

ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE VÉTÉRINAIRE

Mémoire De Master Complémentaire en Sciences Vétérinaires

Evaluation de la contamination de l'environnement et des surfaces dans une restauration collective à Médéa.

Présenté par : BOUCHENAF A HADIR

Soutenu le : 19 /12 /2017

Devant le jury composé de:

- Président : Pr HAMDI T.M.
- Promoteur : BOUAYAD L.
- Examineur 1: BOUHAMED R.
- Examineur 2 : GOUCEM R.

Professeur (ENSV)
Maitre de conférences A (ENSV)
Maitre-assistante Classe A (ENSV)
Maitre-assistant Classe A (ENSV)

Année universitaire : 2016/2017

Remerciements :

Je remercie Dieu, tout le puissant de m'avoir donné la force, le savoir, le courage et la volonté pour établir ce modeste travail.

*Au terme de ce travail, je tiens à exprimer ma profonde gratitude et mes sincères remerciements à ma chère promotrice : **Dr BOUAYAD LEILA**, je la remercie de m'avoir encadré, pour tout le temps qu'elle m'a consacré , pour sa patience, et surtout pour sa confiance, ses remarques et ses conseils, sa disponibilité et sa bienveillance.*

Je voudrais également adresser mes sincères remerciements pour les membres du jury d'avoir accepté évaluer ce travail. ;

*Merci Monsieur **Pr : HAMDY T.M** d'avoir honoré en présidant du jury,
Dr : GOUCEM R et **Dr : BOUHAMED R** d'avoir accepté examiner notre travail.*

Je tiens aussi à remercier l'équipe de laboratoire d'HIDAOA de l'ENSV qui m'a aidé pour réaliser ce travail.

Je présente aussi tous mes remerciements à toute ma famille et mes amis.

Mes remerciements vont enfin à toute personne qui a contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce travail.

Dédicaces :

Je Dédie ce travail :

*A mes chers respectueux parents : **YAHIA** et **SAMIRA CHENNANE** qui étaient toujours à mes côtés, vous êtes ma fierté.*

*Aucun mot ne saurait t'exprimer mon profond attachement et ma reconnaissance de ta gentillesse dont tu m'as toujours entouré **REDA YASSINE KHELIFI**. J'aimerai bien que tu trouves dans ce travail l'expression de mes sentiments de reconnaissance les plus sincères car grâce à ton aide et à ta patience avec moi que ce travail a pu voir le jour.*

*A mes adorables petites sœurs : **INESS, LYDIA** et **KATIA***

*A ma chérie Tata : **DALILA KHELIFI***

*A mon grand-père **BABA AHMED**, et Hommage à ma grande mère : **MAMA FATMA***

*A ma grande mère **MAMI ZHOR**, et Hommage à mon grand-père **PAPI TAYEB**,*

*Mes chères tantes : **FARIDA, MAZOURI***

*Mes oncles : **HICHAM, BENYOUCEF***

*A tous mes **COUSINS** et **COUSINES** petits et grands*

*A ma complice **QUEEN NAHIDA***

A tous mes amis et collègues.

A tous ceux qui, par un mot, m'ont donné la force de continuer

Liste des Abréviations :

AFNOR: Association Française de Normalisation.

BPF : Bonnes pratiques de Fabrication.

BPH : Bonnes Pratiques d'Hygiène.

CCP: Point critiques pour la maîtrise.

CIP: Cleaning In Place.

DCLS: Gélose Désoxycholate Citrate Lactose Saccharose.

EPS: Substances Polymériques Extracellulaires.

FAMT : Flore Aérobie Mésophile totale.

GLU + : Glucose plus.

H₂S + : Sulfure d'hydrogène positif.

HACCP: Hard Analysis and Critical Control Point.

IPA : Institut Pasteur Algérie.

ISO: International Organization for Standardization.

LAC - : Lactose moins.

N°: Numéro.

OMS: organisation mondiale de la santé.

PCA: Plate Count Agar.

PMS : Plan de maîtrise sanitaire.

PRP : Programmes pré requis.

SD : Sans date.

TIA : Toxi-infection alimentaire.

TIAC: Toxi-infection alimentaire collective.

N = Nombre de colonies dans l'échantillon.

Σc = Somme de colonies comptées sur les deux boîtes retenues.

V = Volume de l'inoculum.

D = Dilution correspondante à la première boîte retenue.

N_s : Nombre d'UFC dans les surfaces.

F : Volume en millimètre de la dilution mère.

Liste des Tableaux :

Tableau N° 1 :	Interprétation des résultats de la Flore totale et des Entérobactéries.....	P 21
Tableau N° 2:	Dénombrement des FAMT « Plan de travail ».....	P22
Tableau N° 3 :	Dénombrement des FAMT dans la planche à découper la viande... ..	P 22
Tableau N° 4 :	Dénombrement des FAMT « Les tables ».....	P23
Tableau N°5 :	Dénombrement des FAMT « Les plats ».	P25
Tableau N° 6 :	Dénombrement des FAMT « Chambres froides »	P25
Tableau N°7 :	Dénombrement de la FAMT et des coliformes dans le « plan de travail »....	P26
Tableau N°8 :	Dénombrement des FAMT et les coliformes « Planche à découper la viande »...	P26
Tableau N° 9 :	Dénombrement de la FAMT et des coliformes dans Les tables ».	P 27
Tableau N° 10 :	Dénombrement de la FAMT et des coliformes dans les plateaux »....	P 27
Tableau N° 11:	Dénombrement de la FAMT et des coliformes dans les chambres froides »...	P 28
Tableau N°12 :	Dénombrement des FAMT « plan de travail ».....	P 32
Tableau N° 13 :	Dénombrement des FAMT air ambiant (planche à découper la viande) ...	P 32
Tableau N° 14:	Dénombrement des FAMT « Les tables ».....	P 33
Tableau N° 15:	Dénombrement des FAMT « plateaux ».....	P 33
Tableau N° 16:	Dénombrement des FAMT « Les chambres froides ».....	P 34

Liste des Figures :

Figure N° 01 :	Plan de maîtrise sanitaire	P 5
Figure N°02 :	Plan de nettoyage et désinfection.....	P 8
Figure N°3 :	Résultats du dénombrement des FAMT « Plan de travail »	P 22
Figure N°4 :	Résultats du dénombrement des FAMT dans la planche à découper la viande.....	P 23
Figure N° 5 :	Résultats du dénombrement des FAMT « Les tables ».....	P 23
Figure N°6 :	Résultats du dénombrement des FAMT « Les plats ».....	P 24
Figure N° 7 :	Résultats du dénombrement des FAMT « Chambres froides ».....	P 25
Figure N°8 :	Résultats du dénombrement de la FAMT et des coliformes « Plan de travail ».	P 26
Figure N°9 :	Résultats du dénombrement de la FAMT et des coliformes « Planche à découper la viande ».....	P 26
Figure N° 10 :	Résultats du dénombrement des FAMT et coliformes dans les tables.....	P 27
Figure N° 11 :	Résultats du dénombrement de la FAMT et des coliformes dans les plateaux ». ..	P 27
Figure N° 12 :	Résultats du dénombrement de la FAMT et des coliformes dans Les chambres froides...	P 28
Figure N°13 :	Aspect de <i>Salmonelle</i> spp sur gélose DCLS....	P 29
Figure N°14 :	Résultats positifs des tubes TSI pour l'identification biochimique de <i>Salmonella</i> spp...	P 30
Figure N°15 :	Résultats positifs des tubes urée/indole pour l'identification biochimique de <i>Salmonella</i> spp...	P 30
Figure N° 16 :	Résultats de recherche de <i>Salmonella</i> spp dans la galerie API 20 E....	P 31
Figure N° 17 :	Résultats de recherche des FAMT « Plan de travail »....	P 32
Figure N°18 :	Résultats du dénombrement des FAMT « Planche à découper la viande »...	P 33
Figure N°19 :	Résultats de recherche des FAMT « Les tables ».....	P 33
Figure N°20 :	Résultats du dénombrement des FAMT « plateaux ».....	P 33
Figure N° 21 :	Résultats du dénombrement des FAMT « Les chambres froides ».....	P 34

GLOSSAIRE :

Analyse des risques : Démarche consistant à rassembler et à évaluer les données concernant les dangers et les facteurs qui entraînent leur présence, afin de décider lesquels d'entre eux représentent une menace pour la salubrité des aliments et, par conséquent, devraient être pris en compte dans le plan HACCP (CAC/RCP 1-1969).

Assurance qualité : Un ensemble d'actions préétablies et systématiques permettant de s'assurer qu'un produit ou qu'un service satisfera aux exigences exprimées (NF 01-002 :2008).

Bonne pratique d'hygiène (BPH): l'ensemble des conditions et des règles nécessaire à la mise en place d'une chaîne de fabrication d'un aliment dans le but de garantir la sécurité et la salubrité d'aliments (Codex alimentarius).

CIP : Nettoyage en place (NF 01-002 :2008).

Conformité : Satisfaction d'une exigence (ISO9000, 2000).

Contaminant : tout agent biologique ou chimique, toute matière étrangère ou toute autre substance n'étant pas ajoutée intentionnellement aux produits alimentaires et pouvant compromettre la sécurité ou la salubrité (CAC/RCP 1-1969).

Contamination: introduction ou présence d'un contaminant dans un aliment ou dans un environnement alimentaire (CAC/RCP1-1969).

Contrôle : Évaluation de la conformité par observation et jugement accompagné si nécessaire de mesures, d'essais ou de calibrage (ISO9000, 2000).

Dangers : agent biologique, biochimique ou physique ou état de l'aliment ayant potentiellement un effet nocif sur la santé (CAC/RCP 1-1969).

Désinfection: réduction, au moyen d'agents chimiques ou de méthodes physiques du nombre de micro-organismes présents dans l'environnement, jusqu'à l'obtention d'un niveau ne risquant pas de compromettre la sécurité ou la salubrité des aliments (CAC/RCP 1-1969).

Etablissement de restauration: cuisine où des aliments sont préparés ou réchauffés en vue de la restauration (CAC/RCP 39-1993).

Etablissement: tout bâtiment ou toute zone où les aliments sont manipulés, ainsi que leurs environs relevant de la même direction (CAC/RCP 1-1969).

Evaluation des dangers : L'évaluation du risque qu'entraînent les dangers mentionnés. Pour ce faire, il faut vérifier quelle est la probabilité que le danger cité se présente et s'il se présente, quel est alors son effet sur la santé publique (Codex alimentarius).

Exigences : Besoins ou attente formulés, habituellement implicites, ou imposés (ISO9000, 2000).

HACCP (analyse des dangers ; points critiques pour leur maîtrise) : Démarche qui identifie, évalue et maîtrise les dangers significatifs au regard de la sécurité des aliments permet d'analyser et de maîtriser les dangers (NF 01-002 :2008).

Hygiène alimentaire: ensemble des conditions et mesures nécessaires pour assurer la sécurité, et la salubrité des aliments à toutes les étapes de la chaîne alimentaire (CAC/RCP 1-1969).

Innocuité : Caractère de ce qui n'est pas nuisible, toxique ou nocif. L'innocuité est aussi appelée « sécurité des aliments » (**Anonyme 1, 2013**).

Maîtrise : Situation dans laquelle les méthodes suivies sont correctes et les critères sont satisfaits (**CAC/RCP 1-1969**).

Maîtriser : Prendre toutes les mesures nécessaires pour garantir et maintenir la conformité aux critères définis dans le plan HACCP (**CAC/RCP 1-1969**).

Manipulateur d'aliments: toute personne qui touche les aliments, du matériel ou un ustensile utilisé dans la manutention des aliments, ou qui entre en contact avec eux (**CAC/RCP 39-1993**).

Manutention des aliments: toute opération de préparation, de transformation, de cuisson, d'emballage, d'entreposage, de transport, de distribution et de vente d'aliments (**CAC/RCP 39-1993**).

Mesure corrective : Toute mesure à prendre lorsque les résultats de la surveillance exercée au niveau du CCP indiquent une perte de maîtrise (**CAC/RCP 1-1969**).

Mesure de maîtrise : Toute intervention et activité à laquelle on peut avoir recours pour prévenir ou éliminer un danger qui menace la salubrité de l'aliment ou pour le ramener à un niveau acceptable (**CAC/RCP 1-1969**).

Nettoyage: élimination des souillures, des résidus d'aliments, de la saleté, de la graisse ou de toute autre matière indésirable (**CAC/RCP 1-1969**).

Pathogène : Se dit d'un microorganisme qui est nuisible à la santé et qui peut causer des toxi-infections alimentaires (**Anonyme1, 2013**).

Personnel chargé de la manutention des aliments: toute personne qui manipule directement les aliments emballés ou non emballés, le matériel et ustensiles alimentaires

ou les surfaces en contact avec les aliments et devant donc se conformer aux exigences en matière d'hygiène alimentaire (**CAC/RCP 1-1969**).

Point critiques pour la maîtrise (CCP) : Etape à laquelle une mesure de maîtrise peut être exercée (et est essentielle) pour prévenir ou éliminer un danger menaçant la sécurité des aliments ou le ramener à un niveau acceptable (**NF 01-002 :2008**).

Pré requis : Les prés-requis ou bonnes pratiques d'hygiène (BPH, BPF) concernent l'ensemble des opérations destinées à garantir l'hygiène, c'est-à-dire la sécurité et salubrité des aliments (**NF 01-002 :2008**).

Produit : Est défini comme le résultat d'un processus (**ISO9000 ,2000**).

Programmes pré requis PRP: Conditions et activités de bases nécessaires pour maintenir tout au long de la chaîne alimentaire un environnement hygiénique approprié à la production, à la manutention et à la mise à disposition de produits finis sûres et de denrées alimentaires sûres pour la consommation humaine (**CODEX ALIMENTARIUS**).

Qualité : aptitude d'un ensemble de caractéristiques intrinsèques à satisfaire des exigences (**ISO9000 ,2000**).

Restauration collective: préparation, entreposage et/ou livraison et service des aliments à un grand nombre de personnes (**CAC/RCP 39-1993**).

Restauration: préparation, entreposage et, le cas échéant, livraison des aliments aux fins de consommation par le consommateur, sur le lieu de préparation ou dans un lieu annexe (**CAC/RCP 39-1993**).

Salubrité des aliments : Assurance que les aliments, lorsqu'ils sont consommés conformément à l'usage auquel ils sont destinés, sont acceptables pour la consommation humaine (CAC/RCP 1-1969).

Sécurité des aliments: assurance que les aliments sont sans danger pour le consommateur quand ils sont préparés et/ou consommés conformément à l'usage auquel ils sont destinés (CAC/RCP 1-1969).

Surveiller : Procéder à une série programmée d'observations ou de mesures afin de déterminer si un CCP est maîtrisé (CAC/RCP 1-1969).

Toxi-infection alimentaire : infection qui apparaît lorsqu'une personne ingère de l'eau ou des aliments contaminés par des bactéries, des virus, des parasites ou des substances chimiques. La plus part des toxi-infections alimentaires sont bénignes et ne durent que quelques jours. Leurs conséquences peuvent toutefois être plus graves. Elles peuvent même entraîner la mort, surtout chez les personnes à risque : les enfants, les femmes enceintes, les personnes âgées et celles dont le système immunitaire est affaibli (Anonyme 1, 2013).

Validation : Obtention de preuves que les éléments du plan HACCP sont efficaces (CAC/RCP 1-1969).

Vérification : Application de méthodes, procédures, analyses et autres évaluations, en plus de la surveillance, afin de déterminer s'il y a conformité avec le plan HACCP (CAC/RCP 1-1969).

SOMMAIRE:

Introduction.....	P 1
Partie Bibliographique :	
<u>Chapitre I:</u> Hygiène alimentaire dans la restauration collective.....	P 2
I.1. Restauration Collective.....	P 2
I.1.1. Définition.....	P 2
I.1.2. Restauration collective à caractère social.....	P 2
I.1.3. Importance de la restauration collective.....	P 2
I.2. Bonnes pratiques d’Hygiène et de Fabrication.....	P 3
I.3.HACCP.....	P 4
I.3.1.Définition.....	P 4
I.3.2.Principes du système HACCP.....	P 4
I.4. Définition du plan de maîtrise sanitaire (PMS).....	P 5
I.5. Dangers alimentaires.....	P 5
<u>Chapitre II :</u> Nettoyage et Désinfection.....	P 6
II.1. Nettoyage.....	P 6
II.1.1. Modalité du nettoyage.....	P 6
II.2. Désinfection.....	P 7
II.2.1.Type de désinfection.....	P 7
II.3. Plan de nettoyage et désinfection.....	P 7
II.4. Programmes de nettoyage et désinfection.....	P 8
II.5. Produits et équipements de nettoyage et de désinfection.....	P 8
II.6. Facteurs influençant le nettoyage et la désinfection.....	P 8
II.7. Réaction des contaminants biologiques aux détergents et désinfectants.....	P 9
II.7.1.Source de contamination.....	P 10

II.8. Biofilms.....	P 12
II.8.1. Définition.....	P 12
II.8.2. Elimination des biofilms.....	P 12
II.8.2.1. Nettoyage mécanique.....	P 12
II.8.2.1. Traitements enzymatique.....	P 12
II.8.2.1. Traitement chimique.....	P 12
II.8.2.4. Traitement physique.....	P 13
II.8.2.5. Traitement par des composés naturels d'origine végétale.....	P 13
 <u>Chapitre III : Toxi-infections alimentaires.....</u>	 P 14
III.1.Définitions.....	P 14
III.2.Les différentes TIA.....	P 14
III.2.1. Une infection.....	P 14
III.2.2. Une toxi-infection vraie.....	P 14
III.2.3. Les intoxications alimentaires.....	P 14
III.2.4. Les intoxications alimentaires.....	P 14
III.2.5. Toxi-infection alimentaire collective (TIAC).....	P 15
III.3. Mesures préventives.....	P 15
Partie Expérimentale :	
Objectifs.....	P 19
 I. Matériels et Méthodes.....	 P 16
I.1. Matériels.....	P 16
I.1.1.L'unité.....	P16
I.1.2. Surfaces échantillonnées	P 16
I.1.3. Air ambiant de l'unité.....	P 16
I.1.4. Matériels de laboratoire	P 17
I.2.Méthode.....	P 19
I.2.1. Prélèvement des échantillons.....	P 19
I.2.1.1. Dénombrement de FAMT.....	P 19
I.2.1.2. Recherche de salmonelles.....	P 19
I.2.2. Prélèvement de surfaces par utilisation des lames gélosées.....	P 20
I.2.3. Prélèvements microbiologiques de l'air ambiant	P 20

II. Exploitation et interprétation des résultats des prélèvements	P 21
II.1. Ecouvillonnage des surfaces.....	P 21
III. Résultats et discussion.....	P
III.1. Résultats bactériologiques de prélèvement des échantillons : Ecouvillonnage des surfaces....	P 22
III.2. Résultats bactériologiques de prélèvement des échantillons : Lames gélosées	P 25
III.3. Résultats de recherche de salmonelles.....	P 29
III.4. Résultats bactériologiques de prélèvement de l'environnement	P 32
CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS.....	P 35
REFERENCES	

Partie

Bibliographique

INTRODUCTION :

L'hygiène en restauration collective consiste à recevoir des denrées alimentaires brutes, les transformer et à les redistribuer aux consommateurs, tout en empêchant la multiplication des microbes qu'elles renferment (bactéries, moisissures, levures et virus). Ces microbes sont responsables de l'altération des denrées alimentaires (acidification, putréfaction, fermentation) et des maladies alimentaires qui peuvent être mortelles (Toxi-Infections Alimentaires Collectives : « les TIAC ») (**Benzouai ,2006**).

A cet effet la réglementation impose aux responsables d'établissements de restaurations collectives une obligation de résultat en matière d'innocuité et d'absence d'altération des aliments préparés.

Les préoccupations essentielles sont évidemment de répondre aux enjeux sociaux et commerciaux. Les premiers ciblent essentiellement la santé du consommateur et impliquent la nécessité de garantir en permanence la qualité du produit au moment de sa consommation, les seconds quant à eux, ciblent essentiellement, l'image de marque, la productivité et la compétitivité des entreprises (**Luther ,2006**).

La restauration collective qui s'inscrit dans le cadre sociale nécessite une application rigoureuse des mesures, d'hygiène globale, dont le contrôle sera assuré entre autre par des analyses microbiologiques. Les opérations de nettoyage et désinfection occupent une place de choix dans la prévention des pathologies liées à la restauration collective car elles permettent de limiter l'apport de germes provenant du matériel et des locaux comme les biofilms.

C'est dans le but d'apprécier l'efficacité des opérations de nettoyage-désinfection et assurer la sécurité alimentaire des convives que nous avons jugé utile de travailler sur ce sujet qui fait, l'objet du présent mémoire.

Pour atteindre nos objectifs nous avons séparé le travail en deux grandes parties :

Une première partie bibliographique qui débute par des généralités sur la restauration collective, puis évoque les points clefs de l'hygiène alimentaire dans cette restauration. Nous y abordons les opérations de nettoyage et désinfection des surfaces ainsi que quelques méthodes utilisées pour apprécier l'efficacité de ces opérations. En enfin nous exposons les risques élevé de Toxi-infection alimentaire que peuvent y survenir.

Une deuxième partie qui est expérimentale commençant par la présentation des matériels et méthodes utilisés dans le cadre de ce travail, suivie des résultats obtenus et des discussions des résultats obtenus et s'achève avec quelques recommandations.

Chapitre I : Hygiène alimentaire dans la restauration collective

I.1. Restauration Collective :

I.1.1. Définition :

La restauration collective peut se définir comme étant une activité visant à assurer la prise en commun de nourriture par un groupe de personnes, appelées convives. Les repas sont généralement préparés en grandes quantités et distribués par d'autres personnes dans divers milieux en dehors du cadre familial et ceci dans un double objectif :

- Elle peut être réalisée à but lucratif (cas des hôtels, restaurants privés, etc.)
- Elle peut revêtir un caractère purement social (restaurants universitaires, hôpitaux, compagnies de transport, armée, prisons, etc.) (**Luther ,2006**).

I.1.2. Restauration collective à caractère social :

Elle se caractérise avant tout par le type de la clientèle servie. Il s'agit des collectivités fermées telles que :

- ✓ Etablissements de travail : administration, entreprises;
- ✓ Etablissements d'enseignement : scolaires, universitaires;
- ✓ Dans le transport : trains, avions, bateaux;
- ✓ Etablissements de pénitence : prisons.

Les repas peuvent être gratuits (cas des prisons) ou subventionnés (cas des restaurants universitaires). Qu'il s'agisse de la restauration d'entreprise, aérienne ou carcérale, chacune d'elles impose des contraintes techniques particulières (**Luther ,2006**).

I.1.3. Importance de la restauration collective :

1. Importance hygiénique :

Elle est considérable à cause des risques élevés de maladies alimentaires (toxi-infections), et des risques d'altération des denrées.

2. Importance économique :

La restauration collective constitue :

- ✓ Un marché important pour les opérateurs du secteur agroalimentaire;
- ✓ Une clientèle considérable en ville;
- ✓ Un risque de pertes liées au caractère des aliments (Facilement périssables).
- ✓

3. Importance sociale :

La restauration collective concourt à la satisfaction des besoins alimentaires de l'homme des grandes villes. Elle permet également la lutte contre le chômage à travers la création d'emplois (**Luther ,2006**).

I.2. Bonnes pratiques d'Hygiène et de Fabrication :

Comme rapporté dans le codex Alimentarius (CAC/RCP 1-1969), l'hygiène alimentaire est l'ensemble des conditions et mesures nécessaires pour assurer la sécurité, et la salubrité des aliments à toutes les étapes de la chaîne alimentaire. L'hygiène dans la restauration collective constitue un souci majeur en raison des risques des TIAC élevés. La mise en œuvre de bonnes pratiques d'hygiène et de fabrication est plus qu'indispensable.

Les Bonnes pratiques d'hygiène (encore appelées « programme prérequis » ou PRP par la norme ISO 22 000 sont les conditions et activités de base nécessaires pour assurer des conditions d'hygiène des aliments appropriées tout au long de la chaîne alimentaire (**Anonyme 2, 2012**).

- Les « conditions de base » sont liées aux caractéristiques de l'environnement du produit qui peuvent affecter son hygiène : matériaux, ventilation, température, humidité, ... Elles doivent être prises en compte dès la conception.
- Les « activités de base » sont des actions définies par l'entreprise et qui contribuent à l'hygiène des produits : l'application de règles d'hygiène du personnel, le contrôle des ingrédients achetés (**Anonyme 2, 2012**).

Les bonnes pratiques d'hygiène vont concerner l'environnement du produit à différents niveaux :

- L'environnement général de l'établissement : son lieu d'implantation, le voisinage et les abords.
- L'environnement de fabrication du produit : les locaux de réception, de stockage et de fabrication.
- L'environnement immédiat du produit : le matériel et les autres matériaux au contact du produit, utilisés au cours de la fabrication (y compris les conditionnements et emballages), le personnel de l'établissement amené à être au contact du produit.
- Les incorporables entrants dans la fabrication du produit.
- Les autres produits résultant de la fabrication du produit principal et les déchets.

Les bonnes pratiques d'hygiène portent donc sur l'ensemble des ressources utilisées pour la fabrication du produit (**Anonyme 2, 2012**).

Les BPH constituent également un socle pour la mise en place du plan HACCP. Il existe, dès l'application des BPH, des directives propres à certains secteurs, produits ou procédés de fabrication.

L'OMS,SD : définit les Bonnes Pratiques de Fabrication (BPF) comme « un des éléments de l'assurance de la qualité, garantissant que les produits sont fabriqués et contrôlés de façon uniforme et selon des normes de qualité adaptées à leur utilisation et spécifiées dans l'autorisation de mise sur le marché » .

I.3.HACCP :

I.3.1.Définition :

« Hazard Analysis Critical Control Point» signifie, Analyse des dangers -points critiques pour leur maîtrise.

L'HACCP est donc un système qui identifie, évalue et maîtrise les dangers significatifs au regard de la sécurité des aliments **(NF V 01-002. 2008)**.

Selon le Codex Alimentarius, le système HACCP identifie les dangers spécifiques et les mesures pour leur maîtrise, afin d'assurer la sécurité des aliments : l'HACCP est un outil qui permet d'évaluer les dangers et d'établir un système de maîtrise qui est centré sur la prévention plutôt que sur la réalisation de contrôle de libérateur en fin de chaîne.

L'application de l'HACCP nécessite l'engagement et l'implication de la direction et de tout le personnel.

I.3.2.Principes du système HACCP :

Le système HACCP repose sur les sept principes suivants :

Principe 1 : Procéder à une analyse des risques.

Principe 2 : Déterminer les points critiques pour la maîtrise (ccp).

Principe 3 : Fixer le ou les seuil(s) critique(s).

Principe 4 : Mettre en place un système de surveillance de la maîtrise des ccp.

Principe 5 : Déterminer les mesures correctives à prendre lorsque la surveillance révèle qu'un ccp donné n'est pas maîtrisé.

Principe 6 : Appliquer les procédures de vérification afin de confirmer que le système HACCP fonctionne efficacement.

Principe 7 : Constituer un dossier dans lequel figurera toutes les procédures et tous les relevés concernant ces principes et leur mise en application **(CXFH 17/49/5)**.

I.4. Définition du plan de maîtrise sanitaire (PMS) :

Mesures prises par un établissement pour assurer l'hygiène et la sécurité sanitaire de ses productions vis-à-vis des dangers biologiques, physiques ou chimiques.

Il comprend les éléments nécessaires à la mise en place et les preuves de l'application :

- ✓ Des bonnes pratiques d'hygiène ou prérequis ;
- ✓ Du plan d'analyse des dangers et des points critiques pour leur maîtrise (plan HACCP) fondé sur les 7 principes HACCP retenus par le règlement 852/2004 ;
- ✓ De la gestion des produits non conformes et de la traçabilité (**Chamoret, 2013**).

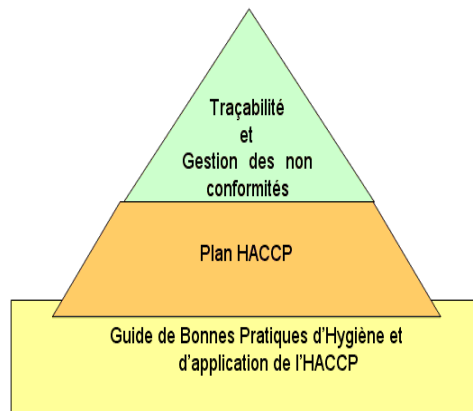


Figure N° 01: Plan de maîtrise sanitaire (Scarset, 2008).

I.5. Dangers alimentaires :

L'HACCP s'intéresse aux 3 classes de dangers qui concernent l'hygiène des aliments:

- ❖ Les dangers biologiques : Bactéries pathogènes, toxines, moisissures, parasites et virus.
- ❖ Les dangers chimiques : Pesticides, additifs, composants des matériaux d'emballage, produits chimiques (produits de nettoyage, assainisseurs, etc.), ou de médicaments et allergènes non déclarés).
- ❖ Les dangers physiques : Bois, verre, métal, plastique, pierres, fragments d'os, autres matières étrangères (cheveux, poils, poussière, bijoux, etc.).

Chapitre II : Nettoyage et Désinfection :

Des programmes de nettoyage et de désinfection doivent être établis pour garantir que les équipements et l'environnement de fabrication des denrées alimentaires sont maintenus dans un état d'hygiène satisfaisant. Ces programmes doivent être surveillés afin de garantir leur adéquation et leur efficacité permanentes **(AFNOR, 2012)**.

Le nettoyage et désinfection en restauration collective sont des opérations importantes afin d'assurer l'hygiène du matériel et des surfaces de travail qui entrent en contact directe avec les aliments (ustensile, plans de travail...). Le matériel et l'environnement sont des sources majeures de la contamination des produits alimentaires fabriqués ou préparés en restauration collective **(Luther, 2006)**.

II.1. Nettoyage :

Action qui consiste à éliminer totalement les souillures visibles adhérentes ou pas aux surfaces. Il se fait à l'aide de produits détergents choisis en fonction des salissures et du support (pouvoir dispersant, émulsifiant, solubilisant, complexant, etc.) et en quantité optimale à ajouter à une eau bien chaude.

Le choix des détergents à utiliser dépend de la nature des souillures à enlever, ainsi les détergents alcalins sont utilisés pour enlever les souillures organiques (graisses, sang, sucre, amidon...) et des détergents acides pour enlever les souillures minérales (sels minéraux, rouille...) Le nettoyage est une étape indispensable avant la désinfection pour une propreté physique **(Mélèze, 2010)**.

Le choix de la méthode de nettoyage dépendra des circonstances, des appareils à nettoyer et du local. Le nettoyage peut se faire,

- 1) A la main,
- 2) A la mousse,
- 3) Sous haute pression **(Sandra, 2015)**.

II.1.1. Modalités du nettoyage :

Le nettoyage est réalisé en deux étapes :

- 1) Détersion : Consiste à détacher les souillures des surfaces sales.
- 2) Le rinçage : Réalisé dans le but d'éliminer le produit de nettoyage, les saletés libérées. L'eau utilisée doit être potable de bonne qualité bactériologique **(Djokhdem, 2015)**.

Le rinçage permet surtout d'éliminer toutes les traces de produits chimiques qui pourraient contaminer les aliments préparés.

II.2. Désinfection :

Opérations qui consistent à la réduction, au moyen d'agents chimiques ou de méthodes physiques du nombre de micro-organismes présents dans l'environnement, jusqu'à l'obtention d'un niveau ne risquant pas de compromettre la sécurité ou la salubrité des aliments **(CAC/RCP 1-1969)**.

II.2.1.Type de désinfection :

- Désinfection thermique :

C'est le traitement d'élimination des microorganismes le plus connu et le plus utilisé. La désinfection thermique par vapeur d'eau saturée, est envisageable en agroalimentaire pour les surfaces fermées comme celle nettoyées par les systèmes de nettoyage sur place (CIP) **(Benzouai ,2006)**.

- Désinfection chimique :

Ce procédé est utilisé principalement sur les surfaces ouvertes par l'utilisation de produits chimiques **(Benzouai ,2006)**.

Cinq activités différentes sont regroupées sous le terme de désinfection :

- Bactéricide : produit qui élimine les bactéries.
- Levuricide : produit qui élimine les levures.
- Fongicide : produit qui élimine les champignons (levures et moisissures).
- Sporicide : produit qui élimine les spores bactériennes.
- Virucide : produit qui inactive les virus **(Sandra, 2015)**.

II.3. Plan de nettoyage et désinfection :

Il s'agit d'un document qui permet d'organiser les opérations de nettoyages et désinfections.

Ce plan prend en compte la qualité, l'hygiène et la méthode utilisée ainsi que la sécurité du personnel **(Anonyme 3, SD)**.

Le plan suit un logigramme qui repose sur une série de questions et des moyens de vérification : (Figure N° 2).

Le « quoi », permet d'identifier les zones à traiter

Le « combien », les fréquences de nettoyage-désinfection

Le « comment », la réalisation de ces opérations

Le « qui », qui est responsable des opérations

La vérification permet d'évaluer les opérations et de vérifier leurs conformités avec le plan établi.

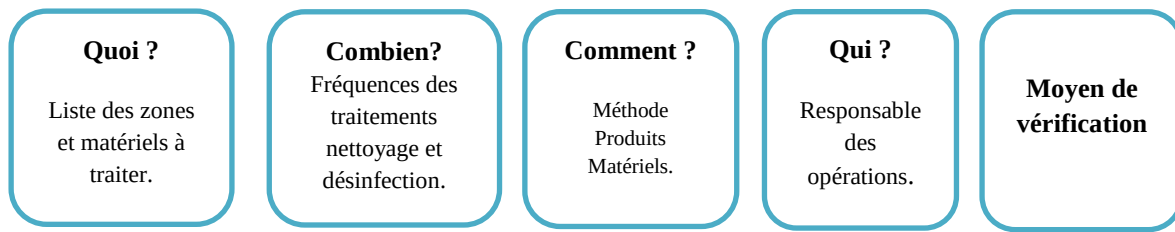


Figure N°2 : Plan de nettoyage et désinfection (Soumet, SD).

II.4. Programmes de nettoyage et désinfection :

Selon le « **CAC/RCP 39-1993** », un programme permanent écrit prévoyant la procédure de nettoyage et de désinfection devrait être prévu pour chaque établissement de façon à garantir que toutes les zones soient convenablement nettoyées et que les aires, l'équipement et le matériel critiques fassent l'objet d'une attention particulière. La propreté de l'établissement devrait être confiée à un seul responsable, faisant partie du personnel permanent de l'entreprise et indépendant de la production. Ce responsable devrait connaître parfaitement les dangers inhérents à la contamination. Tout le personnel affecté au nettoyage de l'établissement devrait être bien formé aux méthodes d'entretien.

II.5. Produits et équipements de nettoyage et de désinfection :

Les installations et les équipements doivent être maintenus dans un état qui facilite le nettoyage et/ou les opérations de maintien de l'hygiène, par voie humide ou par voie sèche.

Les produits et substances chimiques de nettoyage et de désinfection doivent être clairement identifiés, de qualité alimentaire, entreposés séparément et uniquement utilisés conformément aux instructions du fabricant.

Les outils et équipements doivent être de conception hygiénique et maintenus dans un état qui ne constitue pas une source potentielle de corps étrangers (**AFNOR, 2012**).

II.6. Facteurs influençant le nettoyage et la désinfection :

Quatre facteurs déterminent l'efficacité du nettoyage et de la désinfection :

- **La température:**

L'action thermique influe sur le résultat qualitatif de l'activité de nettoyage et de désinfection. En règle générale, une augmentation de température augmente l'activité du produit désinfectant. Mais une température trop élevée peut augmenter la toxicité des produits par libération de vapeurs toxiques (**Sélim, 2012**).

- **L'action mécanique:**

L'action mécanique permet de décoller les salissures et les micro-organismes de leur support, frottement des surfaces, brossage (**Sélom ,2012**).

- **L'action chimique:**

L'action chimique est la résultante des interactions entre les différents principes actifs constituant le produit (synergie, potentialisation) et le milieu (inhibition par les matières organiques, la dureté ou le pH de l'eau de dilution) (**Sélom ,2012**).

- **Le temps de contact:**

C'est le temps de présence nécessaire d'un produit chimique sur une surface pour une efficacité optimale. Le non-respect du temps de contact peut empêcher le produit chimique d'agir de façon adaptée (**Sélom ,2012**).

II.7. Réaction des contaminants biologiques aux détergents et désinfectants :

Les contaminants biologiques pouvant compromettre la sécurité ou la salubrité, réagissent de manière différente aux détergents et désinfectants utilisés dans le but de les éliminer.

Contaminants viraux :

Les virus ne peuvent pas se multiplier dans le milieu extérieur mais sont responsables de maladies diverses parmi lesquelles certaines sont transmissibles par les aliments (poliomyélite, hépatite A) Cependant, quelques espèces peuvent être très résistantes aux produits et aux méthodes de nettoyage et désinfection (**Luther, 2006**).

Contaminants bactériens :

On distingue :

- **Les bactéries à Gram négatif :** Présentent une sensibilité inconstante aux désinfectants usuels. Elles peuvent développer une résistance vis-à-vis de certains désinfectants et résister également à une désinfection classique en raison de leurs propriétés d'adhérence particulières pour certains substrats.
- **Les bactéries à Gram positif non sporulées :** Ce sont celles qui présentent le moins de problème au cours de la désinfection car étant peu protégées par leur parois.
- **Les spores de bactéries à Gram positif :** Très résistantes dans le milieu extérieur (spores de Clostridium, Bacillus... etc.) (**Luther, 2006**).

Levures et moisissures :

Certaines levures sécrètent des substances, de nature polysaccharidique qui peuvent prendre en défaut les protocoles de désinfection. Les spores de moisissures sont aussi résistantes que les spores bactériennes notamment à la chaleur et au formol (**Luther, 2006**).

II.7.1.Source de contamination :

Les principales sources de dangers proviennent de cinq facteurs, dit « **les 5 M** » :

✓ **Matière** :

Il faut prendre certaines précautions quant à :

- L'origine des matières premières avec une fiche de salubrité, étiquetage des produits alimentaires ;
- Respecter la durée de conservation et stockage des matières ;
- Utiliser le principe « premier entré, premier sorti » ;
- Respecter les conditions de stockage à froid et le maintien de la chaîne de froid ;
- Vérifiez régulièrement la température de l'équipement de conservation des aliments en utilisant un thermomètre fiable et calibré ;
- Eliminer les aliments altérés (odeur, couleur ou texture) devenu impropre à la consommation ;
- Eliminer les aliments dont l'emballage est ouvert ou endommagé (**Anonyme 1, 2013**).

✓ **Méthode** :

Les différentes étapes de manipulation des aliments, par exemple la cuisson, la décongélation, le refroidissement, le réchauffage, le nettoyage et l'assainissement.

Les risques de contamination, sont particulièrement présents au moment de la manipulation, de l'entreposage et de la disposition des aliments pour cela, il est impératif de suivre quelques recommandations tel que :

- Ne jamais décongeler un aliment à température ambiante.
- Cuire les aliments de façon adéquate et suffisante
- Eviter d'interrompre la cuisson.
- Respecter les opérations de nettoyage et désinfection qui sont deux étapes distinctes et indissociables (**Anonyme 1, 2013**).

✓ **Main-d'œuvre** :

La tenue vestimentaire, le lavage des mains, l'état de santé.

La sécurité des aliments en restauration collective dépend pour une grande part de la maîtrise de l'hygiène du personnel. Les dangers de contamination des aliments par le personnel proviennent essentiellement de son état de santé, d'une hygiène corporelle ou vestimentaire insuffisante et enfin d'un comportement professionnel insatisfaisant et surtout manque de formation (**Anonyme 1, 2013**).

✓ **Matériel** :

Tout ce qui est relatif à la propreté et à l'état des équipements utilisés au cours de la manipulation des aliments.

Matériel doit être bien entretenu et remplacé dès qu'il ne satisfait plus aux règles d'hygiène .Leur choix doit tenir compte de plusieurs facteurs dont :

- L'agrément de l'appareil et des matériaux constitutifs ;
 - La facilité de démontage et d'entretien ;
 - L'adaptation aux tâches effectuées ;
 - L'implantation, qui ne doit pas gêner les opérations de préparation, de nettoyage et de désinfection ;
 - Les matériaux utilisés doivent être lisses, lavables, résistants à la corrosion et non toxiques ;
 - Le bois est à proscrire ainsi que les matériaux rouillés, oxydés et non étanches. ;
 - Les machines doivent impérativement être démontées et nettoyées après chaque séance de travail ;
 - Les filtres d'aspiration des buées et fumées des hottes sont également démontées, dégraissés et nettoyés à intervalles de temps régulier ;
 - Le petit matériel (les couteaux, les trancheuses, les hachoirs, les crochets à viande, les ouvre-boîtes, les louches, les écumoirs, etc.) doit être rangé à l'abri des contaminations dans un secteur propre
- (Anonyme 1, 2013).**

✓ **Milieu**:

L'environnement, comme les locaux et les aires servant à la préparation, à l'entreposage et au transport des aliments, et l'approvisionnement en eau potable.

Les locaux dans lesquels circulent les denrées alimentaires doivent être maintenus propres et en bon état d'entretien permanent. Pour cela il est demandé de mettre en œuvre :

- Un plan de nettoyage et de désinfection de l'ensemble des locaux, y compris des vestiaires et des sanitaires. Plan défini par écrit de façon claire et précise.
- une procédure de lutte contre les nuisibles (rongeurs, moustiques, pigeons...) doit être entreprise régulièrement **(Anonyme 1, 2013).**

II.8. Biofilms :

II.8.1. Définition :

Un biofilm est une communauté fonctionnelle de microorganismes fixées sur des surfaces et emprisonnées dans une matrice extracellulaire (EPS) (substances polymériques extracellulaires) formant une barrière protectrice d'origine microbienne qui sont de structures hétérogènes. L'épaisseur du biofilm peut varier de quelques micromètres à plusieurs millimètres. Ils poussent sous forme de micro colonies intercalées de canaux très perméable à l'eau et peuvent contenir jusqu'à 90–97 % d'eau (Yahaya, 2011).

La formation de biofilms permet aux microorganismes de se défendre contre les conditions difficiles assurant d'avantages une protection par réduction des effets des agressions environnementales liées à la présence de molécules destinées à détruire les cellules comme les substances nettoyantes et désinfectants destinées à les éliminer.

Aujourd'hui tous s'accordent sur le fait que les bactéries se développent de préférence à la surface de supports et principalement au sein de biofilms (Yahaya, 2011).

II.8.2. Elimination des biofilms :

Le meilleur moyen de lutter contre les biofilms déjà formés est de les détruire. De nombreuses techniques se font concurrence pour atteindre ce but :

II.8.2.1. Nettoyage mécanique :

C'est le moyen le plus efficace pour lutter contre les biofilms, il permet grâce aux forces de cisaillement importantes créées, de les éliminer en détachant les micro-organismes de leur supports.

Le nettoyage mécanique se fait avec (brosse, jets d'eau et à haute pression...etc.) (Bensid, 2014).

II.8.2.2. Traitements enzymatique :

Les produits de nettoyage à base d'enzyme sont parmi les plus efficaces pour l'élimination des souillures de type biologique comme les biofilms. Les températures favorables d'utilisation pour les traitements enzymatiques ne doivent pas excéder 50°C et la durée d'action est en général courte si la concentration en enzyme est optimale. Le traitement enzymatique est capable de dégrader les polysaccharides de la matrice protectrice et aboutit à la destruction du biofilm. Comme les biofilms sont de structure hétérogène, l'utilisation d'un seul type d'enzyme est peu efficace, l'utilisation d'un produit multienzymatique donne un meilleur résultat (Bensid, 2014).

II.8.2.3. Traitement chimique :

Les produits chimiques sont déviés en plusieurs catégories : acide, alcalin, chélateurs, agents tensioactifs. Ils sont efficaces pour la destruction de micro-organismes organisés en biofilm et pour le nettoyage des souillures. Les désinfectants oxydants tels que l'eau oxygénée, le chlore et le peroxyde d'hydrogène ont un meilleur pouvoir antimicrobien, couplé à la capacité de décrocher une partie des microbes adhérents. Les chélateurs induisent le décrochage des matières organiques, inorganique et biologique par la capture d'ion métallique (Bensid, 2014).

II.8.2.4. Traitement physique :

Les modifications de températures, des rayonnements ultraviolet ou des ultra-sons sont utilisés pour décrocher ou détruire les souillures de type biologique biofilm. Ces traitements sont rarement utilisés seuls car leur action avec les traitements enzymatique ou chimique présente un effet synergique (Bensid, 2014).

II.8.2.5. Traitement par des composés naturels d'origine végétale :

Les extraits naturels des plantes peuvent être actifs contre les biofilms. Par exemple les extraits de romarin ou la menthe poivrée inhibent la formation de biofilm de *streptococcus mutans* (Bensid, 2014).

Chapitre III : Toxi-infections alimentaires :

III.1.Définitions :

Les TIA sont causées par des agents pathogènes pénétrant dans l'organisme par le biais d'aliments ingérés. Ces pathogènes peuvent apparaître suite à une contamination exogène ou endogène, les chaînes de restauration sont particulièrement concernées par la lutte contre ces maladies :

- La contamination endogène : Est due à l'insalubrité des matières premières ayant servies à préparer les aliments.
- La contamination exogène : Provient de la mauvaise pratique d'hygiène sur des surfaces en contact directe avec les aliments (**Sélom ,2012**).

III.2.Les différentes TIA:

III.2.1. Une infection : les micro-organismes vivants présents dans l'aliment provoquent des effets pathologiques variés (invasion, action cytotoxique et cytotoxinique), par leur multiplication dans les entérocytes de l'intestin grêle et du colon (**Sélom ,2012**).

III.2.2. Une toxi-infection vraie : l'infection ou l'invasion des cellules entériques est suivie de la production des toxines protéiques ou glucido-lipido-protéiques. Les germes responsables des toxi-infections les plus rencontrés sont :

Salmonella

Shigella,

Vibrio parahaemolyticus

Campylobacter thermotolerans,

Listeria monocytogenes (**Sélom, 2012**).

III.2.3. Les intoxications alimentaires: se produisent à la suite de l'ingestion des toxines présentes dans l'aliment. Les signes cliniques sont très variés : vomissements, diarrhées et douleurs abdominales. Mais aussi des syndromes d'ordre neurologique, musculaire et hématologique.

Les principaux agents en cause sont :

-Entérototoxicose staphylococcique due à *Staphylococcus aureus*.

-L'intoxication botulique due à *Clostridium botulinum* (**Sélom ,2012**).

III.2.4. Les intoxications alimentaires : interviennent à la suite de la consommation d'aliments contenant des substances toxiques comme les amines biogènes (principalement l'histamine), le mercure, les mycotoxines (aflatoxines), produits chimiques (additifs, pesticides, antibiotiques, détergents et désinfectants), les sels métalliques tels que le cuivre, le zinc, le plomb (**Sélom ,2012**).

III.2.5. Toxi-infection alimentaire collective (TIAC) : c'est l'apparition au même moment d'au moins deux cas de symptômes similaires le plus souvent digestifs ou neurologique chez des individus ayant consommés le même repas, leur déclaration permet de prendre des mesures rapides dans le cadre de restauration (**Sélom ,2012**).

III.3. Mesures préventives :

Pour éviter tous ces accidents alimentaires, il est impératif de :

- S'assurer au préalable d'une bonne pratique d'hygiène BPH des infrastructures, du personnel, des denrées alimentaires et du matériel.
- Vérification régulière de l'efficacité des opérations de nettoyage et désinfection de toutes les surfaces susceptibles d'entrer en contact avec les aliments à travers la mise en place de Bonne Pratique De Fabrication. pour cela nous recommandons :
 - ✓ Le nettoyage correct des tables ;
 - ✓ Le nettoyage régulier des éviers et leur désinfection ;
 - ✓ L'élimination du matériel ébréché (assiettes, tasses, ...) ;
 - ✓ Lavage des couverts à l'eau chaude et au détergent suivi d'un rinçage à l'eau propre, la manipulation des couverts métalliques par le manche et un égouttage approprié ;
 - ✓ Les couverts, assiettes et verres ne doivent pas être dressés (mis en place) longtemps avant le service du repas ;
 - ✓ Le personnel doit éviter les gestes interdits, en particulier le contact des doigts avec le repas ;
 - ✓ Les employés doivent porter des coiffes, des blouses et des tabliers lors de la distribution des repas (**Luther ,2006**).

Partie

Expérimentale

Objectif :

Notre étude a été réalisée dans une restauration collective dans la wilaya de MEDEA, dans le but d'évaluer l'efficacité des bonnes pratiques de fabrication, en particulier les opérations de nettoyage - désinfection. Nous avons réalisé des examens microbiologiques sur les surfaces et dans l'environnement et avons dénombré des germes connus comme organismes indicateurs de bonnes pratiques de fabrication en l'occurrence les germes aérobies mésophiles totaux (FAMT) ainsi la recherche des coliformes totaux. Nous avons également recherché le germe pathogène *Salmonella* dans le but de vérifier s'il contamine aussi les surfaces de cette unité.

I. Matériels et Méthodes :

L'étude a été menée du 28 Octobre jusqu'au 15 Novembre, nous avons effectué 45 échantillons et le travail a été réalisé dans le laboratoire d'HIDAOA à ENSV.

I.1. Matériels :

I.1.1. L'unité :

C'est une unité de restauration collective dans la wilaya de MEDEA « Institut National Spécialisé de Formation Professionnelle ». Elle compte un effectif de 400 étudiants, professeurs et employés qui prennent un repas commun ensemble deux fois par jours. L'unité exerce une activité d'enseignement et de formation dans divers spécialités.

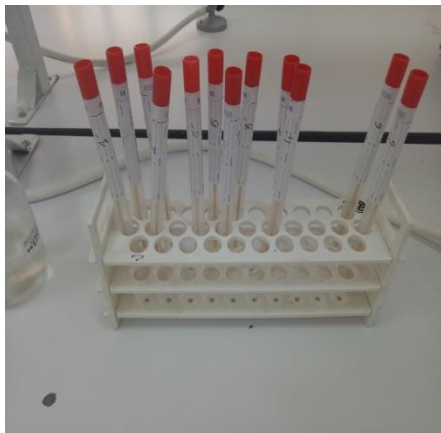
I.1.2. Surfaces échantillonnées : les surfaces sélectionnées sont des surfaces planes de type :

- Plan de travail
- Planche à découper « viande »
- Tables
- Plateaux
- Chambres froides
- Hachoir pour la recherche de salmonelle

I.1.3. Air ambiant de l'unité :

L'analyse de la qualité microbiologique de l'air a été réalisée par la technique de sédimentation sur boîtes gélosées. Des boîtes de pétri ont été utilisées pour dénombrer la FAMT de l'air ambiant.

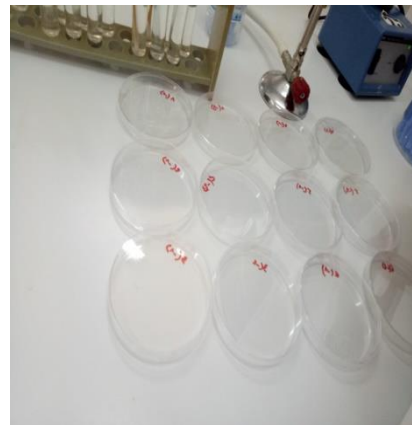
I.1.4. Matériels de laboratoire : le matériel utilisé est représenté dans les images suivantes :



Ecouvillons « stérile »



Diluant TSE



Boîtes de pétri « stérile »



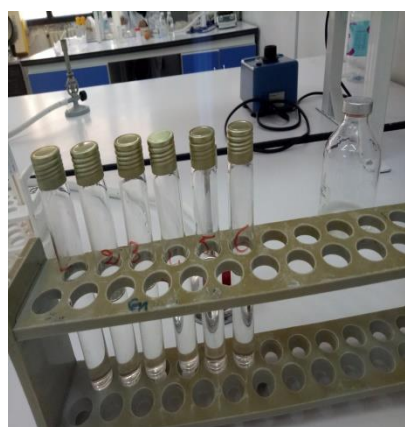
Agitateur : vortex



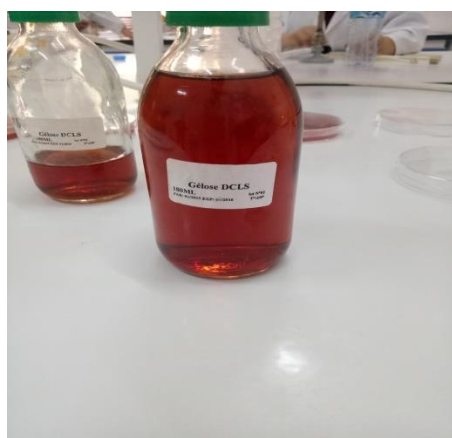
Bec Bunsen



Anse de platine



Tubes à essai « stériles »



Milieu de culture DCLS (OXOID)



Milieu de culture PCA (IPA)



Rappaport : milieu d'enrichissement pour les salmonelles (IPA)



Réactif KOVACS (IPA)



Gélose TSI

Urée / Indole



Lame gélifiée (HYGI-PLUS) :

Elles sont constituées d'une lame de plastique biface de 10cm² environ et recouverte d'une gélose nutritive sur chaque face elles contiennent des milieux différents pour la Flore totale et les coliformes. Elle permet de contrôler l'état de désinfection d'une surface, d'un matériel, des mains, des vêtements...



Galerie API 20 E (Biomerieux)



Etuve

I.2. Méthode :

I.2.1. Prélèvement des échantillons : Ecouvillonnage des surfaces :

I.2.1.1. Dénombrement de FAMT :

La méthode consiste à faire un prélèvement sur des surfaces planes déterminées avec un écouvillon stérile et humide. L'écouvillon est ensuite mis dans un diluant (TSE) pour mettre les micro-organismes en suspension. Les surfaces écouvillonnées sont propres.

L'écouvillonnage des surfaces a été réalisé selon les recommandations de la norme **ISO 18593 (2004)**. Nous avons opté pour des surfaces planes de 100 cm² par écouvillon.

L'écouvillonnage est fait comme suit : l'extrémité de l'écouvillon est humidifiée avec le diluant TSE, la totalité de la surface choisie est frottée soigneusement en faisant tourner l'écouvillon de façon à récupérer tous les germes qui y sont collés. L'écouvillon est remis dans son conteneur, identifié et conservé à 4°C pour être acheminé au laboratoire.

Une suspension mère est préparée pour chaque échantillon, par l'adjonction de l'écouvillon et le contenu du conteneur à 90 ml de TSE (**ISO 18593, 2004**). Une dilution décimale est ensuite préparée pour obtenir la dilution 10⁻² la suspension mère étant concentrée à 10⁻¹

Un ensemencement en profondeur est réalisé dans des boîtes de Pétri stériles, où nous mettons un aliquote de 1ml des différentes concentrations et auxquelles nous rajoutons 15 ml de milieu culture PCA, L'incubation est faite à 30°C pendant 48h. Les colonies apparues (FAMT) sont comptées.

Pour interpréter les résultats et juger de l'état de satisfaction ou non, nous nous sommes référés aux « **lignes directrices pour l'interprétation des résultats analytiques en microbiologie alimentaire** » du Québec, faute de réglementation algérienne concernant les critères microbiologiques des surfaces.

Les critères microbiologiques adoptés par les lignes directrices du Québec (page N°31) stipulent le dénombrement des FAMT est utilisé pour l'évaluation des BPF et établissent un seuil de 1×10² UFC/cm² à ne pas dépasser.

I.2.1.2. Recherche de salmonelles :

La recherche de salmonelles a été effectuée selon les recommandations du fabricant de la gélose DCLS (OXOID microbiology product) sur une seule surface, qui est le hachoir de viande.

La recherche des salmonelles a été réalisée en plusieurs étapes : l'écouvillonnage des surfaces a été réalisé par la même méthode que celle qui a servi à rechercher les FAMT.

L'écouvillon est mis dans un tube contenant 9ml de bouillon d'enrichissement Rappaport puis incubé pendant 24h à 42°C.

Un isolement en surface est réalisé sur des boîtes du milieu sélectif DCLS (Salmonella Shigella), L'incubation a été réalisée à 37°C pendant 24h.

Après incubation, les colonies présumptives (Colonies incolores ou blanchâtres) sont repiquées sur de la gélose DCLS, pour nous permettre d'effectuer les tests biochimiques nécessaires à l'identification des salmonelles (ensemencement de la gélose TSI et du bouillon urée / indole).

Les colonies qui ont présenté un aspect caractéristique des *Salmonella* : GLU+ ; LAC- ; H₂S + ; UREE+ et indole +, ont été utilisées pour la galerie biochimique miniaturisé (API 20 E).

Remarque : Le hachoir ne présentant pas de surfaces planes, nous avons réalisé un écouvillonnage où nous avons frotté un maximum de surface (les résultats du dénombrement seront exprimés en UFC par écouvillon) (ISO 18593, 2004).

I.2.2. Prélèvement de surfaces par utilisation des lames gélosées :

Les prélèvements ont été effectués selon les recommandations du fabricant comme suit :

Sortir la lame de son flacon sans toucher la gélose avec les doigts, appliquer chacune des faces de la lame pendant 10 secondes sur une surface choisie avec une légère pression. Remettre ensuite la lame dans son flacon, incubé dans l'étuve à 30°C pendant 24h. Ces lames servent au dénombrement des FAMT et des coliformes « Entérobactéries ».

I.2.3. Prélèvements microbiologiques de l'air ambiant :

La contamination par la FAMT de l'air ambiant dans cette unité de restauration a été évaluée par la technique de sédimentation sur boîtes de pétri : des boîtes de pétri stériles contenant la gélose PCA sont laissées ouvertes dans l'environnement pendant 24h, elles sont ensuite fermées et incubées à 37°C pendant 24h.

II. Exploitation et interprétation des résultats des prélèvements :

II.1. Ecouvillonnage des surfaces :

FAMT :

1. Le nombre de colonies dans l'échantillon (suspension mère) est calculé selon la recommandation de la norme l'ISO 7218 de 2007, le calcul de la concentration bactérienne N en UFC par ml ou par g selon la formule suivante :

$$N = \frac{\sum c}{(V \times 1,1D)}$$

N = Nombre de colonies dans l'échantillon.

$\sum c$ = Somme de colonies comptées sur les deux boîtes retenues.

V = Volume de l'inoculum.

D = Dilution correspondante a la première boîte retenues.

2. Le nombre d'UFC dans les surfaces est calculé selon la formule de la norme ISO 18593 de 2004, suite à la formule :

$$N_s = (N \times F) / A$$

$$N = \frac{\sum c}{(V \times 1,1D)}$$

N_s : Nombre d'UFC dans les surfaces.

F : Volume en millimètre de la dilution mère.

A : Surfaces écouvillonnées en cm².

Lames gélosées :

Le dénombrement des colonies a été effectué par comptage des colonies présumptives sur toute la surface des géloses (10 cm²), le nombre a été estimé ensuite par 1cm². Les critères d'interprétation que nous avons utilisé pour évaluer l'état des surfaces sont ceux recommandés par la note de service françaises **DGAL /SDSSA / N 2013 -8113 du 16 Juillet 2013**, exprimés en nombre de colonies UFC/cm² de surfaces (tableau N° 1).

Tableau N° 1 : Interprétation des résultats de la Flore totale et les Entérobactéries.

	satisfaisant	Insatisfaisant
Flore totale (UFC)	0-10 / cm ²	> 10/cm ²
Entérobactéries (UFC)	0-1 / cm ²	> 1 /cm ²

III. Résultats et discussion :

III.1. Résultats bactériologiques de prélèvement des échantillons : Ecouvillonnage des surfaces :

Résultats du dénombrement de FAMT :

- Plan de travail :

Les résultats du dénombrement des FAMT dans « le plan de travail » sont représentés dans : **Tableau N°2 et Figure N°3**

Tableau N° 2: Dénombrement des FAMT « Plan de travail ».

Nombre d'UFC / cm ²	
Plan de travail	$3,12 \times 10^2$ UFC / cm ²

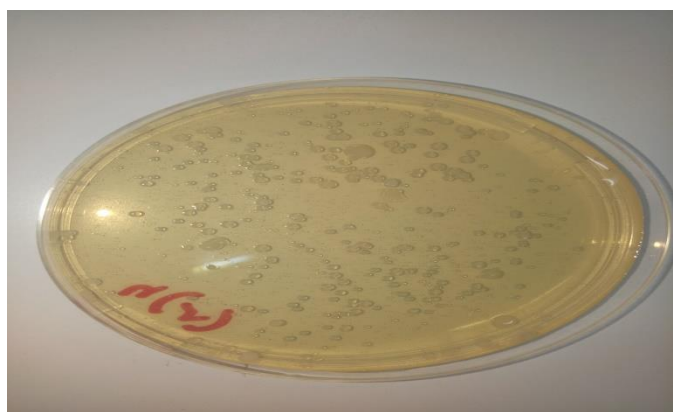


Figure N°3 : Résultats du dénombrement des FAMT « Plan de travail » (Photo personnelle).

- Planche à découper la viande :

Les résultats du dénombrement de FAMT dans la planche à découper la viande sont représentés dans : **Tableau N° 3 et Figure N° 4**

Tableau N° 3 : Dénombrement des FAMT dans la planche à découper la viande.

Nombre d'UFC / cm ²	
Planche à découper la viande	$2,03 \times 10^2$ UFC / cm ²



Figure N°4 : Résultats du dénombrement des FAMT dans la planche à découper la viande (Photo personnelle).

- Tables :

Les résultats du dénombrement de FAMT dans « les tables » sont représentés dans: **Tableau N° 4** et **Figure N°5**

Tableau N° 4 : Dénombrement des FAMT « Les tables ».

Nombre d'UFC / cm ²	
Les tables	$3,9 \times 10^2$ UFC / cm ²

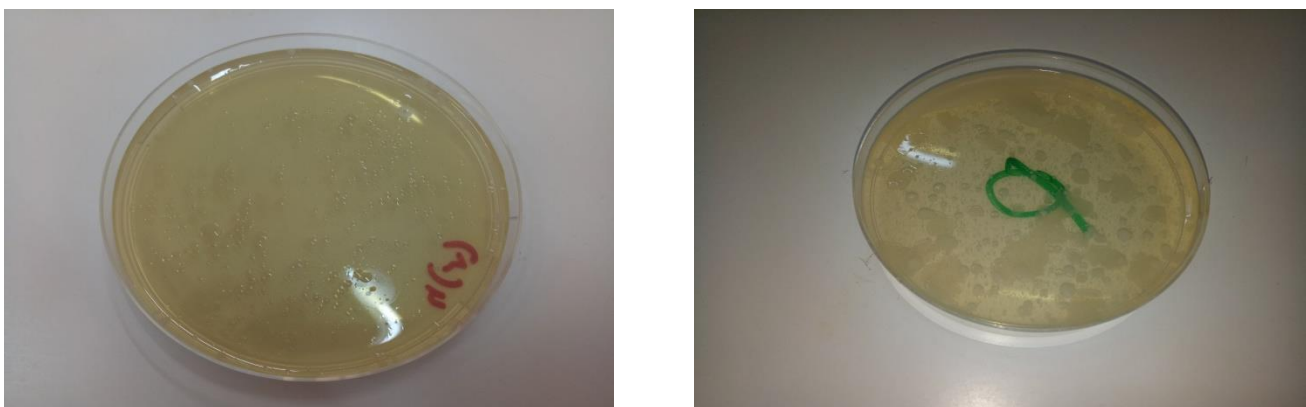


Figure N° 5 : Résultats du dénombrement des FAMT « Les tables » (Photo personnelle).

- Plateaux :

Les résultats du dénombrement des FAMT dans les plats sont représentés dans: **Tableau N°5** et **Figure N°6**

Tableau N°5 : Dénombrement des FAMT « Les plats ».

Nombre d'UFC / cm ²	
Les plats	$3,18 \times 10^2$ UFC / cm ²

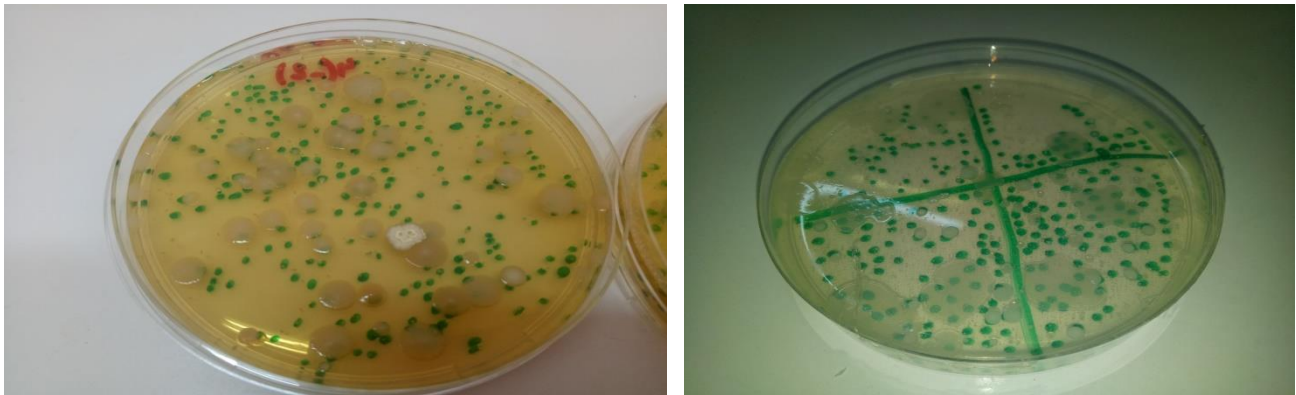


Figure N°6 : Résultats du dénombrement des FAMT « Les plats » (Photo personnelle).

- Chambres froides :

Les résultats du dénombrement des FAMT dans les chambres froides » sont représentés dans: **Tableau N° 6** et **Figure N°7**

Tableau N° 6 : Dénombrement des FAMT « Chambres froides ».

Nombre d'UFC / cm ²	
Les chambres froides	$3,40 \times 10^2$ UFC / cm ²

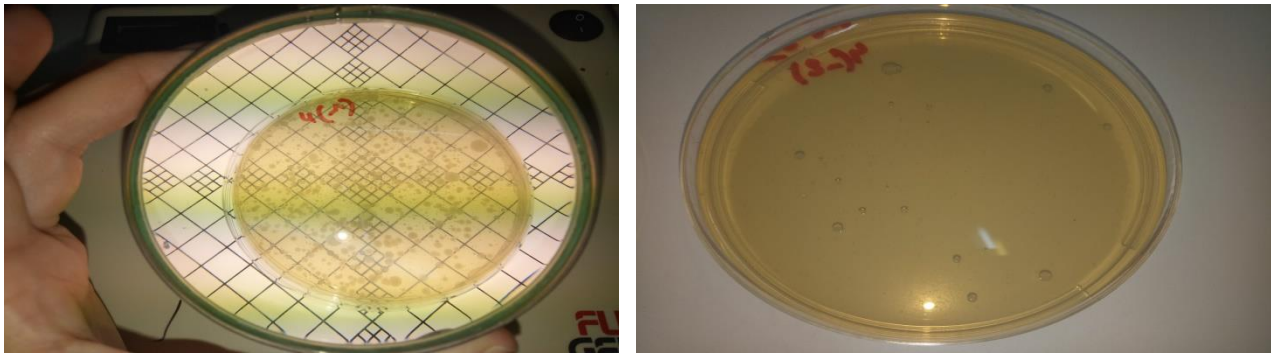


Figure N° 7 : Résultats du dénombrement des FAMT « Chambres froides » (Photo personnelle).

Les résultats de dénombrement des FAMT par la méthode « écouvillonnage des surfaces » ont montré que toutes les surfaces planes analysées dans cette restauration ont enregistré un niveau de contamination assez élevé avec une moyenne de $3,12 \times 10^2$ UFC / cm².

Nous observons que toutes les surfaces analysées dépassent le seuil de 1×10^2 UFC/cm².

La qualité microbiologique des tables et plateaux où sont servis les repas est non satisfaisante de même que pour la planche à découper la viande et les chambres froides. Ces résultats suggèrent qu'il y'a perte de maitrise des BPF en particulier des opérations de nettoyages-désinfections qui restent insuffisantes.

La non maitrise des opérations de nettoyage-désinfection est liée à de nombreux facteurs parmi lesquels nous citerons :

- ✓ L'absence de vérification de ces opérations et absence même d'une personne désignée pour cette tâche.
- ✓ les surfaces sont nettoyées manuellement sans respect des températures d'utilisation des détergents.
- ✓ l'inefficacité des produits utilisés et que les méthodes utilisées sont insuffisantes pour avoir une hygiène convenable (seul l'eau de javel est utilisé comme désinfectant).

Il est impératif de mettre en place un plan de nettoyage –désinfection avec un protocole bien claire et de désigner dans ce plan, la méthode à suivre pour sa réalisation, ainsi que les personnes qui en sont responsables.

III.2. Résultats bactériologiques de prélèvement des échantillons : Lames gélosées :

Nous avons eu l'opportunité d'utiliser une autre méthode (les lames gélosées) pour évaluer la contamination des mêmes surfaces testées par la méthode d'écouvillonnage. En plus de la FAMT nous avons également dénombré les coliformes totaux.

Cette méthode a donné les résultats suivants :

- Plan de travail :

Les résultats de dénombrement de la FAMT et des Coliformes dans le plan de travail sont présentés dans le **Tableau N° 7** et **Figure N° 8**.

Tableau N°7 : Dénombrement de la FAMT et des coliformes dans le « plan de travail ».

Nombre d'UFC / cm ²		
Plan de travail	FAMT	Coliformes
	8,9 UFC/ cm ²	0 UFC/ cm ²



Figure N°8 : Résultats du dénombrement de la FAMT et des coliformes « Plan de travail » (Photo personnelle).

- Planche à découper la viande

Les résultats du dénombrement de la FAMT et les Coliformes dans « planche à découper la viande » sont rapportés dans le **Tableau N°8** et **Figure N° 9**

Tableau N°8 : Dénombrement des FAMT et les coliformes « Planche à découper la viande ».

Nombre d'UFC / cm ²		
Planche à découper la viande	FAMT	Coliformes
	29 UFC/ cm ²	8 UFC/ cm ²



Figure N°9 : Résultats du dénombrement de la FAMT et des coliformes « Planche à découper la viande » (Photo personnelle).

- Table :

Les résultats du dénombrement de la FAMT et des Coliformes dans « Les tables » sont répertoriés dans le **Tableau N°9** et **Figure N° 10**.

Tableau N° 9 : Dénombrement de la FAMT et des coliformes dans les tables.

Nombre d'UFC / cm ²		
Les tables	FAMT	Coliformes
	3,1 UFC/ cm ²	2,7 UFC/ cm ²



Figure N° 10 : Résultats du dénombrement des FAMT et coliformes dans les tables (Photo personnelle).

- Les plateaux :

Les résultats du dénombrement des FAMT et les Coliformes dans «Les plateaux » sont reportés dans le **Tableau N°10** et la **Figure N° 11**.

Tableau N° 10 : Dénombrement de la FAMT et des coliformes dans les plateaux.

Nombre d'UFC / cm ²		
Les plateaux	FAMT	Coliformes
	12,3 UFC/ cm ²	0 UFC/ cm ²



Figure N° 11 : Résultats du dénombrement de la FAMT et des coliformes dans les plateaux » (Photo personnelle).

- Chambres froides :

Les résultats du dénombrement de la FAMT et des Coliformes dans Les chambres froides sont représentés dans le **Tableau N° 11** et **Figure N° 12**

Tableau N° 11: Dénombrement de la FAMT et des coliformes dans les chambres froides.

Nombre d'UFC / cm ²		
Les chambres froides	FAMT	Coliformes
	13 UFC/ cm ²	10,8 UFC/ cm ²



Figure N° 12 : Résultats du dénombrement de la FAMT et des coliformes dans Les chambres froides (Photo personnelle).

L'interprétation des résultats selon les recommandations du fabricant a donné les résultats suivant :

- Plan de travail a enregistré un taux de 8,9 UFC/ cm² de FAMT, ce qui **satisfaisant** et un taux de 0 UFC/ cm² de coliformes qui est aussi **satisfaisant**.
- Planche à découper la viande a enregistré un taux de FAMT égale à 29 UFC/ cm² qui est **non-satisfaisant** et un taux de 8 UFC/ cm² de coliformes qui est aussi **non satisfaisant**.
- Les tables ont enregistré un taux de 3,1 UFC/ cm² de FAMT, ce qui est **satisfaisant** et un taux assez élevé égale à 2,7 UFC/ cm² de coliformes, qui est **non satisfaisant**.
- Les plateaux ont enregistré un taux égal à 12,3 UFC/ cm² de FAMT ce qui est **non-satisfaisant** avec un taux de 0 UFC/ cm² de coliformes qui est **satisfaisant**.
- Les chambres froides ont enregistré un taux de 13 UFC/ cm² de FAMT, ce qui est **non-satisfaisant** et un taux de 10,8 UFC/ cm² de coliformes ce qui est **non satisfaisant**.

L'utilisation des lames gélosées a donné des résultats contradictoires avec les résultats des écouvillonnages sur certaines surfaces comme les plans de travail et les tables, ces dernières ont été classées non satisfaisantes par la méthode d'écouvillonnage alors que les lames gélosées ont montré que les résultats étaient satisfaisants. Cette contradiction pourrait être liée à différents facteurs parmi lesquels :

- ✓ L'hétérogénéité de la distribution des germes sur les surfaces comme pour les denrées alimentaires.
- ✓ Facteurs liés aux manipulateurs et les conditions de manipulations.

Le dénombrement des coliformes a montré que les surfaces de la planche à découper la viande et des chambres froides contiennent des coliformes à des taux non satisfaisants.

III.3.Résultats de recherche de salmonelles :

L'écouvillonnage du hachoir pour la recherche des salmonelles sur gélose DCLS a donné un aspect positif (colonies présomptives) (**Figure N°13**).

Les colonies blanchâtres sont des colonies présomptives de *Salmonella* (fiche technique du milieu DCLS).

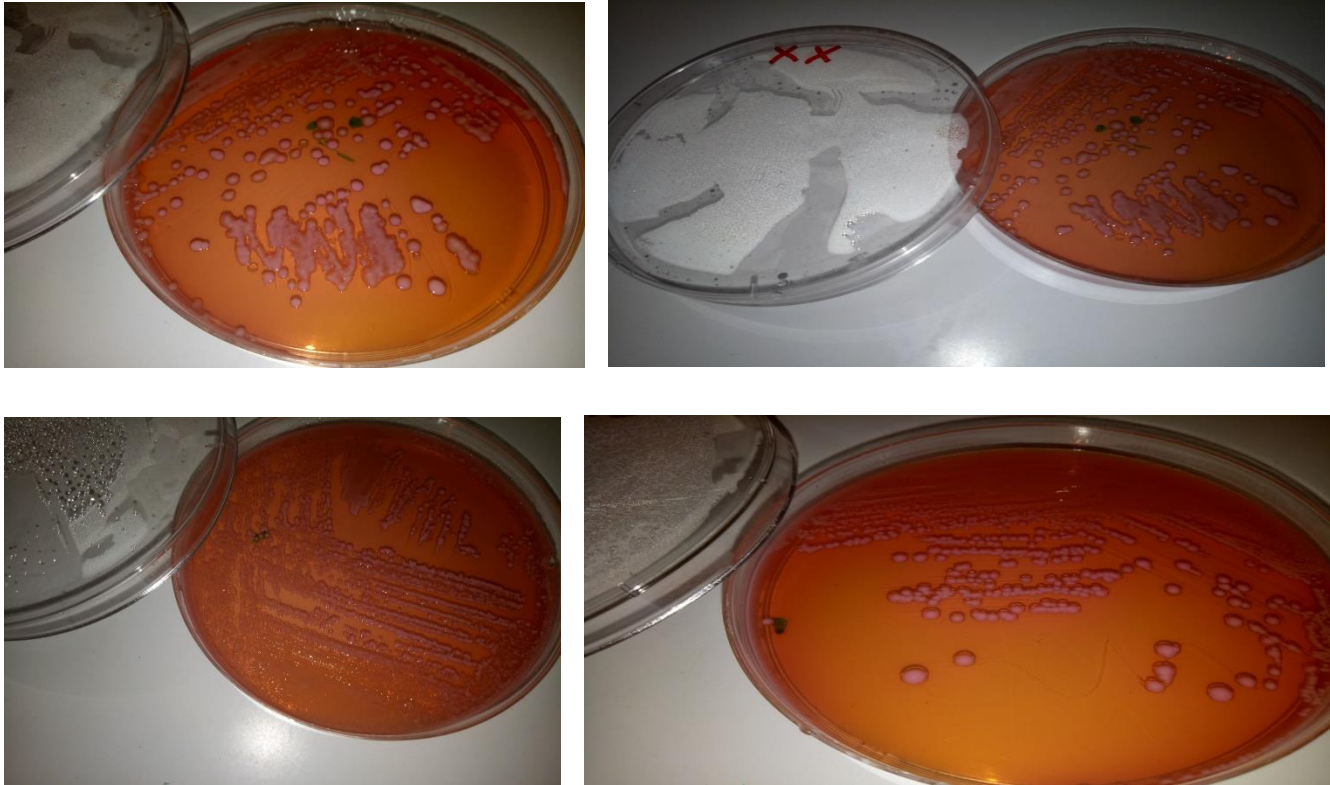


Figure N°13 : Aspect de *Salmonella* spp sur gélose DCLS (Photo personnelle).

L'identification de l'espèce *Salmonella* a été réalisée par les tests biochimiques classiques suivants :

- ✓ Ensemencement de colonies sur les tubes TSI (**Figure N°14**)

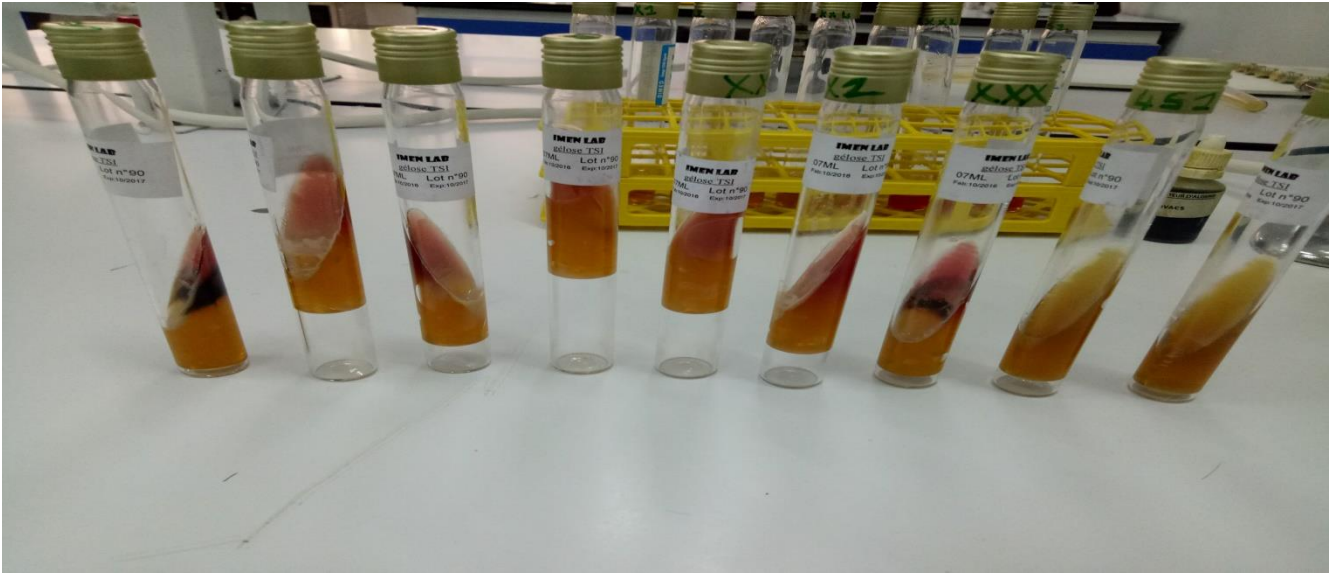


Figure N°14 : Résultats positifs des tubes TSI pour l'identification biochimique de *Salmonella* spp (Photo personnelle).

Nous remarquons dans la **Figure N° 14** que les résultats des tubes (1) (3) et (7) sont les suivants :

Lactose (-)

H₂S (+)

Gaz (+)

✓ Ensemencement de colonies sur milieu Urée / Indole (Figure N°15)

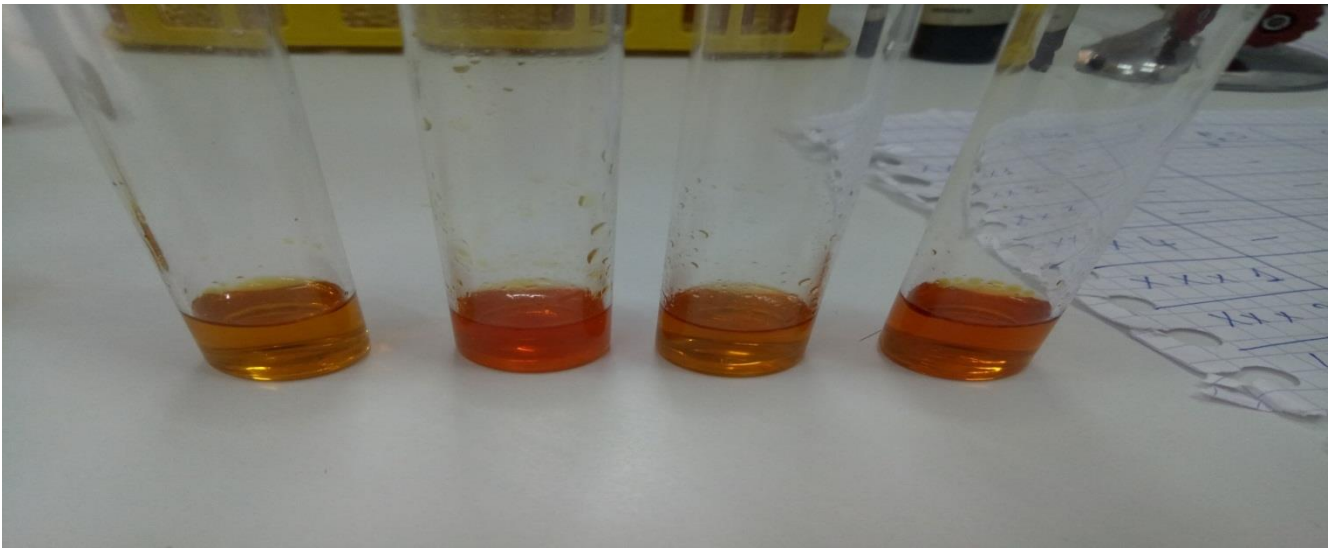


Figure N°15 : Résultats positifs des tubes urée / indole pour l'identification biochimique de *Salmonella* spp (Photo personnelle).

La figure N° 15 : Montre que les résultats des tubes (2) (3) et (4) sont les suivants :

Urée (+)

Indole (+)

✓ Galerie API 20 E :

Les colonies qui ont répondu positifs aux caractères biochimique de *Salmonella* (Lactose (-) ; H₂S (+) ; Gaz (+) ; Urée (+) et Indole (+) ont été ensemencés sur des galeries biochimiques miniaturisés de type API 20E (**FIGURE N°16**)



Figure N° 16 : Résultats de recherche de *Salmonella* spp dans la galerie API 20 E (Photo personnelle).

Les espèces retrouvées d'après la galerie API 20 E sont les suivantes :

- *Salmonella enterica arizonae*
- *Enterobacter cloacae*
- *Citrobacter freundii*

Salmonella a été identifiée dans le prélèvement de surface du hachoir à viande, la présence de ce pathogène pourrait avoir comme origine

- ✓ la viande elle-même
- ✓ le hachoir contaminé antérieurement et non désinfecté
- ✓ présence d'un biofilm à *Salmonella* qui pérennise la contamination

III.4. Résultats bactériologiques de prélèvement de l'environnement :

Des boîtes de pétri contenant de la gélose PCA, ont été placées sur les mêmes surfaces échantillonnées pour les prélèvements de surface.

Les résultats de la sédimentation des microorganismes sur les géloses sont rapportés ci-dessous :

- plan de travail : Les résultats du dénombrement de la FAMT dans l'air ambiant autour du plan de travail sont représentés dans : **Tableau N°12** et **Figure N°17**.

Tableau N°12 : Dénombrement des FAMT « plan de travail ».

Dénombrement de FAMT	
Plan de travail	198 colonies / Boite



Figure N° 17 : Résultats de recherche des FAMT « Plan de travail » (Photo personnelle).

- Planche à découper la viande :

Les résultats du dénombrement de la FAMT dans l'air ambiant autour la planche à découper la viande sont représentés dans : **Tableau N°13** et **Figure N°18**

Tableau N° 13 : Dénombrement des FAMT air ambiant (planche à découper la viande)

Dénombrement de FAMT	
Planche à découper « viande »	212 colonies / Boite

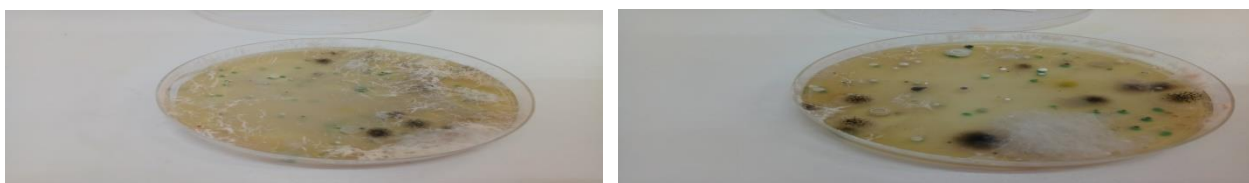


Figure N°18 : Résultats du dénombrement des FAMT « Planche à découper la viande » (Photo personnelle).

- Tables ; Les résultats du dénombrement de FAMT dans l'air ambiant autour des tables sont représentés dans : **Tableau N° 14** et **Figure N° 19**

Tableau N° 14: Dénombrement des FAMT « Les tables ».

Dénombrement de FAMT	
Les tables	285 colonies / Boite

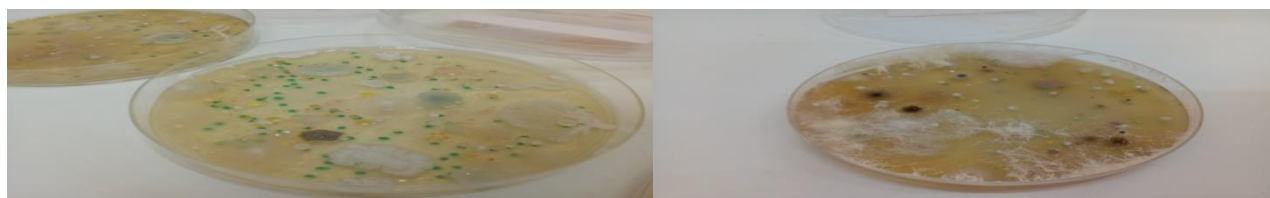


Figure N°19 : Résultats de recherche des FAMT « Les tables » (Photo personnelle).

- Les plateaux : Les résultats du dénombrement de FAMT dans l'air ambiant autour des plateaux sont représentés dans : **Tableau N°15** et **Figure N°20**.

Tableau N° 15: Dénombrement des FAMT « plateaux ».

Dénombrement de FAMT	
Plateaux	180 colonies / Boite

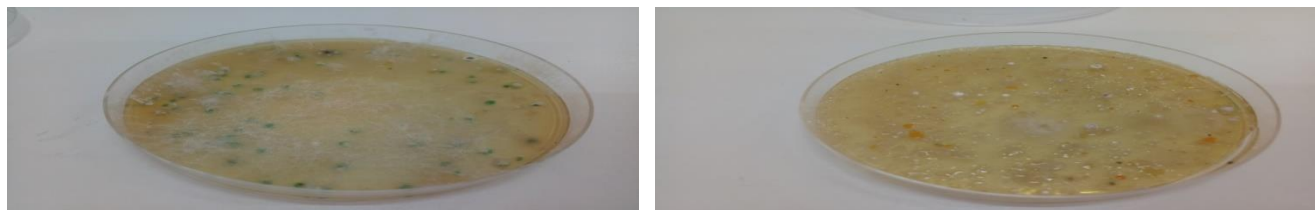


Figure N°20 : Résultats du dénombrement des FAMT « plateaux » (Photo personnelle).

- Chambres froides : Les résultats du dénombrement de la FAMT dans les chambres froides sont représentés dans : **Tableau N°16** et **Figure N° 21**

Tableau N° 16: Dénombrement des FAMT « Les chambres froides ».

Dénombrement de FAMT	
Les chambres froides	278 colonies / Boite



Figure N° 21 : Résultats du dénombrement des FAMT « Les chambres froides » (Photo personnelle).

En plus de la flore mésophile totale de nombreuses levures et moisissures ont sédimenté sur les boîtes gélosées. Les résultats obtenus par cette technique montrent le taux de la charge bactérienne de l'air dans cette unité de restauration, nous ne pouvons juger si cette charge note un haut risque de contamination vu que ne nous disposons pas au niveau national de critères microbiologiques de l'air. En France, seul les établissements de santé et les industries pharmaceutiques disposent de normes avec des critères selon les guides de BPF. L'industrie agroalimentaire et le secteur de la restauration n'ont pas établi des normes avec des critères bien précis (DELATTRE, 2017).

Néanmoins l'air ambiant constitue une source importante de contamination des surfaces, un air contaminé constitue un risque contamination des surfaces et des aliments dans la restauration.

CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS :

L'hygiène alimentaire dans le secteur de la restauration collective est une priorité et cela passe donc au préalable par les opérations de nettoyage et de désinfection qui constitue un moyen essentiel pour prévenir les dangers auxquels pourraient être exposées les denrées alimentaires et ainsi le consommateur.

Le nettoyage et la désinfection permettent d'avoir un environnement pauci microbien acceptable pour la préparation des denrées alimentaires sûres et saines .Il ne suffit pas de choisir un programme de nettoyage et désinfection et de l'appliquer, mais il faut s'assurer de son efficacité et sa mise en œuvre d'une manière stricte.

Ce travail a permis la vérification de l'efficacité des opérations de nettoyage et désinfection.

Nos résultats, nous permettent de constater que globalement les opérations de nettoyage et de désinfection dans la restauration collective de Médéa sont inefficaces et défectueuses, ce qui peut affecter la qualité des aliments servis.

De nombreuses améliorations peuvent cependant être apportées, afin d'élargir le champ d'application du protocole et mettre suffisamment de moyens à la disposition des différents personnels du nettoyage et de la désinfection, pour cela nous recommandons :

- La mise en place d'un plan de nettoyage-désinfection avec un protocole bien défini
- Sensibiliser le personnel par des moyens simples et efficaces à l'importance de l'hygiène et aux dangers auxquels le consommateur est exposé en cas de sa défaillance.
- Etablir des formations quotidiennes.
- Employer des gens qualifiés.
- Fournir des moyens nécessaires
- Assurer au préalable de bonne pratique d'hygiène (BPH) des infrastructures, du personnel, des denrées alimentaires et du matériel avec un suivi des différentes opérations.
- Réaliser des tests microbiologiques de surfaces et de l'air pour suivre l'évolution de la contamination.

REFERENCES :

AFNOR ,2012 : Guide : Gestion des PRP Nettoyage et désinfection .AFNOR, Module de Soutien ISO22000-N°13 - version 1. Créé le 31/08/2012-olb.

Anonyme 1, 2013 : Guide des bonnes pratiques d'hygiène et de salubrité alimentaires. Bibliothèque et Archives nationales du Québec.

Anonyme 2 , 2012 : Guide de bonnes pratiques d'hygiène et d'application des principes HACCP pour la collecte du lait cru et les fabrications de produits laitiers. Les éditions des journaux officiels. Guides de bonnes pratiques d'hygiène. Version novembre 2012.

Anonyme 3, SD : Dossier Technique « Nettoyage et Désinfection » dans le cadre de l'action collective « Efficacité des opérations de Nettoyage et Désinfection ».

Bensid ,2014 : Bensid Abdelkader. Etude des effets d'extraits de plantes sur la formation de biofilms au niveau des surfaces et équipements de la halle à marée de la wilaya de Boumerdes ainsi que sur les paramètres de qualité des anchois méditerranéens (*Engraulis encrasicolus*).Thèse pour l'obtention du diplôme de doctorat en science vétérinaire. Filière : science vétérinaire. Option : Hygiène et sécurité alimentaire. Soutenu : L'Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire (ENSV), 2014.

Benzouai, 2006 : Messaoud BENZOUAI .Thème : Mise en place d'un système de gestion pour l'amélioration de la qualité, par la maîtrise des procédés, dans l'industrie agroalimentaire. En vue de l'obtention du diplôme de MAGISTER Spécialité : Génie Industriel Par Ingénieur en Génie électrique département de Génie Industriel. Mémoire présenté au Laboratoire d'Automatique et Productique. UNIVERSITE EL HADJ LAKHDAR BATNA, 2006, 112pages.

CAC/RCP 1-1969 : PRINCIPES GENERAUX D'HYGIENE ALIMENTAIRE.

CAC/RCP 39-1993 : CODE D'USAGES EN MATIERE D'HYGIENE POUR LES ALIMENTS.

Chamoret, 2013 : Appréciation de la pertinence de plans d'autocontrôle microbiologique. Thèse Présentée à l'université Claude-Bernard- Lyon1 (Médecine -Pharmacie) et soutenue publiquement pour obtenir le grade de Docteur Vétérinaire. VETAGRO SUP CAMPUS VETERINAIRE DE LYON.

CXFH 17/49/5 : Programme mixte FAO/OMS sur les normes alimentaires. Comité du codex sur l'hygiène alimentaire Quarante-neuvième session. Avant-projet de révision des principes généraux d'hygiène alimentaire (CAC/RCP 1-1969) et leur annexe HACCP.

Delattre, O. 2017 : Les autocontrôles alimentaires : entre nécessité et obligation, afdn.org/fileadmin/regions/alsace/0805-auto-controles-alimentaires.pdf, consulté le 12/12/17

Djokhdem, 2015 : Djokhdem Laid. Thème : Contribution à l'évaluation de l'hygiène en restaurant hospitalière : Cas de l'établissement public hospitalier Ahmida Benadjila de Laghouat. Mémoire en vue d'obtention du diplôme de Magister en science vétérinaire. Option : Management et Sécurité des aliments. Université de soutenance : Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire-EL HARRACH-Alger.

ISO9000, 2000 : Systèmes de management de la qualité —Principes essentiels et vocabulaire. Quality management systems — Fundamentals and vocabulary. NORME INTERNATIONALE. 2ème Edition.

Luther, 2006 : Martin Luther MFOUAPON NJUEYA : Etude de la contamination des surfaces dans la restauration collective universitaire : cas du centre des œuvres universitaires de Dakar (c.o.u.d.). Pour obtenir le grade de, docteur vétérinaire (diplôme d'état). Présentée et soutenue publiquement le 31 juillet 2006 à 15 heures devant la faculté de médecine, de pharmacie et d'odontostomatologie de Dakar, 109 pages.

Mélèze, 2010 : Construire un plan de nettoyage et désinfection. Juin, 2010.

NF 01-002:2008: <https://www.boutique.afnor.org/norme/nf-v01-002/hygiene-des-aliments-glossaire-francais-anglais/article/721559/fa156160> consulté le 15 Novembre.

OMS, SD : <https://www.optimum.ch/nos-services/conseil-en-systemes-de-management/bpf-gmp/> consulté le 24 Novembre.

Scarset, 2008 : Traçabilité agro-alimentaire : Enjeux et Perspectives. Thèse pour le doctorat vétérinaire présentée et soutenue publiquement devant la faculté de médecine de Créteil.

Sélom, 2012 : Kwame Sélom Désiré DUHO. Thèse: le nettoyage et la désinfection en restauration collective à l'hôpital principal de Dakar (Sénégal). Pour obtention le grade de docteur vétérinaire (Diplôme D'Etat). Présentée et soutenue publiquement le 09 Juin 2012 à 10 heures devant la Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odontostomatologie de par Dakar. Université cheikh ANTA DIOP de Dakar école inter - états des sciences et médecine vétérinaires (E.I.S.M.V.), 2012, 150 pages.

Soumet, SD : Christophe Soumet, Efficacité et limites des pratiques de nettoyage et désinfection usuelles— Anses – Laboratoire de Fougères.

Yahaya, 2011 : Yahaya SYLLA. THÈSE pour obtenir le grade de docteur délivré par L'Institut des Sciences et Industries du Vivant et de l'Environnement (Agro Paris Tech). Nettoyage en place des lignes agro-industrielles : Etude Cinétique d'élimination des biofilms négatifs au sein des installations fermées dans les industries agroalimentaires. Spécialité : Génie des Procédés. Présentée et soutenue publiquement par le 16 Octobre 2011. Doctorat Paris Tech. 128 pages.