



MASTER SCIENCES SOCIALES

Parcours « Management et Ingénierie de la Restauration Collective »

MÉMOIRE DE PREMIÈRE ANNÉE

L'impact de la conception sur la maîtrise de l'hygiène et de la sécurité sanitaire des aliments dans la restauration collective

Présenté par :

Mohamed Derraoui

Année universitaire : **2021 – 2022**

Sous la direction de : **Cédric VIE**



MASTER SCIENCES SOCIALES

Parcours « Management et Ingénierie de la Restauration Collective »

MÉMOIRE DE PREMIÈRE ANNÉE

L'impact de la conception sur la maîtrise de l'hygiène et de la sécurité alimentaire en restauration collective

Présenté par :

Mohamed Derraoui

Année universitaire : **2021 – 2022**

Sous la direction de : **Cédric VIE**

L'ISTHIA de l'Université Toulouse - Jean Jaurès n'entend donner aucune approbation, ni improbation dans les projets tuteurés et mémoires de recherche. Les opinions qui y sont développées doivent être considérées comme propre à leur auteur(e).

« La santé est un capital précieux qu'il faut constamment alimenter avec de bonnes actions. »

Kheira Chakor, Spécialiste de la biochimie,
de la toxicologie et de la nutrition

« La qualité, ce n'est pas une réparation rapide ou temporaire, c'est un processus d'amélioration continue. »

Armand Vallin Feigenbaum, statisticien
américain (1920-2014)

Remerciements

Je tiens à remercier en premier lieu, Monsieur VIE, mon maître de mémoire qui m'a accompagné tout au long de cette année universitaire dans l'écriture de ce travail. Il a su répondre avec professionnalisme à mes questionnements.

Je remercie également l'équipe pédagogique de l'ISTHIA pour cette belle année. Les enseignements et les rencontres avec les professionnels furent enrichissants personnellement et professionnellement.

Des remerciements à M. SVEC, responsable de la restauration du Centre Hospitalier Charles Perrens, qui va m'accueillir dans sa structure pour mon stage de fin d'année. Les missions confiées me permettront d'enrichir mes connaissances et mes compétences sur l'hygiène alimentaire en restauration collective. Son expérience et ses savoirs-faires seront des sources importantes pour la continuité de mon mémoire.

Enfin, une pensée particulière est accordée à mes proches, qui ont su m'accompagner durant cette année.

Sommaire

REMERCIEMENTS	6
SOMMAIRE	7
INTRODUCTION.....	9
PARTIE 1 CONTEXTUALISATION	13
CHAPITRE 1 : LA RESTAURATION COLLECTIVE	14
CHAPITRE 2 : HYGIÈNE ET SÉCURITÉ ALIMENTAIRE.....	24
CHAPITRE 3 : L'INGÉNIERIE EN RESTAURATION COLLECTIVE	50
PARTIE 2 EXPRESSION DE LA PROBLÉMATIQUE ET CONSTRUCTION DES HYPOTHÈSES	57
CHAPITRE 1 : PROBLÉMATIQUE	58
CHAPITRE 2 : HYPOTHÈSES.....	59
PARTIE 3 MÉTHODOLOGIE ET TERRAIN	87
CHAPITRE 1 MÉTHODOLOGIE	88
CHAPITRE 2 TERRAIN ENVISAGÉ.....	94
CONCLUSION.....	100
BIBLIOGRAPHIE	102
TABLE DES ANNEXES	107
TABLE DES FIGURES	110
TABLE DES TABLEAUX	111
TABLE DES MATIÈRES.....	112
RÉSUMÉ	116
SUMMARY	116

Introduction

Le secteur de la restauration collective prend une place importante dans notre société. Une grande part de la population mangent dans les restaurants d'entreprise, les cantines scolaires ou bien dans les restaurations des établissements médico-sociaux. La fabrication ou le simple réchauffement des plats s'effectue dans des cuisines adaptées. La cuisine est la base de la restauration et, cela implique en amont une réflexion sur la conception de celle-ci afin qu'elle soit la plus efficiente possible.

La sécurité alimentaire a toujours été essentiel pour l'existence d'une confiance auprès des consommateurs. De plus, lorsque l'on parle de restauration collective, on pense en premier lieu à la sécurité sanitaire des aliments qui représente un point clef des restaurations. Aujourd'hui l'inquiétude du consommateur est toujours présente, les scandales comme celui de la « vache folle » ont imposé un cadre réglementaire qui assure la sécurité des consommateurs.

Depuis plusieurs années, on remarque une évolution de la réglementation de l'hygiène alimentaire en restauration collective. La conception prend en compte les dispositions réglementaires d'hygiène et de sécurité alimentaire. L'ingénierie de la restauration collective est le domaine qui pense et accompagne la construction de ces restaurants. Il est donc important de connaître les différentes contraintes lors de la conception en termes de la sécurité alimentaire afin d'en saisir le sens.

Ce travail porte sur le processus d'obligation de mise en place des réglementations lors de la conception des locaux. Nous cherchons à comprendre les enjeux de la conception d'une cuisine de restauration collective. Nous nous sommes intéressés à la manière dont les concepteurs ont mis en place l'objectif d'assurer l'hygiène et la sécurité sanitaire des aliments lors d'un projet de construction d'une restauration collective. L'objectif est d'intégrer la prévention des risques alimentaires lors de la conception et d'appréhender

L'impact de la conception sur la maîtrise de l'hygiène et de la sécurité sanitaire des aliments dans la restauration collective

des solutions qui peuvent satisfaire à la problématique de la sécurité sanitaires des aliments.

C'est un sujet qui me tient particulièrement à cœur grâce à mon expérience professionnelle. Issu d'une licence professionnelle en Sécurité et Qualité dans l'Alimentation, j'ai eu l'opportunité d'effectuer des stages en industries agro-alimentaires. Au cours de ma Licence professionnelle, j'ai effectué un stage de trois mois en tant que qualiticien dans le domaine de l'agro-alimentaire. J'ai pu réaliser un audit interne sur l'évaluation de la conformité des Programmes Pré-requis (PRP) dans l'entreprise. Cela m'a permis de découvrir les normes à respecter dans le cadre d'une construction agroalimentaire. Il s'avère que dans le milieu de la restauration collective, les bâtiments doivent répondre à des normes spécifiques visant à préserver la sécurité sanitaire des aliments.

L'ensemble de ces éléments et le lien avec mon parcours et ma formation m'ont permis de m'interroger sur les enjeux de la conception d'une cuisine face aux réglementations d'hygiène et de sécurité alimentaire dans le contexte d'une restauration collective. C'est pourquoi, nous avons réfléchi à la manière dont la conception, en amont, pourrait garantir l'hygiène et la sécurité alimentaire lors des préparations culinaires.

La question de départ choisie pour ce mémoire de recherche est :

En quoi la démarche de la conception impact l'hygiène et la sécurité sanitaire des aliments dans la restauration collective ?

Avant de déterminer le champ d'étude de ce mémoire, nous avons effectué des recherches bibliographiques en partant de cette question de départ. Ce travail de recherche et nos diverses lectures nous ont permis de déterminer une problématique ainsi que des hypothèses.

Mon mémoire comportera trois grandes parties qui sont la contextualisation de mon sujet d'étude, l'expression de la problématique et la construction des hypothèses, puis nous terminerons par la méthodologie et le terrain envisagé.

L'impact de la conception sur la maîtrise de l'hygiène et de la sécurité sanitaire des aliments dans la restauration collective

Dans un premier temps, nous présenterons le contexte dans lequel se situe mon sujet. Dans cette partie, nous aborderons l'histoire de la restauration collective et les enjeux de ce secteur. Ensuite, nous établirons un état des lieux de l'hygiène, de la sécurité alimentaire et de l'ingénierie de la restauration collective. Nous allons présenter les réglementations en termes d'hygiène et de sécurité alimentaire pour comprendre leurs implications dans un projet de cuisine collective afin de réduire les risques de contamination des denrées alimentaires. Cela nous permettra de saisir le rôle de la conception et la complexité d'un tel enjeu. Ce travail sera réalisé grâce à des recherches, des lectures effectuées sur les thématiques de l'hygiène, de la réglementation, de l'ingénierie de la restauration collective et des connaissances déjà acquises.

Dans un second temps, nous émettrons la problématique que nous avons pu construire. Par la suite, nous approfondirons les hypothèses qui ont pu être dégagées grâce aux recherches effectuées et à l'état des lieux réalisé en première partie.

Dans un troisième et dernier temps, nous présenterons la méthodologie et le terrain choisi au cours de cette première année et celui envisagé pour la seconde année.

Quels sont les enjeux de l'ingénierie en restauration collective ? En quoi la conception peut impacter la sécurité alimentaire ? Quels sont les dangers à couvrir et comment peut-on y parvenir ?

L'impact de la conception sur la maîtrise de l'hygiène et de la sécurité sanitaire des aliments dans la restauration collective

Partie 1 Contextualisation

La restauration collective est devenue de nos jours un sujet sur lequel nous portons une importance particulière. Dans cette partie, nous exposerons l'organisation générale de ce domaine afin de comprendre tous les enjeux qui en découlent. Ce secteur fait face à de nombreuses contraintes réglementaires dont la sécurité alimentaire.

De plus, il apparaît comme important pour la compréhension, de déterminer le cadre théorique. Pour cela, nous allons définir les termes majeurs de ce mémoire : l'hygiène, la sécurité alimentaire et l'ingénierie de la restauration collective. Nous allons comprendre comment ces notions s'articulent entre elles. Nous nous intéresserons au concept de l'hygiène et la sécurité alimentaire au travers de ses enjeux actuels dans différents secteurs, en particulier celui de l'ingénierie.

Enfin, nous aborderons le sujet de l'ingénierie de la restauration collective en définissant les principaux acteurs, les différentes étapes d'un projet et les enjeux de ce domaine, notamment en lien avec la sécurité alimentaire.

Chapitre 1 : La restauration collective

1. Historique

La restauration collective est née dans le secteur scolaire, à partir du XIIème siècle. Celle-ci voit le jour au même moment que les vies en communauté débutent et que les enfants sont soumis à l'enseignement. Effectivement, il était impératif de proposer un repas aux élèves. La restauration collective a un caractère social, elle se distingue par la distribution de repas à un prix réduit. De ce fait, dès lorsqu'un groupe humain est réunis tels que les militaires, les prisonniers, les élèves dans les écoles, les patients dans les établissements hospitaliers, les employés dans une entreprise... une restauration se crée. Les repas ont débuté avec du pain, de la soupe, du fromage et du vin. Au fil des siècles, l'alimentation a changé. La restauration collective est aujourd'hui soumise à des règles en matière d'hygiène et de qualité nutritionnelle.

2. La restauration hors domicile

La restauration hors domicile (RHD), aussi appelée restauration hors foyer (RHF), se traduit par l'ensemble des lieux qui accueillent des personnes pour la prise d'un ou plusieurs repas en dehors de leur domicile¹. En 2019, les Français auraient dépensé près de 57,3 milliards d'euros pour se nourrir hors de chez eux. C'est un secteur très lucratif. Cela représente 1,7% de dépenses de plus qu'en 2018 avec une hausse de fréquentation de 0,8%².

Le secteur est prometteur, malgré sa sensibilité due aux facteurs sociaux, sanitaires ou même financiers. La RHD se divise en deux catégories avec la restauration commerciale qui représente 52% du secteur et la restauration collective qui en représente 48% selon l'ADEME, 2016. La restauration commerciale comprend de nombreuses sous-catégories : la restauration avec service à table (café/bars/ brasseries, restauration à thèmes et non thématiques, cafétérias), la restauration rapide (fast-foods, vente à emporter/ livraison, sandwicheries, boulangeries, traiteurs), la restauration dans les transports et lieux de loisirs (musées, parcs d'attractions) ou encore la distribution automatique. Dans certaines sous-catégories, les sociétés de restauration collective prennent des parts du marché.

Dans ce mémoire, nous étudierons la restauration collective que nous allons présenter ci-dessous.

3. Implantation de la restauration collective

La restauration collective est une grande sous branche de la restauration hors domicile, elle représente 23,3% du chiffre d'affaires³.

¹ Source : <https://www.approlocal.fr/index.php?mod=25&id=5>

² Source : <https://www.lhotellerie-restauration.fr/journal/restauration/2020-02/la-restauration-hors-domicile-en-2019-une-croissance-de-17.htm>

³ Source : <https://www.food-market-vision.fr/>

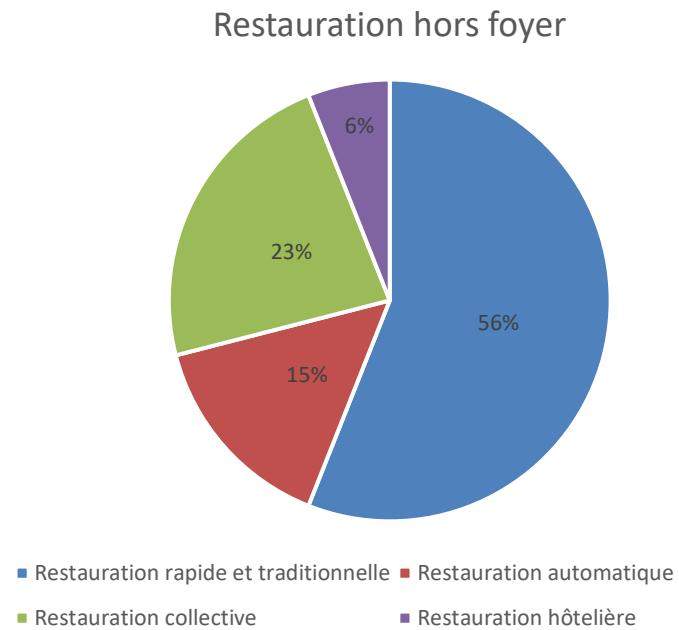


Figure 1 : Part en % du CA de la consommation alimentaire hors foyer (Source : Gira Conseil, 2017)

Elle se distingue de la restauration commerciale par des caractéristiques remarquables. Tout d'abord, son aspect dit social et non-lucratif. En effet, les consommateurs, appelés « convives », prennent en charge qu'une partie du coût des repas qu'ils consomment. De plus, c'est une restauration plus ou moins captive selon les secteurs. Ils ont une raison spécifique et une certaine légitimité qui n'est pas partagé avec n'importe qui, à fréquenter ces restaurants. Selon l'établissement, ce degré de captivité est plus ou moins important.

La restauration collective regroupe 5 grands domaines d'activités qui sont le secteur scolaire (de la crèche à la formation supérieure), le secteur médico-social (hôpitaux, maisons de retraites, cliniques, centre de réadaptation...), le secteur entreprise, le secteur de la justice (milieu carcéral) et de la défense (armée).

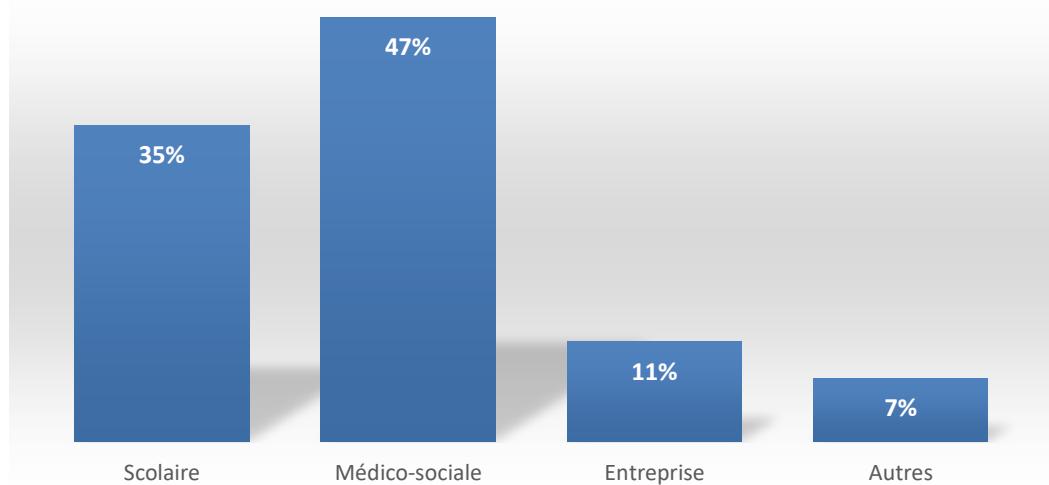


Figure 2 : Part de marché de la restauration collective selon le secteur d'activité (Source : Xerfi, 2019)

La restauration collective touche au moins une fois chaque personne au cours de sa vie pour des raisons diverses. En comparaison avec la restauration commerciale, la restauration collective exerce un prix social. Seulement une partie du repas est payé par l'individu et l'autre parti est pris en charge par un tiers (les collectivités pour les écoles). En 2018, son chiffre d'affaires représentait 23 milliards d'euros avec 3.8 milliards de repas servis en France, ce qui équivaut à 48% des repas servis sur la totalité de la restauration selon l'ADEME, 2016. La législation actuelle exige de servir des repas répondant aux besoins nutritionnels de chaque individu en fonction de sa physiologie.

La restauration collective offre deux modes de gestion possible. L'auto-gestion qui signifie que l'institution s'occupe de la gestion globale de la restauration y compris du personnel. Ce mode de gestion est principalement présent dans le milieu scolaire. Bien que les communes n'aient pas l'obligation de prendre en charge la restauration des enfants, la plus-part ont souhaité s'approprier cette fonction. Le coût du repas pour les familles est calculé en fonction du quotient familial et celui-ci varie en fonction des communes. Le deuxième mode de gestion est la concession. Pour celui-ci, une partie ou l'ensemble de la gestion de la restauration est confié à un prestataire, souvent une société de restauration collective (SRC). Le prix du repas est fixé par le prestataire en fonction des besoins des clients, c'est un tarif fixe.

On constate qu'en 2018, 60% des repas servis en restauration collective étaient en auto-gestion, aussi appelée gestion directe, soit 61% du CA, alors que la gestion concédée représentait 40%, soit 39% du chiffre d'affaires. La gestion directe est donc majoritaire en France⁴.

Les SRC sont nombreuses dans le monde. Des leaders sont ancrés dans cet environnement depuis plusieurs années et ont réussi à obtenir des parts de marchés importantes. Certaines sociétés comme Elior sont cotées en bourse. (Gira Conseil, 2017).

Tableau 1: Les principaux acteurs en France, Aout 2018 (Source : Xerfi, 2019)

Acteurs	Pays d'origine	CA en euro consolidé (2017)
ELIOR GROUP	France	6422 M
SODEXO	France	20698 M
COMPASS	Royaume Unis	26186 M
API RESTAURATION	France	587 M
SERVAIR	France	868 M
NEWREST	France	1253 M
DUPONT RESTAURATION	France	200 M
CONVIVIO	France	150 M

Comme vu dans le tableau, les leaders du marché sont Elior, Sodexo et Compass. Ils touchent à tous les marchés en ayant des stratégies d'entreprise qui divergent. Les plus petits groupes se distinguent par leur aspect familial. Effectivement, ce sont souvent des sociétés présentent sur un secteur géographique précis avec des enjeux forts sur le développement durable et sur la qualité alimentaire⁵.

⁴ Source : <https://www.npd.com>

⁵ Source : <https://www.1001repas.com/>

À présent, nous allons décrire les différents secteurs d'activités. Chacun a des ambitions et des enjeux différents. Les convives ont des besoins physiologiques et nutritionnels qui varient en fonction du milieu dans lequel ils se trouvent. Les objectifs de chaque secteur ciblent les convives qui y sont associés.

3.1. Le secteur scolaire

Le secteur scolaire est le client le plus important. Effectivement, 66% des élèves de la crèche à l'enseignement supérieur déjeunent dans les restaurations associées (Xerfi 2019). Cela s'explique par le nombre important et la diversité des convives. C'est un secteur plus ou moins captif selon l'âge des enfants, des étudiants. Les plus jeunes sont davantage plus captif que les jeunes adultes.

Le secteur de l'auto-gestion représente 59% du secteur, tandis que la concession représente 41% (Xerfi, 2019). Le milieu scolaire est géré par les institutions, les municipalités, les communautés de communes, les conseils régionaux ou par le Centre Régional des Œuvres Universitaires et Scolaires autrement dit, le CROUS⁶.

Les convives sont de plus en plus nombreux dans les restaurants. Cependant, les collégiens et les lycéens sont les moins captifs. Cela est dû à la proximité et à l'augmentation du nombre de restaurations rapides autour des écoles.

La restauration scolaire est soumise à des difficultés principalement financières, « faire plus avec moins ». De plus, selon le Conseil National de l'Alimentation en 2017, les parents sont de plus en plus intransigeants sur la qualité alimentaire proposée aux enfants. Depuis 2018, la restauration scolaire doit répondre à des objectifs ambitieux sur la qualité des denrées alimentaires. La loi EGALIM impose 50% de produits de qualité dont 20% de produits biologiques à compter de janvier 2022⁷. Beaucoup de restaurations ont pu atteindre cet objectif, cependant, pour des moyens financiers, logistiques, environnementales, certaines institutions n'ont pas pu répondre à cette obligation.

⁶ Source : <https://www.ssrc.fr/le-ssrc/actualites-ssrc/publication-rapport-anse/>

⁷ Source : <https://agriculture.gouv.fr/egalim-tout-savoir-sur-la-loi-agriculture-et-alimentation>

C'est un secteur qui en moyenne, est ouvert 144 jours par an. Ce chiffre varie en fonction du niveau d'enseignement. Le principal objectif de la restauration scolaire est de proposer aux enfants des repas répondants aux normes nutritionnels tout en leur faisant bénéficier d'une éducation alimentaire adaptée (Conseil National de l'Alimentation, 2017).

3.2. Le secteur médico-social

Le deuxième secteur le plus important est le médico-social. Ce milieu doit répondre à plusieurs offres tels que les courts-séjours, les ambulatoires et les plus longs séjours, et les établissements pour personnes âgées (EHPAD). Ce dernier est en constante évolution car la population est davantage vieillissante. La principale contrainte rencontrée dans ce secteur est le budget alloué. Le coût d'un repas dans ce milieu est très bas, 1% des budget destiné au fonctionnement des hôpitaux est consacré à la restauration.

Les repas servis dans ce secteur sont très variés car ils correspondent aux besoins de chaque individu et à sa capacité fonctionnelle. On constate un nombre important de régimes attribués au médico-social, il faut donc une expertise particulière pour répondre aux demandes. Actuellement, ce milieu rencontre de nombreuses critiques sur la qualité alimentaire. Cependant, on observe un véritable intérêt pour l'attention apportée à l'assiette et à la qualité des plats qui influencent fondamentalement la santé des convives.

Ce secteur est auto-géré à hauteur de 68% et par conséquent, 32% est en concession (Xerfi, 2019).

3.3. Le secteur entreprise

En troisième position, nous retrouvons le secteur entreprise (Gira Conseil, 2017). On constate une baisse de fréquentation dans ces restaurations. Le Covid a eu un impact important. Les personnes sont devenues adepte de la « gamelle ». De plus, la population en générale accorde plus d'importance à sa proximité avec l'alimentation, le bien-manger. Les offres commerciales sont de plus en plus attractives car elles répondent aux besoins des consommateurs, avec une alimentation toujours plus saine et gourmande. L'aspect nutritionnel est un enjeu non négligeable. Cela rend la restauration d'entreprise obsolète. La concurrence est importante. Actuellement, des restaurants type grillade, végétariens,

du monde, healthy, végans... sont présents avec une part de marché grandissante ce qui favorise la diversité alimentaire. Les convives veulent une alimentation de qualité et variée. C'est ainsi que les restaurants d'entreprise développent leurs offres de restauration pour répondre aux nouveaux besoins de la population afin d'augmenter leur attractivité.

Ce secteur est majoritairement en concession avec 78% du marché. L'autogestion représente seulement 22% de ce milieu (Xerfi 2019). Le temps dédié à la pause déjeuner en entreprise est de 30 à 45 min pour un tarif de 4.80€ en moyenne⁸.

3.4. Le secteur de la justice et de la défense

Le secteur de la justice et de la défense constitue 10% de l'activité de la restauration collective (Gira Conseil, 2017). Ce milieu regroupe les bases de vie de l'armée qui représente le secteur de la défense, mais également le milieu carcéral qui lui corresponds au secteur de la justice. Les moments lors du partage des repas est important dans ses secteurs. Ils permettent de créer des liens, de se détendre. Cette pause dans la vie des militaires ou des détenus réponds à des enjeux sociaux, liés à la psychologie de la personne, se recentrer sur des instants vitaux et de ne plus penser aux aspects négatifs du milieu.

4. L'importance de la restauration collective

La place et l'importance de la restauration collective n'est plus à prouver. De nombreux déterminants entrent en jeu pour la définir comme étant essentiel.

4.1. La population active

La population active soit, les travailleurs, sont des ciblent pour la restauration et principalement les sociétés de restauration collective qui ont la plus grande part du marché sur ce secteur. Son inflation fait varier le chiffre d'affaires. En 2018, le nombre de salariés en France est estimé à 29.8 millions⁹ ce qui représente une part importante de la population susceptible d'accéder à la restauration durant la pause méridienne.

⁸ Source : <https://www.insee.fr/fr/statistiques/1281016#titre-bloc-5>

⁹ Source : <https://www.insee.fr/fr/statistiques/4277653?sommaire=4318291>

4.2. La population scolaire

L'école est obligatoire en France dès 3ans, jusqu'à 16 ans résolus. Cette population compte 12.3 millions d'élèves de la crèche au lycée. Cette part est importante d'autant plus que le temps dédié au repas est un moment de plaisir et éducatif. L'éducation alimentaire permet de faire comprendre aux enfants la nécessité d'une bonne alimentation qui s'intègre au bon fonctionnement de l'organisme. De plus, cela permet aux élèves d'avoir un repas équilibré et de qualité au moins une fois dans la journée.

4.3. La population vieillissante

L'allongement de la durée de la vie et de l'amélioration de la médecine augmente le nombre de personnes âgées et dépendantes. L'évolution de cette tranche d'âge est à prendre en compte. Les personnes âgées ont des besoins nutritionnels qui doivent être pris en considération pour garantir un bon état de santé. Cependant, c'est une population où les régimes alimentaires sont nombreux. La restauration collective, en partenariat avec les hôpitaux ont donc les compétences pour répondre à ses demandes.

4.4. L'évolution des habitudes alimentaires des consommateurs

L'évolution des habitudes alimentaires est un enjeu pour la restauration collective qui doit chaque jour être davantage créatif.

En restauration d'entreprise, cela se traduit par la multiplicité des propositions alimentaires. Les convives veulent de la qualité dans les assiettes. De plus, l'assumption des produits biologiques, l'augmentation des convictions liés au bien-être animal et à la préservation de notre environnement conduit les restaurations à proposer des plats répondants à ses attentes.

La restauration scolaire doit quant à elle répondre à des objectifs nutritionnels, organoleptiques, environnementaux. Les produits doivent être de qualité c'est-à-dire répondre à des labels pour 50% des achats et être bio pour 20% d'entre eux.

5. Les enjeux de la restauration collective

Les enjeux de la restauration collective sont nombreux. Des plus, cela dépend du secteur étudié et du mode de gestion mis en place.

L'enjeu économique est majeur dans les deux modes de gestion. Cependant, les intérêts sont divers. Dans l'auto-gestion, le coût des denrées est influencé par les donneurs d'ordre, les maires pour les communes par exemple. Cela fait varier le budget alloué à la restauration et peut influencer la qualité des denrées proposées. Dans la concession, les sociétés de restauration collective font payer les clients en fonction du nombre de repas et des besoins. Le prix reste fixe. La notion de marge est présente.

L'enjeu social est le cœur de la définition de la restauration collective. Effectivement, les convives payent une partie de leur repas, et non la totalité. De plus, c'est un secteur qui est source de création d'emplois pour la restauration collective mais également pour les industries agro-alimentaires.

L'enjeu environnemental permet de répondre aux objectifs du développement durable. La restauration collective est l'un des acteurs qui est contraint à des obligations légales. La loi EGALIM, la loi Climat et Résilience constituent des objectifs pour la restauration collective et pour le monde de l'agriculture.

L'enjeu sanitaire permet de garantir la sécurité des convives. La sécurité et l'hygiène alimentaire réponds à une réglementation légale. Elle a une grande importance car elle permet de limiter les Toxi-Infection Alimentaire Collective (TIAC) principalement. Afin d'assurer la santé des consommateurs, l'hygiène et la sécurité alimentaire en restauration collective doivent être irréprochables. En France, les restaurants collectifs, sont soumis à des réglementations françaises et européennes.

Chapitre 2 : Hygiène et sécurité alimentaire

1. De l'hygiène à la sécurité alimentaire

Afin de comprendre ce qu'est l'hygiène alimentaire, nous allons dans un premier temps définir la notion d'hygiène.

1.1. L'histoire de l'hygiène

La notion d'« hygiène », qui provient du grec « *hygeinos* » signifie bon pour la santé. C'est le dérivé du nom de la déesse Grec Hygie qui était la déesse de la santé et de la propreté. Depuis des millénaires, dans la vie quotidienne, les individus pratiquent cette notion en fonction de leurs croyances, de leurs valeurs et de leurs connaissances.

À la fin du XVème siècle, on commence à parler des germes au sein des bains qui provoque des foyers de transmission de maladies. De plus, il n'y a pas de système d'évacuation dans les égouts. Des interrogations en termes d'hygiène et de contaminations émergent.

Dès le XIXème siècle, les connaissances scientifiques sur le corps humain et son fonctionnement se précisent. De plus, la compréhension de la microbiologie sur les transmissions de germes sont étudiées. L'eau est la source d'une bonne hygiène corporelle. À la suite des nombreuses épidémies, il a été démontré que l'eau usée est une source de contamination. Des égouts sont construits, des buanderies voient le jour et l'hygiène est enseigné dans les écoles. L'hygiène ne désigne plus la propreté du corps mais toutes les méthodes qui permettent d'améliorer et de préserver la santé.

1.2. L'hygiène alimentaire¹⁰

Alimentation et santé sont deux notions liées. De, nos jours et depuis des décennies, une bonne alimentation contribue à un bon état de santé physique et mental. Elle influence le bien-être des individus. Cependant, un aliment peut être toxique pour l'Homme et nuire gravement à son état de santé. C'est ainsi, que l'hygiène alimentaire est réglementée et encadrée par des normes et pratiques (Annexe A).

Le règlement (CE) n°852/2004 du 29 avril 2004 issu du paquet hygiène détermine l'hygiène des denrées alimentaires comme « *les mesures et conditions nécessaires pour maîtriser les dangers et garantir le caractère propre à la consommation humaine d'une denrée alimentaire compte tenu de l'utilisation prévue* ».

Selon l'article 2 du règlement (CE) n°178/2002, la notion de « denrée alimentaire » concerne « *toute substance ou produit transformé, partiellement transformé ou non transformé étant susceptible d'être ingéré par l'être humain* ».

L'hygiène alimentaire est un domaine, une science qui contrôle les denrées alimentaires de leur production à la consommation, lors de toutes les étapes de la chaîne alimentaire. Elle se focalise sur la qualité sanitaire, toxicologique et microbiologique des aliments transformés et non transformés.

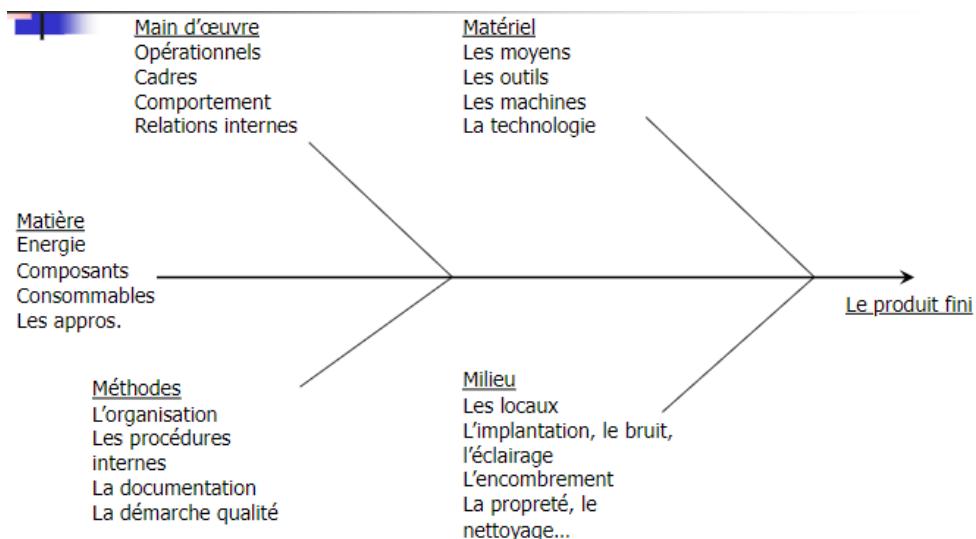
1.3. Les principes de l'hygiène

La sécurité des aliments est un défi qui demande des efforts quotidiens. En restauration collective, les facteurs à maîtriser se rassemblent dans les « 5 M », le milieu (locaux), le matériel, la main d'œuvre, la matière (matière première, produit fini), méthode (règles de fonctionnement). Chaque catégorie est liée l'une à l'autre. Il faut nécessairement de la cohérence pour le maintien de la qualité hygiénique des aliments préparés en restauration collective.

¹⁰ Source : <https://www.economie.gouv.fr/dgccrf/hygiene-alimentaire-presentation-generale>

Les 5 M permettent de rechercher, méthodologiquement, les causes d'un problème ou d'un disfonctionnement et proposer des mesures préventives appropriées. L'analyse des causes des dangers fait également partie de l'analyse des dangers. Il est recommandé de déterminer les causes en utilisant la méthode des « 5M ». Une représentation graphique « Diagramme d'Ishikawa » permet d'identifier les sources d'apparition des dangers.

Figure 3 : Diagramme d'Ishikawa (Source : Gestion du risque, Master Gestion)



1.1.1. Milieu

Les milieux concernent les aménagements, les locaux, l'air, l'humidité, la température. Les aliments sont sensibles aux changements d'environnement. Une mauvaise gestion de ces éléments peut nuire à leurs qualités.

Pour déterminer les points de vigilance à prendre en considération lors de la conception et de l'aménagement des locaux, on peut utiliser la méthode « SMALADE » définit en 7 points :

- S- Séparer les secteurs (sectoriser) : Secteur souillé / propre ; Secteur chaud / froid ;
- M- Marche en avant ;
- A- Aménager pour faciliter le nettoyage et la désinfection ;
- L- Lavables : lisse, résistant, de couleur clair, antidérapants (pour les sols) ;
- A- Air maîtrisé : Renouvellement et filtration de l'air ;
- D- Déchets : Local déchets fermés ;
- E- Eau : Contrôler traitée, propre, potable. (Corpet, 2014)

1.1.2. Matériel

Chaque équipement peut être une source de contamination si celui-ci n'est pas correctement nettoyé et désinfecté. Les germes peuvent se réfugier et se multiplier sur chaque équipement, c'est une source passive.

1.1.3. Matière première

Les matières premières peuvent être elles-mêmes sources de germes par leur nature. Dès sa production, les denrées brutes peuvent être contaminés. Lors de la réception, il faut être attentif à chaque produit et vérifier leur conformité. De plus, les produits entre eux peuvent donner lieu à des contaminations croisées.

En restauration collective, les denrées alimentaires doivent être stockées dans les zones correspondantes en fonction de leur nature afin d'éviter leur dégradation. Lors de la livraison, la personne en charge de la réception doit vérifier la température, la DLC ou la DLUO, l'état des marchandises (aspect, couleur, odeur, emballage) de chaque produit. Les denrées doivent être conformes à la demande et respecter les normes d'hygiènes.

1.1.4. Main-d'œuvre

Le personnel peut être source de contamination si celui-ci ne respecte pas les normes d'hygiènes et de sécurité. Effectivement, il est tenu à être en bonne santé, sans bijoux, utiliser les protections (gants, charlottes, chaussure de sécurité, blouse, lunette de protection...). De plus, celui-ci doit respecter les normes d'hygiène et de sécurité référencées à sa profession.

Les principaux germes transmis par le personnel sont les staphylocoques et les salmonelles. Le personnel doit obligatoirement suivre une formation.

1.1.5. Méthode

Pour limiter les contaminations et le développement des bactéries, il est nécessaire de connaître les processus de fabrication. Plusieurs méthodes sont indispensables :

Le Guide des Bonnes Pratiques de l'Hygiène est un outil qui permet aux professionnels du secteur de la restauration de mettre en place les bonnes pratiques d'hygiène et les 7 principes de l'HACCP.

La marche en avant permet de limiter le croisement des produits souillés, des produits propres. Effectivement, qu'elle soit dans le temps ou dans l'espace, l'organisation doit être tel que le « sale » et le « propre » ne se croisent pas au même moment.

Le contrôle des denrées alimentaires à la réception et lors de la production est un contrôle humain et palpable qui permet de contrôler et de veiller à la conformité sanitaire des denrées réceptionnées et stockées. Avant leur utilisation, les aliments doivent être lavés et désinfectés.

Le nettoyage des surfaces et des locaux est référencé dans le plan de nettoyage et de désinfection (Annexe C) présent dans chaque cuisine. Il relate la procédure à suivre lors du nettoyage.

1.2. La sécurité alimentaire

La sécurité et l'hygiène alimentaire ne doit pas être confondue avec l'hygiène et la sécurité des aliments.

Dans le langage courant, on utilise le terme de sécurité alimentaire par la garantie que les aliments préparés et consommés n'engendrent pas de conséquences sur la santé du consommateur.

La qualité microbiologique des aliments est un élément essentiel dans la sécurité alimentaire. C'est un enjeu évident dans la prévention des maladies d'origine alimentaire. De plus, la population est attentive à cette notion. Le risque zéro n'existe pas, cependant, les procédures doivent être strictement respectées pour tendre vers ce résultat.

Selon le Comité de la Sécurité Alimentaire Mondiale de 2015¹¹, « *La sécurité alimentaire est assurée lorsque tous les êtres humains ont, à tout moment, la possibilité physique, sociale et économique de se procurer une nourriture suffisante, salubre et nutritive leur permettant de satisfaire leurs besoins et préférences alimentaires pour mener une vie saine et active. Les quatre piliers de la sécurité alimentaire sont la disponibilité, l'accès, l'utilisation et la stabilité. »*

2. Historique de la réglementation de l'hygiène alimentaire en restauration collective

Plusieurs crises alimentaires ont touché les industries agroalimentaires. Dans les années 1990, il y a eu la crise de la vache folle. En 2013, nous avons connus le scandale de la viande de cheval qui a démontré une faille dans la traçabilité des aliments. En 2017, il y a eu le scandale des œufs contaminés au fipronil. De plus, chaque année, les agriculteurs sont confrontés à la grippe aviaire entraîne des conséquences économiques importantes. (Bolnot et al., 2003, p.243).

¹¹ Source : <https://www.fao.org/>

Les usagers sont devenus méfiants face aux nombreux scandales alimentaires. Ces crises ont démontré la négligence des industries agro-alimentaire. Il est alors nécessaire de renforcer le cadre réglementaire, et les législateurs sont là pour le faire. L'augmentation du niveau de maîtrise sanitaire favorise la protection de la population.

Dans ce chapitre, nous allons mettre en avant les différentes réglementations de l'hygiène alimentaire.

2.1. Histoire de la réglementation alimentaire en France

La réglementation Européenne est apparue après les différentes directives mises en place par la France. L'État a souhaité encadrer les restaurations collectives hospitalières puis scolaires.

2.1.1. Causes de l'apparition de ces réglementations

Bien que les débuts de la restauration collective aient débuté dans les écoles, c'est dans le milieu hospitalier que la liaison froide à vue le jour. Effectivement, les plats étaient réalisés à l'avance, et stockées à température ambiante. (Mériot, 2010, p.232)

C'est ainsi, que les problématiques de la sécurité sanitaire se sont posées sur les risques d'intoxication alimentaire des patients, population vulnérable et fragile. Les pouvoirs publics ont rendu l'obligation d'encadrer ses pratiques. L'arrêté du 26 juin 1974 est le texte fondateur sur l'hygiène en restauration collective. (Mériot, 2010, p.37)

2.1.2. L'arrêté du 26 juin 1974 fixant les conditions d'hygiène

L'arrêté du 26 Juin 1974 réglemente les conditions hygiéniques de préparation, de conservation, de distribution et de vente des plats cuisinés à l'avance, ainsi que, les conditions hygiéniques de congélation, de conservation et de décongélation des denrées animales et d'origine animale.

Les chapitres comportent plusieurs articles décrivant les aspects techniques à mettre en place dans une restauration.

2.1.3. L'arrêté du 29 septembre 1997

L'arrêté du 29 septembre 1997 fixe les conditions d'hygiène applicables dans les établissements de restauration collective privée ou publics à caractère social. En restauration collective, c'est la première réglementation française spécifique.

Les responsables d'établissement doivent se déclarer au directeur des services vétérinaires de son département et vont se référer au guide de bonne pratique d'hygiène qui prend en compte notamment l'analyse des risques prévus et les études de vieillissement. Il est responsable de la mise en place du système HACCP dans son établissement et réaliser des auto-contrôles réguliers.

Cet article prévoit des dispositions sur les aménagements, l'implantation et les équipements des locaux, sur l'utilisation et l'entretien du matériel et des locaux, ainsi que de la gestion des déchets. Un chapitre se réfère sur l'hygiène lors des opérations sur les denrées alimentaires et des TIAC associés. Enfin, les dispositions relatives au personnel et de leur implication dans l'établissement.

2.2. *Le paquet hygiène Européen*

Au 1^{er} janvier 2006, la réglementation européenne sur l'hygiène alimentaire évolue pour être simplifiée et harmonisée. Ces textes sont regroupés dans le « Paquet Hygiène » et concerne l'ensemble des acteurs de la chaîne alimentaire de la production primaire à la distribution, « de la fourche à la fourchette »¹².

Le paquet hygiène est regroupé dans le règlement CE n°178/2002 régissant les principes généraux ainsi que les obligations spécifiques de tous les acteurs liés à la filière alimentaire et à l'alimentation animale. Ci-dessous, les réglementations relatives au Paquet hygiène.

¹² Source : <https://www.anses.fr/>

Figure 4 : Fondamentaux du paquet hygiène¹³



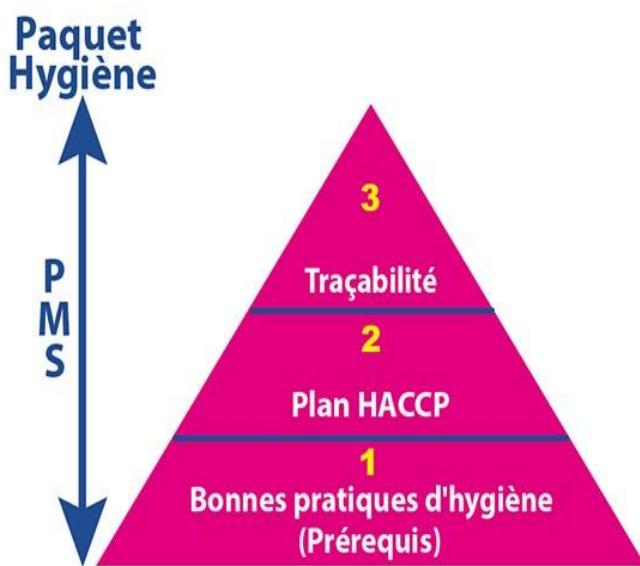
2.3. *Le plan de maîtrise sanitaire (PMS)*

Le plan de maîtrise sanitaire (PMS) décrit les mesures prises par l'établissement pour assurer l'hygiène et la sécurité sanitaire de ses productions vis-à-vis des dangers biologiques, physiques, chimiques et allergiques¹⁴.

¹³ Source : <https://www.hygiene-securite-alimentaire.fr/comment-paquet-hygiene-peut-vous-aider-dans-votre-restaurant/>

¹⁴ Source : <https://www.meuse.gouv.fr/>

Figure 5 : Axes fondamentaux du paquet hygiène¹⁵



2.3.1. Le guide de bonnes pratiques d'hygiène

Le guide de bonnes pratiques d'hygiène est un ensemble de documents destinés aux professionnels relatant les conseils et les pratiques à mettre en place pour maîtriser la sécurité sanitaire des aliments. Des guides font également référence aux règlements du Paquet hygiène. (L'arrêté 8 juin 2006)

Ce guide est construit d'un ensemble de document concernant :

- La formation et l'hygiène du personnel
- Le nettoyage et la désinfection
- La gestion des déchets
- La prévention et la lutte contre les nuisibles
- L'aménagement et des locaux et le choix du matériel et des équipements
- Les fiches techniques des matières premières et du matériel
- Le transport, le déstockage et le déconditionnement
- Les processus de production
- Le service
- Le référentiel HACCP

¹⁵ Source : <https://www.kalys-hygiene-alimentaire.com/autres-activites/pms/>

2.3.2. Le système HACCP

HACCP est l'abréviation de « Hazard Analysis Critical Control Points » qui signifie « Analyse de Dangers et de Points Critiques pour leur Maitrise ».

Elle est née dans les années 1960 avec la collaboration de la société Pillsbury, de l'armée américaine et de la NASA lors d'un projet de mise au point d'un système de production d'aliments destinés à un programme spatial. La NASA souhaitait mettre au point un programme pour garantir la sécurité alimentaire des astronautes et donc éliminer tous les risques d'apparition d'un danger.

Aujourd'hui la méthode HACCP est un outil utilisé pour identifier, évaluer et de maîtriser les dangers significatifs au regard de la sécurité des aliments. Le plan HACCP est élaboré en fonction des sept principes normalisés par la Commission du Codex Alimentarius.

Les principes et les étapes correspondent à la mise en place d'un plan HACCP sont suivants :

- Constituer l'équipe HACCP
- Décrire le produit
- Déterminer son utilisation prévue
- Établir un diagramme des opérations
- Confirmer le diagramme sur site
- Procéder à une analyse des dangers
- Déterminer les points critiques pour la maîtrise (CCP)
- Fixer des seuils critique pour chaque CCP
- Mettre en place un système de surveillance pour chaque CCP
- Déterminer les mesures correctives
- Appliquer des procédures de vérification
- Constituer des dossiers et tenir des registres

2.3.3. La traçabilité

Le Plan de Maîtrise sanitaire contient un dernier thème relatif à la traçabilité et à la gestion des non-conformités. Le règlement CE n°178/2022 demande à tous les acteurs du secteur alimentaire de mettre une traçabilité en amont et en aval des denrées alimentaires. Celle-ci doit être faite de la production primaire à la distribution et à la conservation.

La procédure de traçabilité contient un nombre d'élément important à enregistrer. Lors de la livraison, les températures, les provenances, les DLC ou DLUO doivent être contrôlé ainsi que le numéro de lot. La production est encadrée et des fiches de suivis de chaque produit doit décrire les transformations que celui-ci a subis à chaque étape de la fabrication, de la réception à la distribution. De plus, les plats témoins permettent de faire un contrôle microbiologique si cela est nécessaire ou si le service vétérinaire le demande (Diouf. L, 2013).

Enfin, des procédures sur la gestion des non-conformités de produits doivent être établis ainsi que des procédures de rappel ou de retrait.

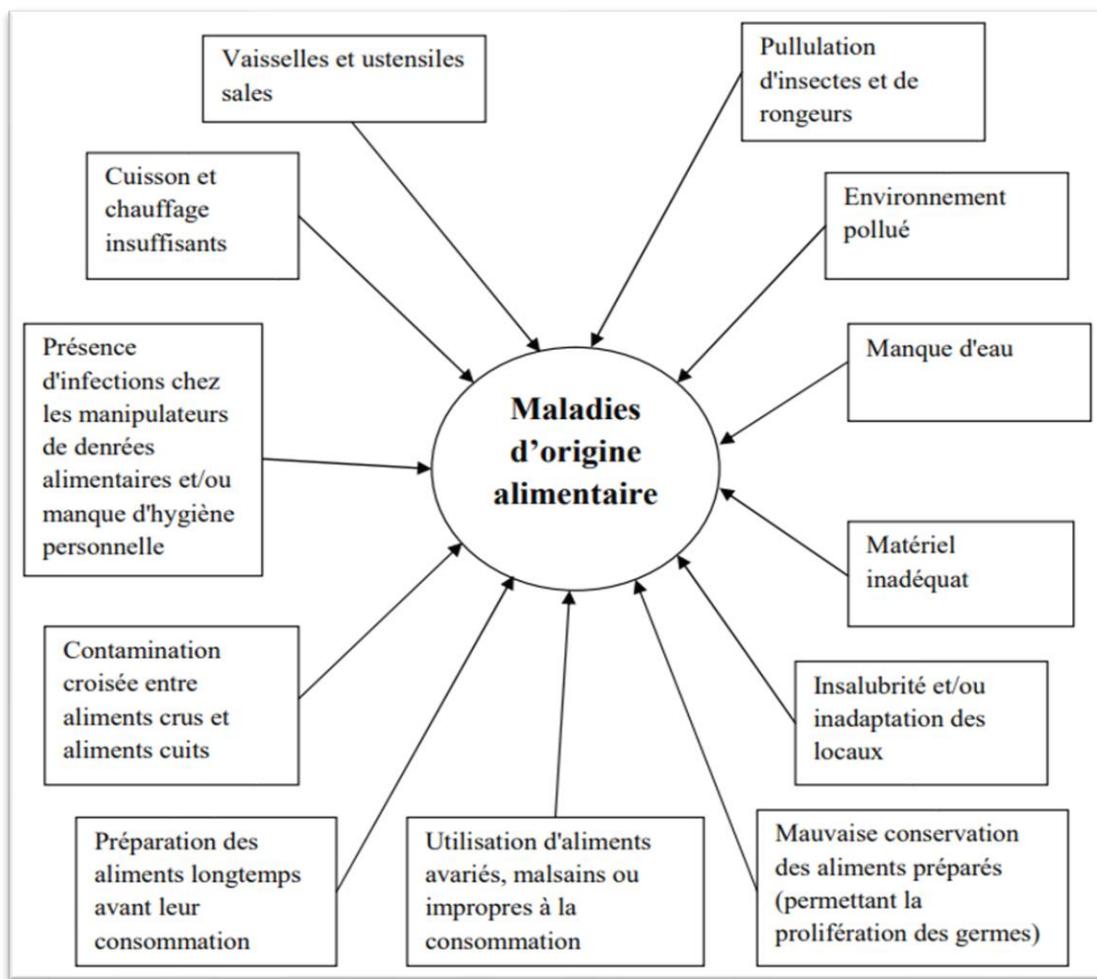
3. Les maladies d'origine alimentaire

Dans ce point, nous allons étudier les maladies d'origine alimentaire (MOA) dans la restauration collective et les enjeux qui en découlent. Les MAO sont provoqués par l'ingestion d'un aliment qui a été contaminé par un micro-organisme toxique ou infectieux.

Les MAO peuvent être causer par des dangers chimiques, physiques ou biologiques mais également par les allergènes. Ci-dessous, un graphique restituant les origines possibles des MAO¹⁶.

¹⁶ Source : <https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/aliments-nutrition/salubrite-aliments/maladies-origine-alimentaire.html>

Figure 6 : Facteurs favorisant les MAO (Source : Thèse HAMZA, 1998)



3.1. Les types de dangers

Un danger pour les MAO peut-être un agent biologique, chimique ou physique présent dans une denrée alimentaire, pouvant provoquer un effet néfaste sur la santé de consommateurs¹⁷.

3.1.1. Dangers physiques

Ils comprennent toutes les matières étrangères qui peuvent se retrouver dans un aliment. Elles sont liées à l'insalubrité des conditions de production, de transformation, de manipulation et de distribution. Le matériel de cuisine peut être source d'accident, ainsi que les objets ou matières utilisés ou présents dans la cuisine (de verre, métal, bijoux...).

¹⁷ Source : <https://agriculture.gouv.fr/guides-de-bonnes-pratiques-dhygiene-gbph>

3.1.2. Dangers chimiques

Dans le cadre de la sécurité alimentaire la nature du danger chimique sont dus principalement à l'environnement ou l'animal :

- Les plantes peuvent avoir des propriétés toxiques
- Les produits toxiques utilisés lors de la production primaire
- La mauvaise utilisation des antibiotiques (pour les aliments d'origine animale)
- La contamination de l'eau
- Les produits de nettoyage ou de désinfection
- Le matériel

3.1.3. Dangers liés aux allergènes

L'allergie alimentaire se présente lorsqu'un individu ingère un aliment dont un composant peut provoquer un accident sanitaire chez les consommateurs allergiques.

Le Codex Alimentarius retient la liste des allergènes qui doivent être mentionnés obligatoirement sur les étiquettes. Il faut éviter les contaminations croisées avec les aliments présentant des allergènes. Le nettoyage et la désinfection du matériel doit être établis. Il faut être vigilants tout au long de la production.

3.1.4. Dangers microbiologiques

Le danger biologique est à maîtrise tout au long de la chaîne alimentaire. C'est un danger non visible à l'œil nu. Il peut être apporté par l'air, l'eau, le personnel, l'aliment même ou le matériel. Pour prévenir ce danger, et éviter la multiplication et la survie des micro-organismes, la structure doit respecter le plan de maîtrise sanitaire.

Les dangers biologiques sont dus à des micro-organismes vivants comme les bactéries, les virus, les parasites ou les toxines. C'est eux qui sont responsables des infections alimentaires collectives (TIAC).

3.2. Les Toxi-Infections Alimentaires Collectives (TIAC) en restauration collective

L'ANSES définit les TIAC lors de « *l'apparition d'au moins deux cas similaires d'une symptomatologie, en général gastro-intestinale, dont on peut rapporter la cause à une même origine alimentaire.* »¹⁸

La majorité des TIAC est due à des bactéries ou des substances chimiques produites par ces mêmes bactéries.

3.2.1. Les principaux germes responsables des TIAC

Plusieurs germes sont à l'origines et sont impliqués dans les maladies d'origine alimentaire. Ils provoquent principalement des complications gastro-intestinales.

3.2.1.1. Salmonella

Ce sont des bactéries Gram négative aéro-anaérobies, appartenant à la famille des Enterobacteriaceae dans le domaine alimentaire. Les salmonelles sont présentes dans les matières fécales des animaux, elles peuvent contaminer les sols et l'eau. Elles se multiplient entre 5°C et 45°C. (Colin, 2009)

La contamination à la salmonella se manifeste par une diarrhée accompagnée de vomissements et de douleurs abdominales. Les signes durent 2 à 3 jours afin de disparaître.

3.2.1.2. Staphylococcus aureus et entérotoxines staphylococciques

C'est une bactérie Gram positif non sporulée, aéro-anaérobie facultative, appartenant à la famille des Micrococcaceae, espèce type du genre *Staphylococcus* produit de nombreuses toxines responsables des intoxications. Cette bactérie est présente sur la peau, les muqueuses et la sphère rhinopharyngée des animaux et en particulier chez l'hommes. Elles se multiplient entre 5°C et 45°C. (Dellaras, 2007)

¹⁸ Source : <https://www.anses.fr/fr/content/les-toxi-infections-alimentaires-collectives-tiac>

La maladie humaine d'origine alimentaire est une intoxication entraînée par l'ingestion. L'incubation entre 1 à 4 heures, les symptômes sont les vomissements suivis d'une diarrhée abondante sans fièvre.

3.2.1.3. Clostridium perfringens

C'est l'agent pathogène d'une bactérie Gram positif, appartenant à la famille des Clostridiaceae, anaérobiose stricte, responsable de cinq types d'intoxication. Elle se multiplie entre 15°C à 50°C. (Avignon et al, 2001)

Les symptômes apparaissent entre 6 et 24 heures, l'intoxication se traduit par une diarrhée et des douleurs abdominales, de la fièvre et des vomissements, plus rare.

3.2.1.4. Clostridium botulinum

C'est un bacille à Gram positive, elle est responsable des toxi-infections graves. Les symptômes apparaissent entre 2 heures à 8 heures après l'ingestion. Les signes sont des vomissements, dans les cas graves cet agent peut atteindre les muscles respiratoires.

3.2.1.5. Listeria monocytogenes

Agent responsable de TIAC, c'est une bactérie bacille à Gram positif ubiquiste et environnementale, appartenant à la famille des Listeriaceae. Elle peut se multiplier à basse température. (Farber et al, 2000)

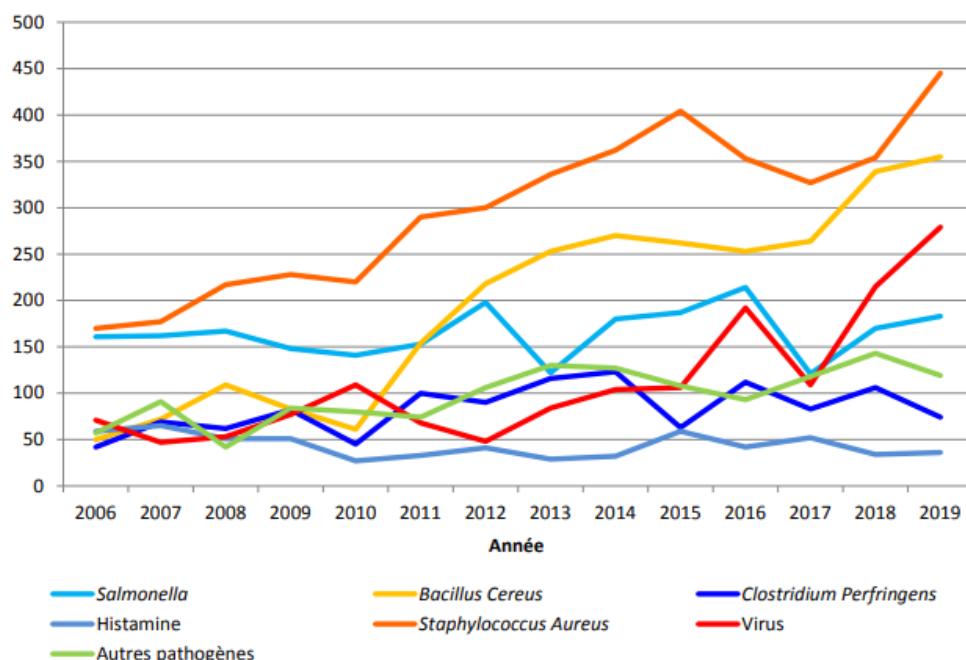
3.2.1.6. Bacillus cereus

C'est une bactérie bacille à Gram positive, sporulé, aéro-anaérobiose appartenant à l'espèces de la famille *Bacillus cereus sensu lato*

Les types de maladies traduisent par cet agent provoque des diarrhées accompagnées de douleurs abdominales, parfois de fièvre.

3.2.2. Évolution des TIAC en France

Figure 7 : Nombre de TIAC en France selon l'agent pathogène de 2006 à 2019 (Source : Santé Publique France)



Ce graphique nous expose dans l'ensemble, une augmentation des TIAC en France de 2006 à 2019 pour le *Staphylococcus Aureus*, le *Bacillus Cereus* et les virus. Pour la *Salmonella*, l'*Histamine*, le *Clostridium perfringens* et les autres pathogènes nous ne remarquons pas de hausse particulière. Ces augmentations peuvent être due à une meilleure connaissance scientifique et principalement microbiologiques. Les suivis et les contrôles vétérinaires se sont renforcés depuis plusieurs années. De plus, les industries agro-alimentaires augmentent leur part de marché et la restauration hors foyer fait partie intégrante des habitudes de vie.

4. La maîtrise du risque par la disposition spécifique applicable à la restauration collective

4.1. Les locaux

4.1.1. Conception

La conception des locaux et particulièrement de la zone de production, doit intégrer les préoccupations de sécurité des aliments dans un cahier des charges. Quatre grands principes déterminent l'organisation de la cuisine. (Corpet, 2005)

4.1.1.1. La marche en avant

La marche en avant est un principe fondamental dans l'organisation des cuisines professionnelles collectives ou commerciales. Elle conditionne la conception de la cuisine de la réception des marchandises jusqu'à leur distribution en passant par la gestion des déchets. Ce principe rend conforme une organisation de travail et garantie une sécurité alimentaire.

La marche en avant peut se faire dans le temps ou dans l'espace. Cette décision est prise en fonction de la disposition des locaux alloués à la restauration.

4.1.1.2. La séparation des secteurs

Ce point signifie que les secteurs sales (retour des assiettes sales, laverie, sortie des déchets, local poubelles) doivent être séparés des secteurs propres. Effectivement, pour éviter toute contamination, il est primordial de séparer ses deux zones. Dans les petites structures, la séparation des secteurs est complexe voire inexistante. Les différentes opérations peuvent donc s'effectuer dans le temps. Le nettoyage et la désinfection du poste doit être minutieuse.

4.1.1.3. Le circuit court

Au cours des préparations culinaires, plusieurs circulations se matérialisent : les matières premières (réception, stockage, légumerie, déconditionnement), les produits finis (préparation chaude et froide, stockage, entreposage et service), les déchets, le matériel et le personnel qui circule dans l'ensemble de la cuisine.

La conception des locaux se réalise afin que les circuits ne se croisent pas. De plus, les zones doivent être disposées pour que l'organisation soient efficace et efficiente. Lorsque ces principes ne sont pas applicables, la solution est de faire une circulation dans le temps.

4.1.1.4. Aménagement rationnel

L'aménagement des locaux réponds à des normes techniques et hygiéniques pour être le plus rationnel. Ses choix s'apparentes sur le choix des matériaux (inox), le revêtement des sols, l'agencement des équipements, l'évacuation des eaux usées et des déchets, le système de ventilation, les installations frigorifiques, l'alimentation en eau. (Règlement CE n°852-2004 ; INRS, 2007)

Effectivement, l'aménagement des locaux pourrait être un levier pour maîtriser la sécurité sanitaire des aliments.

4.1.2. Hygiène des locaux

Les locaux doivent être en bon état général, c'est l'hygiène physique. Ils ne présentent aucune fissure ou trous dans les murs ou les sols, aucun défaut de carrelages. Les sols doivent être non glissant et la peinture non écaillée.

Le nettoyage et la désinfection de la cuisine doit suivre le plan de maîtrise sanitaire, c'est l'entretien hygiénique.

4.1.3. Les différents types de locaux

Il s'agit des locaux administratifs, vestiaires sanitaires et techniques :

- Locaux administratifs

Dans une restauration, c'est une zone de faible superficie, plus ou moins éclairé et ventilé. Toute la gestion de la cuisine se fait dans ce lieu, souvent par le responsable de site (le gestionnaire). On y retrouve toutes les procédures à mettre en place pour maîtriser l'hygiène sanitaire des aliments. (Courthiat et al., 1996).

- Vestiaires, sanitaires

Les vestiaires du personnel sont situés à l'entrée « personnel » de la cuisine. Les agents sont tenus de déposer leurs effets personnels et de mettre leur tenue de travail. Des sanitaires, un lavabo à commande non manuelle et des douches sont aussi présents. Les vestiaires sont séparés pour les hommes et les femmes et sont climatisés et ventilés.

Les vestiaires et les sanitaires sont réservés uniquement au personnel de la restauration. (NDOUR, 2008).

- Les locaux techniques

Les locaux techniques comprennent tous les locaux faisant partie d'un bâtiment destiné à recevoir des matières premières, des produits d'entretien ou des matériels, ainsi que les préparations culinaires. (Rosset et al., 1983), (Dajon, 2004).

- Locaux de réception: Un quai de réception permet d'accueillir les matières premières. Il doit être facilement accessible. La zone est protégée contre les nuisibles extérieurs.
- Locaux de stockage: Les locaux de stockage sont les chambres froides positive ou négative pour le produits laitiers (BOF : Beurre, Œufs, Fromage), les viandes, les produits surgelés, la légumerie. On y trouve également le local produit d'entretien et le local pour les produits secs. L'entreposage doit respecter les DLC et les DLUO afin de limiter les pertes. Les produits alimentaires ne doivent jamais être déposé au sol et mélangés avec le non alimentaire. Les locaux sont réfrigérés et ventilés et présente un système de lutte contre les nuisibles.

- Locaux de préparation : Les denrées alimentaires subissent une transformation. Ce sont les locaux de boucherie, légumerie, pâtisserie, préparation chaude et froide, de dressage et de montage de plateaux. Les activités sont exercées dans des conditions de travail et d'hygiène convenables. Ces zones sont disposées de lave mains sans commande manuelle alimenté en eau chaude et en eau froide, avec du savon et des essuies mains à usage unique. Une ventilation et une aération est présente dans les locaux en fonction des activités exercées. Le matériel est adapté aux préparations en qualité et en quantité suffisante.
- Locaux pour poubelles : Les déchets sont acheminés dans le local poubelle en respectant des règles liées à l'organisation de la cuisine afin de limiter les contaminations. L'évacuation est effectué à la fin des préparations, en amont du nettoyage et de la désinfection des locaux. Le personnel doit respecter le sens de circulation. Ces locaux sont ventilés.
- Réfectoire : C'est le lieu de consommation pour les convives mais également pour le personnel. La taille de l'espace correspond au nombre de personnes par service. La salle de restauration est agencée pour faciliter la circulation entre les tables.

4.2. Lutte contre les nuisibles

Les nuisibles sont les rongeurs, les oiseaux, les insectes et autres animaux à l'origine de contaminations microbiennes. Ces nuisibles représentent un danger pour les aliments et les équipements. Un dispositif doit être mis en place pour lutter contre les nuisibles. (CCT, 2009).

4.3. Matériels et équipements

Il s'agit du gros et du petit matériel présent en cuisine. Comme pour les locaux, l'entretien physique et hygiénique doit être respecté. Pour faciliter cela, lors de la conception, cette dimension doit être prise en compte. (DUHO, 2012)

Le commandement général de l'entretien de l'équipement est de prévenir la contamination des aliments. Le matériel doit répondre à deux principes :

- Conception hygiénique de l'équipement : Les équipements doivent être accessibles pour faciliter leur nettoyage et leur désinfection ;
- Facilité d'entretien physique : il s'agit de l'entretien en bon état de marche, facilité de démontages des pièces et remplacement des pièces défectueuses ou cassées.

4.3.1. Nettoyage et désinfection

Maintenir la propreté dans du lieu de travail est un objectif sanitaire et de service. C'est un point capital dans la restauration collective. Les opérations de nettoyage et désinfection constituent un des moyens essentiels pour assurer le respect des règles d'hygiène.

- Nettoyage

Le nettoyage est « une opération qui a pour but de rendre physiquement propre les surfaces, en les débarrassant de leurs souillures visibles (physique et chimique) » (ROZIER, 1990)

- Désinfection

Les normes AFNOR (Association Française de Normalisation) et Européenne détermine les règles à respecter en termes de désinfection. Selon l'AFNOR, la désinfection est « *une opération au résultat momentanée, permettant d'éliminer ou tuer les microorganismes/ou d'inactiver les virus portés par des milieux inertes contaminés, en fonction des objectifs fixés.* ».

- Objectifs

Le nettoyage et la désinfection ont pour but d'éliminer les souillures organiques et minérales de façon à obtenir une surface physiquement et chimiquement propre et de destruction les microorganismes de façon à obtenir une surface biologiquement propre.

4.3.2. Plan de nettoyage et de désinfection

C'est un programme permanent de Nettoyage et désinfection de l'ensemble des locaux et des matériels. Il est écrit de façon claire et précise. Le Plan de Nettoyage et désinfection doit comprendre les indications suivantes :

- Les fréquences des opérations de ND avec l'heure à laquelle cela a été effectué ;
- Les produits à utiliser avec son nom et son mode d'utilisation (fournit par le fournisseur) ;
- Le nom de la personne ayant effectué les opérateurs ;
- Les moyens utilisés pour vérifier l'efficacité des opérations. (TMSP, 2007)

4.4. *Le personnel*

Selon le Codex Alimentarius, les dangers de contamination des aliments par le personnel proviennent de son état de santé, des maladies et blessures, de la propreté corporelle et de son mode opératoire.

4.4.1. État de santé

L'état de santé des agents est un élément important pour garantir la sécurité des aliments. Si l'employé est malade ou blessé, celui-ci doit prendre des dispositions. Un masque est porté et les mains sont lavés plus régulièrement en cas de maladie. Si une blessure est apparente sur les mains notamment, un pansement et des gants sont portés. Il est nécessaire d'être vigilant car la transmission du germe infectieux peut se faire même lorsque le porteur est sain. (CGAED, 1999)

4.4.2. Hygiène corporelle

Le nettoyage et la désinfection des mains est important. De plus, dès lors que les mains sont en contact avec une autre partie du corps ou des produits souillés, le processus de ND doit être renouvelé. Les employés ne doivent pas porter de bijoux, ni de tee-shirt à manche longue. Les cheveux doivent être attachés et protégés par une charlotte. Le corps est porteur de nombreux germes qui peuvent nuire à la sécurité des aliments. (Carbonel, 2007)

4.4.3. Hygiène vestimentaire

Le personnel est tenu à avoir une tenue vestimentaire propres et conformes chaque jour. Les normes pour les employés de cuisine nécessitent une chemise et un pantalon de cuisine, des chaussures de sécurité, une coiffe qui couvre la chevelure, des gants et des masques à usage unique. Les gants sont recommandés lors de certaines activités comme le tranchage des viandes ou des fromages, le mélange de certaines préparations (pâte à tarte), le dressage...

Les torchons sont strictement interdits, des lingettes à usage unique permettent de laver les surfaces. Le personnel ne doit faire rentrer dans la cuisine aucun effet personnel d'origine alimentaire ou non. (ROZIER et al., 1985)

4.4.4. Formation du personnel

La formation du personnel aux règles de l'hygiène est obligatoire afin de connaître et comprendre les mesures applicables. Il est essentiel de suivre un enseignement préalable au cours duquel les notions d'hygiène sont bien expliquées. La formation HACCP est devenu obligatoire pour travailler en restauration. (ROSSET, 1982)

4.5. *Les matières premières*

Les denrées alimentaires utilisés en restauration sont multiples et variées. Afin de les conserver et d'éviter une quelconque détérioration et contamination. Une attention particulière est donnée à la réception des marchandises, au stockage et à la préparation. Le rangement des zones de stockages (Annexe B) permet de faciliter la visibilité des matières entreposées et de garantir leur préservation. Un dispositif de lutte contre les nuisible est essentiel pour empêcher les nuisibles d'accéder aux denrées. (ROZIER, 1990)

Les locaux sont maintenus à une température spécifique dans chaque zone pour éviter la dégradation et la multiplication de micro-organismes. La chaîne du froid entre 0°C et 4°C, ainsi que la chaîne du chaud supérieur à +63°C doivent être respectés. En cas de refroidissement, celui doit se faire en moins de 2h pour passer de +63°C à +10°C. Le stockage des denrées refroidis se fera à une température de +3°C. Pour la remise en température, la durée ne doit pas dépasser 1h pour le passage d'une température inférieure à +10°C à une température à +63°C. La décongélation des produits ne doit pas se faire à température ambiante. Elle s'effectue dans une chambre froide à +3°C. Ci-dessous, un tableau décrivant les températures de conservations des produits congelés.

Tableau 2 : Température de conservation des produits congelés (Source, DDPP¹⁹)

NATURE DES DENRÉES	TEMPÉRATURE DE CONSERVATION AU STADE DE L'ENTREPOSAGE OU DU TRANSPORT	TEMPÉRATURE DE CONSERVATION DANS LES ÉTABLISSEMENTS DE REMISE DIRECTE OU DE RESTAURATION COLLECTIVE
Glaces, crèmes glacées	— 18 °C	— 18 °C
Viandes hachées et préparations de viandes congelées	— 18 °C	— 18 °C
Produits de la pêche congelés	— 18 °C	— 18 °C
Poissons entiers congelés en saumure destinés à la fabrication de conserves	— 9 °C	— 9 °C
Poissons entiers congelés en saumure destinés à la fabrication de conserves	— 12 °C	— 12 °C

¹⁹ Direction Départementale de la Protection des Populations

L'impact de la conception sur la maîtrise de l'hygiène et de la sécurité sanitaire des aliments dans la restauration collective

Tableau 3 : Température de conservation des produits réfrigérés (Source, DDPP)

NATURE DES DENRÉES	TEMPÉRATURE DE CONSERVATION AU STADE DE L'ENTREPOSAGE OU DU TRANSPORT	TEMPÉRATURE DE CONSERVATION DANS LES ÉTABLISSEMENTS DE REMISE DIRECTE OU DE RESTAURATION COLLECTIVE
Viandes hachées	+ 2 °C viande haché, + 4° C préparation de viande	+ 2 °C
Abats d'ongulés (d'élevage ou sauvage)	+ 3 °C	+ 3 °C
Préparations de viandes	+ 4 °C	+ 4 °C
Viandes séparées mécaniquement	+ 2 °C	+ 2 °C
Viandes de volailles (y compris petit gibier d'élevage à plumes), de lagomorphes (y compris petit gibier d'élevage à poils), de ratites et de petit gibier sauvage	+ 4 °C	+ 4 °C
Viandes d'ongulés domestiques, viandes de gibier ongulé (d'élevage ou sauvage)	+ 3 °C	+ 7 °C pour les carcasses entières et pièces de gros + 4 °C pour les morceaux de découpe
Produits de la pêche frais, produits de la pêche non transformés décongelés, produits de crustacés et de mollusques cuits et réfrigérés	Température de la glace fondante : 0 à + 2 °C	+ 2 °C
Produits de la pêche frais conditionnés	Température de la glace fondante : 0 à + 2 °C	Température de la glace fondante : 0 à + 2 °C
Ovoproduits à l'exception des produits UHT	+ 4 °C	+ 4 °C
Lait cru destiné à la consommation en l'état	+ 4 °C	+ 4 °C
Lait pasteurisé	Température définie sous la responsabilité du fabricant ou du conditionneur	Température définie sous la responsabilité du fabricant ou du conditionneur
Fromages affinés	Température définie sous la responsabilité du fabricant ou du conditionneur	Température définie sous la responsabilité du fabricant ou du conditionneur
Autres denrées alimentaires très périssables	Température définie sous la responsabilité du fabricant ou du conditionneur	+ 4 °C
Autres denrées alimentaires périssables	Température définie sous la responsabilité du fabricant ou du conditionneur	+ 8 °C
Préparations culinaires élaborées à l'avance	+ 3 °C	+ 3 °C

Chapitre 3 : L'ingénierie en restauration collective

1. Définition

Pour définir ce qu'est l'ingénierie de la restauration collective, il faut tout d'abord définir ce terme. Elle peut être définie comme étant : « *Une pratique pluridisciplinaire qui tente de saisir la globalité d'un projet, dans les différents aspects qui le constituent* ».

Par cette définition, le but de cette discipline est de concevoir un projet de cuisine dans la restauration collective, en tentant à répondre à diverses exigences (réglementaires, architecturales, conditions de travail, techniques, économiques...). Au-delà de faire des plans d'une structure, l'ingénierie étudie l'implantation des différents flux énergétiques, du personnel ou alors le flux des marchandises. Cette discipline est encadrée par des réglementations strictes en termes d'hygiène et doit répondre aux demandes du maître d'ouvrage et du budget alloué.

L'ingénierie de la restauration se travaille dans des bureaux d'études spécialisés ou dans des entreprises de grandes cuisines. La mission des bureaux d'études est de conseiller le maître d'ouvrage sur l'organisation des locaux et sur le choix du matériel associé. Il peut également orienter les clients sur les éventuels problèmes rencontrés dans leur restauration et ainsi proposer des solutions efficaces pour pallier les difficultés. La réalisation des plans d'implantation, ainsi que le chiffrage des travaux est fait par un bureau d'étude, cela s'appelle la maîtrise d'œuvre. Le maître d'œuvre qui est la personne physique associé à ces missions va conseiller le maître d'ouvrage dans le choix des entreprises et suivre le chantier du début jusqu'à la fin. De plus, le bureau d'étude est l'acteur qui est en lien direct avec tous les intervenants associés au projet, c'est le fil conducteur. Nous rencontrons les entreprises liées à la construction du bâtiment mais également des équipementiers qui fournissent les équipements nécessaires. Ce dernier intègre à leur société un bureau d'étude, ce qui leur permet d'avoir une polyvalence sur le marché.

L'ingénierie regroupe plusieurs compétences et missions, que l'on peut retrouver dans le schéma ci-dessous :

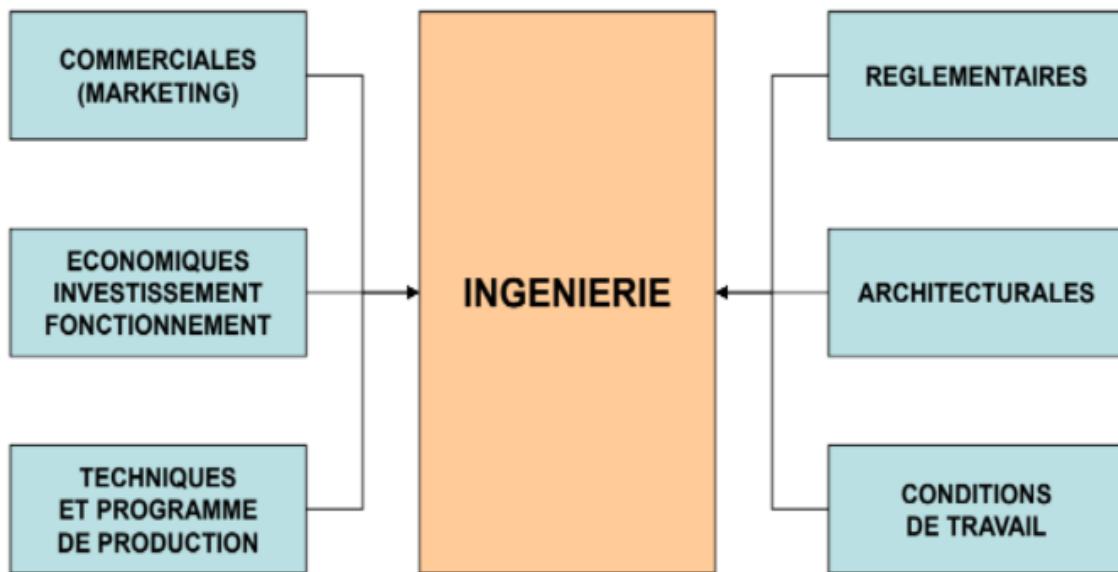


Figure 8 : Exigences à coordonner en ingénierie de la restauration (Source : Cours de master – Montage de projet)

2. Les principaux acteurs d'un projet de restauration

2.1. Le maître d'ouvrage

Le maître d'ouvrage autrement appelé MAO est « *La personne physique ou morale pour laquelle un projet est mise en œuvre et réalisé* ». C'est le commanditaire du projet. La Loi MOP tirée du titre I de la loi n° 85-704 du 12 juillet 1985²⁰ définit les missions et les objectifs du maître d'ouvrage. Cette loi peut-être une contrainte pour le MOA car toute la responsabilité est sur lui. S'il ne met pas en place une organisation et atteint pas les objectifs du programme, il y a un manquement. C'est à lui de déterminer la faisabilité du projet, d'en définir la localisation, la fonction, les attentes mais également d'estimer le budget.

²⁰ Source : <https://www.legifrance.gouv.fr/>

Le maître d'ouvrage peut être assisté par un mandataire ou un conducteur d'opération. Cela lui permettra d'avoir un point de vue technique sur le projet envisagé et l'aidera dans la création du programme. La décision finale reviendra toujours au maître d'œuvre, c'est à lui de signer les contrats. Le mandataire a seulement un rôle de conseillé.

2.2. Le maître d'œuvre

Le maître d'œuvre se définit comme étant « la personne physique ou morale retenue par le maître d'ouvrage, et aura la charge du bon déroulement et de l'exécution du chantier. C'est le commandité. Le maître d'ouvrage peut confier au maître d'œuvre toutes ou seulement quelques phases du projet. Celui-ci peut avoir plusieurs missions à réaliser comme la création des plans, l'organisation du chantier, les liaisons entre les professionnels, le planning des travaux, la rédaction des appels d'offres, le choix des entreprises, la livraison de l'ouvrage et l'assistance lors de la réception. Le maître d'œuvre peut parfois se faire assister par des spécialistes d'une ou plusieurs disciplines.

« *Dans le cadre de la restauration, un bureau d'étude technique cuisine a pour rôle d'étudier et de concevoir d'un point de vue architectural ainsi que de contrôler et suivre les travaux d'exécution.* » (Poulain, et al., 1991). Les bureaux d'études conseillent les architectes d'un point de vue technique mais peuvent aussi s'occuper de la conception du restaurant dans sa totalité. Ils sont en contact avec les professionnels du bâtiment pour les travaux de construction ou de démolition, de maçonnerie, de plomberie, de menuiserie mais également avec des fournisseurs et installateurs d'équipements de cuisines.

2.3. Les acteurs internes de la restauration

Ils représentent l'ensemble des personnes de la restauration associées à la réalisation des plats et l'utilisation de la cuisine. On parle des personnes chargées d'utiliser les locaux pour l'élaboration des repas, pour la gestion du personnel, pour les livraisons. Ces professionnels sont les magasiniers, les responsables de restauration, les cuisines et les commis de cuisine principalement.

2.4. Les convives ou les usagers

Les usagers, aussi appelé convives sont les personnes qui vont utiliser les lieux pour se restaurer. Ils ne sont pas acteurs dans la conception même. Cependant, c'est grâce à leur profil que le maître d'ouvrage va définir les besoins de sa restauration. Effectivement, il est important de connaître les effectifs, les besoins, la tranche d'âge des convives. Les sociétés de restauration collective (SRC) peuvent être les maîtres d'ouvrages et par conséquent, les usagers, sont les clients.

Effectivement, les clients n'interviennent pas dans la mise en œuvre du projet mais la prise en compte de leurs déterminants permet d'effectuer un projet en accord avec tous les acteurs de la restauration.

3. Les différentes phases d'un projet

La définition et le déroulement d'un projet de construction ou de restructuration contient de nombreuses étapes déterminantes qui doivent être valides afin de poursuivre les autres démarches. Ci-dessous, les étapes de réalisation du projet :

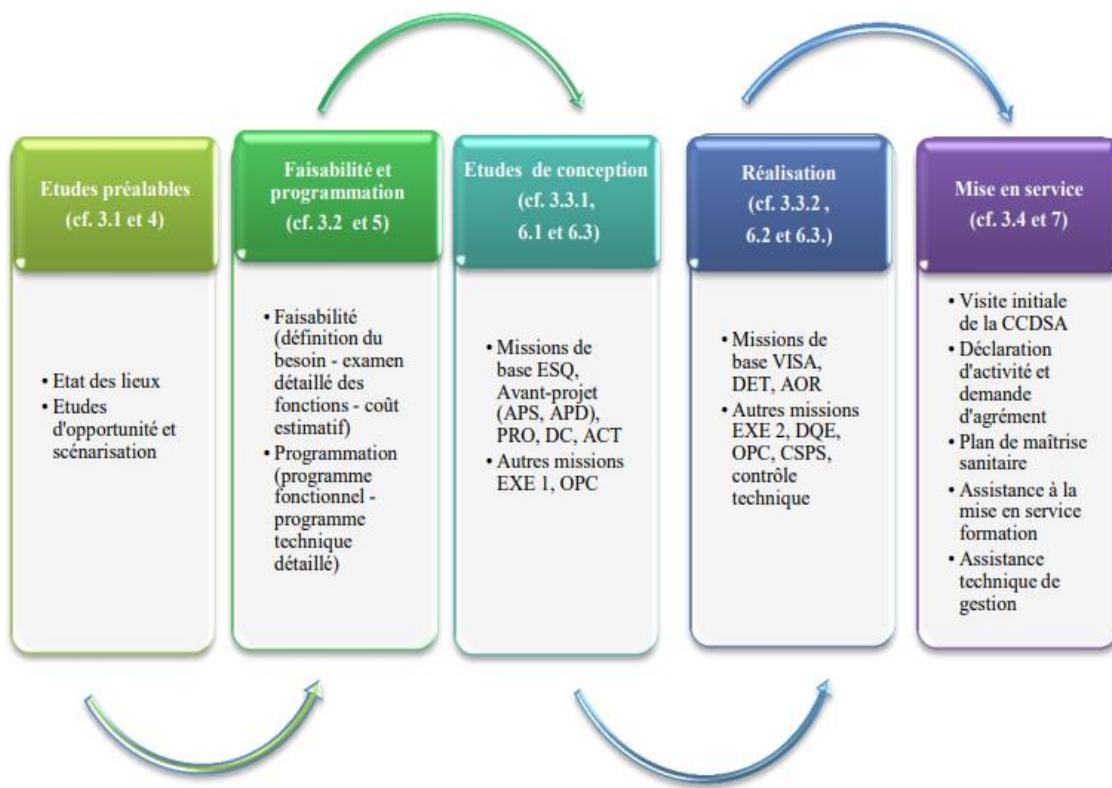


Figure 9 : Phases de création d'un projet (Source : Cours de master – Montage de projet)

Le programme va nourrir la conception et la conception va nourrir le programme pour définir le programme définitif. C'est l'adéquation projet/ programme. (INRS-2007)

3.1. Programmation

Elle comporte généralement 3 aspects :

- ✓ Une étude préalable qui consiste en un état des lieux, pour définir les points faibles, les points forts, les opportunités et les risques. Elle se base sur une analyse de l'état des lieux concernant les états financiers, la procédure, l'organisation afin d'apporter des améliorations et des actions correctives.

- ✓ Faisabilité : Il est nécessaire de faire une étude de faisabilité afin de présenter une solution complète, incluant l'ensemble des dimensions techniques et économiques en y intégrant les contraintes. Elle vise à analyser les exigences du projet et dégager des conclusions des études préalables. Ensuite, un rapport sera fait, contenant une base de réponses adaptées permettant de déterminer la solution optimale.
- ✓ La programmation : Le maître d'ouvrage intervient dans la programmation après examen des solutions présentées dans l'étude de faisabilité. Il s'agit des prises de décisions sur le projet. On peut dire que c'est la pré rédaction du cahier des charges de l'œuvre d'un programme (besoins, mise en forme définitive de l'organisation, du budget...).

3.2. Conception

La conception est l'étape qui consiste à traduire le programme retenu par le maître d'ouvrage en respectant les exigences réglementaires, architecturales et techniques.

Plusieurs étapes aboutiront à la mise en exécution des travaux :

- Le diagnostic : si réhabilitation ;
- L'esquisse (ESQ) : Précise et intègre les attentes et les besoins ;
- L'avant-projet sommaire (APS) : Estime les coûts provisoires, intégration des équipements ;
- Avant-projet définitif (APD) : Approfondit les solutions retenues par le maître d'ouvrage, le choix des matériaux est fixé, le bilan thermique et énergétique est engagé ;
- Projet (PRO) : Fin de la phase de conception et édition du document définitif. Reprise de toutes les caractéristiques techniques.

3.3. Réalisation

Lors de cette étape, les différentes entreprises du bâtiment, les équipementiers et toutes les personnes intégrant les travaux vont être sélectionnés. C'est à cet instant, que le début des travaux va commencer.

3.4. Mise en service

À la fin des travaux, un état des lieux est réalisé afin de noter les anomalies éventuelles. Celles-ci sont notés dans un procès-verbal sous forme de réserves. Une anomalie correspond à une réserve. Les entreprises concernées doivent revenir sur le chantier pour réparer ou modifier les problèmes rencontrés. Le projet prend réellement fin lorsque que les réserves présentes ont été corrigées. Cette étape permet de transmettre les lieux avec les documents associés aux utilisateurs.

4. Les enjeux du secteur de l'ingénierie en restauration collective

Les métiers liés à l'ingénierie sont complexes, et, travailler dans un bureau d'étude demande des connaissances techniques et un spectre important de contact dans tous les domaines.

Lors de la conception d'une cuisine collective, l'hygiène et la réglementation sont à prendre en compte. À l'ouverture de la structure, les services vétérinaires vont contrôler si l'établissement répond aux exigences et si celui-ci est apte à ouvrir. Les coordinateurs de la sécurité et de la protection de la santé et des systèmes de sécurité incendie vont eux aussi inspecter le chantier et vérifier qu'il réponde aux normes avant l'ouverture du site.

Chaque étape est importante dans le projet et tous les acteurs sont à prendre en considération. La coordination et la communication sont des éléments primordiaux pour le bon déroulement du projet. C'est un domaine à la fois complexe et complet.

Partie 2 Expression de la problématique et construction des hypothèses

Chapitre 1 : Problématique

De nos jours, la profession est contrainte à une obligation de résultats en termes de sécurité alimentaire et non plus de moyens. La structuration des espaces doit être pensée pour répondre à ces volontés lors de la conception. Aujourd’hui encore, certaines cuisines ne sont pas construites en prenant en considération les aspects techniques et sanitaires. C'est souvent l'espace restant qui est utilisé pour la restauration. Sa prise en compte dans les établissements est faite à la fin et n'est pas forcément intégrée dès le début du projet malgré la pertinence des propositions. De plus, les nouvelles réglementations exigent de nouvelles normes et beaucoup de restaurations sont actuellement obsolètes. Pour répondre aux objectifs liés à la maîtrise des risques sanitaires et la réduction de ceux-ci, les sites doivent être convenablement pensés. Depuis que la législation s'est intensifiée, ces lieux font l'œuvre d'une surveillance accrue de la part des services vétérinaires principalement.

La problématique liée à la contamination des aliments a intensifié les exigences lors de la conception d'un projet de restauration. Celles-ci ont amené l'ingénierie de la restauration à s'imposer comme une discipline coordinatrice essentielle à la construction d'une cuisine collective.

L'ingénierie de la restauration collective est un domaine récent, très diversifié, complexe et en fort relation avec le secteur du bâtiment et de la construction. D'ailleurs, ce secteur doit s'adapter aux évolutions du cadre réglementaire en termes d'hygiène, de sécurité alimentaire. L'évolution de la réglementation dans ce milieu doit être prise en compte pour concevoir des lieux de productions qui puissent répondre aux exigences. C'est l'un des secteurs les plus développés de France. L'objectif étant d'augmenter le niveau de maîtrise du risque alimentaire et la protection des convives.

La sécurité alimentaire et la qualité est plus que jamais au cœur des préoccupations des Français. Ces enjeux s'appliquent également dans le secteur du bâtiment car c'est un secteur qui est en relation direct avec les maîtres d'œuvre donc lié à la sécurité sanitaire des aliments. Ce lien avec l'ingénierie de la restauration collective a pour but de penser et d'accompagner la construction de cuisines professionnelles tout en veillant à respecter les

exigences des règlementations, aux travers de diverses normes et lois afin d'assurer un haut niveau de sécurité sanitaire des aliments.

Ces réflexions nous ont amenés à la problématique suivante :

« En quoi la démarche de la conception impact l'hygiène et la sécurité sanitaire des aliments dans la restauration collective ? »

De cette problématique découlent plusieurs hypothèses :

- Hypothèse 1 : La maîtrise d'aspect technique des principes de conception des locaux de production participe à la garantie de la sécurité sanitaire des aliments
- Hypothèse 2 : Les installations et les équipements adaptés aux opérations de nettoyage et désinfection constituent un moyen essentiel pour assurer le respect des règles d'hygiène.

Chapitre 2 : Hypothèses

1. Hypothèse 1 : La maîtrise d'aspect technique des principes de conception des locaux de production participe à la garantie de la sécurité sanitaire des aliments

1.1. Principes fondateurs de la conception

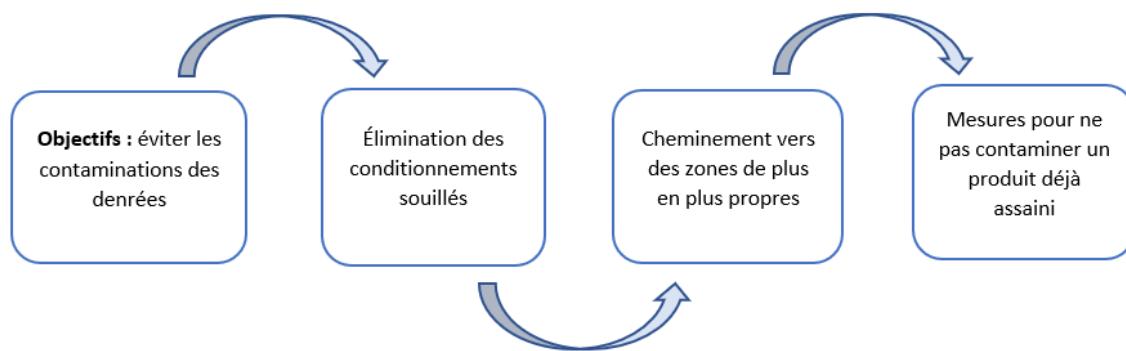
Les règles de conception en restauration collective sont des règles théoriques d'agencement et d'aménagement des locaux, des équipements et du matériel. Les principes généraux figuraient déjà dans les textes réglementaires français dans les années 70. Certaines de ces principes figurent dans la réglementation actuelle, et précisément dans le règlement n° 852/2004, ils sont présentés sous la forme de disposition spécifique d'hygiène par la directive 93/43 « directive hygiène ». Leur efficacité est reconnue. Nous avons des précisions sur les locaux de travail, la superficie nécessaire pour exercer les activités, l'agencement et l'aménagement des locaux afin d'exercer dans des conditions d'hygiène satisfaisantes.

Les principes fondateurs de l'agencement des locaux dans le domaine agroalimentaire, et en particulier en restauration collective, sont la marche en avant et la séparation des secteurs (froid/chaud, propre/souillé) pour limiter les risques de contaminations croisées.

1.1.1. La marche en avant²¹

C'est une organisation des opérations de fabrication visant à ce que le produit devienne de plus en plus sain au fur et à mesure de ses transferts aux différentes étapes du processus.

Figure 10 : Principes de la marche en avant (Création personnelle)



- La marche en avant dans l'espace

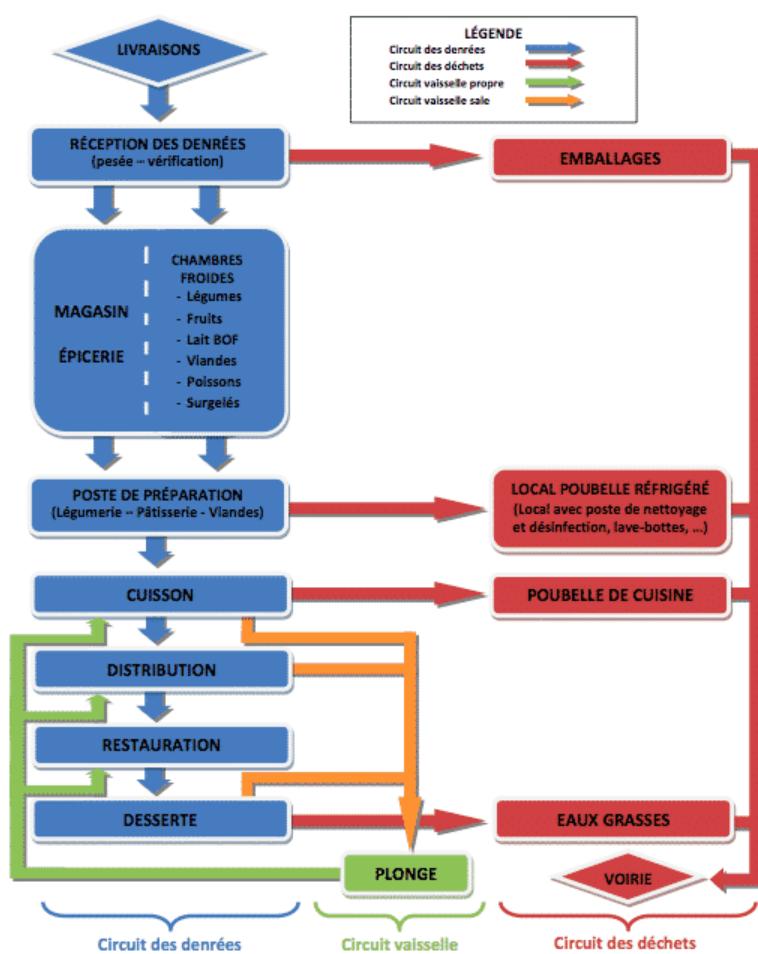
Les différentes étapes de la fabrication, de la réception des denrées à leur distribution aux consommateurs s'enchaînent, en passant par les tâches les plus sales vers les tâches les plus propres, afin d'éviter toute contamination.

Ce fonctionnement demande des installations appropriées afin d'éviter tout croisement des denrées saines avec les déchets alimentaires.

Pour faciliter la compréhension, cette figure désigne les différents flux de circulations qui déterminent la direction de la matière, matériel ou les déchets selon les locaux ou la zone.

²¹ Source : <https://agro-info.fr/>

Figure 11 : La marche en avant dans l'espace (Source : www.hygiene-securite-alimentaire.fr)



- La marche en avant dans le temps

Les différentes étapes de la fabrication s'enchaînent alors que certaines opérations se font dans un même secteur. Dans ce cas, entre chaque étape, un nettoyage et une désinfection sont indispensables afin d'éviter les contaminations croisées. Ce fonctionnement doit être prévu dans le plan de nettoyage et de désinfection. La marche en avant dans le temps s'effectue le plus souvent dans des cuisines à petit superficie.

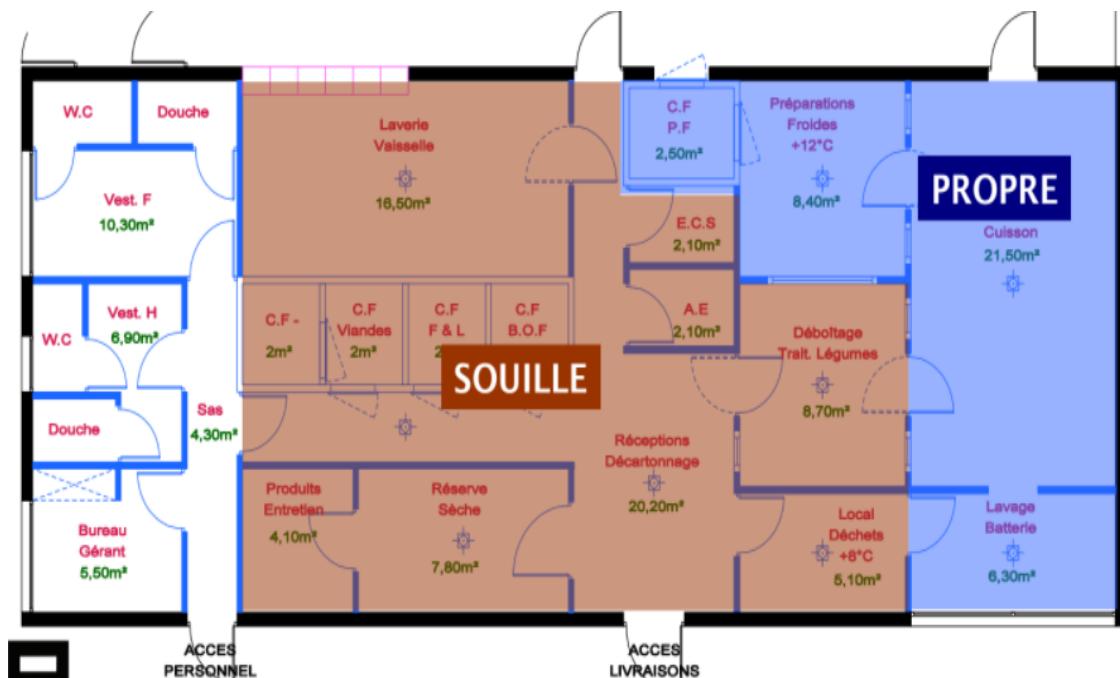
Pour la marche en avant, un ordre est à respecter. Les denrées doivent ainsi entrer dans la zone de réception pour le décartonnage, ensuite par la zone de stockage séparés en fonction de la nature des denrées, en zone de décartonnage et légumerie, puis en zone de préparation qui est considérée comme zone propre, et enfin, le circuit continuera vers la zone de cuisson, la zone de stockage chaude/froid, et enfin la zone de distribution.

1.1.2. La séparation des secteurs

Les différents locaux d'une restauration collective peuvent être séparés schématiquement en plusieurs secteurs. Le secteur souillé comprend les zones de stockage (chambres froides et réserves), de livraison et les locales poubelles. Le secteur propre correspond aux zones de préparation, de stockage des produits finis et de lavage. On distingue également les zones tampons (légumerie, plonge) qui permettent la transition des denrées entre une zone souillée et une zone propre. Les locaux doivent se concevoir particulière sur un seul niveau, pour faciliter les accès et éviter les contaminations.

Afin de limiter le risque de contamination croisée, les secteurs froid et chaud, propre et souillé doivent être séparés.

Figure 12 : Principe du plan de masse d'une cuisine (Cours Montage projet, Master MIRC)



- Séparation des secteurs en zones d'activités

Les zones d'activité et circuits en restauration collective présentent par nature une problématique telle que les flux microbiens circulants exercent une vraie pression sur les locaux, l'équipement et le matériel. Les denrées alimentaires, le personnel et les déchets sont en constante circulation. Dans les installations de restauration collective, les préparations culinaires sont exposées aux flux circulants de pollution.

Il est très difficile de construire de façon efficace les établissements de restauration collective. Le personnel doit pouvoir se déplacer facilement d'un poste à l'autre, les déchets produits aux différents postes doivent être évacués facilement, la distribution des plats cuisinés doit être rapide et de manière continue. En effet, on se retrouve en présence d'une série d'emplacement, plutôt que de véritables locaux séparés entre eux.

Pour ces raisons, il existe 9 grandes zones séparées dans l'espace ou le temps dans les installations en restauration collective, que l'on définira sur les plans, avant de commencer la construction sur place :

- Quais et accès, toutes ouvertures (portes, fenêtres)
- Stockage des produits secs (pâtes, riz, conserves, poudres)
- Chambres froides et zone de réfrigération (la viande, produits laitiers, œufs)
- Légumerie et travail des légumes (épluchage, découpe, lavage)
- Cuissons et préparations chaudes
- Préparations froides, entrées, desserts
- Zone sanitaire (vestiaire, toilettes)
- Laverie
- Zone déchets et poubelles

En principe, il s'agit de détecter en amont tout ce qui pourrait favoriser le transfert de pollutions microbiologiques, thermiques, ou hydriques à partir d'activités polluantes vers des activités sensibles.

- Zone de réception :

Au moment de la réception des matières premières, les cartons et les plastiques, ainsi que les boîtes de conserves sont contaminées par l'extérieur, et, peuvent encore se charger de l'ensemble des microbes présents sur le sol ou dans l'air dans la zone de réception. Ensuite, ces microbes sont introduits dans les locaux de stockage. Cette zone sera aussi une source de contamination au cours des préparations par les courants d'air, pouvant desservir les zones de préparation.

- Zone de déconditionnement :

Les conditionnements deviendront une source de contamination par la présence des cartons vides, plastiques ou boîtes de conserve.

- Zone des préparations :

Les surfaces présentes des sources majeures de contaminations microbiennes des préparations car elles se sont des surfaces en contact avec l'alimentation.

- Zone légumerie :

C'est le cœur du secteur souillé en restauration collective, car les exigences du traitement des légumes nécessitent de l'eau de lavage, des appareils. Celles-ci représentent nombreuses de contaminations microbiennes à l'ensemble des aliments.

- Zone des déchets :

Les poubelles de cuisine et les poubelles extérieures représentent autant de sources potentielles de contaminations microbiennes.

- Zone de lavage :

Elles produisent de grandes quantités de souillures provenant de déchets alimentaires des consommateurs. De plus, il existe des flux d'humidité et de chaleur provenant de la machine à laver la vaisselle.

- La spécification des locaux

La surface des locaux est appréciée en fonction de leur affectation et de la nature de l'activité qui s'y déroule. Alors, l'identification des locaux se fera en comparant sur les plans les différents locaux par affectation en tenant compte de l'emplacement des préparations froides ou chauds, des zones de stockage, des chambres froides etc.

- Locaux de préparation :

C'est la surface accordée aux préparations, par exemple les préparations froides (entrées, desserts) sont des préparations auxquelles nous accordons souvent une petite superficie pour leur réalisation. Ce sont des locaux climatisés à une température ambiante de 8°C à 12°C. Ces préparations sont parfois partagées avec d'autres activités (le déboîlage, le déconditionnement et de l'épluchage de légumes ou découpage de viandes...). Ces préparations seront effectuées à proximité et proche des fourneaux.

- Chambres froides :

Les sources de froid découlent directement des locaux de stockage froid. Chaque chambre froide est dédiée à une ou plusieurs composantes. Nous retrouvons la chambre froide BOF (Beurre, Œufs, Fromage), pour les VPO (Viande, poissons, œufs) et pour les produits finis. De plus, les températures doivent correspondre à la nature des denrées alimentaires. Ce sont malheureusement, sur le plan microbiologique, des sources micro-organismes tels que Clostridium, Listeria monocytogenes ou Bacillus cereus. On distingue quatre chambres froides dans la zone de stockage des matières premières :

- Chambre froide produits laitières (BOF) : 0° à 3°C
- Chambre froide viande : 0° à 4°C
- Chambre froide fruits et légumes : 7° à 10°C
- Chambre froide négative pour les poissons et les crevettes congelés : -18°C

Toutes les chambres froides sont munies d'un système d'affichage de température exigée permettant la vérification, le contrôle et l'alerte en cas de dysfonctionnement avec une haute ou une baisse trop importante de la température.

- Locaux de stockage à température ambiante :

Ils sont nécessaires au stockage des produits d'épicerie et de tous les produits secs (pâtes, riz, épices, conserves). C'est un stockage « souillé ». Cette zone est souvent située avant les chambres froides. La température y est ambiante.

- Local de stockage des produits d'entretien :

Parfois, l'épicerie est fusionnée avec le local de stockage des produits chimiques de nettoyage et désinfection. Cette fusion augmente le risque de contamination des denrées alimentaires par des dangers chimiques.

- Local de déconditionnement :

Le manque de surface générale dédiée aux locaux de la cuisine collective, nécessite de ne pas implanter de local de déconditionnement. Le local de déconditionnement est parfois assimilé à la zone de déboîtage. Tous les conditionnements et emballages vides (cartons, plastiques, boîtes de conserves) se retrouvent souvent dans les couloirs. Le stockage des emballages et des conditionnement (cartons, plastique) doit être transféré au local poubelles.

- Local poubelles :

Il est nécessaire d'avoir un local poubelles afin d'éviter que celles-ci soient stockées dans des lieux inappropriés. Ce local est localisé souvent près des accès de sortie proche du lieu de livraison ou en dehors de la cuisine afin d'éviter un entrecroisement des courants de circulation.

- Laverie :

Le lave-vaisselle est une source de chaleur, ainsi que de l'humidité sous forme de buées et de vapeur. Ce sont deux éléments importants qui favorise un développement microbien est donc considéré comme un milieu favorable pour les micro-organismes. Pour cela, ils seront isolés dans un local dédié.

- Locaux sanitaires

Les locaux sanitaires sont des sources importantes de contaminations microbiennes, car le personnel est une source et un vecteur de microflores corporelles localisé sur la peau, le système respiratoire, le tube digestif et de microflores vestimentaires (les vêtements, accessoires, bijoux, montre, chaussures). Parmi la nature des microflores hébergées par le personnel on trouve : les Staphylocoques, les entérobactéries E. coli, les bactéries sporulées Clostridium perfringens et les virus humains.

Les vestiaires ont une fonction de sas entre le milieu extérieur et la cuisine. Les vêtements de ville et les vêtements de travail doivent être séparés les uns des autres pour éviter une contamination. Pour compléter cette fonction de sas, il est possible de choisir des armoires à deux compartiments. Pour soutenir cette fonction, il est important de préférer les bancs aux chaises, plus faciles à nettoyer.

Les mains sont à l'origine des contaminations par des micro-organismes du milieu extérieur. Il est obligatoire de se laver les mains en sortant des vestiaires. Les postes de lavage des mains doivent être accompagnés de savon en mesure très efficace afin d'éviter de fausse sécurité et à commande de non manuelle.

Les toilettes sont souvent dans les vestiaires. À chaque utilisation, l'agent doit faire un lavage et une désinfection des mains correct à la sortir.

- Locaux destinés au repos du personnel :

Il est important de penser à un local de repos du personnel sans oublier d'ajouter les conditions des pauses :

- Éloigné le plus possible dans le temps ou dans l'espace de la zone de production et de stockage
- Équipé de conditions d'élimination des déchets
- Des affiches indiquant les informations, les décrets, les consignes de sécurité et les règles d'hygiène à respecter relatifs à la cuisine.

- Local dédié au linge

Dans le cas de lingerie, la problématique provient souvent d'un manque d'espace dans l'établissement. En fonction de l'établissement, des ramassages de linges sont organisés durant la semaine.

Pour le stockage du linge propre et sale, des armoires seront dédiés à cet effet.

1.1.3. Le circuit des déchets

Le circuit des déchets de cuisine peut être décroisé des autres circuits dans le temps. L'acheminement des déchets doit suivre le principe de la marche en avant (Flux des déchets), afin d'éviter le croisement des déchets avec les denrées alimentaires.

L'organisation des locaux doit être conçue afin que ces circuits se croisent le moins possible. Le circuit sale représente le transport des déchets de toute nature (alimentaire ou non alimentaire). Plusieurs courants de circulation peuvent être matérialisés au cours du travail (Matières premières, le matériel et le personnel). La circulation doit se faire dans un sens. Selon les possibilités internes, les trois derniers principes sont recommandés (marche en avant, séparation des secteurs, spécification des locaux). Lorsque ces principes sont difficiles à appliquer, une solution de compensation doit être mise en place, comme le décalage dans le temps des circulations.

1.2. *Les principes de la construction des installations*²²

L'arrêté du 29 septembre 1997 relatives à l'implantation, la conception, la dimension, la construction et l'agencement des locaux dans lesquels les denrées alimentaires, ainsi l'équipement en matériel de ces locaux. Ainsi, le règlement CE n°852/2004 apporte les dispositions nécessaires pour l'aménagement des équipement et matériaux qui composent une source de contamination pour les aliments, pour les opérations de nettoyage et de désinfection de leurs surfaces.

²² Source : <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000000750248/>

1.2.1. Les sols

Le règlement CE n°852/2004, Chapitre 2 précise que « *la conception et l'agencement des locaux où les denrées alimentaires sont préparées, traitées ou transformées (...) doivent permettre la mise en œuvre de bonnes pratiques d'hygiène afin de prévenir la contamination entre et durant les opérations. (...) les revêtements de sol doivent être (...) faciles à nettoyer et à désinfecter. À cet effet, l'utilisation de matériaux étanches, non absorbants, lavables et non toxiques est requise, sauf si les exploitants du secteur alimentaire peuvent prouver à l'autorité compétente que d'autres matériaux conviennent.* »

Le sol doit présenter des caractéristiques spécifiques pour supporter le passage, les percements, les chocs. C'est un élément important dans la sécurité physique des personnes et la sécurité bactériologique des personnes et locaux. Les services vétérinaires communiquent des informations à suivre concernant la nature, la porosité, la couleur. Ils exigent une couleur claire, de nature lisse mais c'est en contradiction avec la réglementation concernant la glissance et la résistance des sols.

En termes de résistance des sols, il y a le classement UPEC. Il précise les caractéristiques d'un sol selon des critères qui sont l'usage (U), le poinçonnemnt par le mobilier statique (P) (autrement dit le poids des meubles), la tenue à l'eau (E), et la tenue aux agents chimiques (C). Les niveaux dévaluation vont de 1 à 4 :

- Au niveau de l'usage, (U) plus l'indice est élevé, mieux le sol supporte de passage.
Un indice U1 ou U2 suffit pour des locaux d'habitation ;
- Au niveau du poinçonnemnt (P), plus l'indice est élevé plus les charges et le trafic supportés sont intenses. L'indice P2 suffit à un usage normal ;
- Au niveau de la tenue de l'eau (E), plus l'indice est élevé plus le sol supporte l'humidité et les nettoyages à grande eau ;
- Au niveau de la résistance aux produits chimiques (C), plus l'indice est élevé est mieux le sol supporte l'utilisation de produits ménagers.

En cuisine il est exigé au minimum U4 P4. L'écoulement est à prévoir pour les pentes des sols. L'acier inoxydable est la matière à utiliser pour les caniveaux. Un siphon de sol peut être également installé.

1.2.2. Les murs

L'Arrêté du 29 septembre 1997, Article 7, implique que « *les surfaces murales doivent être bien entretenues, faciles à laver et au besoin à désinfecter. À cet effet, l'utilisation de matériaux étanches, non absorbants, lavables et non toxiques est requise, ainsi que d'une surface lisse jusqu'à une hauteur convenable pour les opérations, sauf si les exploitants du secteur alimentaire peuvent prouver à l'autorité compétente que d'autres matériaux conviennent. »* »

La nature des cloisons est différente en fonction des besoins que l'on en a. Les services vétérinaires préconisent des murs lissent, de couleurs claires et facilement nettoyables. Ils sont grands ce qui évite les multiples jointures. Il est recommandé d'utiliser de la peinture, de la faïence, de la résine, des surfaces vitrées. Les joints doivent être étanches, lisses et peu larges. Il est possible d'utiliser d'autres matériaux si le responsable prouve son efficacité.

En cuisine, on utilise des panneaux de type CF 2 (taules laques avec à l'intérieur de la mousse de polyuréthane). Ces panneaux peuvent être utilisés aussi bien dans les chambres froides que dans les cuisines. Les panneaux permettent de répondre à tous les besoins techniques imposés par les services vétérinaires. À l'intérieur, peut être incorporer les réseaux de fluides. Cela permet de réduire les dépôts de poussières et les encrassements afin de garantir un bon entretien et un bon niveau hygiène. Les cloisons des parties administratives et des salles à manger sont plus classiques.

1.2.3. Les plafonds

L'Arrêté du 29 septembre 1997, Article 7, décrit que « *les plafonds, faux plafonds (...) sont construits de manière à permettre le maintien en permanence de l'état de propreté et réduire la condensation, empêcher l'apparition de moisissures indésirables et le déversement de particules »* sur les denrées alimentaires ou les surfaces en contact avec les denrées.

Pour le plafond des locaux de fabrication, il est recommandé de poser un plafond lisse, lavable et de couleur claire. Pour les faux plafonds, il est préférable de mettre des plaques suspendues avec un système d'accrochage non visible. Le système de ventilation et les luminaires doivent être facilement nettoyables.

1.2.4. Les portes

L'Arrêté du 29 septembre 1997, Article 7, écrit que « *les portes doivent être faciles à nettoyer, en matériaux lisses et non absorbants, résistant aux chocs, lavables et imputrescibles.* »

Pour les portes, il est recommandé d'installer des matériaux facilement nettoyage comme le PVC, l'aluminium ou le bois imputrescible. La surface doit être lisse et non absorbante. Les poignets, si celle-ci sont présentent doivent également répondre aux exigences. Il existe différents types de portes (vas et viens, pleine ou non, avec fermeture à clefs, ...). Le type de porte utilisé est défini en fonction de son utilité. Les portes sont des éléments de sécurité elles doivent être soumises à des normes coupe-feu, les matériaux sont spécifiques à la cuisine.

1.2.5. Les fenêtres

L'Arrêté du 29 septembre 1997, Article 7, affirme que « *les fenêtres et autres ouvertures doivent être conçues de manière à prévenir l'enclussement. Celles qui peuvent donner accès sur l'environnement extérieur doivent, en cas de besoin, être équipées d'écrans de protection contre les insectes et facilement amovibles pour le nettoyage.* »

Pour les fenêtres, il est recommandé de poser des décrochements réduits au minimum. Les matériaux à favoriser sont les carreaux de grandes tailles. Il est possible de mettre une moustiquaire mais celle-ci doit être démontable et nettoyable.

En cuisine les fenêtres doivent rester fermées lors de la production car sinon il y a probabilité que des nuisibles (insectes) rentrent et l'air extérieur est considéré comme de l'air souillé alors au préalable il faut le filtrer.

1.2.6. L'éclairage

Le règlement CE n° 852/2004 du parlement européen et du conseil du 29 avril 2004 relatif à l'hygiène des denrées alimentaires, Chapitre 1 décrit que « *les locaux utilisés pour les denrées alimentaires doivent avoir un éclairage naturel et/ou artificiel suffisant.* »

Pour l'éclairage, il est recommandé de privilégier la lumière naturelle de premier ou second jour. Pour le personnel, cela permet de travailler dans un meilleur environnement de travail et de favoriser leur productivité. De plus, un bon éclairage permet de visualiser efficacement les anomalies ou des défauts potentiels.

1.2.7. L'eau

Le règlement CE n° 852/2004 du parlement européen et du conseil du 29 avril 2004 relatif à l'hygiène des denrées alimentaires, chapitre 4 porte des consignes sur l'eau non potable et potable.

- Eau non potable :

Lorsque de l'eau non potable est utilisée, « par exemple pour la lutte contre l'incendie, la production de vapeur, la réfrigération et à d'autres fins semblables, elle doit circuler dans un système séparé dûment signalé. L'eau non potable ne doit pas être raccordée aux systèmes d'eau potable ni pouvoir refluer dans ces systèmes. »

- Eau potable :

« La où cela est nécessaire, des dispositions adéquates pour le lavage des denrées alimentaires doivent être prévues. Tout évier ou dispositif similaire de lavage des aliments doit disposer d'une alimentation adéquate en eau potable, chaude et/ou froid (...) »
« L'alimentation en eau potable, qui doit être utilisée si nécessaire pour éviter la contamination des denrées alimentaires, doit être en quantité suffisante. »

Il est recommandé d'installer des arrivées d'eau dans toutes les zones de manipulation des denrées, dans les sanitaires et dans les locaux de lavage (plonge batterie et laverie). Il faut prévoir une arrivée d'eau pour le secteur propre et une pour le secteur sale.

○ Les évacuations des eaux usées :

Le règlement CE n° 852/2004 du parlement européen et du conseil du 29 avril 2004 relatif à l'hygiène des denrées alimentaires, chapitre 1, montre que « *les systèmes d'évacuation des eaux résiduaires doivent être suffisants pour faire face aux exigences. Ils doivent être conçus et construits de manière à éviter tout risque de contamination. Lorsqu'elles sont en partie ou totalement découvertes, les conduits d'évacuation doivent être conçus de manière à garantir que les eaux résiduaires ne coulent pas d'une zone contaminée vers une zone propre ou vers une zone où sont manipulées des denrées alimentaires susceptibles de présenter un risque élevé pour la santé des consommateurs finals.* »

La récupération de l'eau est un élément important économiquement. Il est préconisé de mettre des matériels qui ont des gestions économies de l'eau. La bonne récupération et un bon traitement des eaux usées est nécessaire. Pour l'évacuation des eaux résiduaires, un accès doit se faire vers le réseau des eaux usées. Les pentes dans les évacuations permettent de lutter contre la stagnation de l'eau. Il est essentiel que le réseau d'eau usée ne traverse pas le secteur propre. Il faut appliquer un traitement à l'eau avant de le renvoyer dans les réseaux d'eaux publics. Pour le système de production, les caniveaux sont reliés à un réseau qui va passer dans un bac à graisse qui va retenir les plus grosses particules de graisses pour permettre de renvoyer l'eau dans le réseau public. C'est une obligation de prévoir un raccordement avec un emplacement pour le bac à graisse, qui sera enterré. Il y a des obligations de nettoyage et de maintenance de cette citerne, l'étanchéité est à vérifier au moins une fois par ans. Il est retenu d'utiliser des canalisations facilement accessibles, étanches et réparables. Un dispositif de clapet anti-retour peut être à prévoir.

1.2.8. Lave-mains

Le règlement CE n° 852/2004 du parlement européen et du conseil du 29 avril 2004 relatif à l'hygiène des denrées alimentaires, chapitre 1, prouve que « *l'établissement doit mettre en place des lave-mains à commande non manuelle, faciles d'emploi et en quantité suffisants pour pourvoir être disposés à proximité des zones de travail. Le réglage de la température de l'eau chaude sera impératif.* »

Les lave-mains doivent être à proximité du poste de travail, munit de l'eau chaud et de savon liquide. Des essuie-mains à usage unique avec une poubelle doit être à côté du lave-main. Si celui-ci est mal positionné ou en mauvais fonctionnement, cela peut nuire à l'hygiène corporelle des individus et entraîner des contaminations par les germes.

1.2.9. La ventilation

La ventilation a pour but de réduire les nuisances olfactives et de garantir une atmosphère saine à l'intérieur de la cuisine. Elle permet de régénérer l'air en évacuant les odeurs, les fumées, les buées provenant du bâtiment.

Règlementations :

- ☞ Arrêté ministériel du 29 septembre 1997, article 7 : L'établissement doit être au moins comporter « *un système de ventilation adéquat et suffisant des locaux. Cette ventilation peut être naturelle ou mécanique, conçu de manière à faciliter l'accès aux filtres à air et aux autres éléments devant être nettoyés ou remplacés* », et en tout état de cause permettant d'éviter tout flux d'air pulsé d'une zone contaminée vers une zone propre
- ☞ Arrêté ministériel du 09 mai 1995 : Les locaux sont conçus pour mettre en œuvre les bonnes pratiques d'hygiène. Ils doivent être aérés et ventilés afin de permettre une hygrométrie assurant la maîtrise des phénomènes de condensation. Cela permet d'éviter la persistance des mauvaises odeurs. Les systèmes de ventilation sont installés afin d'accéder convenablement aux systèmes techniques pour garantir une bonne maintenance. Ils ne doivent pas être une source de contamination des aliments.

- ☞ Règlement sanitaire départemental : Article 64-2 : C'est en fonction de la nature et de la quantité des polluants, le débit de ventilation est déterminé.

Tableau 4 : Débit de ventilation des locaux (Source : ISO- AIR, septembre 2017)

DESTINATION DES LOCAUX	DÉBIT MINIMAL D'AIR NEUF
Salles de bains ou douche individuelle	10 litres/seconde par local
Cabinet d'aisances isolé	8 litres/seconde par local
Salles de bains ou douche avec cabinet d'aisances	15 litres/seconde par local
Bains, douches et cabinets d'aisances groupés	5 litres/seconde par occupant potentiel
Cuisine collective	300 litres/seconde par mètre carré de surface de cuisson
Salles	7 litres/seconde, par occupant

Lors de la création d'une cuisine en restauration, les conduits doivent être étanches et de diamètre suffisant pour l'utilisation de la ventilation. L'azote et le charbon ne sont pas autorisés par la réglementation. (Direction Écologie Urbaine Service Hygiène Alimentaire, 2001)

Nous pouvons conclure cette hypothèse en exprimant que les règles de conception pour maîtriser l'hygiène en restauration collective devraient être prises en compte par le maître d'œuvre ou l'architecte dès la phase de programmation. Effectivement, une modification à l'écrit est plus simple à mettre en œuvre qu'une rectification après construction.

2. Hypothèse 2 : Les installations et les équipements adaptés aux opérations de nettoyage et désinfection constituent un moyen essentiel pour assurer le respect des règles d'hygiène

2.1. Les enjeux des installations en restauration collective

Les installations de restauration collective (locaux, équipement, matériel) représentent une source importante de contamination microbienne à maîtriser. Effectivement, les installations peuvent être un moyen pour réduire la marge de sécurité microbiologique des préparations culinaires.

Les installations de restauration collective sont par nature des milieux très favorables aux développements des micro-organismes externes à la production comme les flux microbiens, la chaleur et l'humidité. Cette exposition peut être renforcée par des défauts de conception, de contrôle et de suivi de nettoyage et de désinfection.

De plus, les installations peuvent être un objet interne de certains micro-organismes qui seront implantés comme *Clostridium perfringens*, *Bacillus cereus* ou *Listeria monocytogenes*.

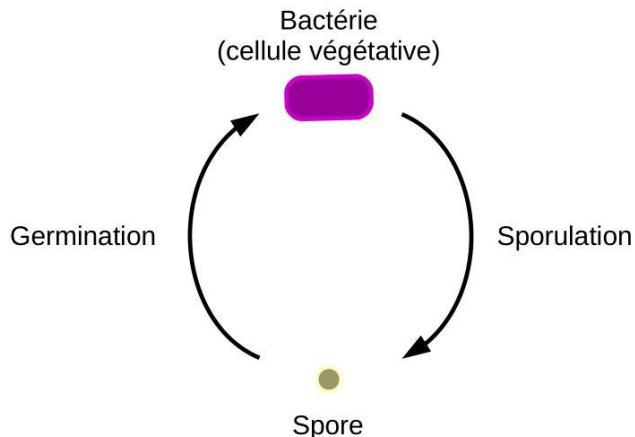
L'apparition d'une véritable toxi-infection alimentaire collective peut-être due à une erreur de propreté corporelle ou vestimentaire, une mauvaise maîtrise de la notion temps/température, une mauvaise conservation. Cependant, les installations et l'ensemble des outils technologique peuvent être à l'origine de ses infections. Les restaurations sont garantes du maintien de la marge de sécurité microbiologique à son niveau le plus élevé.

2.2. Les principales microflores des installations en restauration collective

2.2.1. Microflores telluriques sporulées

Elles constituent les microflores majeures de la terre provenant du milieu extérieur pour devenir une microflore d'importance dans la restauration collective. Ce sont des bactéries qui ont la capacité de produire des spores de résistance par le phénomène de la sporulation pour se protéger contre la chaleur, la carence nutritive et des agents chimiques ou physique.

Tableau 5 : Production d'une flore résistante par une bactérie²³



La spore est en état de dormance ce qui lui permet de résister à des actions agressives afin de retrouver un état végétatif avec formation d'une nouvelle cellule. S'en suit, la multiplication végétative de très nombreuses bactéries et la production de nouvelles spores de résistance. La spore va pouvoir donc persister sur les surfaces des établissements de la restauration collective (sol, matériel...). Elle va même participer à la formation de biofilms.

²³ Source : <https://souslemicroscope.com/spore-bacterienne/>

Ce sont, pour certains de ces micro-organismes, des bactéries pathogènes chez l'homme. Elles sont capables de provoquer des toxi-infections alimentaires collectives chez le consommateur par *Bacillus cereus*, *Clostridium perfringens*, *Clostridium botulinum*. (Dromigny, 2008). Ce sont des bactéries d'altération, souvent résistantes à la chaleur et représentant un risque d'altération des conserves et des d'autres aliments soumis à un traitement thermique.

2.2.2. Microflores à caractère saprophytique

Le micro-organisme saprophytique résiste aux conditions de vie difficiles du milieu extérieur : séchage, températures excessives... Pour certains de ces micro-organismes, des bactéries sont pathogènes pour l'homme, capables de provoquer des toxi-infections alimentaires collectives chez le consommateur : *Bacillus cereus* en particulier, ainsi que *Listeria monocytogenes* que l'on incriminait d'ailleurs dans les années 1980, dans ce qu'on a appelait une « saprozoonose ». (Dromigny, 2008)

2.2.3. Microflores d'origine intestinale

Ce sont des microflores dont l'habitat est le tube digestif de l'homme et des animaux. Elles sont présentes dans le milieu extérieur et le milieu de production dans le cas d'implantation dans les sites de production, par l'élaboration de véritables biofilms par les micro-organismes.

Parmi ces microflores, il faut citer en premier lieu les micro-organismes d'origine digestive (*Salmonella*, *Escherichia coli*). Elles appartiennent à la grande famille des entérobactéries.

En général, ces micro-organismes exercent une pression importante sur la charge microbienne des préparation culinaires à travers des porteurs humains souvent présents en restauration collective. Ces microflores peuvent persister dans le milieu de production par l'agent de biofilms.

Finalement, les microflores non bactériennes : moisissures, champignons, levures, et virus sont des microflores souvent présentes en restauration collective avec un caractère très faible de résistance dans le milieu de production.

2.3. Biofilms d'implantation dans les installations de restauration collective

Les installations de restauration collective sont une multitude de surfaces très favorables aux microflores implantées pour leur développement et par la constitution de véritables biofilms. Cette exposition naturelle des installations de restauration collective aux microflores d'implantation sont présents sur un grand nombre de surfaces. Il s'agit des surfaces neutres : plans de travail, planches à découper, surfaces du petit matériel, surfaces intérieures des appareils de tranchage ou hachage.

2.3.1. Définition de biofilms

Les biofilms sont considérés comme des assemblages de micro-organismes variés associés sur des surfaces neutres, et qui sont englobés dans des substances polymères extra-cellulaires (composants fonctionnels et structurels du biofilm) ou « SPE ». De plus, un biofilm peut correspondre à une ou plusieurs couches de cellules microbiennes. Cependant, la plupart des auteurs s'accordent pour décrire que le « biofilm » est une structure à plusieurs couches.

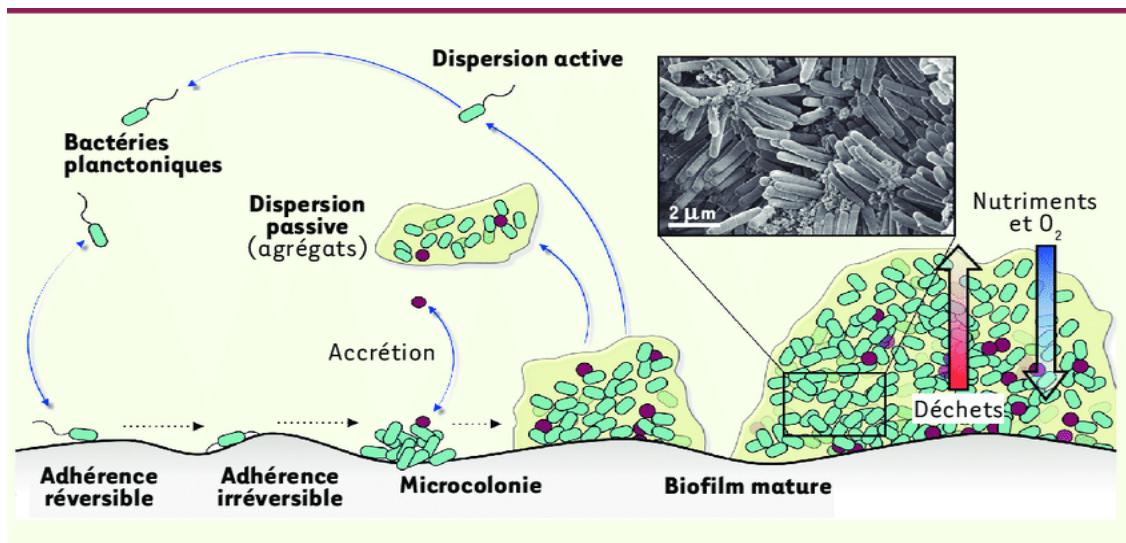
Les biofilms peuvent concerter les bactéries du milieu extérieur, des micro-organismes d'altération des denrées alimentaires, ainsi que les germes pathogènes, jusqu'à la formation des biofilms. Parmi ces bactéries pathogènes associés à la production de biofilms on trouve :

- *Listeria monocytogenes*
- *Les salmonelles*
- *Bacillus cereus*
- *Escherichia coli*
- *Staphylococcus aureus et Staphylococcus* (Oliveira et al., 2006)

2.3.2. Formation des biofilms

Les étapes principales de la formation du biofilm correspondent à des phénomènes d'attachement des micro-organismes au substrat. On trouve plusieurs étapes (Srey et al., 2013) :

Figure 13 : Les étapes de formation d'un biofilm (Source : David Lebeau, 2012)



L'implantation des micro-organismes dans les installations de restauration collective se fait grâce aux biofilms à travers les phénomènes suivants :

- La mobilité bactérienne pour approcher des surfaces
- L'adhésion cellulaire par l'ancrage des cellules
- La formation de micro-colonies
- La formation d'un biofilm complet à caractéristiques de certaines résistances aux agents de destruction (chaleur, désinfectants)
- La dispersion de cellules superficielles du biofilm et la contamination des denrées alimentaires

2.3.3. Le biofilms et l'état des surfaces

On trouve dans les conditions de l'expérimentation moins de bactéries qui sont retenues par les surfaces recouvertes d'un sol-gel lisse que par de l'acier inoxydables beaucoup plus rugueux. Toutefois, les deux revêtements n'ont pas de différence en termes d'absorption protéine, de rétention du biofilm ou en composition microbienne. Cependant, si la rugosité de l'acier inoxydable est semblable au sol-gel, la colonisation aura la même marge de bactéries. Pour conclure, la rétention du biofilm est plus affectée par la rugosité que par la composition chimique dans les conditions de l'expérimentation (Tang, Pillai et al, 2011)

Dans un contexte de la prévention des biofilms, il est préférable d'utiliser des surfaces lisses que des surfaces rugueuses dans les établissements de restauration collective ou dans les industries agro-alimentaires.

De plus, des études ont montré que l'adhérence maximum des biofilms à des surfaces d'acier inoxydables est de 30°C, avec un ph 7 pour Listeria monocytogenes, et à pH 8 à 9 pour Yersinia enterocolitica (Shi et Zhu, 2009). Salmonella et Listeria peuvent s'attacher en plus grand nombre sur des surfaces hydrophobes que sur des surfaces hydrophiles.

En effet, dans la restauration collective, on trouve des souches bactériennes principalement dans les locaux les plus contaminés et les plus humides, tels que la légumerie, la laverie ou le local des poubelles.

2.4. Matériaux de construction et des équipements favorables à l'implantation des micro-organismes en restauration collective

Les matériaux de construction et les équipements favorables à l'implantation bactérienne sont difficiles à nettoyer, à désinfecter et entretenir. En général les matériaux non hygiéniques en restauration collectivité sont toxiques, souvent en contact direct avec les aliments, les produits chimiques de nettoyage et désinfection. Ils impactent le goût, l'odeur et la couleur des aliments. De plus, ils sont moins résistants aux chocs, aux rayures

et à l'usure, ils se déforment. On peut regrouper les caractéristiques des matériaux des surfaces en trois catégories :

- Leurs natures
- Leurs finitions
- Leurs conditions d'entretien (Kakurinov, 2014)

2.4.1. Nature des matériaux

En restauration collective, on trouve un nombre important et variés de matériaux (plastique, verre, bois, métal...). Il existe place prépondérante pour l'acier inoxydable.

Il existe différents types d'inox utilisé en cuisine (teneur en chrome élevé) :

- Acier ferritique (type 400) : le 441
- Acier austénitique (type 300) : En restauration, utilisation du 304. Il est élastique, facile d'utilisation, résistant.

L'acier inoxydable est un mélange de fer, de carbone et de chrome. Ce dernier doit être présent à 13% selon la norme NF-A36 – 711 pour être classé d'inox et de qualité alimentaire. C'est ce composé qui permet d'éviter que le matériel ne rouille. Cette couche s'épaissit avec le temps si bon nettoyage, bon séchage et présence d'oxygène. Le processus de nettoyage et de désinfection doit être toujours le même. De plus, il est préférable d'utiliser un produit peu agressif.

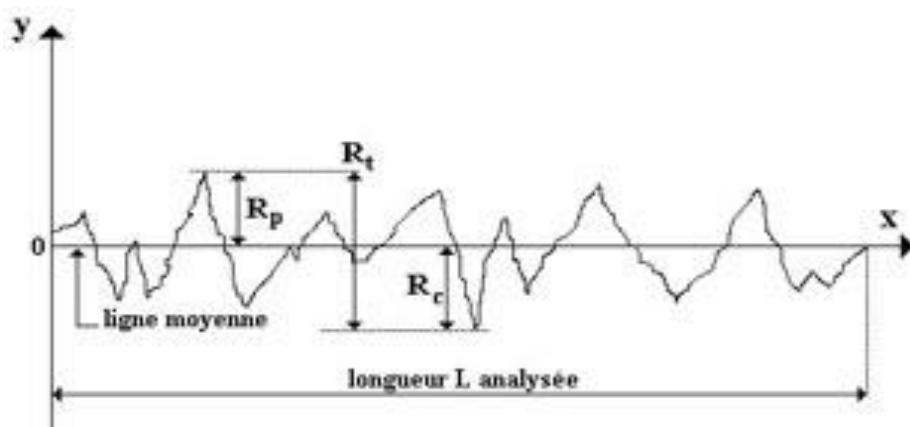
Pour l'utilisateur, l'acier inoxydable, l'inox a plusieurs avantages, il est neutre, durable, hygiénique, facile d'entretien avec un protocole de nettoyage simple et résistant à la corrosion par piqure. En restauration, 60% des inox sont de type 304 et 40% de type 441. Il n'y a pas de choix à faire entre les deux, ils sont complémentaires.

2.4.2. Finition des matériaux

La rugosité des surfaces peut être vérifiée par des testeurs de rugosité de surfaces ou par des comparateurs de surfaces. (Kakurinov, 2014)

La rugosité peut être aussi examiner au touché et visuellement à l'aide d'un appareil interférométrie qui mesure les interférences d'ondes.

Figure 14 : Exemple de résultats de mesure de rugosité²⁴



2.4.3. Conditions d'entretien

Le matériel et les équipements sont parfois difficilement nettoyable par leur nature, leur positionnement et leur maniabilité ce qui peut favoriser le développement et la persistance des biofilms sur les surfaces.

Pour mettre en application des mesures du suivi des installations en restauration collective, il est nécessaire d'illustrer principalement les éléments suivants :

- Suivi des sols : entretien continu de façon à éviter la dégradation de leur surface, la constitution des véritables biofilms
- La Centrale de nettoyage et désinfection : dispositif complet permet de distribuer l'eau sous pression et chaude ou froide, en dosant les détergents.
- Produits de nettoyage et désinfection : l'efficacité de leur emploi et par poste traité

²⁴ Source : <https://www.mesurez.com/mesure-rugosite-principe-application-solution.html>

- Procédures diverses de suivi des installations : portes des chambres froide, poubelles, les filtres des hottes d'extraction...
- Check-list de pointage du suivi : liste de pointage des différentes opérations
- Traçabilité du suivi dans le plan de nettoyage : assurer la traçabilité par l'équipe responsable de suivi N-D

En fonction de la nature des surfaces, le nettoyage et la désinfection n'aura pas le même plan de nettoyage. Une variable est applicable pour les murs, les sols, les plafonds, l'inox et les autres matériaux.

Pour les équipements en acier inoxydables, des recommandations sont à suivre :

- Ne pas surdosier les nettoyants et désinfectants ;
- Utiliser du détergent non javélisé, dégraissant vitrage ou eau ;
- Ne pas utiliser d'eau de javel, de dérivés chlorés ou d'acide chloridrique ;
- Respecter période de contact et T° ;
- Respecter les instructions des constructeurs de matériels ;
- Pour certains produits : la surface doit être froide ;
- Rincer et sécher la surface : inox doit être en contact avec l'air ;
- Utiliser que les produits recommandés ;
- Chauffer l'eau avant d'y ajouter du sel dans un récipient en acier inoxydable ;
- Quand le récipient est neuf, y chauffer un peu d'huile végétale ou de l'eau puis rincer car présence d'huiles d'emboutissage chargées en chlorure.

2.5. La lutte contre le biofilm

2.5.1. Méthode anti-biofilm

En général, la lutte anti-biofilm doit être intégrée dans les plans de nettoyage, désinfection, avec un suivi de leur efficacité. La conception de l'équipement et du matériel doit prendre en compte en amont les propriétés d'implantation des micro-organismes, et la résistance mécanique, thermique et chimique des biofilms. Il est également important d'identifier les zones favorables aux biofilms et détecter les charges organiques et microbiennes. (Van Houdt et Michiels, 2010).

De plus, le plan de nettoyage et désinfection tient compte des phénomènes de résistance des microflores de surface qui découlent de certaines bactéries. Toutefois, les opérations de nettoyage et désinfection doivent considérer les souches comme de véritable danger. (Simoes et al, 2010)

Enfin, prendre en compte le facteur temps, c'est-à-dire un nettoyage intermédiaire des différentes phases qui composent la formation des biofilms, le plus en amont possible pour l'élimination des bactéries capables de former un biofilm.

2.5.2. Nettoyage renforcé

Tout d'abord, il est important d'éliminer les résidus organiques présents sur les surfaces, car, c'est un milieu favorable à la formation d'un biofilm. Quand il s'agit d'un nettoyage en place « NEP », les industries agro-alimentaires utilisent les produits basiques en termes de concertation en fonction du temps d'application, de la température et du pH. Toutefois, En restauration collective, il convient de renforcer le nettoyage à l'aide d'action mécanique (brossage, raclage). (Wirtanen et al., 1998).

2.5.3. Entretien, nettoyage et désinfection des petites surfaces

Un soin tout particulier est apporté à l'opération de nettoyage et désinfection du matériel de tranchage et de découpe (Légume, viande).

Pour conclure, les micro-organismes engagés dans des biofilms présentes des capacités de suivi supérieures aux cellules, que sont les désinfectants utilisés dans les entreprises du secteur alimentaire. Un nettoyage et une désinfection ne pourrait pas suffire pour les cellules résistantes engagés dans les biofilms. Dans certains cas, des cellules de biofilms sont totalement résistantes à tous les procédés de destruction possible utilisables sur des surfaces. Nous devons donc nous résoudre au remplacement de l'équipement ou des matériels adaptés sur lesquels le micro-organisme ne peut pas s'implanter, puis établir un suivi de procédure de nettoyage et désinfection afin de renforcer la sécurité microbiologique dans les l'établissements de la restauration collective.

Partie 3 Méthodologie et terrain

Dans cette partie, nous allons présenter et décrire la méthodologie que nous allons suivre cette année et le terrain envisagé pour l'année prochaine.

Dans le premier chapitre, nous présenterons les raisons qui ont mené à choisir ce sujet « *l'impact de la conception sur la maîtrise de l'hygiène et de la sécurité sanitaires des aliments dans la restauration collective* », ainsi que la méthodologie d'étude expliquant les étapes suivies pour l'application afin de réaliser ce document.

Dans le deuxième chapitre, nous expliquerons et détaillerons la méthodologie envisagée dans une perspective de continuité en deuxième année, permettant la vérification de nos hypothèses. Par ce chapitre, nous pourrons visualiser le cheminement parcourus et nous serons aptes à imaginer la progression de ce mémoire. Ce chapitre comportera les différents outils nécessaires à la validation ou non des hypothèses.

Chapitre 1 Méthodologie

1. Méthodologie de première année

Afin de réaliser ce travail, le passage par certaines étapes a été essentiel. Nous allons donc cheminer le parcours suivis afin de rendre ce travail universitaire.

1.1. Justification du thème

Comme nous l'avons expliqué dans la première partie, depuis plusieurs années, on remarque une évolution de la réglementation de l'hygiène alimentaire en restauration collective. La conception prend en compte les dispositions réglementaires d'hygiène et de sécurité alimentaire afin d'intégrer la prévention des risques et choisir des solutions satisfaisantes à la problématique de la sécurité sanitaire des aliments.

Le thème de mon étude portera sur l'impact de la conception sur la maîtrise de la sécurité sanitaires des aliments dans la restauration collective. En effet, issu d'une licence professionnelle en Sécurité et Qualité dans l'Alimentation, et ayant effectué des stages en industries agro-alimentaire, lors de mon stage de licence chez Danone, j'ai pu réaliser un audit interne sur l'évaluation de la conformité des Programmes Pré-requis (PRP) dans l'usine. Cela m'a permis de découvrir les normes à respecter dans le cadre d'une

L'impact de la conception sur la maîtrise de l'hygiène et de la sécurité sanitaire des aliments dans la restauration collective

construction agroalimentaire. Il s'avère que dans le milieu de la restauration collective, les bâtiments doivent répondre à des normes spécifiques visant à préserver la sécurité sanitaire des aliments. En outre, les contraintes liées à la sécurité des salariés au travail.

Il m'est donc paru intéressant de connaître les différentes contraintes lors de la conception en termes de la sécurité alimentaire et d'en saisir le sens.

Ce thème était vraiment l'occasion pour moi d'apporter les compétences que j'ai pu acquérir durant mon parcours universitaire dans la qualité et sécurité alimentaire et acquérir de nouvelles connaissances sur l'ingénierie de la restauration collective.

1.2. Problématisation de la question de départ

Une démarche dans le cadre de la réalisation d'un mémoire nécessite dans un premier temps la rédaction d'une question de départ qui sera le fil conducteur de ce travail. De plus, elle permet de concentrer le champ d'étude sur des axes plus précis et ne pas se perdre lors des recherches.

À la suite de mes premières recherches et de mon stage de licence professionnelle, j'ai constaté qu'il était complexe d'identifier l'ensemble des sources de contaminations qui peuvent favoriser une multiplication bactérienne dans les locaux, lors des audits. Cette problématique m'as conduit à m'interroger sur la prévention de la sécurité sanitaire des aliments en amont, dès la conception des locaux. Ces interrogations m'ont permis de construire la question de départ :

Quels sont les enjeux de la conception sur la maîtrise de la sécurité alimentaire dans la restauration collective ?

J'ai fait le choix de se focaliser sur la lecture d'ouvrages sur *les risques professionnels en restauration collective de Bernard FRACHZ, 2011*, afin de comprendre l'exposition de différents risques professionnels dans la restauration collective, ainsi l'importance de la prévention pour leur réduction. Mon thème dans sa globalité était rapidement défini. C'est un sujet qui me tient particulièrement à cœur et dans lequel je souhaite m'investir en tant que futur professionnel de la restauration collective.

J'ai par la suite orienté mes lectures pour répondre à cette question. J'ai fait le choix dans un premier temps d'étudier le milieu de la restauration collective. La sécurité alimentaire est une variable à prendre en compte ainsi que le rôle de la conception. Je serai à même de comprendre la complexité d'un tel enjeu.

Tout d'abord, j'ai établi un constat sur la situation actuelle des restaurants collectifs en France, et de leur rapport à l'hygiène et la sécurité alimentaire. Il a ensuite été nécessaire d'étudier les approches réglementaires, l'historique de la réglementation de l'hygiène alimentaire en France et les causes de son évolution. Grâce à mes lectures, j'ai ensuite compris les différentes maladies d'origine alimentaire et leurs conséquences, puis l'importance des dispositions spécifiques à la restauration collective pour la maîtrise des risques. J'ai découvert en parallèle l'ingénierie de la restauration collective et les différents acteurs d'un projet de restauration, et ainsi, les différentes phases du projet. Enfin, l'importance de l'influence de la conception, qui m'a permis d'établir le panel de réactions à anticiper et à corriger.

Par la suite, l'étude de ces différentes lectures, mon permis de dégager une problématique :

**En quoi la démarche de la conception impact la maîtrise de la sécurité sanitaire
des aliments dans la restauration collective ?**

Mes différentes lectures, la problématique, et grâce à l'avancement de mes recherches et de mes réflexions, deux hypothèses ont débouchés :

Hypothèse 1 : La maîtrise d'aspect technique des principes de conception des locaux de production participe à la garantie de la sécurité sanitaire des aliments

Hypothèse 2 : Les installations et les équipements adaptés aux opérations de nettoyage et désinfection constituent un moyen essentiel pour assurer le respect des règles d'hygiène

1.3. Collecte de données

En décembre 2021, j'ai rédigé la fiche mémoire qui aborde les points que je souhaite traiter durant cette année de Master 1. Dans ce document, j'ai pu exposer la méthodologie que j'envisageais de mettre en place pour cette année.

L'enrichissement du travail bibliographique a été complété au fur et à mesure des lectures. Grâce aux enseignements universitaires, j'ai pu dégager une certaine réalité quant aux faits supposés. Lors des recherches de stage, j'ai rencontré des professionnels qui m'ont permis d'explorer davantage mon sujet et diriger ma problématique. J'ai également cherché à comprendre principalement le point de vue des professionnels de l'ingénierie de la restauration sur ce sujet.

La recherche documentaire constitue un ensemble des étapes permettant de chercher, collecter et trouver des documents relatifs à un sujet, à travers l'étude de sources officielles ou universitaires. Ces étapes vont permettre de construire une stratégie de recherche documentaire. On cite les cinq étapes de la recherche documentaire :

Figure 15 : Les étapes de la recherche documentaire (Source : Crédit personnelle)



- Cerner le sujet : c'est une étape clé pour établir une stratégie de recherche efficace en précisant les caractéristiques du sujet, nous avons adopter la méthode QQOCP (Quoi-Qui-Où-Quand-Comment-Pourquoi)
- Interroger des sources d'information : consiste à identifier les ressources qui sont à même de répondre
- Sélectionner les sources d'informations : il convient de choisir les sources d'informations nécessaires à la recherche documentaire
- Évaluer les résultats : il s'agit de vérifier la fiabilité des informations et la qualité des documents
- Exploiter les résultats : une synthèse des résultats obtenus, ensuite la reformulation et citation des sources

J'ai tout d'abord élaboré un plan qui a été validé par mon maître de mémoire. Par la suite, j'ai pu commencer la rédaction de mon mémoire. J'ai ensuite proposé un guide d'entretien que j'envisage de mettre en place l'an prochain. Pour conclure cette année, je vais effectuer mon stage de fin d'année auprès du responsable de la cuisine centrale en Centre Hospitalier Charles Perrens à Bordeaux. Ce stage me permettra de connaître le milieu de la restauration collective.

2. Diagramme de Gantt

Afin de planifier mon étude et l'avancée de mes recherches, un échéancier de travail a été réalisé. Il a pour but d'évaluer mon avancée dans la réalisation du projet.

Tableau 6 : Diagramme de Gantt (Source : Création personnelle)

Master 1											
	Tâches	oct-21	nov-21	déc-21	janv-22	févr-22	mars-22	avr-22	mai-22	juin-22	juil-22
Recherche	Recherche du thème	■									
	Recherche question de départ	■									
	Recherche et lecture bibliographique		■	■		■					
	Recherche d'une problématique			■							
	Rédaction de la fiche mémoire			■							
Entretiens	Rédaction guide d'entretien				■	■					
	Prise de rendez-vous pour entretiens				■	■					
	Entretiens					■	■				
	Retranscription et analyse					■	■				
Rédaction	Rédaction de la 1ère partie				■	■					
	Rédaction de la 2ème partie				■	■					
	Rédaction de la troisième partie				■	■					
	Rédaction de L'introduction/ conclusion				■	■					
	Mise en page, relecture, correction				■	■					
	Impression					■					
	Remise du mémoire					■					
	Soutenance orale					■					
Rendez-vous avec mon maître de mémoire			■	■	■	■	■	■	■		
Stage d'étude									■		

Chapitre 2 Terrain envisagé

Dans le cadre de ma formation en Master Management et Ingénierie de la Restauration collective, il serait intéressant de continuer et développer cette étude en deuxième année. Dans ce chapitre, nous allons présenter la méthodologie envisagée pour étudier mes axes de recherches pour confirmer ou infirmer mes hypothèses afin de répondre à ma problématique.

1. Objectifs visés

Dans les premières et deuxièmes parties de ce mémoire de recherches nous avons acquis beaucoup de connaissance sur le sujet de l'hygiène, la sécurité alimentaire et la conception. L'objectif de mon mémoire, dans une approche plus axée sur l'ingénierie de la restauration, est de comprendre dans quel mesure la conception d'un restaurant collectif peut impacter l'hygiène et la sécurité sanitaire des aliments. L'objectif du mémoire de Master 2 prend place dans la continuité de celui de ce travail. Après avoir compris les différents principes de conception et leurs rôles, les enjeux des installations et les équipements en restaurations collectives en termes de sécurité microbiologique, ces études seront une source d'informations pour dégager une conclusion. Ainsi, le stage que j'envisage d'effectuer en master 1, me permettra d'avoir une expérience terrain.

2. Terrain et population envisagés

Pour répondre à nos hypothèses nous utiliserons différents outils méthodologiques dont certains ont déjà été utilisés dans ce mémoire de première année. En effet, nous utiliseront toujours la méthode de la recherche bibliographique qui a pour but de collecter des informations à travers des documents statistiques ou des études traitées. Nous allons aussi réaliser des entretiens qualitatifs qui nous permettrons de récolter des informations vis-à-vis des professionnels du secteur. Et enfin, l'observation terrain me permettra d'enrichir les conclusions.

2.1. Recherche bibliographique

La recherche bibliographique est une source importante d'informations. Aujourd'hui, nous avons accès rapidement aux ouvrages, à des études statistiques, à des sites internet... Cependant, il est nécessaire de trier ces informations afin de collecter des données cohérentes. Ma première année m'a permis de récolter et analyser de nombreuses informations qui m'ont permis de construire les premières parties de cet écrit. L'an prochain, je souhaite continuer à collecter des informations et des documents d'études traitées, des statistiques et des expérimentations afin approfondir et répondre à mes hypothèses ainsi qu'à la problématique.

2.2. Entretien semi-directif

La méthode qualitative permet grâce à la réalisation d'entretiens de récolter des données auprès d'enquêtés. Cette méthode plus appropriée pour l'utilisation de la question « comment » permet d'expliquer plus en profondeur les fonctionnements du sujet choisi.

Cette année, je souhaitais proposer des entretiens exploratoires. Cependant et au vu de mes avancés, je me suis focalisé sur des recherches bibliographiques pour étayer mes propos.

En seconde année, nous envisagerons de réaliser des entretiens exploratoires. Ces entretiens auront pour objectif d'apporter certains éléments de réponse à mes hypothèses. Ils seront destinés aux professionnels de l'ingénierie, les maîtres d'œuvre et aux auditeurs du service vétérinaire.

Pour répondre à nos hypothèses, Nous pensons que l'entretien semi-directif est le plus adapté à notre sujet. En effet, il nous permettra de laisser parler l'enquêté sur les différents thèmes à aborder sans pour autant qu'il ait l'impression de se faire interroger par un questionnaire strict. Nous pourrons aussi revenir sur les réponses de l'enquêté afin de les compléter ou le relancer pour mieux approfondir sur le sujet. Les entretiens se réaliseraient individuellement pour que l'interviewé ne se sente pas contraint.

L'impact de la conception sur la maîtrise de l'hygiène et de la sécurité sanitaire des aliments dans la restauration collective

Plus concrètement, je souhaiterais interroger une vingtaine de personnes dont 10 professionnels de l'ingénierie et 10 auditeurs qualité. Je n'émetts aucune contrainte dans l'espace. À la suite de ces entretiens, une retranscription et une analyse seront constitués pour chacun d'entre eux afin d'émettre des conclusions.

En cette première année, j'ai pu constituer deux guides d'entretien. Un est à destination aux maîtres d'œuvre et l'autre aux auditeurs du service vétérinaire. Ci-dessous, les guides d'entretien que j'envisage d'utiliser l'an prochain :

L'impact de la conception sur la maîtrise de l'hygiène et de la sécurité sanitaire des aliments dans la restauration collective

Tableau 7 : Guide d'entretien destiné aux maîtres d'œuvre (Source : Crédit personnel)

Guide d'entretien destiné aux maîtres d'œuvre	
Thèmes	Questions
Présentation	<ul style="list-style-type: none"> - Pourriez-vous nous présenter ? - Pourriez-vous me décrire votre établissement ?
Conception	<ul style="list-style-type: none"> - Pour vous, que représente l'hygiène et la sécurité alimentaire en restauration collective ? - Dans le cadre de la conception, comment la sécurité alimentaire influence ce moment du projet. Que ce soit dans la façon de penser, dans les espaces, la marche en avant... - Quel est votre rôle dans la garantie de la sécurité alimentaire ? - En tant que concepteur, comment faire en sorte que les conceptions puissent garantir une sécurité sanitaire des aliments en restauration collective ? - Lors d'un projet de conception, la maîtrise d'hygiène est nécessaire. Quelles sont les techniques que vous utilisez pour assurer cette maîtrise ? - Durant la phase de conception des locaux, selon vous, quelles sont les sources qui peuvent favoriser une contamination des denrées alimentaires ? - Pour réduire les risques de contaminations alimentaires en amont lors de la conception, comment pourriez-vous les mesurer et les évaluer ? - Lors de la conception, quels sont les secteurs les plus sensibles à prendre en compte et pourquoi ? - Quelle est l'influence du maître d'ouvrage sur la sécurité sanitaire des aliments dans un projet ? - Comment les installations (équipements, matériel) peuvent influencer votre choix et quels sont les critères sélectionnés pour la sécurité alimentaire ? - Quel est l'objectif d'une procédure de nettoyage et de désinfection au sein de la restauration collective ? - Le nettoyage et désinfection est un moyen essentiel pour la garantie d'hygiène en restauration. Selon vous, comment cette procédure peut influencer votre choix lors la conception et des installations ? - En termes de conception, dans quelle mesure la prévention de la sécurité sanitaire des aliments influe sur la sécurité des aliments en aval ? - Est-ce que la législation demande un programme et des dispositifs nécessaires pour la réduction et l'évaluation des risques de contamination des denrées alimentaires. Si oui, quels sont-ils ? - Quels sont les acteurs qui possèdent une place importante dans les choix de conceptions permettant l'intégration de la prévention de la sécurité sanitaire des aliments ?

Tableau 8 : Guide d'entretien destiné aux auditeurs du service vétérinaire (Source : Création personnelle)

Guide d'entretien destiné aux auditeurs du service vétérinaire	
Thèmes	Questions
Présentation	<ul style="list-style-type: none"> - Pourriez-vous nous présenter ? - Pourriez-vous me décrire votre établissement ?
Sécurité alimentaire	<ul style="list-style-type: none"> - Pour vous, que représente l'hygiène et la sécurité alimentaire en restauration collective ? - Quel est votre rôle dans la garantie de la sécurité alimentaire ? Et quel est l'importance de votre rôle dans l'organisation ? - Quelles sont les exigences liées à la conception des locaux de la restauration collective ? - Lors d'un contrôle audit d'hygiène des locaux. Quels sont les aspects que vous contrôlez pour assurer une maîtrise d'hygiène ? - Durant l'audit d'hygiène des locaux, selon vous, quelles sont les sources qui peuvent favoriser une contamination des denrées alimentaires ? - Quels sont les critères à prendre en compte pour les installations et les équipements ? - Quelle est l'influence des installations (équipement, matériel) sur la maîtrise de la sécurité sanitaire des aliments ? - Pourquoi le choix des équipements joue un rôle sur la maîtrise d'hygiène et sécurité sanitaires des aliments ? - Quels est l'objectif d'une procédure de nettoyage et de désinfection au sein de la restauration collective ? - Comment la procédure N-D peut influencer la conception et le choix des installations pour garantir l'hygiène et la sécurité des denrées alimentaires ? - La sécurité microbiologie est un grand enjeu dans la restauration. Que pensez-vous de la problématique des biofilms ? - Comment procédez-vous pour lutter contre l'implantation des biofilms dans les installations ? - Est-ce que la législation demande un programme et des dispositifs nécessaires de conception pour la réduction et l'évaluation des risques de contamination des denrées alimentaires. Si oui, quels sont-ils ?

Les guides d'entretiens devront alors comporter des questions ciblées en restant toujours ouverte, pour trouver des éléments de réponses concrets. Des relances ou des reformulations pourront être proposés si l'enquêté n'est pas assez précis dans ces réponses.

2.3. Observation terrain

Dans le cadre de la formation de master 2, nous aurons l'occasion d'effectuer un stage de six mois. Ce stage nous permettra de se confronter à la réalité du terrain. J'envisage de réaliser mon stage au sein d'une restauration collective afin de pouvoir répondre à la problématique et vérifier les hypothèses.

Aller sur le terrain peut représenter plusieurs avantages, effectivement, il permettra de récolter des informations concrètes, apporter une valeur ajoutée au mémoire à travers des audits internes. C'est l'occasion de réaliser des observations pour connaître l'impact de l'implantation des locaux sur la maîtrise de la qualité sanitaire afin de dégager certaines conclusions.

L'observation est une méthode concrète. Toutefois, il serait intéressant de proposer une grille d'observation plus ou moins formalisée afin d'avoir en tête tous les éléments à prendre en compte. Cette méthode est subjective car chaque individu peut observer ou comprendre des phénomènes de façon différente. Il ne faut pas avoir de jugements. Il est aussi recommandé de se rapprocher de certains acteurs pour comprendre davantage des situations afin de produire des conclusions justifiées.

Ces trois méthodologies qui sont la recherche bibliographique, l'entretien semi-directif et l'observation me permettront de répondre convenablement à mes hypothèses et à ma problématique. De plus, des préconisations pourront être proposés pour aider les professionnels à comprendre des phénomènes.

Conclusion

Dans ce mémoire, nous avons pu voir qu'il existait différentes méthodes pour intégrer la prévention des risques alimentaires à la problématique de la sécurité sanitaire des aliments au sein d'un projet d'ingénierie de restauration collective.

Lors de notre première partie, nous avons pu exposer un état de l'art des domaines de la restauration collective, de la sécurité et l'hygiène alimentaire et de l'ingénierie. Nous avons compris les différentes réglementations mises en place pour réduire les risques de contamination des denrées alimentaires. Ensuite, nous avons pu déterminer comment ces deux sujets étaient reliés entre eux.

Par la suite, nous avons construit une problématique ainsi que des hypothèses grâce à nos lectures d'ouvrages et d'articles. Les points que nous avons évoqué dans notre deuxième partie sont des débuts de réponses à notre problématique.

En effet, dans la deuxième partie nous avons vu qu'il existe des principes fondateurs (la marche en avant, séparation des secteur, circuit déchets...) ainsi que d'autres principes constructifs (la qualité du matériel, la ventilation...) pour intégrer la sécurité et l'hygiène alimentaire dans la construction d'une cuisine. De plus, les installations et les équipements peuvent être un moyen pour réduire la marge de sécurité microbiologique des préparations culinaires.

Dans la troisième partie, nous avons expliqué le travail que nous comptons réaliser en deuxième année de master. Nous voulons proposer des entretiens auprès de divers professionnels du secteur afin de recueillir leurs avis et des informations nécessaires pour répondre à notre sujet d'étude. Ces entretiens serviront à valider ou invalider nos hypothèses et donc, avoir des réponses à notre problématique.

L'étude qualitative que nous avons décrite dans la troisième partie de notre mémoire ainsi que le stage, tous les deux menés l'année prochaine, en deuxième année de master, nous permettrons de compléter les recherches entamées. L'étude nous permettra aussi de vérifier et tester nos hypothèses afin d'observer et de comprendre ce qui se passe réellement sur le terrain. Cela nous permettra de tirer des conclusions sur les processus liés à l'hygiène et la sécurité alimentaire dans le domaine de l'ingénierie.

Ce travail représente un début de réponse à la problématique, il est donc nécessaire de réaliser une étude plus approfondie du sujet. Cependant, cette première étape, nous a permis d'apporter des notions sur l'hygiène, la sécurité alimentaire et l'ingénierie de la restauration collective, et, de les articuler entre eux.

Le travail réalisé en première année sur l'impact de la conception sur la maîtrise de l'hygiène et la sécurité sanitaire des aliments en restauration collective nous a permis d'appréhender le milieu professionnel dans lequel nous souhaitons exercer. Toutefois, la sécurité et l'hygiène alimentaire ont une grande importance, principalement limiter les Toxi-Infection Alimentaire Collective (TIAC). Lors de la conception d'un projet de cuisine de restauration collective, il est essentiel d'intégrer la prévention des risques alimentaires en amont afin de réduire les risques de contamination des denrées alimentaires. Il me semble donc important de développer cette connaissance pour avoir une vision différente sur le terrain en tant que qualiticien.

Bibliographie

- « 2003 – Hygiène et sécurité dans le domaine de la distr.pdf », s. d.
- AFNOR Normalisation. « AFNOR Normalisation - Animateur de la normalisation en France ». Consulté le 6 mars 2022. <https://normalisation.afnor.org/>.
- « Agores - Association nationale des directeurs de la restauration collective ». Consulté le 6 avril 2022. <https://www.agores.asso.fr/>.
- « Ansamble.pdf ». Consulté le 2 mars 2022. <http://www.mfr-gien.com/medias/File/Ansamble.pdf>.
- « Anses - Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail ». Consulté le 5 mars 2022. <https://www.anses.fr/fr>.
- « Arrêté du 26 juin 1974 réglementant les conditions d'hygiène relatives à la préparation, la conservation, la distribution et la vente des plats cuisinés à l'avance - Légifrance ». Consulté le 30 mars 2022. <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/LEGITEXT000006074913/>
- « Arrêté du 26 juin 1974 réglementant les conditions hygiéniques de congélation, de conservation et de décongélation des denrées animales et d'origine animale - Légifrance ». Consulté le 30 mars 2022. <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/LEGITEXT000006071994/>.
- Arrêté du 29 septembre 1997 fixant les conditions d'hygiène applicables dans les établissements de restauration collective à caractère social (s. d.). Consulté le 30 mars 2022.
- « Arrete_26_juin74.pdf ». Consulté le 30 mars 2022. https://www.hotellerie-restauration.ac-versailles.fr/IMG/pdf/Arrete_26_juin74.pdf.
- Boutou, Olivier. *Le kit du responsable qualité en agroalimentaire: HACCP, IFS, BRC, ISO/FSSC 22000*. AFNOR., 2019.
- Cegibat. *Guide du maître d'ouvrage en cuisine professionnelle*. Cegibat., 2003.
- Commission mixte FAO-OMS du codex alimentarius, éd. *Hygiène des denrées alimentaires : textes de base*. 4 ed. Codex alimentarius. Rome : FAO OMS, 2009.

L'impact de la conception sur la maîtrise de l'hygiène et de la sécurité alimentaire en restauration collective

- « Commission mixte FAO-OMS du codex alimentarius - 2009 - Hygiène des denrées alimentaires textes de base.pdf ». Consulté le 27 février 2022.
<https://www.fao.org/3/a1552f/a1552f00.pdf>.
- « Conception des cuisines de restauration collective.pdf », s. d.
- « CREATION AMENAGEMENT GESTION. des INSTALLATIONS. de RESTAURATION COLLECTIVE..pdf », s. d.
- Dromigny, Eric. *L'autocontrôle microbiologique en restauration collective*. Tec & Doc Lavoisier, 2019.
- « #EGalim : tout savoir sur la loi Agriculture et Alimentation ». Consulté le 27 février 2022. <https://agriculture.gouv.fr/egalim-tout-savoir-sur-la-loi-agriculture-et-alimentation>.
- FAO. *Systèmes de qualité & de sécurité sanitaire des aliments*, s. d.
- FCSI M VAN MORKERCKE. *LA DÉMARCHE HQE EN RESTAURATION Quels enjeux ?* BPI. Restauration, 2007.
- « Fiche-Locaux-DDPP-Conception-et-Equipements-Conformes.pdf ». Consulté le 15 mars 2022. <https://www.cm-toulouse.fr/files/cma31/artisans-et-leurs-conjointes/reglementation-hqse/Fiche-Locaux-DDPP-Conception-et-Equipements-Conformes.pdf>.
- Frache, B. *Les risques professionnels en restauration collective*. BPI., 2005.
- Goubert, Jean-Pierre. *Une histoire de l'hygiène*. Hachette Pluriel Reference. Pluriel, 2011.
- « Guide de bonnes pratiques d'hygiène ». Consulté le 13 février 2022. https://agriculture.gouv.fr/sites/minagri/files/gph_20165905_0001_p000.pdf.
- « Guide de l'achat public - Etude, programmation et équipement des locaux de restauration collective ». Consulté le 13 février 2022. <https://www.economie.gouv.fr/daj/locaux-restauration-collective>.
- « guideBIM_MIQCP.pdf ». Consulté le 27 février 2022. http://www.miqcp.gouv.fr/images/Guides/documentPDF/guideBIM_MIQCP.pdf.
- « Guides de Bonnes Pratiques d'Hygiène (GBPH) ». Consulté le 27 février 2022. <https://agriculture.gouv.fr/guides-de-bonnes-pratiques-dhygiene-gbph>.

- « HACCPManual_fr.pdf ». Consulté le 27 février 2022.
https://www.fichiers.previnfo.net/qual/HACCPManual_fr.pdf.
- « Hygiène alimentaire - Présentation générale ». Consulté le 27 février 2022.
<https://www.economie.gouv.fr/dgccrf/hygiene-alimentaire-presentation-generale>.
- « HYGIENE_RESTAURATION_V13_cle51b82a-1.pdf ». Consulté le 27 février 2022.
http://www.var.gouv.fr/IMG/pdf/HYGIENE_RESTAURATION_V13_cle51b82a-1.pdf.
- « hygiene-Tabti.pdf ». Consulté le 2 avril 2022. <https://www.univ-chlef.dz/fsnv/wp-content/uploads/hygiene-Tabti.pdf>.
- *Hygiène et sécurité dans le domaine de la distribution alimentaire*. Paris : Ed. INRS, 2003.
- « Insee - Institut national de la statistique et des études économiques ». Consulté le 25 mars 2022. <https://www.insee.fr/fr/accueil>.
- « La démarche HACCP en cuisine de collectivité Manuel de formation (1).pdf », s. d.
- « La réglementation sur l'hygiène des aliments ». Consulté le 26 février 2022.
<https://agriculture.gouv.fr/la-reglementation-sur-lhygiene-des-aliments>.
- « La restauration collective », s. d., 94.
- Latsouck, Diouf. « Appréciation du niveau d'hygiène et proposition d'un système de traçabilité en restauration collective : cas de Kiki traiteur Sarl », s. d., 150.
- « Le temps de l'alimentation en France - Insee Première - 1417 ». Consulté le 20 janvier 2022. <https://www.insee.fr/fr/statistiques/1281016#titre-bloc-5>.
- Lebeaux, David, et Jean-Marc Ghigo. « Infections associées aux biofilms : Quelles perspectives thérapeutiques issues de la recherche fondamentale ? » *médecine/sciences* 28, n° 8-9 (août 2012): 727-39.
<https://doi.org/10.1051/medsci/2012288015>.
- « Légifrance - Le service public de la diffusion du droit ». Consulté le 30 mars 2022.
<https://www.legifrance.gouv.fr/>.
- « Les toxi-infections alimentaires collectives (TIAC) | Anses - Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail ». Consulté le

20 mars 2022. <https://www.anses.fr/fr/content/les-toxi-infections-alimentaires-collectives-tiac>.

- « Les toxi-infections alimentaires collectives (TIAC) | Anses - Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail ». Consulté le 20 mars 2022. <https://www.anses.fr/fr/content/les-toxi-infections-alimentaires-collectives-tiac>.
- « locaux-restauration-collective.pdf ». Consulté le 16 février 2022. https://www.economie.gouv.fr/files/files/directions_services/daj/marches_publics/oecp/guides-gem/locaux-restauration-collective/locaux-restauration-collective.pdf?v=1571220005.
- « Maîtrise des dangers HACCP.pdf », s. d.
- Scribd. « Management Hygiene Au Restaurant | PDF | Directive (Union européenne) | Analyse des dangers et points critiques pour leur maîtrise ». Consulté le 6 mars 2022.
- <https://fr.scribd.com/document/396234780/Management-Hygienne-Au-Restaurant>. « Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation | ». Consulté le 20 janvier 2022. <https://agriculture.gouv.fr/>.
- « mo187f.pdf ». Consulté le 22 mars 2022. <https://www.fao.org/3/mo187f/mo187f.pdf>.
- N. Normand, C. Crespon, Anny Viennet, et J.-P. Poux. *Hygiène dans la restauration. Equipements et bonnes pratiques*. Paris-La Défense [France] : Association française de normalisation (AFNOR). Recueil agroalimentaire, 2000.
- « Neo Restauration : la restauration rapide, collective, traditionnelle, commerciale ». Consulté le 21 janvier 2022. <https://www.neorestoration.com/>.
- « Population active – Tableaux de l'économie française | Insee ». Consulté le 30 mars 2022. <https://www.insee.fr/fr/statistiques/4277653?sommaire=4318291>.
- « Problématique de la sécurité des aliments en phase de création d'une chaîne de restauration rapide.pdf », s. d.
- Rémy, Claude, René Seynave, et Marc Catsaras. « La restauration collective et les toxi-infections alimentaires ». *Bulletin de l'Académie Vétérinaire de France* 143, n° 3 (1990): 71-98. <https://doi.org/10.4267/2042/64377>.

L'impact de la conception sur la maîtrise de l'hygiène et de la sécurité alimentaire en restauration collective

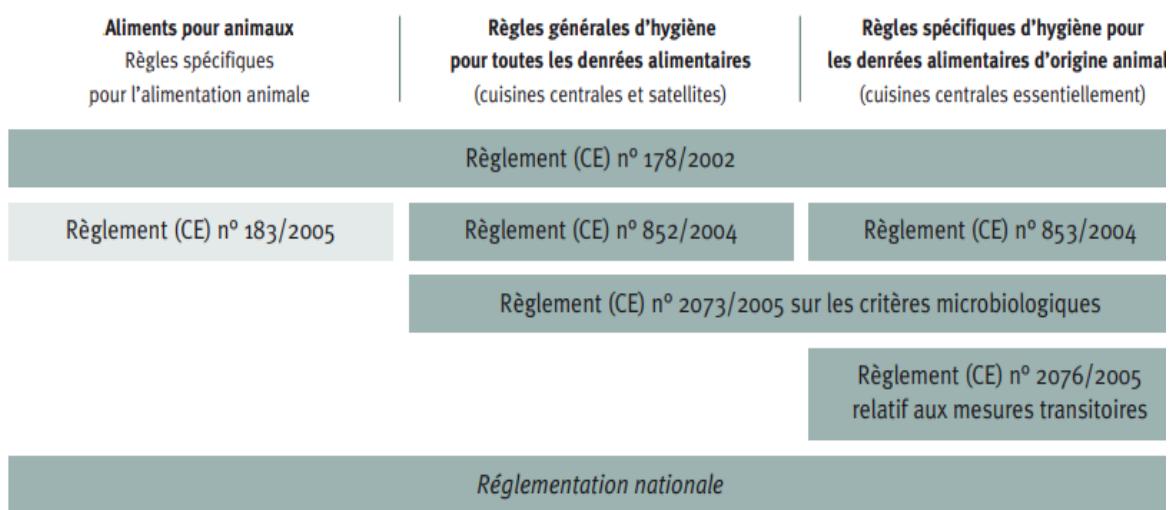
- Restauration collective en Nouvelle Aquitaine. « Restauration collective - Définition, fonctionnement et réglementation ». Consulté le 21 janvier 2022.
<https://www.restauracioncollectivena.fr/restauration-collective/>.
- « Santé et sécurité au travail - INRS ». Consulté le 6 avril 2022. <https://www.inrs.fr/>.
- Séverine, de. « Comment le paquet hygiène peut-il vous aider dans votre restaurant ? » Hygiène Sécurité des Aliments, 25 novembre 2011.
<https://www.hygiene-securite-alimentaire.fr/comment-paquet-hygiene-peut-vous-aider-dans-votre-restaurant/>.
- « TD06-19.pdf ». Consulté le 17 mars 2022.
<https://beep.ird.fr/collect/eismv/index/assoc/TD06-19.dir/TD06-19.pdf>.

Table des annexes

Annexe A : La nouvelle réglementation de l'hygiène.....	108
Annexe B : Exemple des tableaux des température des aliments	108
Annexe C : Exemple d'un plan de nettoyage et de désinfection	109

Annexe A : La nouvelle réglementation de l'hygiène

Quels textes applicables aux professionnels français ?



Annexe B : Exemple des tableaux des température des aliments

Température (°C)				
Type de produit	T°C exigée	Acceptation	Acceptation et réclamation	Refus
Viande	0 - 4°C	4.1 - 6°C	6.1 - 8°C	Supérieure à 8°C
Poisson	0 - 2°C	2.1 - 4°C	4.1 - 6°C	Supérieure à 6°C
Poulet	0 - 3°C	3.1 - 5°C	5.1 - 7°C	Supérieure à 7°C
Œufs	4 - 8°C	8.1 - 10°C	10.1 - 12°C	Supérieure à 12°C
Fromage et beurre	0 - 6°C	6.1 - 8°C	8.1 - 10°C	Supérieure à 10°C

Annexe C : Exemple d'un plan de nettoyage et de désinfection

PLAN DE NETTOYAGE ET DE DÉSINFECTION : CUISINE									
QUI	AVEC	QUAND		COMMENT		QUI			
Murs Protocole n°1	Dégraissant Désinfectant <u>Lire notice d'utilisation</u> Eau tiède Gants Brosse, éponge Chiffon jetable	Une fois par jour (avant le sol)	Se protéger	Pulvériser Ou Laver	 	Rincer			
Plafond Protocole n°2	Dégraissant Désinfectant <u>Lire notice d'utilisation</u> Eau tiède Gants Brosse, éponge Chiffon jetable	Une fois par mois (avant le sol)	Se protéger	Laver  	Laisser agir 5mn	 	CUISINIERS PLONGEURS		
Sol Protocole n°3	Dégraissant Désinfectant <u>Lire notice d'utilisation</u> Eau tiède Gants Brosse, éponge Chiffon jetable	Après le service	 	Pulvériser Ou Laver	 	Rincer Laisser sécher	 	CUISINIERS PLONGEURS	
Plan de travail Table inox Protection inox Etageres inox Mabre Protocole n°6	Dégraissant Désinfectant <u>Lire notice d'utilisation</u> Eau tiède Gants Brosse, éponge Raclette Chiffon jetable	Après le service	Se protéger	 	Laisser agir 5mn	 	Brosser Rincer Nettoyer le siphon	 	CUISINIERS PLONGEURS
Poubelle Protocole n°7	Dégraissant Désinfectant <u>Lire notice d'utilisation</u> Eau tiède Gants Brosse, éponge Chiffon jetable	Après le service	Enlever le sac	 	Pulvériser Ou Laver	 	Rincer Replacer un sac propre	 	CUISINIERS PLONGEURS

Table des figures

Figure 1 : Part en % du CA de la consommation alimentaire hors foyer (Source : Gira Conseil, 2017)	16
Figure 2 : Part de marché de la restauration collective selon le secteur d'activité (Source : Xerfi, 2019)	17
Figure 3 : Diagramme d'Ishikawa (Source : Gestion du risque, Master Gestion)	26
Figure 4 : Fondamentaux du paquet hygiène.....	32
Figure 5 : Axes fondamentaux du paquet hygiène.....	33
Figure 6 : Facteurs favorisant les MAO (Source : Thèse HAMZA, 1998)	36
Figure 7 : Nombre de TIAC en France selon l'agent pathogène de 2006 à 2019 (Source : Santé Publique France).....	40
Figure 8 : Exigences à coordonner en ingénierie de la restauration (Source : Cours de master – Montage de projet).....	51
Figure 9 : Phases de création d'un projet (Source : Cours de master – Montage de projet)	54
Figure 10 : Principes de la marche en avant (Création personnelle)	60
Figure 11 : La marche en avant dans l'espace (Source : www.hygiene-securite-alimentaire.fr).....	61
Figure 12 : Principe du plan de masse d'une cuisine (Cours Montage projet, Master MIRC)	62
Figure 14 : Les étapes de formation d'un biofilm (Source : David Lebeau, 2012)	80
Figure 15 : Exemple de résultats de mesure de rugosité	83
Figure 17 : Les étapes de la recherche documentaire (Source : Création personnelle)	91

Table des tableaux

Tableau 1: Les principaux acteurs en France, Aout 2018 (Source : Xerfi, 2019)	18
Tableau 2 : Température de conservation des produits congelés (Source, DDPP).....	48
Tableau 3 : Température de conservation des produits réfrigérés (Source, DDPP)	49
Tableau 4 : Débit de ventilation des locaux (Source : ISO- AIR, septembre 2017)	75
Tableau 5 : Production d'une flore résistante par une bactérie	77
Tableau 6 : Diagramme de Gantt (Source : Création personnelle)	93
Tableau 7 : Guide d'entretien destiné aux maîtres d'œuvre (Source : Création personnelle)	97
Tableau 8 : Guide d'entretien destiné aux auditeurs du service vétérinaire (Source : Création personnelle)	98

Table des matières

REMERCIEMENTS	6
SOMMAIRE	7
INTRODUCTION.....	9
PARTIE 1 CONTEXTUALISATION	13
CHAPITRE 1 : LA RESTAURATION COLLECTIVE	14
1. <i>Historique</i>	14
2. <i>La restauration hors domicile.....</i>	15
3. <i>Implantation de la restauration collective</i>	15
3.1. Le secteur scolaire	19
3.2. Le secteur médico-social	20
3.3. Le secteur entreprise	20
3.4. Le secteur de la justice et de la défense	21
4. <i>L'importance de la restauration collective</i>	21
4.1. La population active.....	21
4.2. La population scolaire.....	22
4.3. La population vieillissante	22
4.4. L'évolution des habitudes alimentaires des consommateurs.....	22
5. <i>Les enjeux de la restauration collective</i>	23
CHAPITRE 2 : HYGIÈNE ET SÉCURITÉ ALIMENTAIRE.....	24
1. <i>De l'hygiène à la sécurité alimentaire.....</i>	24
1.1. L'histoire de l'hygiène.....	24
1.2. L'hygiène alimentaire	25
1.3. Les principes de l'hygiène	25
1.1.1. Milieu	26
1.1.2. Matériel.....	27
1.1.3. Matière première	27
1.1.4. Main-d'œuvre.....	28
1.1.5. Méthode	28
1.2. La sécurité alimentaire	29
2. <i>Historique de la réglementation de l'hygiène alimentaire en restauration collective</i>	29
2.1. Histoire de la réglementation alimentaire en France	30
2.1.1. Causes de l'apparition de ces réglementations	30
2.1.2. L'arrêté du 26 juin 1974 fixant les conditions d'hygiène.....	30

L'impact de la conception sur la maîtrise de l'hygiène et de la sécurité alimentaire en restauration collective

2.1.3.	L'arrêté du 29 septembre 1997	31
2.2.	Le paquet hygiène Européen.....	31
2.3.	Le plan de maîtrise sanitaire (PMS).....	32
2.3.1.	Le guide de bonnes pratiques d'hygiène.....	33
2.3.2.	Le système HACCP	34
2.3.3.	La traçabilité	35
3.	<i>Les maladies d'origine alimentaire</i>	35
3.1.	Les types de dangers.....	36
3.1.1.	Dangers physiques.....	36
3.1.2.	Dangers chimiques	37
3.1.3.	Dangers liés aux allergènes	37
3.1.4.	Dangers microbiologiques.....	37
3.2.	Les Toxi-Infections Alimentaires Collectives (TIAC) en restauration collective.....	38
3.2.1.	Les principaux germes responsables des TIAC	38
3.2.2.	Évolution des TIAC en France.....	40
4.	<i>La maîtrise du risque par la disposition spécifique applicable à la restauration collective</i>	41
4.1.	Les locaux	41
4.1.1.	Conception.....	41
4.1.2.	Hygiène des locaux.....	42
4.1.3.	Les différents types de locaux.....	42
4.2.	Lutte contre les nuisibles.....	44
4.3.	Matériels et équipements	44
4.3.1.	Nettoyage et désinfection.....	45
4.3.2.	Plan de nettoyage et de désinfection.....	46
4.4.	Le personnel.....	46
4.4.1.	État de santé.....	46
4.4.2.	Hygiène corporelle	46
4.4.3.	Hygiène vestimentaire	47
4.4.4.	Formation du personnel.....	47
4.5.	Les matières premières	47
CHAPITRE 3	: L'INGÉNIERIE EN RESTAURATION COLLECTIVE	50
1.	<i>Définition</i>	50
2.	<i>Les principaux acteurs d'un projet de restauration</i>	51
2.1.	Le maître d"œuvre	51
2.2.	Le maître d'œuvre	52
2.3.	Les acteurs internes de la restauration.....	52
2.4.	Les convives ou les usagers	53
3.	<i>Les différentes phases d'un projet</i>	54
3.1.	Programmation	54
3.2.	Conception	55
3.3.	Réalisation	55

L'impact de la conception sur la maîtrise de l'hygiène et de la sécurité alimentaire en restauration collective

3.4.	Mise en service	56
4.	<i>Les enjeux du secteur de l'ingénierie en restauration collective</i>	56
PARTIE 2 EXPRESSION DE LA PROBLÉMATIQUE ET CONSTRUCTION DES HYPOTHÈSES		57
CHAPITRE 1 : PROBLÉMATIQUE		58
CHAPITRE 2 : HYPOTHÈSES.....		59
1.	<i>Hypothèse 1 : La maîtrise d'aspect technique des principes de conception des locaux de production participe à la garantie de la sécurité sanitaire des aliments</i>	59
1.1.	Principes fondateurs de la conception.....	59
1.1.1.	La marche en avant	60
1.1.2.	La séparation des secteurs.....	62
1.1.3.	Le circuit des déchets	68
1.2.	Les principes de la construction des installations	68
1.2.1.	Les sols	69
1.2.2.	Les murs	70
1.2.3.	Les plafonds	70
1.2.4.	Les portes.....	71
1.2.5.	Les fenêtres.....	71
1.2.6.	L'éclairage	72
1.2.7.	L'eau.....	72
1.2.8.	Lave-mains	74
1.2.9.	La ventilation	74
2.	<i>Hypothèse 2 : Les installations et les équipements adaptés aux opérations de nettoyage et désinfection constituent un moyen essentiel pour assurer le respect des règles d'hygiène</i>	76
2.1.	Les enjeux des installations en restauration collective	76
2.2.	Les principales microflores des installations en restauration collective	77
2.2.1.	Microflores telluriques sporulées	77
2.2.2.	Microflores à caractère saprophytique	78
2.2.3.	Microflores d'origine intestinale	78
2.3.	Biofilms d'implantation dans les installations de restauration collective	79
2.3.1.	Définition de biofilms	79
2.3.2.	Formation des biofilms.....	80
2.3.3.	Le biofilms et l'état des surfaces	81
2.4.	Matériaux de construction et des équipements favorables à l'implantation des micro-organismes en restauration collective	81
2.4.1.	Nature des matériaux.....	82
2.4.2.	Finition des matériaux	83
2.4.3.	Conditions d'entretien	83
2.5.	La lutte contre le biofilm	85
2.5.1.	Méthode anti-biofilm	85
2.5.2.	Nettoyage renforcé	85

L'impact de la conception sur la maîtrise de l'hygiène et de la sécurité alimentaire en restauration collective

2.5.3. Entretien, nettoyage et désinfection des petites surfaces.....	86
PARTIE 3 MÉTHODOLOGIE ET TERRAIN	87
CHAPITRE 1 MÉTHODOLOGIE	88
1. <i>Méthodologie de première année</i>	<i>88</i>
1.1. Justification du thème	88
1.2. Problématisation de la question de départ	89
1.3. Collecte de données	91
2. <i>Diagramme de Gantt</i>	<i>92</i>
CHAPITRE 2 TERRAIN ENVISAGÉ.....	94
1. <i>Objectifs visés</i>	<i>94</i>
2. <i>Terrain et population envisagés</i>	<i>94</i>
2.1. Recherche bibliographique.....	95
2.2. Entretien semi-directif.....	95
2.3. Observation terrain.....	99
CONCLUSION.....	100
BIBLIOGRAPHIE	102
TABLE DES ANNEXES	107
TABLE DES FIGURES	110
TABLE DES TABLEAUX	111
TABLE DES MATIÈRES.....	112
RÉSUMÉ	116
SUMMARY	116

Résumé

Depuis l'évolution de la réglementation de l'hygiène alimentaire et ses exigences en restauration collective, la sécurité alimentaire a une place importante dans ce secteur. C'est notamment le cas dans le secteur de l'ingénierie de la restauration collective où ce sujet est central lorsqu'il s'agit de construire et de gérer une cuisine. Le secteur essaie de suivre ces préoccupations en s'adaptant aux exigences et nouvelles demandes. Ce mémoire de recherche tente de mettre en lumière les liens entre l'ingénierie de la restauration collective, la sécurité et l'hygiène alimentaire avant de présenter les solutions existantes afin d'intégrer la prévention des risques à la problématique de la sécurité sanitaire des aliments dans un projet d'ingénierie de la restauration collective.

En quoi la démarche de la conception impact l'hygiène et la sécurité sanitaire des aliments dans la restauration collective ?

Mots clefs : Hygiène, sécurité alimentaire, ingénierie de la restauration collective, conception, dangers microbiologiques

Summary

Since the evolution of food hygiene regulations and their requirements in the catering industry, food safety has become an important issue in this sector. This is particularly the case in the catering engineering sector where this subject is central when it comes to building and managing a kitchen. The sector tries to follow these concerns by adapting to the requirements and new demands. This research paper attempts to highlight the links between catering engineering, food safety and hygiene before presenting the existing solutions to integrate risk prevention with the food safety issue in a catering engineering project.

How does the design approach impact hygiene and food safety in the catering industry ?

Keywords : Hygiene, food safety, catering engineering, design, microbiological hazards