DES RISQUES.....	17
4.1 QUELQUES DONNEES.....	17
4.2 INVENTAIRE	20
4.3 IDENTIFICATION.....	21
4.4 ÉVALUATION DES RISQUES	22
MESURES PRÉVENTIVES ET CURATIVES	24
5.1 EQUIPE HACCP	24
5.2 PRP	25
5.3 ARBRE DE DECISION	26
5.4 MESURES CORRECTIVES PREVUES PAR LE PLAN HACCP	28
5.5 ACTIONS DE SURVEILLANCES PREVUES PAR LE PLAN HACCP	28
5.6 VERIFICATION DU SYSTEME	29
CONCLUSION	30

Problématique

J'ai choisi la problématique suivante :

« Quels sont les principaux facteurs qui contribuent à la contamination des aliments par la salmonelle, quelles sont les méthodes de prévention efficaces, et comment pouvons-nous mieux comprendre et gérer ce risque pour assurer la sécurité alimentaire ? »

Je vais essayer de répondre à cette problématique en me basant sur la situation de travail suivante :

Des formateurs et élèves préparent un plat proposé à la carte du restaurant pédagogique dans le cadre d'un examen blanc. En tant que Responsable HSE, je dois m'assurer que des protocoles ont bien été réalisés pour assurer que le risque de contamination est bien maîtrisé.

Afin de répondre à la problématique, je vais utiliser une méthode officielle, qui est totalement adaptée pour réaliser une analyse du risque spécifique de la contamination par la salmonelle :

« Le Codex Alimentarius est un programme mixte de l'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) et de l'Organisation mondiale de la santé (OMS). Il est en charge de l'élaboration de normes alimentaires internationales destinées à protéger la santé du consommateur et de promouvoir des pratiques loyales dans le commerce international des denrées. » Agriculture.Gouv

Ce Codex définit l'évaluation des risques microbiens comme un processus scientifique en quatre étapes :

Identification des dangers : Collecter et examiner les données pour identifier un agent pathogène potentiel dans un aliment ou groupe d'aliments pouvant nuire à la santé.

Évaluation de l'exposition : Estimer qualitativement et/ou quantitativement l'absorption totale de l'agent pathogène à partir de données sur la consommation alimentaire et la prévalence.

Caractérisation des dangers : Évaluer la nature des effets néfastes sur la santé, associés à l'agent pathogène, y compris une analyse dose-réponse pour déterminer la relation entre l'absorption de l'agent pathogène et la fréquence des effets néfastes.

Évaluation des risques : Intégrer les résultats de l'évaluation de l'exposition et de la caractérisation des dangers pour estimer la probabilité et la gravité des effets néfastes sur la santé dans une population, ainsi que l'incertitude de ces estimations.

J'ai donc repris ce Codex, mais j'ai renommé les chapitres pour qu'ils soient davantage adaptés aux besoins de la SAE. Je vais donc d'abord :

1. Présenter la Salmonelle
2. Présenter mon entreprise
3. Présenter les enjeux de la contamination par la Salmonelle
4. Évaluer les risques
5. Mesures (préventives, curatives)

1. PRESENTATION DE LA SALMONELLE

1.1 Fonctionnement de la Salmonelle

La salmonelle est une bactérie, pourtant de nombreuses personnes la confondent avec un virus. Pour rappel, Une bactérie est un être unicellulaire (procaryote) de petite taille, de morphologie variable qui présente des caractéristiques propres. Les bactéries sont les plus petits micro-organismes, leur taille varie entre 1 à 10 µm.

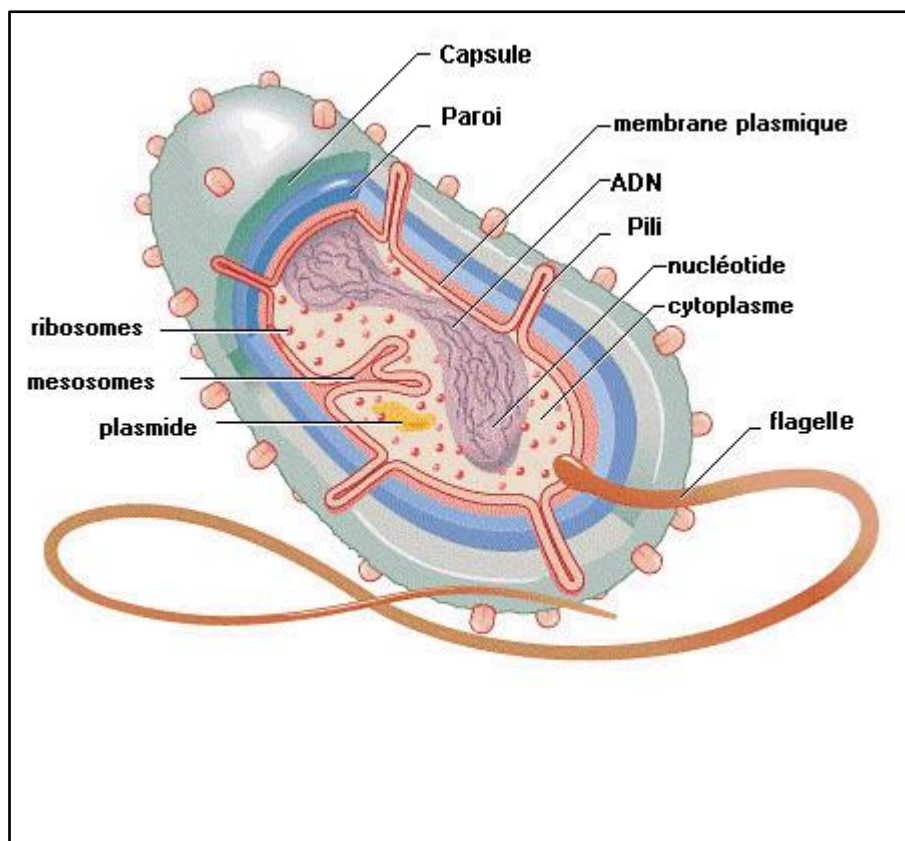


Figure 1 : Schéma de la Salmonelle

Puisque la salmonelle est une bactérie, elle a son matériel génétique distribué dans le cytoplasme (voir schéma ci-dessus), sous la forme d'un long chromosome circulaire qui est replié dans une zone appelée le nucléoïde. Ce matériel génétique est souvent accompagné d'un plasmide, un petit morceau d'ADN qui peut contenir des gènes supplémentaires, notamment ceux associés à des mutations conférant une résistance aux antibiotiques.

Mésosome : Le mésosome est une structure présente dans les cellules bactériennes, y compris la salmonelle, et joue un rôle clé dans la division cellulaire ainsi que dans la duplication de l'ADN.

Flagelles : Les flagelles sont des structures protéiques flexibles qui permettent à la bactérie de se déplacer. Ces appendices sont ancrés dans la capsule et confèrent à la salmonelle sa mobilité.

Paroi Cellulaire et Capsule : La paroi cellulaire, associée à la capsule, forme une barrière protectrice pour la bactérie contre les conditions environnementales hostiles. Ensemble, ces éléments constituent entre 20 et 35 % du poids total de la bactérie. La capsule, en plus d'offrir une protection physique, réduit la vulnérabilité de la salmonelle à la phagocytose, ce qui augmente sa pathogénicité. Lorsqu'elle subit un stress environnemental, la salmonelle peut entrer en phase d'hibernation, ce qui durcit sa capsule et la rend plus résistante.

Ribosomes : Ces organites sont essentiels à la synthèse des protéines, une fonction vitale pour la croissance et le métabolisme cellulaire.

Pilis : Les pilis sont de fines structures protéiques distribuées sur la surface de la cellule. Ils jouent un rôle important dans l'attachement de la bactérie aux cellules eucaryotes, telles que celles des muqueuses.

1.2 Division binaire

La division binaire chez les bactéries se déroule selon un processus précis qui commence par une croissance en volume de la cellule. Une fois qu'elle atteint une taille critique, la cellule se divise pour donner naissance à deux cellules filles, chacune recevant une part des constituants de la cellule mère. Un élément essentiel à ce processus est la duplication de l'ADN, qui se déroule pendant la phase de croissance.

L'ADN bactérien est formé de deux brins enroulés en une double hélice. Ces brins contiennent des bases azotées qui sont complémentaires : la base adénine (A) s'associe toujours avec la thymine (T), et la guanine (G) s'associe avec la cytosine (C). Durant la duplication de l'ADN, les deux brins se séparent, et chaque brin sert de modèle pour la synthèse de son brin complémentaire, assurant ainsi que chaque cellule fille reçoive une copie complète de l'ADN.

Cette opération est orchestrée par une enzyme complexe appelée ADN réplicase, qui contrôle à la fois la séparation des brins d'ADN et la synthèse des nouveaux brins complémentaires.

À travers des divisions successives, les bactéries peuvent générer une population entière à partir d'une seule cellule d'origine. Cette population bactérienne forme une colonie, où toutes les cellules partagent le même matériel génétique, constituant ainsi un clone de la bactérie initiale. Ce mécanisme de division rapide et efficace est ce qui permet aux bactéries de se reproduire et de former des colonies en peu de temps.

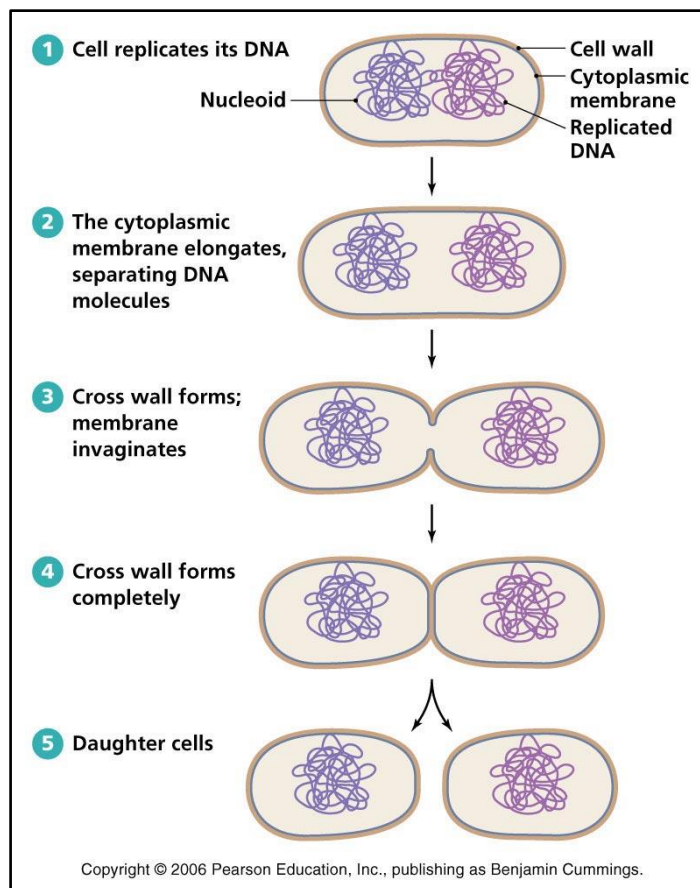


Figure 2 : Schéma de la division binaire de la Salmonelle

1.3 Mode de croissance

On peut dire que son mode de croissance est exponentiel. C'est-à-dire que plus il y a de bactéries, plus la population augmente rapidement. Nous pouvons le voir avec le schéma ci-dessous.

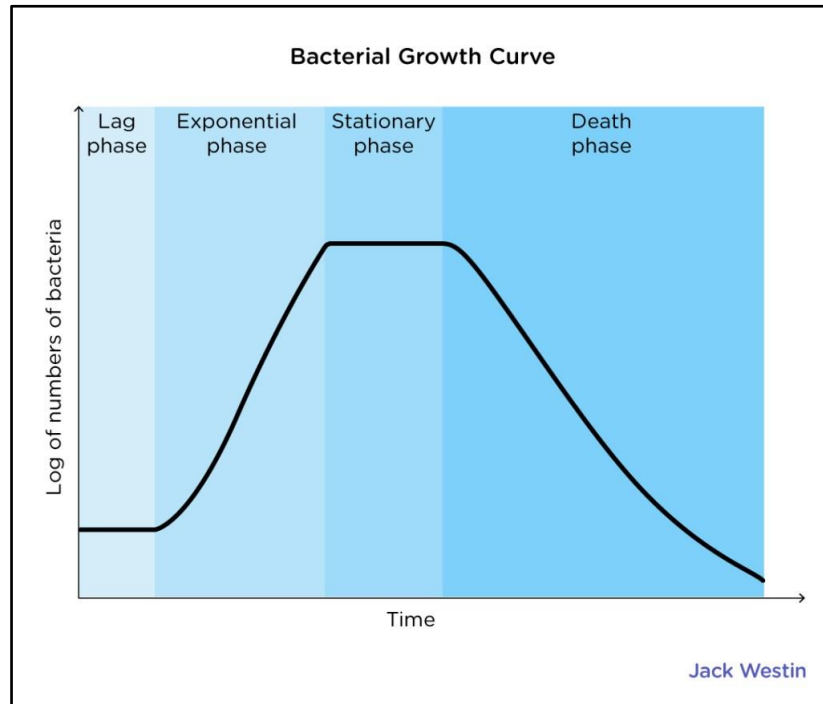


Figure 3 : Schéma du mode de croissance exponentiel de la Salmonelle

1. Phase de latence : Les bactéries s'adaptent à leur nouvel environnement et commencent à produire des enzymes essentielles.
2. Phase de croissance exponentielle : Les bactéries se multiplient rapidement.
3. Phase stationnaire : La reproduction bactérienne s'arrête et les bactéries survivent grâce à leurs ressources internes.
4. Phase de déclin : Le nombre de bactéries diminue car elles consomment leurs propres ressources, voire se dévorent entre elles.

Cette phase de déclin s'explique par des facteurs limitants, comme :

- Un manque de nutrition bactérienne
- Un autre micro-organisme qui va affecter la Salmonelle et se développer à sa place
- La présence d'éléments chimiques néfastes pour la Salmonelle comme le chlore
- Des variations physico-chimiques comme le pH ou la température (entre 7 et 60 degrés Celsius pour se développer)

1.4 Modes de contamination

Les salmonelles, résidant dans divers environnements tels que la terre, les intestins d'animaux et l'eau, peuvent se propager à l'homme par le biais de vecteurs variés, comme les mains ou le matériel, et ce, par ingestion d'eau ou d'aliments contaminés.

Ce processus de transmission comprend quatre modes distincts :

La **contamination directe**, où le réservoir est en contact direct avec l'aliment ingéré.

Exemple : Une personne ayant la salmonelle touche un aliment avec ses mains, cet aliment sera donc contaminé.

La **contamination primaire**, où la matière première utilisée pour fabriquer un aliment est contaminée, conduisant à la contamination de l'aliment final

Exemple : On réalise une pâtisserie où un œuf est contaminé par la salmonelle lors de la préparation, cette pâtisserie va donc être contaminée par la salmonelle.

La **contamination indirecte**, où un vecteur est utilisé pour atteindre l'aliment.

Exemple : On touche une coquille contaminée, puis on touche un autre aliment, qui va devenir contaminé par la salmonelle.

La **contamination croisée**, survenant lors du contact entre un secteur sale et des denrées propres ou des aliments cuits.

Exemple : De la viande contaminée est stockée dans le même réfrigérateur que des aliments non contaminés, pouvant entraîner leur contamination mutuelle.

Il y a également le cas de l'eau, qui peut être contaminée, et doit donc subir des contrôles pour éviter cette contamination. La contamination par la salmonelle via l'eau est surtout monnaie courante dans les pays en voie de développement, car peu de contrôles sont réalisés.

Ainsi, la salmonelle peut nous affecter via les aliments, qui peuvent être contaminés à n'importe quel stade de leur parcours, de leur lieu de production jusqu'à notre assiette, de diverses manières.

1.5 Symptômes

De nombreux documents sur les maladies infectieuses identifient trois formes principales cliniques de salmonellose : la gastro-entérite, la septicémie et les fièvres entériques.

1.5.1 Gastro-entérite

La période d'incubation de la gastro-entérite à *Salmonella* (toxi-infection alimentaire) varie en fonction de la dose de bactérie. Les symptômes apparaissent généralement entre 6 et 48 heures après la consommation d'aliments ou d'eau contaminés et se manifestent généralement par des nausées, des vomissements, de la diarrhée et des douleurs abdominales. Les myalgies et les maux de tête sont courants, mais la diarrhée est le symptôme principal. La fièvre (entre 38°C et 39°C) et les frissons sont également fréquents. Environ deux tiers des patients se plaignent de crampes abdominales. La durée de la fièvre et de la diarrhée varie, mais elle est généralement de 2 à 7 jours.

1.5.2 Septicémie

La période d'incubation de la gastro-entérite à *Salmonella* (toxi-infection alimentaire) varie en fonction de la dose de bactérie. Les symptômes apparaissent généralement entre 6 et 48 heures après la consommation d'aliments ou d'eau contaminés et se manifestent généralement par des nausées, des vomissements, de la diarrhée et des douleurs abdominales. Les myalgies et les maux de tête sont courants, mais la diarrhée est le symptôme principal. La fièvre (entre 38°C et 39°C) et les frissons sont également fréquents. Environ deux tiers des patients se plaignent de crampes abdominales. La durée de la fièvre et de la diarrhée varie, mais elle est généralement de 2 à 7 jours.

1.5.3 Fièvres Entériques

Les fièvres entériques sont des formes systémiques graves de salmonellose. La fièvre entérique la plus étudiée est la fièvre typhoïde, causée par *S. typhi*, bien que n'importe quelle souche de *Salmonella* puisse provoquer cette maladie. Les symptômes surviennent après une période d'incubation de 10 à 14 jours. Les fièvres entériques peuvent être précédées d'une gastro-entérite, qui disparaît généralement avant l'apparition de la maladie systémique. Les symptômes des fièvres entériques ne sont pas spécifiques et comprennent la fièvre, l'anorexie, les maux de tête, les myalgies et la constipation. Les fièvres entériques sont des infections graves et peuvent être mortelles si les antibiotiques ne sont pas administrés rapidement.

2. PRESENTATION DE MON ENTREPRISE : ALMÉA

2.1 Secteur et Ambitions

Alméa se concentre sur deux secteurs d'activités principaux : le qualifiant et l'insertion. Le secteur du qualifiant est axé sur l'apprentissage, les contrats de professionnalisation et les formations continues pour les salariés et les demandeurs d'emploi. Alméa développe des formations dans différents domaines tels que la logistique, la fibre, les réseaux, les télécommunications, en réponse aux besoins du marché. Le secteur de l'insertion se concentre sur les dispositifs préqualifiant d'aide et d'accompagnement à l'insertion par l'alternance. Alméa propose des formations préparatoires à l'apprentissage, des formations dans le domaine du numérique, et vise à aider les bénéficiaires du RSA à acquérir des compétences pour intégrer le marché du travail.

La vision d'Alméa est d'être reconnu comme l'Institut des Métiers au service des Entreprises et Apprenants, offrant un accompagnement vers une excellente intégration de chacun dans l'Entreprise. Alméa souhaite être le lieu d'avenir des métiers auxquels ils forment, en ayant un impact sur les métiers et les valeurs humaines nécessaires à l'Entreprise. La mission d'Alméa est d'accompagner les entreprises sur la formation continue, recruter des alternants pour répondre à leurs besoins, et créer des réponses adaptées aux défis de l'évolution des métiers. L'entreprise

Alméa a donc mis en place cinq axes stratégiques pour réaliser ses aspirations :

1. Développer une approche axée sur le marché : Alméa se concentre sur une approche commerciale et marketing orientée vers les entreprises et la digitalisation. Cela implique d'aider les entreprises dans leur formation continue, de recruter des alternants adaptés à leurs besoins, et de réaliser des études pour identifier les compétences nécessaires aux nouveaux métiers.
2. Accompagner la transformation : Alméa veut professionnaliser ses équipes en valorisant les compétences actuelles et futures, surtout dans le commerce et le numérique. L'objectif est d'atteindre l'excellence et de fournir une expérience optimale aux apprenants et aux clients.
3. Innover en matière de pédagogie : Alméa s'engage à moderniser ses pratiques pédagogiques en intégrant plus de flexibilité. Cela inclut la création de nouveaux produits, cours et contenus innovants, certifiés pour garantir leur qualité.

4. Optimiser la qualité des formations : Alméa cherche à améliorer l'accompagnement global des apprenants, en mettant l'accent sur leur employabilité et en visant une satisfaction client de 100%. L'entreprise vise à mesurer l'impact de ses formations.
5. Adopter une démarche de responsabilité sociétale des organisations : Alméa intègre les préoccupations sociales, sociétales et environnementales dans ses activités et ses relations avec les parties prenantes. L'objectif est d'avoir un impact positif sur la société tout en maintenant la viabilité économique.

2.2 Les sites d'Alméa

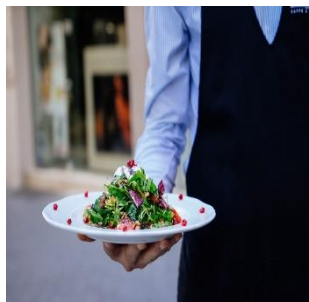
Il faut savoir qu'il y a quatre principaux sites parmi l'ensemble des sites Alméa : Châlons-En-Champagne, Chaumont, Charleville-Mézières et Pont Sainte-Marie. Voici un petit aperçu des effectifs que l'on peut retrouver au sein des différents sites Alméa, il faut savoir qu'il y a un total de 3300 apprentis et 1700 stagiaires répartis sur les 14 sites Alméa :

Site :	Formateurs :	Apprentis :
08 Charleville-Mézières	24	~ 500
10 Pont Sainte-Marie	33	~ 500
10 Troyes	7	~ 100
51 Vatry	6	~ 100
51 Reims	6	~ 100
51 Châlons-En-Champagne	67	1087
52 Chaumont	26	379
52 Saint-Dizier	5	~ 100

2.3 Mon site : Châlons-En-Champagne

Le site de Châlons-En-Champagne propose de nombreuses formations. Certaines formations peuvent être directement au contact de la Salmonelle, comme vous pouvez le voir ci-dessous :

Le site de Châlons-En-Champagne propose donc différentes formations :



MÉTIERS DE L'HÔTELLERIE, RESTAURATION : (1 Laboratoire + des salles)

CAP Cuisine

CAP Cuisine l'atelier des chefs

CAP commercialisation et services en hôtel-café-restaurant

Brevet professionnel arts de la cuisine etc.

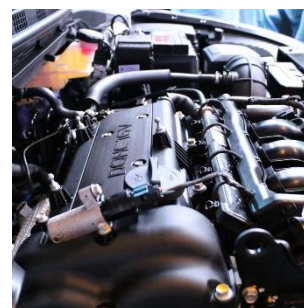
MÉTIERS DE L'AUTOMOBILE : (1 Garage + des salles)

CAP maintenance des matériels option matériels agricoles

CAP peinture en carrosserie

CAP réparation des carrosseries

CAP maintenance des véhicules option a voitures particulières etc.



MÉTIERS DE LA BOUCHERIE, CHARCUTERIE-TRAITEUR (2 Laboratoires + des salles)

CAP Charcutier Traiteur

CAP Boucher

Brevet Professionnel Boucher

Et bien d'autres formations dans les métiers de la boulangerie, pâtisserie, animation, coiffure, esthétique, vente ou encore fleuristerie.

À RETENIR : il faut savoir que le site de Châlons-En-Champagne, comprend un restaurant nommé « Le Moulin », qui est ouvert au public, et propose des plats réalisés au sein des formations de la restauration par les apprentis.

3. LES ENJEUX DE LA CONTAMINATION PAR LA SALMONELLE

Un enjeu est quelque chose que l'on risque dans une compétition, une activité économique ou une situation vis-à-vis d'un aléa. C'est donc ce que l'on peut gagner ou perdre en faisant quelque chose.

3.1 Enjeux liés au respect de la santé des travailleurs et clients

La salmonellose peut entraîner une gamme de symptômes gastro-intestinaux allant des Gastro-entérite aux fièvres entériques, avec des complications potentielles telles que la déshydratation et l'hospitalisation. Ces risques sont particulièrement graves chez les personnes âgées, dont le système immunitaire peut être affaibli, rendant ainsi les conséquences de l'infection plus sévères. Au restaurant "Le Moulin", qui accueille principalement des personnes âgées, la vigilance quant à la sécurité alimentaire est d'une importance capitale pour prévenir la propagation de la salmonelle et protéger la santé de la clientèle.

3.2 Enjeux liés à l'implications économiques

Lorsqu'une flambée de salmonellose est confirmée dans un CFA (Centre de Formations des Apprentis), ici Alméa et dans un restaurant, ici Le Moulin, les autorités sanitaires peuvent ordonner la fermeture immédiate de l'établissement pour prévenir la propagation de la maladie. Cette mesure drastique vise à protéger la santé publique, mais elle entraîne également des coûts directs pour l'entreprise. Les frais liés à la désinfection complète des installations, à la formation du personnel sur les bonnes pratiques d'hygiène alimentaire et à la mise en œuvre de mesures de contrôle supplémentaires peuvent s'accumuler rapidement.

La fermeture d'un restaurant en raison d'une flambée de salmonellose entraîne une perte de revenus significative. Les recettes provenant des ventes de repas sont interrompues, ce qui peut avoir un impact financier à court et à long terme. De plus, si Alméa est contraint de suspendre ses activités pendant une période prolongée, cela peut entraîner des pertes de clientèle permanentes et une diminution de la fidélité des clients.

Dans notre cas comme le restaurant fait partie d'un centre de formation en alternance, la fermeture peut également entraîner des répercussions sur d'autres activités. En effet, comme le

restaurant sert de lieu de formation pratique pour les étudiants en restauration, son arrêt soudain peut perturber le programme éducatif et entraîner des retards dans l'obtention des compétences nécessaires pour les étudiants.

Outre les pertes directes de revenus, la fermeture d'un restaurant en raison d'une flambée de salmonellose peut également avoir un impact sur les fournisseurs et la chaîne d'approvisionnement. Les commandes prévues de produits alimentaires et d'autres fournitures peuvent être annulées ou réduites, ce qui affecte les revenus des fournisseurs et peut entraîner des problèmes de liquidités pour ces derniers. De plus, l'association de la marque du fournisseur à une flambée de salmonellose peut également entraîner des répercussions sur la réputation d'Alméa et sa capacité à attirer de nouveaux élèves, que l'on peut considérer comme des clients.

On peut également citer le cas où l'économat qui propose la vente d'aliments préparés par les élèves, participant à l'économie d'Alméa.

3.3 Enjeux liés à la réglementation et conformité

La réglementation et la conformité, notamment selon les normes ISO 9001, dont Alméa est certifié, jouent un rôle crucial dans les opérations des entreprises, en particulier dans les secteurs alimentaires. La présence de bactéries pathogènes telles que la Salmonelle dans un environnement de restauration représente un risque sérieux pour la santé publique.

La norme ISO 9001 est une norme internationale de gestion de la qualité qui établit les critères pour un système de gestion de la qualité efficace au sein d'une organisation. Son objectif principal est d'améliorer la satisfaction des clients en fournissant des produits et services conformes à leurs exigences et en respectant les réglementations applicables. Dans le contexte d'un restaurant, cela inclut la garantie de la sécurité alimentaire et la prévention de la contamination par des agents pathogènes tels que la Salmonelle.

En cas de non-respect des normes d'hygiène, des mesures correctives peuvent être prises, allant jusqu'à la fermeture de l'usine, comme dans le cas de l'usine Buitoni. Les autorités compétentes telles que la DGS et la DGCCRF mènent des contrôles et peuvent engager des poursuites pénales. La responsabilité pénale de l'entreprise et de ses dirigeants peut être engagée, comme dans l'affaire des steaks hachés contaminés à E.coli en 2003. Cependant, les condamnations restent rares et les procédures judiciaires peuvent être longues, comme dans l'affaire du lait contaminé aux salmonelles de Lactalis en 2018.

4. EVALUATION DES RISQUES

4.1 Quelques données

Selon Santé Publique France, il y a **198000 cas annuels** de salmonelloses en France dont 183000 par transmission alimentaire.

On pourrait croire qu'avec le temps, nous avons de plus en plus de connaissances nous permettant de réduire considérablement la contamination par la salmonelle en France. Cependant, grâce à un rapport de Santé Publique France, on apprend qu'en 2022, le seuil des 1900 foyers de TIAC (toxi-infections alimentaires collectives) a été atteint. C'est un record depuis 1987 et le début du recensement comme nous pouvons le voir ci-dessous.

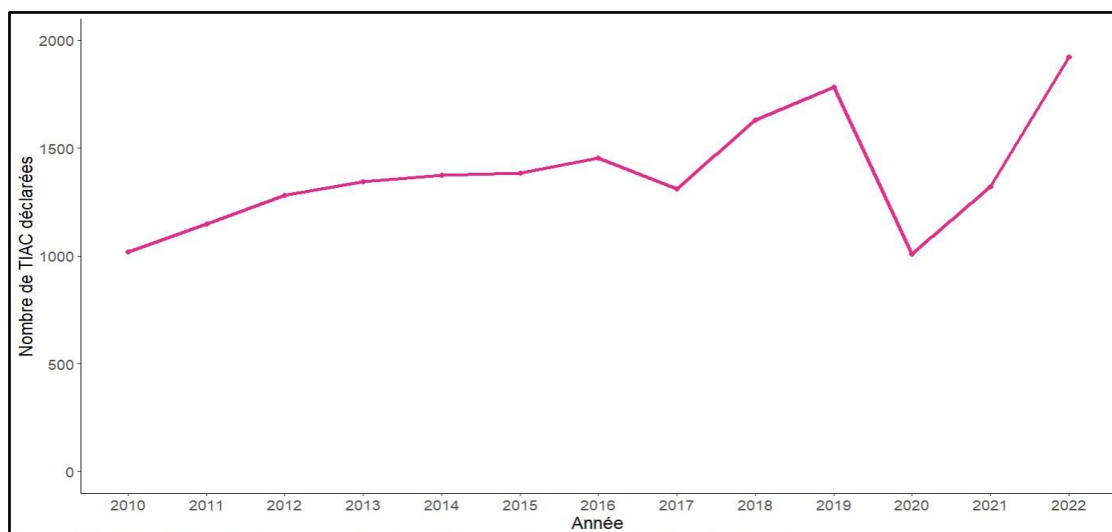


Figure 4 : Nombre de cas de TIAC Déclarées par an

La salmonelle représente une des principales causes d'épidémies de maladies bactériennes d'origine alimentaire en France, avec 12.2 % des maladies bactériennes alimentaires et 27 % des décès en 2017.

Nom	Cas	Hospitalisations	Décès
Norovirus	517 593	3 447	8
Infections Campylobacter	392 177	5 524	41
Salmonelloses	183 002	4 106	67
Infections <i>Clostridium perfringes</i>	119 632	811	2
Infections Staphylocoque doré	73 021	486	1
Infections <i>Bacillus cereus</i>	69 468	457	1
Hépatite E	59 320	482	18
Taenia sagitina	33 006	137	4
Yersinia	21 330	200	9
STEC	17 927	372	4
Toxoplasma gondil	11 785	601	22
Shigella	3 449	78	0
Hépatite A	2 627	251	5
Listérioses	402	310	65
Botulisme	21	19	0
Total	1 504 760	17 281	248

Figure 6 : Tableau des principales infections alimentaires en 2017 en France

Chaque année, environ 198 000 cas de salmonellose sont recensés en France, dont 40 000 cas confirmés par culture et signalés aux Centres pour le contrôle et la prévention des maladies (CDC). La maladie cause environ 67 décès annuellement, avec des pertes économiques de plusieurs millions d'euro par an.

Tous les agents pathogènes de la salmonelle humaine sont des sérotypes de la sous-espèce enterica de *S. enterica*. Dans de nombreux pays, les sérotypes *S. enterica* Typhimurium et *S. enterica* Enteritidis (SE) sont les plus fréquemment signalés. En France, la proportion d'isolats de *Salmonella* de type SE est passée de 5 % en 1976 à 26 % en 1994. Entre 1985 et 1995, les services de santé ont signalé 58 foyers de SE au CDC. En 1996, SE représentait 24,5 % de tous les isolats de *Salmonella* signalés.

La transmission de SE se fait par ingestion d'aliments contaminés par des excréments d'animaux ou d'humains infectés. Depuis 1988, les œufs crus ou légèrement cuits ont été identifiés comme une source majeure d'infection par SE, étant le véhicule dominant dans 82 % des épidémies avec un véhicule identifié. Le lait et produits laitiers ne représentent que 4% des contaminations, le reste étant issu de la viande. Il faut savoir que beaucoup de préparations alimentaires chez Alméa sont faites à partir d'œuf, notamment dans les laboratoires alimentaires de la section Boulangerie et la section Pâtisserie.

On peut remarquer ci-dessous que le Grand Est est une des régions les plus touchées par les TIAC, car il y a 3,1 TIAC pour 100 000 habitants dans cette région. Alméa a donc davantage de chances d'être touchées par la salmonelle étant donné son emplacement.

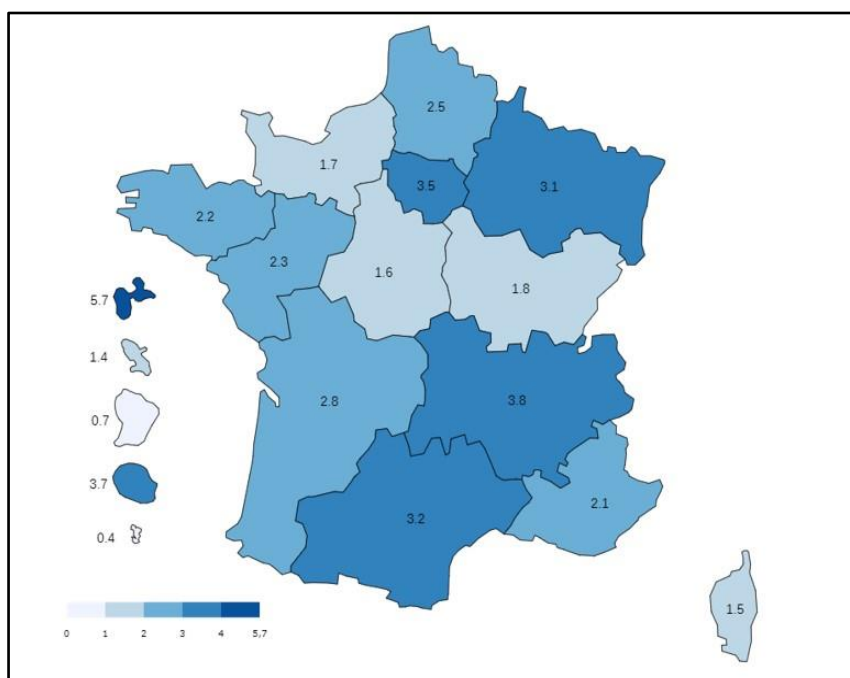


Figure 5 : Distribution du nombre de TIAC déclarées aux ARS et/ou aux DD(CS)PP pour 100 000 habitants par région en France en 2022

Il faut savoir que cas de Salmonellose apparaissent régulièrement à Châlons-En-Champagne, comme cela a été le cas avec des steak hachés Intermarché.

Les laboratoires alimentaires, l'économat ou le restaurant pédagogique d'Alméa demandent beaucoup d'œufs (environ 12 400 oeufs par an) et de viande (environ 1000 pièces) à l'année, augmentant largement l'exposition de l'entreprise à la Salmonelle.

J'évalue donc la probabilité d'occurrence à probable, puisque sans mesures sanitaires, il y aurait de fortes chances que les aliments se fassent contaminer.

4.2 Inventaire

Voici quelques familles et unités de postes qui peuvent être concernés par la contamination par la salmonelle à Alméa :

Direction

- Directeur
- Directeur adjoint

Administration

- Responsable administratif et financier
- Assistant administratif

Formation

- Responsable pédagogique
- Formateur
- Coordinateur de formation

Suivi et accompagnement des apprentis

- Conseiller en insertion professionnelle

Relations entreprises

- Chargé de relations entreprises
- Responsable de la prospection des entreprises

Services généraux

- Technicien de maintenance
- Agent de sécurité etc.

Voici maintenant une liste d'aliments qui peuvent être utilisés au sein d'Alméa lors de ses activités dans le restaurant pédagogique ou dans les laboratoires alimentaires et qui sont sujets à la contamination par la Salmonelle :

- Œufs
- Viandes
- Produits laitiers
- Fruits de mer
- Légumes et fruits crus (s'ils sont mal lavés ou contaminés par contact croisé avec de la viande crue)

4.3 Identification

Voici une liste de 4 situations dangereuses qui peuvent représenter un risque de contamination par la Salmonelle :

Contamination directe

Un formateur contaminé par la salmonelle touche un œuf avec ses mains, cet œuf sera donc contaminé.

Contamination primaire

Un élève réalise un millefeuille où un œuf est contaminé par la salmonelle lors de la préparation, ce millefeuille va donc être contaminée par la salmonelle.

Contamination indirecte

Un élève touche une coquille contaminée, puis on touche du lait, qui va devenir contaminé par la salmonelle.

Contamination croisée

Un formateur met de la viande contaminée dans le même réfrigérateur qu'une autre viande non contaminée, pouvant entraîner leur contamination mutuelle.

4.4 Évaluation des risques

Pour rappel, le risque est la combinaison de la probabilité de la survenue d'un événement dangereux (occurrence) et du dommage résultant (gravité).

C'est pourquoi j'ai décidé d'utiliser une cartographie des risques, qui représente l'occurrence et la gravité d'un risque.

L'occurrence, dans mon tableau, contient la cotation suivante :

Rare = 0 à 1 cas par an

Improbable = 2 à 5 cas par an

Modéré = 6 à 15 cas par an

Probable = 16 à 30 cas par an

Presque certain = plus de 30 cas par an

L'occurrence, dans mon tableau, contient la cotation suivante :

Insignifiant = Symptômes mineurs, peu ou pas d'interruption des activités quotidiennes, aucune complication à long terme.

Mineur = Symptômes modérés, interruption temporaire des activités quotidiennes, rétablissement complet sans complications.

Significatif = Symptômes sévères, hospitalisation possible, interruption notable des activités quotidiennes, rétablissement avec suivi médical.

Majeur = Symptômes très graves, hospitalisation nécessaire, possible impact à long terme sur la santé, rétablissement prolongé.

Sévère = Décès

La corrélation entre ces 2 éléments va donner une évaluation du risque, qui va être la suivante :

Très faible = Continuer la surveillance sans nécessité d'intervention.

Faible = Mettre en place des mesures de précaution basiques et informer les parties prenantes.

Moyen = Élaborer des plans d'urgence et former le personnel sur les procédures de réponse.

Élevé = Renforcer la sécurité et préparer des plans de gestion de crise.

Très élevé = Activer les plans de gestion de crise et coordonner les efforts de réponse.

Extrême = Mettre en œuvre des mesures d'urgence immédiates et mobiliser toutes les ressources disponibles.

	Insignifiant	Mineur	Significative	Majeur	Sévère
Presque certain	Moyen	Élevé	Très élevé	Extrême	Extrême
Probable	Moyen	Moyen	Élevé	Très élevé	Extrême
Modéré	Faible	Moyen	Moyen	Élevé	Très élevé
Improbable	Très faible	Faible	Moyen	Moyen	Élevé
Rare	Très faible	Très faible	Faible	Moyen	Moyen

Maintenant que nous avons expliqué notre cartographie des risques, nous allons évaluer le risque de la contamination par la salmonelle. Il faut prendre en compte que des plans d'actions sont forcément pris pour parer ce risque, notamment avec la norme HACCP, ce qui signifie qu'il faut évaluer ce risque avant que ces mesures soient prises.

Pour cela, j'ai évalué la fréquence à « Modéré », puisque sans mesures, il pourrait y avoir entre 6 et 15 cas par an au vu de l'inventaire et TIAC de la région Grand Est malgré les mesures présentes dans tous les secteurs agro-alimentaires.

J'ai ensuite évalué la gravité à sévère. En effet, de nombreuses personnes à risques (notamment des personnes âgées) sont au contact de ce risque. Etant donné qu'il est préférable de prendre en compte les personnes à risque afin de s'assurer que les mesures de prévention et d'atténuation sont suffisamment robustes pour protéger l'ensemble de la population, y compris les individus les plus susceptibles d'être affectés de manière grave par un incident. Ces personnes âgées sont susceptibles d'être hospitalisées voir de mourir en cas de contamination par la salmonelle.

On peut en conclure que le risque est « Très élevé », ce qui le place dans les principaux risques présents chez Alméa.

	Insignifiant	Mineur	Significative	Majeur	Sévère
Presque certain					
Probable					
Modéré					X
Improbable					
Rare					

5. MESURES PREVENTIVES ET CURATIVES

Afin de maîtriser le risque de contamination par des aliments, le plan HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Point) a été créé par la NASA durant les années 1960 pour les astronautes. Depuis, ce plan est essentiel dans chaque entreprise du secteur de l'agro-alimentaire pour éviter la contamination par la salmonelle. Nous allons donc voir les mesures prévues par le plan HACCP d'Alméa ainsi que les mesures curatives qui peuvent être prévues par ce plan.

5.1 Equipe HACCP

Tout d'abord, Alméa se doit de constituer une équipe HACCP, voici un extrait ci-dessous :

Prénom	Nom	Comité Hygiène	Secteur	N° Tél.	Email	Fonction
Gilles	Baillet		Cuisine Pédagogique	550	gilles.baillet@almea-formations-51.fr	Formateur EP
Florent	Bauchet		Responsable pédagogique Restauration		florent.bauchet@almea-formations-51.fr	Responsable filière restauration
Françoise	Fourcart		Self	551	francoise.fourcart@almea-formations-51.fr	Aide Cuisine Self
Philippe	Bigot	X	Responsable du Self	03.26.69.69.73	philippe.bigot@almea-formations-51.fr	Responsable self
Autorités compétentes			Tous	03.26.69.08.79	ddcsp-sv@marne.gouv.fr	Inspecteur DSV
Roland	Collignon		Boul/pat	404	roland.collignon@almea-formations-51.fr	Formateur EP
Isabelle	Deliege		Self	551	isabelle.deliege@almea-formations-51.fr	Aide Cuisine Self
Marie	Edel		Boul/pat	547	marie-georgine.edel@almea-formations-51.fr	Formatrice EP
Dominique	Vivenot		Responsable plannings	527	dominique.vivenot@almea-formations-51.fr	Responsable plannings
David	Gamet		Boulangerie	547	david.gamet@almea-formations-51.fr	Formateur EP
Pascal	Guidat	X	Achats et manifestations	528	pascal.guidat@almea-formations-51.fr	Achats et manifestations
David	Hébert		Self		david.hebert@almea-formations-51.fr	Self
Myriam	Heuet	X	Tous	03.26.69.90.18	myriam.heuet@almea-formations-51.fr	Assistante Achats

Figure 8 : Extrait de l'équipe HACCP, source : Alméa

Avant de mettre en place le système HACCP ou de le réviser, une phase préalable consiste à lister les actions ou activités de base déjà mises en place pour prévenir ou éliminer un danger lié à la sécurité des denrées alimentaires ou le ramener à un niveau acceptable pour la consommation humaine (définition des Programmes Prérequis, PRP = Bonnes Pratiques

d'hygiène). Alméa a fait le choix également d'intégrer dans ces programmes pré-requis, l'expérience acquise par Alméa, les remarques d'audits réalisés par des organismes de contrôles.

5.2 PRP

Ces PRP concernent :

Le personnel :

- Sensibilisation aux Bonnes Pratiques
- Guide de Bonnes Pratiques d'ALMEA FORMATIONS INTERPRO 51
- Registre d'entrée sur site
- Tenue de travail : l'entretien des tenues de travail est sous la responsabilité des utilisateurs (un contrôle visuel est réalisé par le Comité Hygiène lors des contrôles hebdomadaires).
- Flux des personnes identifiés sur les plans par zones

Le nettoyage / désinfection :

- Fiches de procédures - Plan de nettoyage / désinfection stipulant les responsabilités, les produits utilisés et leurs instructions d'utilisation, les zones devant être nettoyées et/ou désinfectées, les objectifs, la fréquence, les exigences documentaires, les pictogrammes de dangers.
- La prise de possession d'un laboratoire impose au formateur concerné le contrôle des matières premières et du nettoyage du laboratoire.
- Le dosage des produits à mettre en œuvre lors du nettoyage (vaisselle/matériel/locaux....) Doit être conforme aux préconisations d'utilisation figurant sur le contenant du produit utilisé.
- Produits chimiques de nettoyage étiquetés et stockés dans des zones identifiées pour les ateliers et restaurant pédagogique
- Matériels de nettoyage entretenus
- Suivi et contrôle des eaux de rinçage à travers le résultat des analyses produits : analyse d'eau de la mairie
- Analyse de l'eau

La maintenance :

- Plan de maintenance reprenant au minimum l'ensemble du parc des machines et matériels ayant un impact sur la sécurité alimentaire. Ce plan précise le matériel, les actions à mettre en œuvre, la fréquence, la responsabilité et notamment les contrôles des matériels producteurs de froid.
- Les températures sont enregistrées sur les appareils producteurs de froid. Dans le cas contraire, des relevés sont régulièrement réalisés par les responsables de zone.
- Un thermomètre dédié à faire étalonner ou contrôler en interne permet de valider le bon fonctionnement des thermomètres utilisés pour les contrôles et suivis des températures. Ce thermomètre COFRAC est étalonné tous les ans.

Les corps étrangers :

- Sensibilisation du personnel au danger d'introduction de corps étrangers (Formation HACCP)
- Guide de Bonnes Pratiques d'Alméa Formation INTERPRO
- Plan de maintenance
- Contrôle des éléments en verre et plastiques durs

5.3 Arbre de décision

Pour identifier le type de mesure à mettre en place, un outil, inspiré de celui du *Codex Alimentarius* est utilisé : l'arbre de décision. Cet arbre prend en compte les nouvelles catégories de la norme ISO 22 000, ainsi les étapes du process étudié peuvent être cataloguées en CCP ou en PRP Opérationnels.

Rappels :

CCP : Étape à laquelle une mesure de maîtrise **spécifique** peut être appliquée et est **essentielle** pour prévenir ou éliminer un danger lié à la sécurité des denrées alimentaires ou le ramener à un niveau acceptable.

PRP : Actions ou activités de base nécessaires pour prévenir ou éliminer un danger lié à la sécurité des denrées alimentaires ou le ramener à un niveau acceptable. (Fait référence aux bonnes pratiques d'hygiène de l'activité (GBPH) et/ou au Codex Alimentarius).

PRP opérationnel : Actions ou activités générales et essentielles pour prévenir ou éliminer un danger lié à la sécurité des denrées alimentaires ou le ramener à un niveau acceptable.

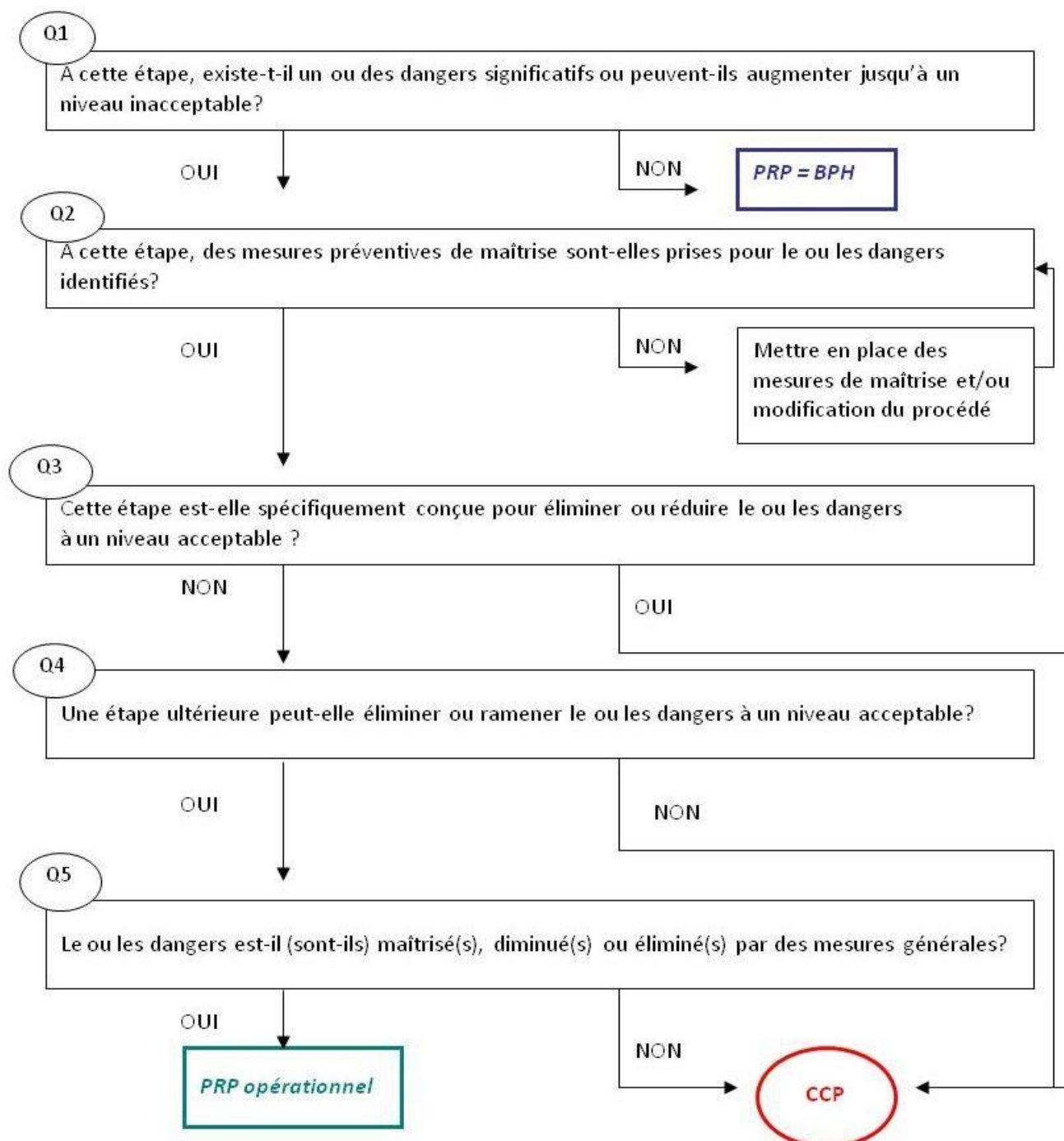














Figure 9 : Arbre de décision, Source : Alméa

5.4 Mesures correctives prévues par le plan HACCP

- ✓ Destruction des produits :
 - si la durée a été dépassée
 - si la T°C n'a pas été respectée
 - si la T°C est en dessous de 55°C
 - si le refroidissement est trop long
- ✓ Plan de nettoyage/désinfection
- ✓ Prolongation de la cuisson :
 - et en augmentant la durée
 - immédiatement au four FRIMA avec réglage de la sonde ou en sauteuse à +65°C
 - jusqu'à arriver à la bonne température (65°C)
- ✓ Renvoyer à l'économat
- ✓ Retirer les corps étrangers avec un ustensile adéquat
- ✓ T°C Inférieure : Prolonger la cuisson
- ✓ T°C Supérieure : Recyclage

5.5 Actions de surveillances prévues par le plan HACCP

-  Analyses bactériologiques
-  Consistance du produit (= existence du produit)
-  Contrôle à réception
-  Contrôle visuel
-  Contrôle visuel et/ou enregistrement de la programmation par le four de la température de cuisson (self).
-  Contrôles hebdomadaires des laboratoires
-  Déterminer un lieu de déconditionnement et contrôles (restaurant pédagogique / self)
-  Fiche cellule de refroidissement
-  Relevé des températures (température et durée)
-  Résultats d'analyses bactériologiques
-  Suivi du plan de nettoyage/désinfection (outlook et self)
-  Vérification visuelle du bon fonctionnement du matériel

5.6 Vérification du système

L'équipe HACCP vérifie que le plan est effectif et efficace au minimum une fois par an. Cela passe par un audit du système et les activités de vérification incluent :

- la validation du plan
- l'étalonnage et l'équipement
- le nombre de contrôles produits finis non-conformes pouvant affecter la santé du consommateur

Conclusion

Pour conclure, nous allons donc répondre à cette problématique :

« Quels sont les principaux facteurs qui contribuent à la contamination des aliments par la salmonelle, quelles sont les méthodes de prévention efficaces, et comment pouvons-nous mieux comprendre et gérer ce risque pour assurer la sécurité alimentaire ? »

La salmonelle est une bactérie qui représente un danger pour l'homme. Elle agit à travers plusieurs modes de contamination : direct, primaire, indirect et croisé. Afin d'éviter ces différents modes de contaminations, le plan HACCP s'avère très efficace. Il comprend notamment la constitution d'une équipe HACCP, les mesures correctives ainsi que des actions de surveillances adaptées à l'entreprise.

Sources

NCBI :

- <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK8435/>
- <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10705591/>
- <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK555892/>
- <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8057844/>
- <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9021030/>
- <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5918639/>
- <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8143179/>
- <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8780282/>
- <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32310352/>
- <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10178548/>
- <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5720835/>
- Autres articles ncbi

Santé Publique France :

- <https://www.santepubliquefrance.fr/les-actualites/2024/pres-de-2-000-toxi-infections-alimentaires-collectives-declarees-en-france-en-2022>
- <https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et-traumatismes/maladies-infectieuses-d-origine-alimentaire/salmonellose>
- <https://www.santepubliquefrance.fr/les-actualites/2022/epidemie-internationale-de-salmonellose-chez-des-jeunes-enfants-en-lien-avec-la-consommation-de-produits-de-la-marque-kinder.-point-de-situation-en>

Institut Pasteur :

- <https://www.pasteur.fr/fr/centre-medical/fiches-maladies/salmonellose>

Anses :

- <https://www.anses.fr/fr/content/qu%E2%80%99est-ce-que-la-salmonellose-et-comment-s%E2%80%99en-pr%C3%A9munir>

Santé Sécurité Canada :

- <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/biosecurite-biosurete-laboratoire/fiches-techniques-sante-securite-agents-pathogenes-evaluation-risques/salmonella-enterica.html>