

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
REPUBLICUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE

جامعة 20 اوت 1955- سكيكدة  
UNIVERSITE 20 AOUT 1955- SKIKDA



Faculté des Sciences

Département des Sciences de la Nature et de la Vie

Mémoire Présenté en Vue de l'Obtention du Diplôme de Master

Filière : Sciences Biologiques

Spécialité : Microbiologie Appliquée

Intitulé :

**CONTROLE DE QUALITE MICROBIOLOGIQUE  
DES PLATS TEMOINS DE QUELQUES CANTINES  
SCOLAIRES (CYCLE PRIMAIRE) DANS LA  
WILAYA DE CONSTANTINE**

Présenté Par :

- ABDELLI Djihane

- ALLAG Abir

- KAROUACHE Rana

**Membre de Jury :**

Dr. LAIB Imen (MCA) Président Univ. du 20 Août 1955 – Skikda

Dr. BECHIRI Loubna (MCB) Promoteur Univ. du 20 Août 1955 – Skikda

Dr. AGGOUN Asma (MCB) Examineur Univ. du 20 Août 1955 – Skikda

Année universitaire 2022/2023

## **Remerciements**

*Nous tenons avant toute chose, à remercier DIEU et à lui rendre grâce pour la force et le courage qu'il nous a donnés et qui nous ont permis de surmonter tous les obstacles rencontrés durant la réalisation de ce travail.*

*Il nous sommes aussi très agréable de remercier Madame Dr. BECHIRI Loubna, Professeur à l'université de 20 Aout 1955 – Skikda - pour la qualité de son encadrement, pour toutes les connaissances scientifiques, pour nous avoir guidées et encouragées pendant toute la durée du travail.*

*Il nous sommes aussi très agréable de remercier Monsieur Dr. BOUDJELEB Zin Eddine le Chef du département des sciences de la nature et de la vie, Madame Pr. SLIMANI Souheila Professeur à l'université de Skikda.*

*Nous tenons à remercier infiniment Dr. LAIB Imen et Dr. AGGOUN Asma qui nous ont fait l'honneur de présider le jury et examiner notre mémoire respectivement.*

*Nous remercions tous les enseignants du département des Sciences de la Nature et de la Vie, et tous les professeurs de l'université de Skikda.*

*Nous exprimons nos sincères remerciements à Monsieur BOUCHLOUCHE Abdelhamid Directeur de la Direction de la Santé et de la Population, Monsieur BELCHEM Abdel Nacer le Directeur du laboratoire d'hygiène de la willaya de Constantine, et toute l'équipe de laboratoire et spécialement l'unité bactériologie alimentaire : Madame Maya, Wassila, Sabrina, Mouni, Atika.*

*Enfin, nous sommes également reconnaissantes à nos nombreux amis et collègues pour l'aide morale qu'ils nous ont accordées, merci à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.*

## ***Dédicace***

*J'ai l'honneur de dédier ce travail*

**A**

*Les plus chers personnes dans ce monde mes parents pour leurs sacrifices et soutiens qu'ils ont entrepris afin de me voir réussir. Je leur remercie pour l'éducation qu'ils m'ont prodigué, pour leur présence permanente et leur disponibilité tout au long de ma vie.*

*A ma grand-mère et mon grand-père que DIEU leur protège INCHALALH.*

*A mon frère : ZAKARIA.*

*A tous les enfants de ma famille : AMIR, AYLÀ, ADEM, MIRAL, DIAA, ABD ERAHIM, MAYS, SERINE, YOUNES, LARINE, ANES, SADJID, DJANA, ANFEL, BAYEN.*

*A toutes mes tantes et leurs maris et enfants.*

*Et à toute ma famille.*

*A mon ami : ALLA EDDINE.*

*A mes trinômes amis ABIR et DJIHANE qui ont partagé avec moi les moments difficiles.*

*Et bien sur ma chère copine KHAWLA.*

**RANA**

## **Dédicace**

*J'ai l'honneur de dédier ce travail*

*A*

*Les plus chères personnes dans ce monde mes parents pour leurs sacrifices et soutiens qu'ils ont entrepris afin de me voir réussir. Je leur remercie pour l'éducation qu'ils m'ont prodigué, pour leur présence permanente et leur disponibilité tout au long de ma vie.*

*A ma grand-mère et mon grand-père que DIEU leur protège INCHALALH.*

*A mon frère : MOURAD, MIMOUN.*

*A ma sœur : SAADIA.*

*A la femme de mon frère : ZINEB.*

*A tous les enfants de ma famille : MAZEN, ACIL, IKRAM, MAYAR.*

*A toutes mes tantes et leurs maris et enfants.*

*Et à toute ma famille.*

*A mes trinômes amis RANA et DJIHANE qui ont partagé avec moi les moments difficiles.*

*Et bien sûr mes chères copines : SARA, NARDJESS, IMENE et GHADA.*

*ABIR*

## **Dédicace**

*J'ai l'honneur de dédier ce travail*

*A*

*Les plus chers personnes dans ce monde mes parents pour leurs sacrifices et soutiens qu'ils ont entrepris afin de me voir réussir. Je leur remercie pour l'éducation qu'ils m'ont prodigué, pour leur présence permanente et leur disponibilité tout au long de ma vie.*

*A mes sœurs*

*Et*

*A toute ma famille.*

*A mes trinômes amis ABIR et RANA qui ont partagé avec moi les moments difficiles.*

**DJIHANE**

# Sommaire

Résumé

Liste des figures

Liste des tableaux

Liste des abréviations

## SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

INTRODUCTION..... Erreur ! Signet non défini.

### CHAPITRE 01 : GENERALITES SUR LA RESTAURATION COLLECTIVE

1	DEFINITION .....	4
2	HISTORIQUE.....	4
3	TYPE DES RESTAURATIONS COLLECTIVES.....	5
3.1	Restauration collective à caractère social .....	5
3.2	Restauration collective à caractère commercial .....	5
3.3	Restauration collective intégrée.....	5
3.4	Restauration collective concédée.....	5
4	LIEUX DE PREPARATIONS ET DE DISTRIBUTION DES REPAS.....	5
4.1	Cantine scolaire .....	6
5	ROLE DE LA RESTAURATION COLLECTIVE .....	6
5.1	Economique et social.....	6
5.2	Hygiénique.....	6
5.3	Professionnel .....	6
6	PRINCIPAUX RISQUES ALIMENTAIRES.....	6
6.1	Définition.....	6
6.2	Types de risque.....	7
6.2.1	Biologique .....	7
6.2.2	Physiques.....	7
6.2.3	Chimiques .....	7
7	MESURE PREVENTIONS DES RESTAURATIONS COLLECTIVES .....	8
7.1	Hygiène en restauration collective .....	8
7.1.1	Définition .....	8
7.1.2	Principes d'hygiène.....	8
7.2	Plats cuisines.....	9
7.2.1	Définition .....	9
7.2.2	Microbiologie des plats cuisinés .....	9
7.2.3	Groupe de plate cuisinés .....	9

## **CHAPITRE 02 : GENERALITES SUR LA MICROBIOLOGIE ALIMENTAIRE**

1	DEFINITION .....	11
2	COMPOSANTS DES ALIMENTS .....	11
2.1	Nutriments qui fournissent de l'énergie .....	11
2.2	Nutriments qui ne fournissent pas d'énergie .....	12
3	GROUPES ALIMENTAIRES .....	14
3.1	Boissons.....	14
3.2	Aliments protéinés.....	15
3.3	Féculents et céréales .....	15
3.4	Sucres et les produits sucrés .....	15
3.5	Produits laitiers .....	15
3.6	Fruits et légumes.....	15
4	MICROBIOLOGIE ALIMENTAIRE.....	15
4.1	Définition.....	15
4.2	Origine et nature de la flore microbienne des aliments .....	16
4.3	Flore issue des animaux et des végétaux .....	16
4.4	Activité des microorganismes .....	16
4.5	Modifications microbiennes des aliments .....	17
4.5.1	Odeur et saveur .....	17
4.5.2	Aspect et couleur.....	17
4.5.3	Texture .....	18
4.5.4	Différentes sources de contaminations.....	18
4.5.5	Contamination par les manipulateurs .....	18
4.5.6	Contaminations par l'environnement.....	18
4.5.7	Contaminations industriels.....	19
4.6	Microbiologie de certains produits alimentaires .....	19
4.6.1	Microbiologie du lait et dérivés .....	19
4.6.2	Flore originelle .....	19
4.6.3	Flore de contamination.....	19
4.7	Microbiologie de la viande .....	20
4.7.1	Germes saprophytes ou indicateurs d'hygiène.....	20
4.7.2	Germes pathogènes .....	20
4.8	Microbiologie des conserves .....	20
4.8.1	Origine de la flore microbienne des conserves .....	20
4.8.2	Principales bactéries identifiées comme flore de contamination et d'altération.....	21
4.9	Microbiologie des plats cuisinés et autres produits « manipulés ».....	21

4.9.1	Microorganismes d'altération .....	21
5	MALADIES D'ORIGINES ALIMENTAIRES (MOA).....	21
5.1	Toxi-infections alimentaires .....	22
5.2	Intoxications .....	22
5.3	Différents types des toxines.....	22
5.3.1	Exotoxines.....	22
5.3.2	Endotoxines.....	22
6	GERMES INDICATEURS D'HYGIENE .....	22
6.1	<i>Salmonella</i> .....	22
6.2	<i>Staphylococcus aureus</i> .....	23
6.3	<i>Escherichia coli</i> .....	23
6.3.1	Coliformes totaux.....	23
6.3.2	Coliformes fécaux .....	23
6.4	Flore totale aérobie mésophile (FTAM).....	23
6.5	Clostridium sulfito-réducteur .....	23
6.6	<i>Levure et moisissure</i> .....	24

### **Chapitre 03: CONTROLE MICROBIOLOGIQUE DE LA QUALITE ALIMENTAIRE**

1	DEFINITION DE LA QUALITE .....	26
2	TYPE DE LA QUALITE.....	26
2.1	Qualité hygiénique.....	26
2.2	Qualité nutritionnelle .....	26
2.3	Qualité organoleptique .....	26
3	CONTROLE DE QUALITE .....	26
3.1	Assurance de qualité.....	26
3.2	Système de qualité .....	27
3.3	Niveaux de contrôle.....	27
4	PRELEVEMENT, TRANSPORT ET PREPARATION DES ECHANTILLONS .....	27
4.1	Préparation de l'échantillon.....	27
5	QUALITE ALIMENTAIRE ET REGLEMENTATION EN ALGERIE .....	28
5.1	Organismes de contrôles.....	28
5.2	Principales dispositions règlementaires en Algérie.....	28
5.2.1	Réglementation, systèmes de normalisation .....	28
6	SECURITE DANS LES LABORATOIRE DE MICROBIOLOGIE .....	29
6.1	Types de risques .....	29
6.1.1	Physiques.....	29
6.1.2	Chimiques .....	30
6.1.3	Biologiques .....	30

6.2	Equipements de protection individuelle .....	31
6.3	Mesures de prévention et hygiène .....	32
6.4	Consigne de sécurité de cas déversement d'un produit chimique .....	32
6.5	Consignes de sécurité cas de protection d'un produit chimique .....	33
6.5.1	Cas de projection de produit chimique sur les vêtements : .....	33
6.5.2	Cas de projection de produit chimique sur la peau : .....	33
6.5.3	Cas de lésion .....	33
6.5.4	Cas dans l'œil .....	33

## **MATERIELS ET METHODES**

1	PRESENTATION DU LIEU DE STAGE .....	36
2	CONTROLES DE QUALITE MICROBIOLOGIQUES .....	37
3	PRELEVEMENT ET ECHANTILLONNAGE DES ECHANTILLONS .....	37
4	PREPARATIFS POUR L'ANALYSE MICROBIOLOGIQUE .....	38
4.1	Analyses microbiologiques .....	38
4.2	Matériels et réactifs .....	38
4.2.1	Matériel de prélèvement .....	38
4.2.2	Matériel de Stérilisation .....	39
4.2.3	Matériel de Pesée .....	39
4.2.4	Matériel du Broyage : .....	40
4.2.5	Matériel d'Incubation .....	40
4.2.6	Matériel de refroidissement et d'échauffement .....	40
4.2.7	Autres matériel .....	41
4.2.8	Milieux de culture et réactifs .....	42
4.3	Types d'aliments des plats témoins .....	43
5	METHODES .....	45
5.1	Préparation et analyse de l'échantillon .....	45
5.1.1	Germes à rechercher avec préparation de la solution mère .....	46
5.1.2	Préparation de la solution mère : .....	46
5.1.3	Préparation des dilutions décimales .....	47
5.2	Germes à recherchés .....	48
5.2.1	<i>Staphylococcus aureus</i> .....	48
5.2.2	Anaérobie sulfite-réducteur .....	51
5.2.3	Germes aérobies à 30°C FTAM .....	53
5.2.4	<i>Salmonella</i> .....	55
5.2.5	Coliformes totaux .....	56
5.2.6	Coliformes fécaux .....	57
5.3	Germes recherché sans préparation de la solution mère .....	58
5.4	Germes a recherché .....	59

5.4.1	<i>Entérobactériaceae</i> .....	59
5.4.2	<i>Staphylocoque aureus</i> .....	59
5.4.3	<i>Salmonella</i> .....	59
5.4.4	Levure et moisissure .....	60
5.4.5	Coliforme totaux .....	60
5.4.6	Coliforme fécaux (thermo tolérant) .....	62

## **RESULTATS ET DISCUSSION**

1	RESULTATS .....	64
1.1	1 <sup>ère</sup> plat.....	65
1.2	2 <sup>ème</sup> plat.....	65
1.3	3 <sup>ème</sup> plat.....	66
1.4	4 <sup>ème</sup> plat.....	67
1.5	5 <sup>ème</sup> plat.....	67
1.6	6 <sup>ème</sup> plat.....	68
2	DISCUSSION .....	68
2.1	Repas principale .....	69
2.2	Eau .....	70
2.3	Fromage .....	70
2.4	Yaourt .....	71
2.5	Jus .....	71

## **REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES**

## **ANNEXES**

## Résumé

Les plats témoins sont des échantillons représentatifs des différents plats distribués aux consommateurs dans la restauration collective.

Cette étude a pour objectifs de contrôler et d'évaluer la qualité microbiologique des plats témoins par dénombrement de différents germes de contamination.

L'étude a été réalisée au niveau du laboratoire d'hygiène dans la wilaya de Constantine. Les prélèvements ont été faits sur différents échantillons (plats témoins, plats cuisinés). Les différents germes recherchés étaient : *Staphylococcus aureus*, Germes aérobies à 30°C, Anaérobies sulfite-réducteur, *Salmonella*, *Entérobactérieaceae*, Levure et Moisissure, Coliforme totaux et Coliforme fécaux.

Nos résultats d'analyses microbiologiques ont montré que les plats témoins sont tous conformes aux normes algériennes et qu'ils étaient satisfaisants, de bonne qualité hygiénique et propres à la consommation sauf deux plats témoins qui ont été contaminés par *Escherichia coli* et les Germes aérobies à 30°C.

Il est donc nécessaire de contrôler périodiquement les plats témoins de la restauration collective, rendre leur prélèvement obligatoire et généraliser leur analyses qui sont exclusivement réservées au sein du service officiel de contrôle de qualité dans le laboratoire d'hygiène dans chaque wilaya du pays pour détecter les cas de suspicion de toxi-infections alimentaires collectives et donc pour préserver la santé humaine et sauver les vies.

**Mots clés :** Plats témoins, analyses microbiologique, contrôle, qualité, restauration collective

## Summary

In the catering industry, control dishes are samples of the various dishes distributed to consumers. Their sampling is compulsory and is exclusively reserved for the official control service in the event of suspected collective food poisoning. This study was carried out on different samples (control dishes, ready-made meals). The samples were taken at the hygiene laboratory in the Wilaya of Bide Constantine, with the aim of checking the microbiological quality of the control dishes by enumerating the various contaminating germs. The analyses revealed that all the dishes were satisfactory. All but two dishes were contaminated with *E.coli* and mesophilic aerobes.

**Key words:** control dishes, microbiological analysis, quality, control, foodservice

## ملخص

في خدمة المطاعم، تعتبر الأطباق الشاهدة عينات من الأطباق المختلفة الموزعة على المستهلكين. ان أخذ عينات منهم إلزامي ومخصص خاص بخدمة المراقبة الرسمية المستمرة في حالة الاشتباه في حدث تسمم غذائي جماعي. أجريت هذه الدراسة على عينات مختلفة (أطباق شاهدة، وجبات جاهزة). وأخذت العينات في المخبر الولائي للنظافة لولاية قسنطينة بهدف التحقق من الجودة الميكروبيولوجية لأطباق المراقبة من خلال تعداد الجراثيم الملوثة المختلفة. كشفت التحليلات أن جميع الأطباق كانت نظيفة، باستثناء طبقين ظهر انهما يحتويان على نوعين من البكتيريا.

**الكلمات المفتاحية:** أطباق التحكم، التحليل الميكروبيولوجي، الجودة، الرقابة، خدمة الطعام.

## Liste des figures

Figure 01. Laboratoire d'hygiène de la wilaya de Constantine.....	36
Figure 02. Paillasse de bactériologie alimentaire.....	37
Figure 03. Matériel de prélèvement .....	39
Figure 04. Matériel de stérilisation .....	39
Figure 05. Matériel de pesé.....	40
Figure 06. Broyeur des aliments .....	40
Figure 07. Matériel d'incubation.....	40
Figure 08. Réfrigérateur .....	41
Figure 09. Bain marie.....	41
Figure 10. Autre matériel .....	42
Figure 11. Milieux de culture et réactifs .....	43
Figure 12. pesé .....	46
Figure 13. broyage.....	47
Figure 14. Solution mère.....	47
Figure 15. Prélèvement .....	48
Figure 16. Incubation .....	49
Figure 17. Observation de tube .....	49
Figure 18. Ensemencement en ratio sur le CHAPMAN .....	50
Figure 19. Incubation de la boîte ensemencée .....	50
Figure 20. Présence des colonies.....	50
Figure 21. Test de coagulase .....	50
Figure 22. Test positive.....	51
Figure 23. Prélèvement .....	51
Figure 24. Chauffage des tubes .....	52
Figure 25. Ecoulement des tubes.....	52
Figure 26. Incubation des tubes.....	52
Figure 27. Présence de clostridium .....	53
Figure 28. Etiquetage des boîtes de pétri .....	53
Figure 29. Ensemencement en masse.....	54
Figure 30. Incubation de boîtes ensemencées .....	54
Figure 31. Lecture et démembrement des boîtes.....	55
Figure 32. Enrichissement sur le milieu de culture SELENITE .....	55
Figure 33. Observation des tubes .....	56
Figure 34. Ensemencement sur le milieu de culture HEKTOEN .....	56
Figure 35. Prélèvement dans le milieu de culture BLBVB.....	57
Figure 36. Observation des tubes incubés .....	57

Figure 37. Observation des tubes .....	58
Figure 38. Tableau MAC GRADY des aliments .....	58
Figure 39. Ensemencement sur le milieu de culture HEKTOEN .....	59
Figure 40. Prélèvement .....	61
Figure 41. Lecture des tubes .....	61
Figure 42. Tableau MAC GRADY .....	62
Figure 43. Lecture des tubes .....	62

## Liste des tableaux

<b>Tableau 01</b> : Certaines vitamines et leurs rôles et sources (Barteck, 1999).....	12
<b>Tableau 02</b> :Certaines oligo-éléments et leurs fonctions et sources (Barteck, 1999).....	13
<b>Tableau 03</b> :Températures de conservation des échantillons par la norme ISO 7218 lors du transport et stockage en vue de l'analyse microbiologique (Dromigny, 2011).....	28
<b>Tableau 04</b> : Présentation des plats témoins analysés.....	43
<b>Tableau 05</b> : Germe à rechercher dans les aliments.....	45
<b>Tableau 06</b> : Journal officiel de la république Algérienne N°39.....	64
<b>Tableau 07</b> : Résultat du 1 <sup>er</sup> plat.....,	65
<b>Tableau 08</b> : Résultat du 2 <sup>ème</sup> plat.....	66
<b>Tableau 09</b> : Résultat du 3 <sup>ème</sup> plat.....	67
<b>Tableau 10</b> : Résultat du 4 <sup>ème</sup> plat.....	67
<b>Tableau 11</b> : Résultat du 5 <sup>ème</sup> plat.....	68
<b>Tableau 12</b> : Résultat du 6 <sup>ème</sup> plat.....	68

## Liste des abréviations

**Aw** : (Activity of water) ; Activité de l'eau.

**BCPL** : Bromo-Cresol Pourpre Lactose.

**BLBVB** : Bouillon Lactosé Bilié au Vert Brillant.

**CF** : Coliformes Fécaux.

**CT** : Coliformes Totaux.

**CTT** : Coliformes Thermo-Tolérants.

**DLC** : Date Limite de Consommation.

**DLUO** : Date Limite d'Utilisation Optimale.

**FAMT** : Flore Aérobie Mésophile Totale.

**FAO** : Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture.

**FTAM** : Flore Mésophile Aérobie Totale.

**GN** : Gélose Nutritive.

**H** : Heure.

**IDF** : Fédération internationale de laiterie.

**ISO** : Organisation Internationale de Normalisation.

**MOA** : Maladies d'origine alimentaires.

**OGA** : Agar Glucosé à l'oxytétracycline.

**OMS** : Organisation Mondiale de la Santé.

**PCA** : Plate Count Agar.

**Ph** : Potentiel d'hydrogène.

**TIAC** : Toxi-Infection Alimentaire Collective.

# **INTRODUCTION**

La consommation des produits alimentaires diversifiés est considérée comme la principale source de nutriments qui nourrissent notre organisme, et qui ont un rôle très essentiel au bon fonctionnement de ce dernier. Certains nutriments sont plutôt comme carburants pour nos cellules, et d'autres comme matériels de construction (Mariage, 2016). La capacité d'un aliment à répondre au besoin nutritionnel, sanitaire et organoleptique des consommateurs conduit à l'apparition d'une composante essentielle dans le domaine alimentaire ; c'est la qualité alimentaire. Selon la FAO *et* (l'OMS, 2005). La disponibilité d'aliments sains et nutritifs est l'un des droits fondamentaux de l'homme et un facteur essentiel pour son état de santé adéquat.

Le développement de la qualité alimentaire s'intéresse au rôle néfaste et bénéfique des microorganismes. Les microorganismes qui ont un rôle positif sont à la base de la fabrication des produits fermentés qui présentent des qualités intéressantes au point de vue nutritif, organoleptique et sanitaire. Par contre le développement des microorganismes pathogènes conduit à l'altération de la qualité commerciale des aliments, qui provoquent des accidents de fabrication et le rejet par le consommateur (Guiraud, 2012).

Les aliments sont confrontés à différentes sources de contaminations microbiennes ; par les manipulateurs, environnementale et dépendent de plusieurs causes ; mauvaises conditions de fabrication ou préparation. Cette prolifération non contrôlée est la cause de propagation des maladies et l'apparition des toxi-infections alimentaires, qui ont un coût important humain et social (arrêts de travail, perte de productivité, coûts des traitements...) (Guiraud, 2012).

Parmi les différentes catégories des populations dans le monde, les enfants qui représentent la catégorie la plus sensible pour les contaminations alimentaires, les intoxications et les toxi-infections par rapport aux autres catégories. Il est impératif de respecter l'hygiène alimentaire dans les plats préparés et présentés au niveau des restaurations collectives surtout dans les cantines scolaires cycle primaire.

Les toxi-infections alimentaires représentent un problème majeur dans la restauration collective malgré son caractère sociale de nourrir un nombre important de convives et d'assurer un apport nutritionnel (Baumert *et al*, 2015).

Notre travail a pour but d'évaluer la qualité hygiénique des échantillons représentatifs de plats témoins différents de quelques cantines scolaires du cycle primaire dans la wilaya de Constantine distribuées au profit des élèves consommateurs au niveau du laboratoire d'hygiène de la wilaya de Constantine.

## INTRODUCTION

---

Notre travail a pour objectifs :

- Contrôler la qualité microbiologique en effectuant la recherche et le dénombrement des germes et microorganismes pathogènes responsables d'altération ;
- Comparer les résultats retrouvés avec les normes algériennes de microbiologie des aliments ;
- Juger la conformité ou non des plats témoins selon les normes et donc évaluer leur qualité hygiénique d'être bonne et propre à la consommation ou non.

# **CHAPITRE 01 : GENERALITE SUR LA RESTAURATION**

### 1 DEFINITION

La restauration collective se définit comme la prise de repas en commun par des individus. La restauration collective est une branche de la restauration hors foyer et comprend la préparation, la conservation et la distribution de repas cuisinés destinés à des collectivités, moyennant ou non un paiement. Ces repas sont généralement préparés en grandes quantité et distribués par d'autres personnes dans un cadre autre que familial tel que dans les cantines (Soumare, 1992). La restauration collective recouvre toutes les activités, consistant à préparer et à fournir des repas aux personnes travaillant et/ou vivant dans les collectivités telle que les entreprises publiques ou privées, les collectivités locales et administratives les crèches et les établissements scolaires publics ou privés, les hôpitaux ainsi que les établissements sociaux et médico-sociaux accueillant les personnes âgées ou handicapées, et tous les autres organismes publics et privés assurant l'alimentation de leurs ressortissant : les forces armées, le monde carcéral, l'éducation surveillée et les communautés religieuses (SNRC, 2012).

### 2 HISTORIQUE

Restauration collective a accompagné l'évolution humaine. En effet, depuis que l'homme est organisé de société, il a dû nourrir ses armées, organiser des repas de noces d'enterrement ou de rassemblement au cours des rites religieux. Mais c'est vers la fin du XVIIIe siècle que le terme de restaurant a été utilisé pour désigner au départ un bouillon de viande fortifiant ; de là l'appellation s'est étendue au lieu où le consommait pour finir par désigner tous les lieux publics ou servait des repas au moyen de paiement. Cependant, il existe des événements qui ont marqué l'histoire de la restauration collective dans 1866, la première cantine d'entreprise autogérée est créée par la Banque de France Edouard de Tocqueville produit un rapport en 1885, auprès de la société d'économie charitable sur les sociétés alimentaires et les restaurants coopératifs dans les grands établissements industriels (Balade, 2002).

Dans 1897, le crédit Lyonnais inaugure, à Paris, son premier restaurant d'entreprise qui sert 600 repas par jour. Le concept de restauration collective autogérée apparaît à la fin du XIXe siècle. Le début du XXe siècle, a été marqué par la mise place de la coopérative de consommation encouragée par le mouvement mutualiste. Après la première guerre mondiale, dans 1945 les comités d'entreprise sont créés et la restauration d'entreprise devient une de leurs principales prérogatives, entraînant la multiplication des cantines dans les grandes entreprises en réponse aux restrictions alimentaires. Dans l'année 1946, l'accueil de l'enfant, l'hygiène alimentaire, et même l'éducation nutritionnelle ont été d'une grande importance à cette époque. Le concept de la restauration collective a commencé à se développer dans les années 50 à 60, à partir des années

1970, les techniques de production des repas ont évolué, et les restaurations différées se sont développées, et ce en raison de la sortie des premiers textes réglementant l'hygiène pour limiter les toxi-infections alimentaires collectives (Duriez, 2012).

### **3 TYPE DES RESTAURATIONS COLLECTIVES**

Plusieurs classifications des restaurants collectifs peuvent exister, elles diffèrent selon le critère sur lequel se base pour les différencier le type de clientèle servie par la restauration est distingué deux sortes :

#### **3.1 Restauration collective à caractère social**

Il S'agit des collectivités fermées telles que : les établissements d'enseignement (scolaire et universitaire), les établissements de travail (administration, entreprise), les établissements de santé et de repos (hôpitaux, maisons de retraite), les établissements de pénitence (prisons), ainsi que dans les transports : trains, avions, bateaux. Les repas peuvent être gratuits (prisons), payants (transport) ou subventionnés (universités) (GPRC, 2008).

#### **3.2 Restauration collective à caractère commercial**

Il s'agit d'une restauration à but lucratif. Il existe trois types (Bald, 2002) :

- Type informel ou traditionnel : gargote, maquis ...etc.
- Type formel ou occidental : bar-restaurant, cafétéria.
- Type rapide: fast Food, pizzeria.

#### **3.3 Restauration collective intégrée**

Quand la collectivité assure elle-même, entièrement aussi bien l'activité culinaire que le service de distribution.

#### **3.4 Restauration collective concédée**

Où la collectivité cède à une Société le droit d'assurer entièrement ou partiellement le service de restauration (Diallo, 2010).

### **4 LIEUX DE PREPARATIONS ET DE DISTRIBUTION DES REPAS**

Fera ici la différence entre deux cas (Mfouaponnjueya, 2006) :

Lorsque la cuisine et la salle du restaurant sont au même endroit, on parle de « restauration directe», le Repas se prend« sur place». Et tout de suite. Lorsque la cuisine et le lieu de restauration sont éloignés on parle de « restauration différée », le repas se prend « ailleurs et plus tard ».

#### **4.1 Cantine scolaire**

L'alimentation d'un adolescent d'âge scolaire est essentielle pour sa croissance, son développement psychomoteur et ses capacités d'apprentissage. Elle doit être équilibrée, variée et répartie au cours de la journée. La cantine scolaire est un lieu privilégié d'éducation au goût, à la nutrition et à la culture alimentaire. Le temps du repas est l'occasion pour les élèves de se détendre et de communiquer. Il doit être un moment privilégié de découverte et de plaisir. La restauration scolaire répond surtout à une double exigence : maintenir la qualité nutritionnelle des repas et mieux informer les parents, notamment sur les questions liées à la sécurité alimentaire, (Fethia et Nourelhouda, 2020).

### **5 ROLE DE LA RESTAURATION COLLECTIVE**

Il y a trois rôles de la restauration collective :

#### **5.1 Economique et social**

Marché important pour les opérateurs du secteur agroalimentaire (Diallo, 2010) :

- Une clientèle importante en ville ;
- Un risque de perte lié au caractère périssable des aliments ;
- Une source de satisfaction de besoin alimentaire des populations ;
- Une source de création d'emplois.

#### **5.2 Hygiénique**

La restauration est souvent considérée comme synonyme de nourriture malsaine pour la qualité médiocre et la variété des ingrédients et pour l'abondance de plats frits, gras, salés et sucrés (Barcelona, 2019). Elle est immense du fait des risques élevés de maladies d'origine alimentaire (toxi-infections, intoxications) et la probabilité des risques d'altération de denrées (Diallo, 2010).

#### **5.3 Professionnel**

La restauration collective est soumise aux lois sur la santé ; sur vétérinaire ; sur phytosanitaire et la loi relative aux règles générales de protection du consommateur (Hafiz, 2008), dans ce cas, elle est grande pour les professionnels (vétérinaires, hygiénistes...) intervenant dans le contrôle de la qualité et de la salubrité des aliments (Diouf, 2013).

### **6 PRINCIPAUX RISQUES ALIMENTAIRES**

#### **6.1 Définition**

La réglementation européenne définit le danger comme un agent biologique, chimique, ou physique présent dans les denrées alimentaires, aliment pour animaux, ou un état de ces derniers pouvant avoir un effet néfaste sur la santé. Au terme de danger est associé la notion de risque qui est

défini comme « une fonction de probabilité de gravité d'un effet néfaste sur la santé, du fait de la présence d'un danger dans un aliment» (article REG 178, 2002).

## **6.2 Types de risque**

Il existe trois types :

### **6.2.1 Biologique**

Les dangers biologiques regroupent l'ensemble des parasites, des bactéries et leurs toxines et des virus pouvant avoir un effet néfaste sur la santé de l'homme. Ils sont très souvent liés à la consommation de viandes contaminées (Soudak et *al*, 2015).

Microbiologiques sont les plus souvent rencontrés en restauration. La multiplication bactérienne dépend de plusieurs facteurs à savoir : les facteurs extrinsèques (température, oxygène, durée de conservation) et les facteurs intrinsèques (pH, activité de l'eau) (Leclerc, 2003). Les dangers biologiques ou microbiologie (virus, bactéries, parasite) (Delacharlerise et *al*, 2008).

### **6.2.2 Physiques**

Les dangers physiques comprennent toutes les matières (à l'exception des bactéries et de leurs sous-produits (toxines), des virus et des parasites), qui peuvent se retrouver dans un aliment et qui y sont étrangères. Ces matières ne sont habituellement pas toxiques, mais elles sont associées à l'insalubrité des conditions de production, de transformation, de manipulation, d'entreposage et de distribution. Nous pouvons citer pour exemple : les débris de verre, d'os, ou de métal (Soudak et *al*, 2015).

### **6.2.3 Chimiques**

Il existe deux catégories de risques (Soudak et *al*, 2015) :

#### **➤ Risque liés à l'environnement**

- Produits de traitement de l'eau.
- Produits de nettoyage et de désinfection.
- Produits de lutte contre les nuisibles (insecticides, raticides, fongicides).

#### **➤ Risques liés à l'animale**

Les résidus de produits phytosanitaires dans l'alimentation des animaux. Les résidus de médicaments vétérinaires. Peut retrouver également d'autres agents chimiques, tels que les allergènes qui peuvent être présents dans certains aliments (arachides, fruits de mer) et qui sont susceptibles de provoquer un accident sanitaire chez la population allergique.

## **7 MESURE PREVENTIONS DES RESTAURATIONS COLLECTIVES**

### **7.1 Hygiène en restauration collective**

#### **7.1.1 Définition**

C'est l'ensemble des conditions et des mesures nécessaires pour maîtriser les dangers biologiques, chimiques et physiques, et garantir la sécurité alimentaire et la salubrité des aliments à toutes les étapes de la chaîne alimentaire (de la réception à la distribution) (Anonyme, 2009).

#### **7.1.2 Principes d'hygiène**

##### **➤ Matières premières**

Les matières premières et ingrédients entreposés doivent être conservés dans des conditions adéquates d'une part, d'éviter toute détérioration néfaste et d'autre part, de protéger les denrées contre toute contamination susceptible. Un produit de qualité c'est avant tout de bonnes matières premières, il faut vérifier la provenance autorisée, la température du produit. La séparation des produits, la DLC ou la DLUO, l'état des marchandises, aspect, couleur, odeur,...etc., les conditions de transport. Enfin, les matériaux d'emballage ; leur entreposage et utilisation ne doivent pas les exposer à un risque de contamination et doivent être faciles à nettoyer et à désinfecter (CCIA, 2014).

##### **➤ Milieu**

L'hygiène du milieu doit être :

- Séparer les secteurs (sectoriser) : Secteur souillé/sain ; Secteur chaud/froid.
- Marche en avant organisée.
- Aménager Architecture pour nettoyage et désinfection facile.
- Lavables matériaux lisses.
- Air maîtrisé, air interne renouvelé, air externe filtré.
- Déchets maîtrisés, poubelle fermée.
- Eau traitée, propre, potable (Corpet, 2014).

##### **➤ Main d'œuvre (personnel)**

Les personnels, le « maillon faible » et le plus important sont les sources majeures de germes, ils doivent être propres et en bonne santé. Il faut formuler à l'hygiène aussi bien de façon organisée, avoir des procédures écrites avec de fort engagement de la direction et former le personnel chacun dans son poste de travail (Corpet, 2014).

##### **➤ Matériel**

Tous les équipements que ce soit par leur conception, entretien, le choix des matériaux qu'ils constituent ...etc. représentent une source de contamination (Azzuo et Madagh, 2013).Leurs surfaces, dans les zones où les denrées alimentaires sont manipulées particulièrement celles en

contact avec les denrées alimentaires doivent être bien entretenues, faciles à nettoyer et à désinfecter (Sasctc et Stddsvc, 2009).

### ➤ Méthode

Le Guide de Bonnes Pratiques de l'Hygiène (GBPH) est un outil indispensable qui doit Aux professionnels du secteur restauration de mettre en place les bonnes (Sasctc et Stddsvc, 2009) :

- Pratiques D'hygiène et les 7 principes de l'HACCP.
- Marche en avant.
- Réception des marchandises et élaboration des aliments.
- Nettoyage et la désinfection.
- Gestion des déchets....etc.

## 7.2 Plats cuisines

### 7.2.1 Définition

Les plats cuisinés se présentent souvent comme des produits complexes du point de vue microbiologique. L'obtention de produit de bonne qualité bactériologique nécessite une fabrication dans des conditions très strictes, organisée selon un plan de travail très rationnel, Dans des locaux convenables, par un personnel compétent et informés. Ils sont très divers, on regroupe sous cette appellation des plats à consommer froid ou après savoir été réchauffés. Ils Peuvent être vendus sous forme de produits frais réfrigérés, surgelés semi conserves ou encore de produits appertisés (Bourgeois, leveau et al).

### 7.2.2 Microbiologie des plats cuisinés

La prolifération des microorganismes dans un produit alimentaire se traduit par des modifications des qualités organoleptiques généralement détectables quand le nombre de germes qui dépasse les 10<sup>6</sup> par g de produit. Les modifications d'aspect (couleur, limon), De texture ou de flaveur (odeur et saveur) sont souvent défavorables (*Clostridium Pseudomonas...etc.*) (Jean-Louis CUQ, 2007), (JORA, 2017).

### 7.2.3 Groupe de plate cuisinés

D'une e manière générale suivant leur présentation les plats cuisinés regroupent (Rosier et al, 1980) :

Plats cuisinés chauds : maintenir dans une température moins de 65°C depuis la cuisson jusqu'à la consommation, ils doivent être consommés le même jour de la cuisson ;

Plats cuisinés froids : refroidir rapidement à une température de 10°C à cœur au moins de deux (02) heures après la fin de la cuisson ;

Plats surgelés : traités par abaissement rapide de température à -40°C pour bloquer l'activité microbiologie pour de longue conservation à -18°C.

**CHAPITRE 02 :  
GENERALITE SUR LA  
MICROBIOLOGIE  
ALIMENTAIRE**

## 1 DEFINITION

Tout ce que nous ingérons peut être considéré comme aliment. Ce sont des substances qui sont absolument nécessaires à la croissance de notre organisme (Ait Abdelouahab, 2008).

Les aliments sont constitués de nutriments, des éléments qui nourrissent notre corps. Certains nutriments sont plutôt comme carburant pour nos cellules, et d'autres comme matériaux de construction pour ces dernières. Les aliments ont des goûts et des aspects différents, ils sont cependant composés des mêmes nutriments de base. Ces nutriments sont regroupés en deux catégories principales : les macronutriments de grande taille et les micronutriments de petite taille. En regroupant les aliments contenant les mêmes nutriments, les aliments les plus similaires, dans des catégories ou « groupes » alimentaires. Les catégories sont des ensembles d'aliments basés sur leurs caractéristiques communes, et qui servent à les comparer (Mariage, 2016).

## 2 COMPOSANTS DES ALIMENTS

Les nutriments sont les constituants de base des aliments ; ils se répartissent en deux groupes (Charreau et al, 2013).

- Les nutriments qui fournissent de l'énergie (protéine, lipides, glucide).
- Les nutriments qui ne fournissent pas de l'énergie (vitamine, minéraux, fibre.).

### 2.1 Nutriments qui fournissent de l'énergie

#### ➤ **glucides**

Ce sont les sucres. Ils doivent fournir la grande partie de l'énergie dont l'organisme a besoin. On distingue deux sortes de glucides :

Les glucides simples : ils sont constitués d'une molécule ou l'association de quelques molécules simples. (Trois molécules). Ce sont par exemple le saccharose (contenu dans le sucre de table, les pâtisseries...) le lactose (sucre naturel du lait ...) et le fructose (sucre de fruits) (Bartek, 1999).

Les glucides complexes : (comme l'amidon), constitué de longues chaînes de molécules. Ils se retrouvent dans les céréales (riz, maïs...), produits à base de céréales (pain, pâtes, semoule), légumes secs, pommes de terre, banane (Charreau et al, 2013).

#### ➤ **Lipides**

Ce sont les matières grasses. Ils sont indispensables à la construction et au fonctionnement de notre système nerveux. Ils fournissent une partie de l'énergie dont notre corps a besoin pour ses activités. On trouve les lipides dans de nombreux aliments. On distingue les lipides visibles (dans les corps gras d'assaisonnement, dans le beurre, la crème ou les margarines) des autres lipides qui

sont présents de façon plus discrète, notamment dans les aliments préparés et les produits d'origine animale (Barteck, 1999).

➤ **Protéines**

Ce sont de grosses molécules constitués de chaînes de longueurs très variables, elles-mêmes composées de petites unités : les acides aminés. Il y a plus de vingt acides aminés différents. Parmi ceux-ci neuf doivent être présents dans notre alimentation. Car ils sont indispensables à notre organisme qui ne sait pas les fabriquer. Les acides aminés indispensables (non fabriqués par l'organisme) doivent constituer environ 10 à 15% de la ration alimentaire quotidienne d'un individu (Mariage, 2016).

Les protéines sont les constituants essentiels de toutes nos cellules. Elles sont indispensables à la croissance. Elles aident aussi notre organisme à se défendre contre les agressions, notamment des microorganismes. On distingue deux sources de protéines :

Les protéines d'origine animale : qui ont des teneurs élevées en acides aminés indispensables. Avec une répartition adaptée à nos besoins ; on trouve dans la viande, le poisson, les œufs, et les produits laitiers (Mariage, 2016).

Les protéines d'origine végétale : qui ont des teneurs en général moins élevées en acides aminés indispensable et une répartition plus déséquilibrée. On les trouve dans les légumineuses (lentille, pois cassé, haricots sec, soja etc...) et en quantité moins importante dans les céréales (riz, blé, maïs .etc.) (Barteck , 1999).

**2.2 Nutriments qui ne fournissent pas d'énergie**

Ce sont les vitamines, les éléments minéraux, les fibres, l'eau. Ces nutriments sont indispensables au bon fonctionnement du corps humain.

➤ **Vitamines**

Les vitamines sont très différentes les unes des autres structures chimiques, mode d'action, besoin pour l'organisme. On les désigne par une lettre : vitamine A, vitamine du groupe B (B1, B2, B3, B5, B6, B9, B12). Vitamine C, D, E, et K (Lacoste, 2008).

**Tableau 01 :Certaines vitamines et leurs rôles et sources (Barteck, 1999)**

<b>Vitamines</b>	<b>Rôles</b>	<b>Sources</b>
<b>Vitamine A</b>	Elle favorise la vision et la cicatrisation ; elle régule les glandes sudoripares. Unr carence en vitamine entraine des infections à répétition, des	Beurre, le lait, le jaune d'œuf et surtout les huiles de poissons.

	calculs rénaux, une peau rugueuse et terne.	
<b>Vitamine D</b>	Stimulée par la lumière solaire, elle favorise la fixation du calcium et du phosphore, améliore le système nerveux et pourrait ralentir l'apparition des cancers digestifs.	Jaune d'œufs et le foie de certains poissons.
<b>Vitamine E</b>	Antioxydant qui ralentit le vieillissement, protège le cœur, prévient l'impuissance ou le prostatisme et élimine la fatigue.	Huiles végétales, germes de céréales et de nombreux fruits et légumes verts.
<b>Vitamine C</b>	Reine des vitamines, la vitamine C stimule les défenses immunitaires, diminue le mauvais cholestérol, fixe le fer, prévient contre certains cancers, élimine la fatigue et les infections, ORL....une carence en vitamine C entraîne une fonte musculaire, une gingivite, de la fatigue, du stress et des hémorragies.	On trouve c Cette vitamine se retrouve dans la plupart des végétaux frais et certains fruits (kiwi, orange....).

➤ **Oligo-éléments**

Notre organisme a besoin de certains minéraux (ou oligo-éléments) pour favoriser l'assimilation ou la fabrication de certaines substances. Mais nous ne pouvons fabriqué ces minéraux et une carence ou un excès peut entrainer des troubles (Lacoste, 2008).

**Tableau 02 : Certaines oligo-éléments et leurs fonctions et sources (Barteck, 1999).**

Minéral	Fonction	Sources
<b>Calcium</b>	Est indispensable pour les os, les muscles, le système nerveux et la coagulation sanguine.	Produits laitiers, certains légumes –feuilles (choux, épinards,...etc.).

<b>Cuivre</b>	Stimule les défenses immunitaires, favorise la fabrication des globules rouges et celle des tendons et ligaments, protégé les parois des vaisseaux sanguins, limite les infections ORL.	Fruits de mer et des légumes secs.
<b>Fer</b>	Est l'un des métaux les plus présents dans l'organisme. chargé du métabolisme de l'oxygène et du transport des électrons. sa carence entraîne des pertes musculaires, un affaiblissement général, une difficulté à la concentration, des insomnies.	Viande, foie.
<b>Magnésium</b>	Est un régulateur nerveux et intestinal, célèbre pour ses propriétés antistress.	Très présent dans les agrumes, les céréales, les bananes et le chocolat.

### 3 GROUPE ALIMENTAIRES

Les catégories sont des ensembles d'aliments basées sur leurs caractéristiques communes et qui servent à les comparer plus facilement on dénombre 7 groupes aliment sans ordre particulier (Mariage, 2016) :

- Boissons (eau, thé, ....etc.).
- Fruits et légumes (pomme, salade ....etc.).
- Aliments protéinés (viande, poissons, etc.).
- Féculents (pain, pâtes).
- Aliments sucrés (bonbon, etc.).
- Lait et les produits laitiers (yaourt...).
- Matières grasses (huile, beurre).

#### 3.1 Boissons

Sont des aliments comme les autres de forme liquide car elles contiennent une très grande quantité de molécules d'eau .les boissons servent principalement a hydrater, tout au long de la journée pendant et entre les repas, la consommation de boisson et d'environ 1.5 à 2 litres par jour (Mariage, 2016).

Les boissons contiennent souvent des glucides et parfois également des protéines, ou de l'éthanol. la plus part des boissons sont donc peu calorique, l'eau est acalorique (ne contient aucune calories). Les boissons les plus calorique sont les boissons alcoolisée riches en éthanol et parfois aussi en glucides. Les boissons contiennent également toutes des minéraux, en quantité variable, et plus varient des vitamines, certaines contiennent aussi des fibres (Mariage, 2016).

### **3.2 Aliments protéinés**

L'aliment protéine de référence c'est l'œuf contient. Tous les acides aminés, la viande et le poisson ne contiennent pas l'ensemble des acides aminés essentiels, cependant la combinaison de la viande et du poisson au fil du repas permet un apport complet en protéine. Les aliments protéiques ne contiennent parfois des lipides sous forme d'acide gras saturé et insaturé, la viande est généralement plus grasse que le poisson. La viande grasse contient toujours du cholestérol en petites quantités. Le poisson gras est riche en acides gras polyinsaturés oméga 3 et la vitamine D (Charreau et al, 2013).

### **3.3 Féculents et céréales**

Ils représentent notre principale source d'énergie qui sont des sources complexes qui vont être dégradées par des enzymes pour donner notamment du glucose, la source d'énergie assimilable par l'organisme (Mariage, 2016).

### **3.4 Sucres et les produits sucrés**

Le sucre fait partie de la grande famille des glucides. Il existe différents types de glucides : les sucres simples (anciennement dits « rapides ») exemple le lactose, le maltose et les sucres complexes (« lents ») exemple : l'amidon. Le principal rôle du sucre est de fournir à l'organisme l'énergie nécessaire à son fonctionnement. C'est en quelque sorte le carburant de nos cellules (Charreau et al, 2013).

### **3.5 Produits laitiers**

Le lait est un aliment hautement nutritif par sa richesse en glucides, protéines, lipides, vitamines et sels minéraux. Il représente une source importante de calcium qui assure le développement du nourrisson et de chacun de ses organes (AGGAD et al, 2010).

### **3.6 Fruits et légumes**

Sont des aliments caractérisés par leur faible apport calorique (du fait de leur richesse en eau et leur faible teneur en lipides) et leur fort contenu en fibres, vitamines, minéraux et micro-constituants divers. Ils sont des sources importantes de notre alimentation pour certains de ces éléments : c'est le cas de la vitamine C , des folates et de vitamine A apportée par les caroténoïdes pro-vitaminique A (Caillavet et al, 2008).

## **4 MICROBIOLOGIE ALIMENTAIRE**

### **4.1 Définition**

C'est la science qui étudie le rôle des micro-organismes dans les aliments. Ces activités microbiennes ont une grande incidence sur la qualité commerciale des produits et également sur la qualité hygiénique. Les accidents de fabrication et le rejet par le consommateur se conduit à

l'altération de la qualité commercial des aliments par ailleurs, certains développements microbiens sont bénéfiques et sont à la base de la fabrication des produits fermenté qui présentent des qualités intéressantes au point de vue nutritif, organoleptique et sanitaire (Guiraud, 2012).

#### **4.2 Origine et nature de la flore microbienne des aliments**

La présence de microorganismes dans les aliments n'ayant pas subi de traitement antimicrobien et tout à fait normal sauf exceptions (quelques produits comme l'intérieure de l'œuf sont naturellement stérile), la matière alimentaire brute contient des microorganismes, la charge microbienne pouvant être relativement élevée de l'ordre de  $10^2$  a  $10^6/g$ . La matière alimentaire brute est d'origine végétale ou animal. La flore originelle est constituée de microorganismes commensaux, saprophytes, cependant on peut rencontrer des germes effectivement ou potentiellement pathogènes (Guiraud, 2012).

#### **4.3 Flore issue des animaux et des végétaux**

Les végétaux ont une flore microbienne riche en levures (*Saccharomyces, Candida, ...*) et moisissures (*Aspergillus, Penicillium...*). Les bactéries qu'elles contiennent appartiennent essentiellement au groupe des bacilles gram<sup>-</sup> (*Pseudomonas, Entérobactérie*) et des bacilles gram<sup>+</sup> sporulés (*Lactobacilles, Streptococcus ...*).

Les animaux possèdent différents types de flores commensales les plus importants sont la flore de surface (*Microcoques, Listeria...*) et la flore intestinale (Coliformes, Entérocoques, bactéries sporulées anaérobies, mais aussi bactéries lactiques comme *Bifidobacterium, Lactobacillus, ...etc.*). L'intestin de l'homme ou des animaux contient jusqu' à  $10^{11}$  germes/g. Les flores phytopathogènes sont souvent de type fongique, mais quelques genres bactériens jouent un rôle important (*Pseudomonas...*).La flore pathogène des animaux et essentiellement composée de bactéries (*Mycobactérie, Brucella, Listeria, Staphylococcus aureus* et entérobactéries pathogènes comme *Salmonella, Shigella, Yersinia, ...etc.*) (Guiraud, 2012).

#### **4.4 Activité des microorganismes**

Le développement d'un micro-organisme va influencer la qualité intrinsèque de l'aliment et donc sa valeur commerciale. Certains microorganismes sont utiles et même indispensable, ils participent à l'élaboration ou à la transformation de l'aliment. Ils assurent le développement de qualité organoleptique particulière ou participent à la conservation et favorisent la qualité hygiénique en empêchant le développement de germes dangereux. Autre germes sont néfastes pour la qualité de l'aliment au niveau de la fabrication ou de la conservation ce qui peut avoir des actions néfastes qui affectent la valeur alimentaire et commerciale des produits variés (modification de texture et d'aspect, altération de la valeur alimentaire, altération des qualités organoleptiques). Ces

germes sont aussi dangereux pour la santé en étant responsable d'intoxication due à la formation des substances toxiques ou même d'infections ou toxi-infections intestinales bénignes. Certains microorganismes sont très dangereux du point de vue sanitaire et peuvent causer des troubles graves chez le consommateur (Guiraud, 2012).

### 4.5 Modifications microbiennes des aliments

L'action microbienne sur un aliment est variée et affecte les caractères physico-chimiques, nutritifs, et organoleptiques. L'activité microbienne se manifeste souvent à travers des réactions enzymatiques. Une prolifération microbienne entraîne de nombreuses modifications favorables ou non qui affectent l'odeur, la saveur, l'aspect, la couleur, la texture mais aussi la valeur alimentaire ou hygiénique. Les modifications dépendent beaucoup de la composition de l'aliment et principalement de sa teneur en glucides, protéines, et lipides (Guiraud, 2012).

#### 4.5.1 Odeur et saveur

De nombreux métabolites d'origine microbienne, volatile ou non sont susceptibles d'engendrer des modifications d'odeur et de saveur. Ces altérations primaires apparaissent à partir d'une population microbienne de l'ordre de  $10^6$ -  $10^7$  germes /g (Guiraud, 2012).

Le développement de microorganismes dans un produit se traduit. Généralement en premier lieu par des modifications d'odeur .ceci est dû la grande sensibilité olfactive humaine. Cependant le seuil de perception olfactive est très variable selon le produit incriminé .les modifications d'odeur ne sont pas toujours néfaste ceci dépend de la nature de l'odeur. Les produits incriminés sont des acides (acétiques). Des alcools des esters et cétones, l'ammoniac (Guiraud, 2012).

Les modifications de gout sont liées à une acidification appelée, selon le cas piqure, et qui se traduit par une baisse du pH. La modification peut être indirecte et résulter d'une réaction chimique entre un métabolite microbien et le substrat : dans la bière, les bactéries lactiques peuvent entraîner une amertume qui provient de la transformation de glycérol en acroléine il faut noter aussi que la production de gaz entrainera parfois un gout piquant (Guiraud, 2012).

#### 4.5.2 Aspect et couleur

Ces modifications apparaissent dans la plupart des cas plus tardivement car elles supposent une prolifération abondante. Au niveau de la couleur, il peut y avoir disparition d'une couleur existante par dégradation enzymatique de pigments ou colorants du produit (caroténoïdes, hémoglobine ...etc.) ou apparition de couleur nouvelles due aux métabolites microbiens. Les colonies microbiennes sont souvent colorées (*Microcoques*, *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Favobacterium*, moisissures...etc.). Lors d'une prolifération microbienne de surface, il apparait de petites zones de forme (rond, irrégulières , plates , bombée ) d'aspect (opaque , mat , brillant ) ou de couleur (blanc ,

vert , bleu , noir , jaune ... ).La prolifération des moisissures à la surface de l'aliment est caractérisée par l'apparition de zones colorées d'aspects divers (taches, feutrage) (Guiraud, 2012).

### 4.5.3 Texture

Des modifications de texture apparaissent fréquemment, elles sont liées à la destruction de macromolécules du substrat, ou à la production de métabolites microbiens. La destruction des polymères (cellulose, amidon, pectine, protéines, lipides) correspondant à des réactions d'hydrolyse, se traduit par des changements de structure ou de texture de l'aliment. Une production importante de gaz par un microorganisme (CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>) provoque la formation de bulles ou de fissures, et par la même le gonflement du produit alimentaire. Cette production peut alterner les emballages (gonflement, bombement, et même explosion de conserves) (Guiraud, 2012).

### 4.5.4 Différentes sources de contaminations

Les aliments sont confrontés à différentes sources de contaminations microbiennes par exemple les végétaux sont contaminés par l'air, le sol, l'eau, les engrais. Les manipulations et les traitements technologiques sont également impliqués. Les manipulateurs sont responsables de contaminations de contact ou de contamination indirecte (Dubois-Brissonnet et Guillier, 2020).

### 4.5.5 Contamination par les manipulateurs

La peau en général, les cheveux sont très riches en microorganismes (10<sup>2</sup> à 10<sup>4</sup> germes/ cm<sup>2</sup> pour la peau). Les contaminations par manipulation sont d'abord des contaminations de contact, essentiellement au niveau des mains, les germes incriminés sont surtout *Staphylococcus*, *Streptococcus*, qui sont véhiculés par une peau saine ou par des plaies, abcès. Le manque d'hygiène peut entraîner la présence sur la peau des bactéries intestinales (contamination fécale exemple par *Salmonella* ou des contaminations par aérosols (toux) (Dubois-Brissonnet et Guillier, 2020).

### 4.5.6 Contaminations par l'environnement

L'air et surtout le sol sont riches en microorganismes. L'air contient des poussières chargé de spores et conidies fongiques, de spores bactériennes (*Bacillus* et de forme bactériennes non sporulées).Le sol et en particulier la terre végétale contiennent un très grand nombre d'espèces microbiennes de type très divers (*Bacillus*, *Clostridium*, *Streptomyces*, spores et conidies de *Penicillium*, *Aspergillus*). L'eau est utilisée abondamment dans l'industrie alimentaire. Cette eau peut contenir des microorganismes variés et être à l'origine de contamination. Cette dernière peut être le vecteur de microorganismes pathogènes (*Salmonella*, *Shigella*, *Yersinia*, *Vibrion*, *Listeria*, Virus, Protozoaires) (Dubois-Brissonnet et Guillier, 2020).

#### 4.5.7 Contaminations industriels

Le matériel industriel est une source de contamination en particulier les surfaces, les outils, et machine, les tissus (torchons....) même aussi le sol et les murs. Les contaminations industrielles sont en général spécifiques d'une industrie donnée. Les déchets industriels sont aussi une source potentielle de contamination particulièrement importante (Dubois-Brissonnet et Guillier, 2020).

#### 4.6 Microbiologie de certains produits alimentaires

##### 4.6.1 Microbiologie du lait et dérivés

Le lait est de par sa composition un aliment de choix, il contient des graisses du lactose, des protéines, des sels minéraux, des vitamines. Il est un substrat très favorable au développement des microorganismes. Le lait est utilisé sous de nombreuses formes et il représente la matière première de nombreux produits alimentaire (Guiraud, 2012).

##### 4.6.2 Flore originelle

Le lait contient peu de micro-organismes lorsqu'il est prélevé dans de bonnes conditions à partir d'un animal sain (moins de  $10^3$  germes /ml). Il s'agit essentiellement de germes saprophytes du pis et des canaux galactophores ; microcoque mais aussi streptocoque lactique (*Lactococcus*) et *Lactobacilles*. Le lait cru est protégé contre les bactéries par des substances inhibitrices appelées « lacténines » mais leur action est de très courte durée (1 heure environ). D'autres microorganismes peuvent se trouver dans le lait lorsqu' il est issu d'un animal malade. Il peut s'agir d'agents de mammites, c'est- à -dire d'infections du pis: *streptocoques pyogènes*, *staphylococcus*, ...etc (Guiraud, 2012).

##### 4.6.3 Flore de contamination

Le lait se contamine par des apports microbiens d'origines diverse(Guiraud, 2012) :

- Fèces et téguments de l'animal : coliformes entérocoques, clostridium, éventuellement Entérobactéries pathogènes (*Salmonella*, *Shigella*, *Yersinia*), etc.
- Sol : *Streptomyces*, *Listeria*, bactéries sporulées, spores fongiques,...etc.
- Litières et aliments : flore banale variée, en particulier lactobacilles, clostridium butyriques.
- Air et eau : flores diverses dont *Pseudomonas*, bactéries sporules, etc.
- Equipement de traite et de stockage du lait : microcoques, levures et flore lactique avec *Lactobacilles*, *Streptocoques* (*Streptococcus*, *Lactococcus*, *Entérocoques*), cette flore est souvent spécifique d'une usine.
- Manipulateurs : *Staphylococcus* dans le cas de traite manuelle, mais aussi germes provenant d'expectoration, de contaminations fécales,...etc.
- Vecteurs divers (insectes en particulier) : flore de contamination fécale.

## 4.7 Microbiologie de la viande

Les viandes portent une flore originale provenant d'animaux malades ou au moment de l'abattage. La viande est un produit très favorable à la prolifération des bactéries dont l'altération est rapide, *Dupin et al(1992)*. La microflore de contamination des viandes et des produits à base de viande comprend essentiellement les germes saprophytes ou les indicateurs d'hygiène, les flores pathogènes responsable des maladies et des intoxications alimentaires (*Dupin et al, 1992*).

### 4.7.1 Germes saprophytes ou indicateurs d'hygiène

De nombreuses bactéries sont dénombrées en tant qu'index ou indicateur. Leur dépassement d'un seuil donné peut avoir de multiples origines et significations. Les principaux germes sont décrits ci-dessous. Les germes saprophytes constituent l'essentiel de la microflore de contamination des viandes et des produits à base de viande. Parmi les bactéries saprophytes isolées des viandes, citer par ordre d'importance d'abord : *Pseudomonas, Acinetobacter et Microcoques*.

Il y a ensuite, les *Entérobactéries* et *Flavobacterium* et enfin, *Bacillus, Mycobacterium, Lactobacillus, Alcaligenes, Serratia, Streptococcus, Aeromonas, Corynebacterium, Arthrobacter et Clostridium* (*Fournaud, 1982*).

Parmi les bactéries saprophytes les hygiénistes font aussi une place à *Escherichia coli*, aux coliformes fécaux et entérocoques en général. Ces bactéries sont considérées comme provenant directement du tube digestif. Cependant *E. Coli* demeure actuellement le seul et le plus sûr des germes tests à utiliser en hygiène publique (*Fournaud, 1982*).

### 4.7.2 Germes pathogènes

Les germes pathogènes qui contaminent les viandes et les viandes hachées, et responsables de toxi-infections alimentaires sont en général, *Salmonella sp, Listeria monocytogenes, Campylobacterjejuni, Clostridium botulinum, Clostridium perfringens, Bacillus aureus, Staphylococcus aureus, Yersinia entérocolitica, Aéromonashydrophila, Shigella* et récemment *E.coli, entéro-hémorragiqueou E. Coli O157 : H7* (*Dennai et al, 2001*).

## 4.8 Microbiologie des conserves

### 4.8.1 Origine de la flore microbienne des conserves

La flore microbienne des produits bruts est variable. Les traitements de préparation et le traitement thermique de conservation sont différents selon le type de conserve en fonction de la nature du produit. Ces traitements entraînent la sélection de germes plus ou moins thermorésistants (*Guiraud, 2012*).

#### **4.8.2 Principales bactéries identifiées comme flore de contamination et d'altération**

Selon (Guiraud, 2012), la flore de contamination et d'altération est formée de :

- Bactéries sporulées mésophiles (*Clostridium butyricum* libère H<sub>2</sub> et CO<sub>2</sub>).
- Bactéries thermophiles et protéolytiques (*Clostridium botulinum*, *Clostridium putrefaciens*) ;
- Bactéries non sporogènes (*Streptococcus thermophiles*, *Micrococcus*, *Lactobacillus*).

#### **4.9 Microbiologie des plats cuisinés et autres produits « manipulés »**

Les plats cuisinés et autres produits « manipulés » sont fabriqués à partir de produits divers ayant chacun une flore spécifique. Ils subissent de nombreuses manipulations et des traitements de préparation et de conservation (cuisson, réfrigération) qui influent sur la nature et l'importance de la flore. La cuisson peut sélectionner des germes sporulés et un lent refroidissement ultérieur constitue un facteur favorable à leur prolifération. Des alternances de stockage au froid et d'exposition à température ambiante sont favorables à une prolifération excessive de contaminants microbiens (Guiraud, 2012).

##### **4.9.1 Microorganismes d'altération**

De nombreux micro-organismes peuvent intervenir dans ces produits : il s'agit d'*Entérocoques*, *Microcoques* et *Staphylocoques* mais aussi moisissures et bactéries sporulées (Buisson et Teyssou, 2002). Ces germes sont particulièrement dangereux au point de vue sanitaire, ils causent fréquemment des intoxications ou des toxi-infections (*Staphylococcus aureus*, *Clostridium perfringens*, *Bacillus aureus*,...etc.). Les germes pathogènes non thermorésistants ou à toxine thermosensible sont moins fréquemment impliqués en raison de la présence fréquente d'une cuisson terminale (*Clostridium botulinum*, *Salmonella*) (Guiraud, 2012).

## **5 MALADIES D'ORIGINES ALIMENTAIRES (MOA)**

Les maladies d'origine alimentaire sont dues à des agents biologiques pathogènes et sont regroupées sous le nom de toxi-infections alimentaires. Elles sont essentiellement caractérisées par la prolifération du germe et à la libération de substances toxiques (Buisson et Teyssou, 2002).

Les maladies microbiennes d'origine alimentaire sont généralement classées en deux catégories, les maladies infectieuses et les intoxications. Les premières sont dues à l'activité infectieuse d'un micro-organisme ingéré vivant, et les secondes à l'activité d'une toxine microbienne préformée dans l'aliment. Parmi les premières, il est courant de distinguer les toxi-infections et les infections d'origine alimentaire (Dubois-Brissonnet et Guillier, 2020).

### 5.1 Toxi-infections alimentaires

Les toxi-infections alimentaires collectives sont des accidents fréquents dans les pays développés redoutables par leurs conséquences sanitaires et économiques. Elles résultent généralement de deux mécanismes consécutifs : la contamination par des bactéries d'un produit destiné à la consommation, et pullulation de ces bactéries aboutissant à l'élaboration d'une toxine ou à la constitution d'un inoculum infectieux. Ces deux événements sont rendus possibles grâce à des fautes d'hygiène commises au long de la chaîne alimentaire (Buisson et Teyssou, 2002).

### 5.2 Intoxications

Elles sont provoquées par des microorganismes qui sécrètent ou libèrent une ou plusieurs toxines spécifiques exemple : toxine botulinique, enterotoxine *Staphylococcus*. La présence de la toxine est indépendante de celle des germes producteurs. On peut rencontrer la toxine seule, les germes ayant été éliminés après leur production (Dubois-Brissonnet et Guillier, 2020).

### 5.3 Différents types des toxines

Chez les bactéries on classe souvent les toxines en deux groupes :

#### 5.3.1 Exotoxines

De nature protéique, très actives mais thermolabiles, excrétées généralement pendant la croissance et rencontrées essentiellement chez les Gram<sup>+</sup>, au niveau alimentaire, les principales sont les entérotoxines staphylococciques (*Staphylococcus aureus*), les toxines botuliniques (*Clostridium botulinum*) et les toxines de (*Clostridium perfringens*) (Guiraud, 2012).

#### 5.3.2 Endotoxines

De nature plus complexe glucido lipidoprotéique, mais actives et thermostables, libères par lyse des cellules et rencontrées surtout chez les Gram<sup>-</sup>. Les principales sont : la toxine typhoïdienne (*Salmonella*), entérotoxine cholérique (*Vibrio cholerae*) (Guiraud, 2012).

## 6 GERMES INDICATEURS D'HYGIENE

### 6.1 *Salmonella*

Ce sont des bacilles à gram négatif, d'une durée d'incubation de 12h à 36h en général (Malorny et al, 2008). Elles sont associées le plus souvent à l'ingestion des œufs, de viandes et volailles et poisson insuffisamment cuits, et d'aliments conservés dans de mauvaises conditions. Les facteurs favorisant la prolifération de ces germes sont le non-respect de la chaîne de froid ou une erreur de préparation du repas (cuisson insuffisante par exemple) (Malorny et al, 2008).

## **6.2 *Staphylococcus aureus***

Sont des coques à gram positif (famille des micrococcaceae). Commensaux de la peau des animaux et de l'homme, qui contaminent fréquemment les aliments (produits laitiers, la charcuterie...) et peuvent entraîner des dégradations et des problèmes sanitaires. Ils sont thermorésistants, halophiles, résistent au NaCl et a une faible activité d'eau, la durée de l'incubation est 2à4h. Le pouvoir pathogène de cette bactérie est lié à la production de nombreuse toxine (entérotoxine) (Czernichow, 2006).

## **6.3 *Escherichia coli***

Il s'agit d'une entérobactérie gram négatif. C'est un hôte normal de l'intestin de l'homme et des animaux qui sont très abondant dans les matières fécales c'est un coliforme responsable d'intoxication. Des produits d'origine animale (viande, certains produits laitiers), l'eau est incriminée dans la contamination par *E. coli*. Elle possède une ou plusieurs toxines (hémolysine, mycotoxine, entérotoxine) (Dromigny, 2011).

### **6.3.1 Coliformes totaux**

Sont des entérobactéries bâtonnets à Gram négatif, aérobies ou anaérobies facultatifs, qui fermentent le lactose avec formation de gaz lorsqu'ils sont incubés pendant 48 heures à 35°C (Silva et al., 2004). Les bactéries correspondantes appartient au genre *Escherichia*, *Enterobacter*, *Klebsiella* (Branger et al, 2007). Les coliformes sont des témoins d'une contamination souvent d'origine humaine (Dromigny, 2011).

### **6.3.2 Coliformes fécaux**

Sont des entérobactéries vivant principalement dans les intestins qui fermentent le lactose à 44°C (les bactéries correspondantes appartiennent au genre *Escherichia*, *Klebesilla*). Les coliforme fécaux (thermo-tolérantes) sont des témoins d'une contamination d'origine fécale récente (Branger et al, 2007).

## **6.4 Flore totale aérobie mésophile (FTAM)**

Il s'agit des germes aérobies pouvant se multiplier dans des conditions ambiantes à 30°C. ils sont très divers mais seulement les aérobies mésophiles (Branger et al, 2007).

## **6.5 *Clostridium sulfito-réducteur***

Ce sont des bactéries anaérobies sporulées, Gram positif, Ils sont ainsi dénommés car ils sont capables de réduire les sulfites présents dans le milieu de culture en sulfures ; ceux-ci se combinent avec un sel de fer pour donner du sulfure de fer noir. Ils sont témoins d'une contamination fécale ou

tellurique. Ils sont résistants du fait de leur capacité à produire des spores et présentent une certaine thermo-tolérance (46°C) (Branger et *al*, 2007).

### **6.6 Levure et moisissure**

Ces microorganismes hétérotrophes peuvent contaminer les aliments et sont responsables de l'altération rapide de l'aliment infesté. Les moisissures sont spécialement prédestinées à présenter un risque potentiel pour la santé, car certains d'entre eux sont toxigènes et libèrent dans l'aliment des mycotoxines qui représentent un grave danger du point de vue sanitaire (Guiraud, 2012).

**CHAPITRE 03 : CONTROLE  
MICROBIOLOGIQUE DE LA  
QUALITE ALIMENTAIRE**

### 1 DEFINITION DE LA QUALITE

Dans le domaine alimentaire, la qualité est l'ensemble des caractéristiques d'une prestation, d'un produit visant la satisfaction des besoins d'un consommateur. Pour un produit alimentaire, elle peut se décrire par la règle des quatre 04 S(Satisfaction, Sécurité, Service, Santé) (BAUMERT et *al*, 2015).

### 2 TYPE DE LA QUALITE

#### 2.1 Qualité hygiénique

Il s'agit de la « non-toxicité de l'aliment ». La dose de l'élément toxique ne doit pas excéder le seuil acceptable pour le consommateur. La contamination peut être d'ordre chimique (antibiotiques, hormones, métaux lourds, polluants et additifs), microbiologique (bactéries, moisissures, trématodes, nématodes, cestodes, protozoaires et virus) (Prache et al, 2021).

#### 2.2 Qualité nutritionnelle

C'est la capacité d'un aliment à répondre aux besoins nutritionnelles des consommateurs cette capacité est liée à sa composition en nutriments (vitamines, minéraux, protéines, acides gras, glucides.) Ainsi qu'à leur biodisponibilité ; c'est à dire leur aptitude à être assimilé par l'organisme au cours de la digestion, afin de garder un bon état de santé (Prache et *al*, 2021).

#### 2.3 Qualité organoleptique

L'aliment doit répondre à un certain standard de qualité sensorielle pour satisfaire le consommateur (couleur, gout, texture, aspect) (Bauer et *al*, 2010).

### 3 CONTROLE DE QUALITE

L'expression « contrôle de qualité » est défini comme un système planifié d'activité qui a pour but de fournir un produit de qualité. Dans le cas d'un laboratoire de contrôle des aliments, ce produit sera un résultat analytique valable. Donc on peut considérer que le contrôle de qualité est la combinaison des systèmes, procédures, activités, instructions et études de gestion qui contrôlent et améliorent la qualité des travaux accomplis (l'agriculture, 1992).

#### 3.1 Assurance de qualité

L'assurance de qualité est le système des activités donnant à l'administration la certitude que les systèmes de contrôles de qualités sont en place et permettant avec efficacité d'obtenir des résultats analytiques de la plus haute qualité.

Un bon programme d'assurance de qualité offre plusieurs avantages par exemple (l'agriculture, 1992) :

- Il garantit que les erreurs sont réduites en minimum ou éliminés.
- Dans le cas d'une enquête, il garantit la présence d'archives pour résoudre le problème.

### **3.2 Système de qualité**

C'est l'ensemble des structures, responsabilités, activités et ressources. D'une organisation qui engendre des procédures et des méthodes d'exécution organiques propres à garantir la capacité de l'organisation de satisfaire aux spécifications qualitatives (L'agriculture, 1992).

### **3.3 Niveaux de contrôle**

Il s'agit de contrôler les conditions de fabrication de produits, Il existe trois (03) niveaux de contrôle (Ait Abdelouahab, 2008) :

- Contrôles préventifs : ce sont le contrôle effectués sur les matières premières ;
- Contrôles en cours de fabrication : comprennent les contrôles microbiologiques sur le produit en outre l'hygiène des matériels, des locaux et des personnels ;
- Contrôles sur le produit fini : c'est pour déterminer la qualité microbiologie d'un produit fini et ses conformités aux normes officielles.

## **4 PRELEVEMENT, TRANSPORT ET PREPARATION DES ECHANTILLONS**

Il est important que le laboratoire d'analyse microbiologique reçoit un échantillon représentatif du lot de produit, non endommagé ou modifié lors du transport et du stockage.

### **4.1 Préparation de l'échantillon**

La première intervention a été réalisée par l'analyste dans le cadre d'un contrôle systématique est l'échantillonnage. Il s'agit d'un élément fondamental. Un échantillonnage correcte suivi d'une analyse microbiologique adéquate, permettent d'évaluer la qualité hygiénique moyenne d'une production (Dupin, 1992).

Après un prélèvement réalisé dans des conditions rigoureuses d'asepsie. L'échantillon doit être le plus rapidement possible soumis à l'analyse ; en cas d'impossibilité d'analyse immédiate il peut être conservé à l'état réfrigéré ou quelquefois congelé pendant quelques heures (Dupin, 1992).Le tableau 03 indique les températures de conservation et délais d'analyse.

**Tableau 03 :Températures de conservation des échantillons par la norme ISO 7218 lors du transport et stockage en vue de l'analyse microbiologique (Dromigny, 2011)**

Type de produit	Température de conservation	Délais d'analyse
<b>Produits stables</b>	Température ambiante 18 à 27C°	Le plus tôt possible et avant la date limite de conservation
<b>Produits frais et réfrigérés</b>	Entre 0 C° et +4C°	Dans les 24 heures après la réception
<b>Produits congelés ou surgelés</b>	Inférieure à -15 C° de préférence -18 C°	Le délai peut être quelques jours
<b>Produits pasteurisé et similaires</b>	Entre 0 c° et + 4 C°	Le plus tôt possible avant la DLC
<b>Produits stables altérés</b>	3 C° et 2C°	Le plus tôt possible avant 48heures
<b>Produits alimentaire sensible (viandes, produits de la pêche)</b>	Entre 0 C° et + 2 C°	Le plus tôt possible dans les 24 heures après la réception

## 5 QUALITE ALIMENTAIRE ET REGLEMENTATION EN ALGERIE

L'ensemble de la réglementation permet de D définir un produit afin d'assurer une concurrence loyale, présente une qualité déterminée (Ait Abdelouahab, 2008).

### 5.1 Organismes de contrôles

Les contrôles officiels en Algérie sont assurés par les services suivants dans un but sanitaire (Ait Abdelouahab, 2008) :

- Service de la répression des fraudes : ministre de l'économie et son but est la protection de la santé de consommateur et la répression ;
- Service du ministre de la santé : il s'occupe de contrôle de l'eau d'alimentation de plates cuisines en cas d'intoxications et d'épidémies ;
- Service vétérinaire : ministre d'agriculture assure le contrôle sanitaire des animaux et des produits carnés.

### 5.2 Principales dispositions règlementaires en Algérie

#### 5.2.1 Réglementation, systèmes de normalisation

Pour définir la qualité hygiénique et commerciale courante, il existe un certain nombre de « normes », standards ou critères. Ces normes ont pour objectifs la garantie de la santé du

consommateur et la meilleur qualité commerciale, elles varient en fonction des produits, en fonction du risque (produit animal ou végétal, crus ou cuit) et varient d'un pays à l'autre (annexe 03).

Les normes internationales ou étrangères sont intéressantes à connaître dans le cadre du commerce international (Guiraud, 2012):

- Réglementation des pays étrangers (en particulier Etats-Unis).
- Normes de fédérations professionnelles (normes fédération internationale laitière (IDF), codes de principes divers...etc.)
- Normes internationales (normes ISO, FAO, OMS ; codex alimentaire ;...etc.

### 6 SECURITE DANS LES LABORATOIRE DE MICROBIOLOGIE

La sécurité dans le laboratoire renvoie à de multiples aspects (prévention technique, respect d'un minimum de consignes, formation du personnel, organisation du travail, qualité des relations). Lors de son travail, le personnel du laboratoire s'expose à des dangers chimiques, physiques, biologiques et radiologiques. Ces dangers peuvent être évités ou limités, si les règles élémentaires de sécurité sont respectées. Dans un laboratoire, il faut avoir une attitude réfléchie pour ne pas mettre sa vie en danger ni celle d'autrui (Marie-Noelle Roy, 2015).

#### 6.1 Types de risques

Il existe trois types de risques qui sont :

##### 6.1.1 Physiques

###### ➤ DANGERS

Ils sont représentés par :

- Pièces mobiles.
- Formes dangereuses (verre brisé, aiguille, etc.).
- Plancher glissant ou local encombré.
- Electricité.
- Températures extrêmes (chaude ou froid).
- Equipment sous haute pression ou vide.
- Point chaude : flamme nue, étincelle ou chaleur capable d'initier un incendie ou une explosion.
- Rayonnement non ionisant.
- Bruits et vibration.

###### ➤ Blessures et atteintes

Elles sont représentées par (Marie-Noelle Roy, 2015) :

- D'une simple écorchure à des blessures graves et multiples.
- Coupures, piqûres et possibilité de contamination.
- Chute.
- Electrisations, électrocution.
- Brûlures, engelures.
- Détérioration de l'acuité auditive, de l'équilibre.
- Fatigue, stress, diminution de la vigilance.

### 6.1.2 Chimiques

Elles proviennent de :

- Absorption de produits toxique, corrosifs, irritants, réactifs,...etc.
- Exposition à des substances asphyxiantes, inflammables et combustibles.
- Exposition à des gaz, fumés, aérosols.
- Exposition à des poussières ou fibres.

#### ➤ Blessures et atteintes

Elles sont causées par (Marie-Noelle Roy et al, 2015) :

- Dommage organes cibles.
- Chimique.
- Intoxication, irritation.
- Maux de tête.
- Problème respiratoire.
- Asphyxie.

#### ➤ Niveaux de risques chimiques des laboratoires

- **Risque Faible** : Laboratoires possédant peu de produits chimiques, en faibles volumes Génie mécanique, Biochimie, écologie, Criminalistique, Biologie médicale, Anatomie, Psychologie.
- **Risque Elevé** : Laboratoires possédant des armoires de sécurité de 205 L pour les liquides inflammables possédant des gaz comprimés inflammables, toxiques et corrosifs. Laboratoires contenant une quantité importante de gaz inerte ou de liquide cryogénique Génie chimique, Chimie, Arts plastiques.
- **Risque très Elevé** : Laboratoires possédant les mêmes caractéristiques du niveau de risque 3 et ayant des conditions de travail et d'environnement plus dangereux (Marie-Noelle Roy, 2015).

### 6.1.3 Biologiques

Elles proviennent de :

- Virus, bactérie, parasite,...etc.
- Morsures, égratignures ou piqûres d'animaux.
- Allergies.

➤ **Blessures et atteintes :**

- Rhume, grippe, hépatite (Marie Noelle Roy, 2015).

**6.2 Equipements de protection individuelle**

Les équipements de protection individuelle ont pour rôle de réduire à un niveau acceptable l'exposition d'un travailleur à un ou plusieurs types de risque. Les EPI doivent être bien entretenus et inspectés avant chaque utilisation. Un EPI défectueux n'offre pas la protection nécessaire (Olivier leogane).

- **Blouse en coton**

La blouse en coton offre une protection contre les pollutions et/ou les dégradations des vêtements personnels. Etant moins inflammable que les matières synthétiques elle protège l'utilisateur en limitant les risques de brûlures lors d'un usage inapproprié d'une flamme. Pour offrir une protection maximale, sa taille est adaptée à celle de l'utilisateur. Elle est fermée par des boutons pression ou par un nombre suffisant de boutons. Le port de la blouse en coton est indispensable lors des séances de travaux pratiques manipulatoires dans une salle dédiée (Olivier leogane).

- **Gants de protection**

Le port de gants de protection est une mesure de prévention aux atteintes de la peau, des poignets, des mains et aux contaminations par contact. Selon leur nature, les gants de protection protègent les mains et les poignets contre un risque

Mécanique, lors de la manipulation d'un objet coupant ou pointu.

Thermique, lors de la manipulation d'un produit très chaud ou très froid.

Biologique, lors de la manipulation de micro-organismes.

Les gants utilisés ne doivent pas être nocifs pour l'utilisateur.

Le port de gants de protection n'est pas systématique lors de la manipulation de microorganismes de groupe I.

L'utilisation de gants de protection ne dispense ni d'un lavage des mains avant et après manipulation, ni des précautions nécessaires pour éviter les blessures. (Olivier Leogane).

- **Lunettes de protection**

L'apport de lunettes de protection est une mesure de prévention aux atteintes oculaires.

Selon leur nature, les lunettes de protection protègent les yeux contre un risque (Olivier Leogane) :

Mécanique, comme une projection de poussières ou de liquides.

Chimique, résultant d'un contact avec les yeux d'une substance projetée.

Microbiologique, dû à la manipulation de microorganismes susceptibles de contaminer l'utilisateur.

Du aux rayonnements optiques lors de l'exposition des yeux à des sources lumineuses d'intensité élevée pouvant provoquer des brûlures, comme une lampe UV.

Thermique lors de la projection de solides ou de liquides chauds, ou lors de l'émission de rayonnements intenses.

Le port de lunettes de protection est une mesure de prévention indispensable, en particulier lors DE la manipulation de produits chimiques.

- **Masque respiratoire**

L'apport d'un masque de protection respiratoire est une mesure de prévention contre l'inhalation des substances toxiques.

Selon sa nature, le masque de protection respiratoire protège l'organisme contre un risque

D'irritation des voies respiratoires lors de l'inhalation de poussières, de fumées, de gaz toxique ou de vapeur nocive (Olivier Leogane) :

Réaction allergique et/ou asthme lors de l'inhalation d'allergène(s).

Des maux de tête lors de l'inhalation de substance nocive.

D'atteinte de l'appareil respiratoire, du système nerveux, du sang, de la thyroïde et de certains organes comme les reins et le foie lors de l'inhalation de substance nocive.

L'utilisation d'un masque de protection respiratoire ne dispense ni de l'utilisation d'une hotte, ou Sorbonne adaptée de la mise dans œuvre d'une ventilation efficace de la pièce concernée.

### **6.3 Mesures de prévention et hygiène**

Si vous êtes présent lors d'un accident, d'un incendie ou de toute autre situation à risques, il ne faut jamais se mettre en danger, même pour venir en aide à une victime. Au contraire, il faut se protéger la victime et éviter l'accident. Il faut retenir le principe suivant : protéger-alerter-secourir (Mansouri, 2019).

### **6.4 Consigne de sécurité de cas de déversement d'un produit chimique**

- Supprimez toute source d'inflammation.
- Faites évacuer les locaux adjacents si la pièce est petite ou ne peut être ventilée facilement et limitez l'accès aux personnes habilitées pour l'intervention.
- Ouvrez les fenêtres.
- Mettez en place un affichage signalant l'interdiction de rentrer dans la pièce concernée.
- Mettez en service les Sorbonnes si le renversement a lieu dans un laboratoire.
- Retirez-vous de la zone et fermez le port en sortant.
- Alertez le PC Sécurité.

Si le déversement est important, les secours externes prennent le nettoyage charge. Dans le cas d'un petit déversement pour nettoyer le produit déverse :

- Portez les équipements de protection adaptés : (gants, blouse, lunettes de sécurité, masque).
- Absorbent le produit avec une matière inerte absorbante (vermiculite, sable, papier absorbant spéciale).
- Lavez à l'eau la zone contaminée (récupérez dans la mesure du possible les eaux de lavage pour les éliminer) (Mansouri, 2019).

### **6.5 Consignes de sécurité cas de protection d'un produit chimique**

#### **6.5.1 Cas de projection de produit chimique sur les vêtements :**

Retirez les vêtements souillés par le produit.

Rincez-vous sous une douche de sécurité ou à l'eau courante pendant environ 15 minutes.

Signalez l'accident à l'assistant de prévention pour consigner l'événement dans le registre santé et sécurité au travail (Mansouri, 2019).

#### **6.5.2 Cas de projection de produit chimique sur la peau :**

- Alerte le secouriste le plus proche.
- Alerte les pc sécurité.
- Retirez les vêtements souillés par le produit.
- Lavez la peau sous une douche de sécurité ou à l'eau courante, pendant 15 minutes.
- N'utilise pas de détergents, crème,...etc.
- Consultez le service de médecine de prévention.
- Faites une déclaration d'accident de travail dans les 24h suivant l'accident (Mansouri, 2019).

#### **6.5.3 Cas de lésion**

Signalez l'accident ou l'incident à l'assistant de prévention pour consigner l'évènement dans le registre santé et sécurité au travail.

Notifiez l'incident ou l'accident au service hygiène et sécurité, n'utilisez pas de solutions oculaires.

Prévention et signalez-lui tout symptôme survenant dans les jours suivant l'incident ou l'accident (Mansouri, 2019).

#### **6.5.4 Cas dans l'œil**

- Lavez avec un rince-œil ou courante sous une douche, en écartant les paupières, tête inclinée et l'œil atteint positionné vers le bas, pendant 15 minutes minimum, ne retirez pas les lentilles cornéennes.

- Consulter un ophtalmologiste dans l'urgence.
- Faites une déclaration d'accident de travail dans les 24h suivant l'accident en cas de lésion.
- Signalez l'accident ou l'incident à l'assistant de prévention pour consigner l'événement dans le registre santé et sécurité au travail.
- Notifier l'incident ou l'accident au médecin de prévention et ou service hygiène et sécurité (Mansouri, 2019).

# **MATERIELS ET METHODES**

Notre travail a pour objectif de contrôler la qualité microbiologique des plats témoins et d'apprécier la salubrité des plats servis aux convives.

Cependant, la salubrité d'un repas culinaire dépend non seulement de la salubrité des denrées de base utilisées pour sa confection, mais aussi des conditions dans lesquelles ces denrées ont été transformées, entreposées et distribuées. Une préparation culinaire de qualité doit posséder, l'ensemble des éléments capables de valoriser ses propriétés organoleptiques, ceci en référence aux règles d'usage et être de bonne qualité microbiologique.

## 1 PRESENTATION DU LIEU DE STAGE

Nous avons réalisé un stage au niveau du laboratoire d'hygiène de la wilaya de Constantine, toutefois pour des raisons de contrôle de qualité, notre recherche est portée sur des certains plats témoins.

Le laboratoire d'hygiène de la wilaya, lieu de notre stage est située dans la wilaya de Constantine c'est un laboratoire public, multi-services (analyse du sang, des urines, des crachas et des aliments). La figure 01 présente le laboratoire de la wilaya de Constantine



**Fig. 01 : Laboratoire d'hygiène de la wilaya de Constantine**

Les aliments ont été prélevés à partir de certaines cantines scolaires primaires dans la wilaya de Constantine et analysés au laboratoire d'hygiène de la wilaya entre le 19.02.2023 et le 16.03.2023 soit sur une période de 26 jours. Ce laboratoire se compose de deux étages :

Rez-de-chaussée : dans l'entrée, il y a une petite salle d'agents de sécurité, en face un bureau de la réception, aussi une salle d'attente, une salle de prélèvement du sang, et un petit dépôt des produits chimiques et des nouveaux matériaux au fond d'étage.

2<sup>ème</sup> étage : Il s'agit des salles techniques d'analyse biochimiques, hématologiques, immuno-sérologiques, parasitologiques et de bactériologie alimentaire et contrôle de qualité. Chaque unité a son personnel médical, paramédical et administratif propre.

Aussi une laverie, salle pour déchets, chambre de préparation des milieux de culture, un bureau de secrétariat, salle d'archive, bureau de directeur et un sanitaire.

Concernant notre étude elle a été faite au niveau d'unité bactériologie alimentaire assisté par un personnel. Le nombre de personnel de cette unité est sept personnes (femmes) qui ont portées des blouses et elles travaillent d'un système de garde de jours et nuits. L'emploi du temps du travail pour l'équipe de jour : 08h à 16h et l'équipe de nuit : 16h à 08h. La figure 02 présente Paillasse de bactériologie alimentaire.



**Fig. 02 : Paillasse de bactériologie alimentaire**

## **2 CONTROLES DE QUALITE MICROBIOLOGIQUE**

En hygiène alimentaire, les analyses à effectuer et les critères microbiologiques à appliquer sont définis par le règlement européen n°2073/2005. Les contrôles microbiologiques permettent de :

- Détecter et identifier les microorganismes et leurs toxines.
- Définir l'efficacité des opérations de nettoyage, désinfection.
- Déterminer le niveau de contamination microbiologique de l'air.
- Contrôler la qualité microbiologique des eaux de consommation, de réseaux.
- Déterminer la date limite de consommation (DLC) ou la date limite d'utilisation optimale (DLUO) des denrées alimentaires.

## **3 PRELEVEMENT ET ECHANTILLONNAGE DES ECHANTILLONS**

Depuis le prélèvement jusqu' à l'analyse de l'échantillon, il faut mettre en œuvre pour stabiliser qualitativement et quantitativement la flore présente au moment du prélèvement. Les conditions idéales pour tendre vers cet objectif sont d'avoir un transport rapide (voiture) avec température adaptée (glacière) et un contenant stérile (dans des boites stérile fermées convenablement). Le prélèvement des aliments défectueux.

Le prélèvement est au hasard des aliments apparemment normaux pour le contrôle de la qualité. Mais les méthodes d'échantillonnages rationnelles sont difficiles, le problème est particulièrement au niveau de l'analyse microbiologique, lorsqu'il s'agit de détecter une contamination particulière dans certaines pièces d'un lot très important. Le choix des échantillons, le nombre et la fréquence des prélèvements dépendent de nombreux facteurs et la nature d'éléments.

Lorsque les échantillons sont arrivés les microbiologistes de la paillasse bactériologies prennent toutes les informations de tous les échantillons (date, heure, lieu, nature d'échantillon), et enregistrent avec numérotation tous les aliments analysés dans le registre des aliments. Les eaux sont enregistrées dans le registre des eaux. Après, tous les échantillons à analyser sont numérotés avec le marqueur avec les mêmes numéros du registre. Les gants sont indispensables avant de toucher n'importe quel échantillon. La préparation de l'échantillon nécessite l'ouverture aseptique de récipients fermés et l'homogénéisation des produits liquides.

## **4 PREPARATIFS POUR L'ANALYSE MICROBIOLOGIQUE**

### **4.1 Analyses microbiologiques**

Les analyses microbiologiques qui ont été faites sont :

- *Staphylococcus aureus* (dorée).
- Anaérobies sulfite-réducteur (*Clostridium*).
- Germes aérobies à 30°C (FTAM).
- *Salmonella*.
- Coliformes totaux.
- Coliformes fécaux.
- *Entérobactériacea*
- Levure et moisissure.

### **4.2 Matériels et réactifs**

Il s'agit du matériel habituel utilisé pour les analyses microbiologiques alimentaires.

#### **4.2.1 Matériel de prélèvement**

Il s'agit de verrerie : pipettes pasteur, pipettes graduées (5, 10 et 20 ml), anse de platine, cuillère et couteau, boîtes de pétri, sacs STOMACHER. La figure 03 présente matériel de prélèvement.



**Fig. 03 : Matériel de prélèvement**

#### 4.2.2 Matériel de Stérilisation

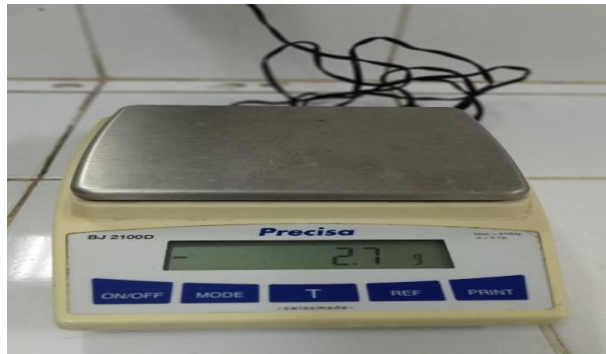
Ils Sont composés par : Bec bunsen, eau de javel, autoclave, coton. La figure 03 présente matériel de stérilisation et de désinfection.



**Fig. 04 : Matériel de stérilisation et de désinfection**

#### 4.2.3 Matériel de Pesée

Il s'agit d'une balance de marque PRESICA. La figure 05 présente balance électronique.



**Fig. 05 : Balance électronique**

#### **4.2.4 Matériel du Broyage :**

Il s'agit d'un broyeur de type broyeur STOMACHER. La figure 06 présente broyeur des aliments.



**Fig. 06 : Broyeur des aliments**

#### **4.2.5 Matériel d'Incubation**

Il y a plusieurs types des étuves à 30°C, 37°C et 44°C. La figure 07 présente étuves d'incubation.



**Fig. 07 : Etuves d'incubation**

#### **4.2.6 Matériel de refroidissement et d'échauffement**

**Réfrigérateurs :** Il s'agit des réfrigérateurs qui sont utilisés pour la conservation des certains de milieux de culture, de certains échantillons et conservation des aliments des plats témoins. La figure 08 présente réfrigérateur.



**Fig. 08 : Réfrigérateur**

La figure 09 présente le bain-marie. Il est utilisé pour maintenir les différentes géloses à température constante tolérées par les micro-organismes. La figure 09 présente le bain marie.



**Fig. 09 : Bain marie**

#### **4.2.7 Autres matériel**

Il existe un autre type de matériel utilisé comme : tubes à essai, flacons de 250 ml d'eau physiologique, portoir, panier, plateau et une porte pipette. La figure 10 présente d'autres matériels utilisés.





Fig. 10 : Autres matériel utilisés

#### 4.2.8 Milieux de culture et réactifs

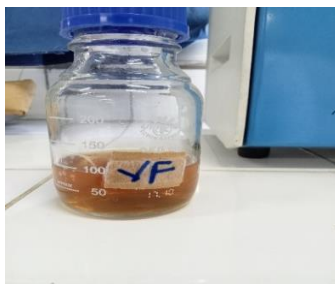
Les milieux de culture ont été utilisés :

Gélose : VIANDE DE FOI, CHAPMAN, HEKTOEN, OGA, AGAR PCA.

Bouillon : GIOLITTI CONTONI, SELINITE, BLBVVB, BCPL, eau peptone exempte d'indole, Sérum humain.

Réactif : KOVACS, Téllurite de potassium, Aline de fer, Sulfite de sodium.

Antibiotique. La figure 11 présente milieux de culture et réactifs.



VIANDE DE FOIS



HEKTOEN



PCA



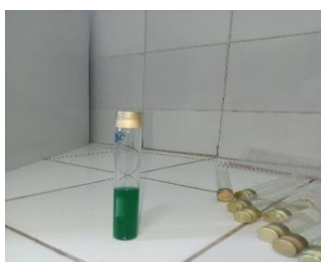
GIOLITTI CONTONI



SELENITE



CHAPMAN



BLBVVB



BCPL



Eau peptone exempte d'indole



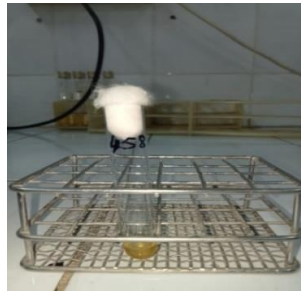
KOVACS



Sulfite de sodium



Aline de fer






Sérum humain











Fig. 11 : Milieux de culture et réactifs

### 4.3 Types d'aliments des plats témoins

Il s'agit du plat chaud ou froid composant les plats témoins analysés qui sont présentés dans le tableau 04.

Tableau 04 : Présentation des plats témoins analysés

N° du plat témoin	Composition du plat témoin			Date du prélèvement
01	Tajine Ezitoun+Viande 	Yaourt 	Eau de préparation 	02.03.2023

<p><b>02</b></p>	<p>Vermicelle + Viande</p> 	<p>Fromage</p>		<p>21.02.2023</p>
<p><b>03</b></p>	<p>Pâtes alimentaires + olive vert</p> 	<p>Yaourt</p>	<p>Fromage</p>	<p>26.02.2023</p>
<p><b>04</b></p>	<p>Chakhchoukha +poulet + carotte</p> 	<p>Jus</p> 	<p>Tomate conserve</p> 	<p>01.03.2023</p>
<p><b>05</b></p>	<p>Lentille</p> 	<p>Fromage</p> 	<p>Eau de préparation</p> 	<p>07.03.2023</p>
<p><b>06</b></p>	<p>Couscous + poulet</p>	<p>Fromage</p> 	<p>Yaourt</p> 	<p>06.03.2023</p>

## 5 METHODES

Chaque aliment doit passer par les différentes analyses microbiologiques présentées dans le tableau 05.

**Tableau 05 : Germes à rechercher dans les aliments selon le Journal officiel de la république Algérienne N°39 (2017)**

<b>Aliments</b>	<b>Germes à rechercher</b>
Tajin ezitoun + viande	<i>Staphylocoques aureus</i>
Vermicelle + viande	<i>Salmonella</i>
Pâtes alimentaires + olive vert	Anaérobies sulfito-réducteurs
Chakhchoukha + poulet + carotte	Germe aérobie à 30 °C
Lentille	<i>Escherichia coli</i>
Couscous + poulet	
Tomate en conserve	
Fromage	<i>Salmonella</i> <i>Staphylocoques aureus</i> <i>Escherichia coli</i>
Yaourt	<i>Salmonella</i> <i>Staphylococcus aureus</i> <i>Entérobactériaceae</i>
Jus	Levures et moisissures
Eau	<i>Escherichia coli</i>

### 5.1 Préparation et analyse de l'échantillon

La préparation des échantillons nécessite l'ouverture aseptique des récipients fermés, et leur homogénéisation pour les aliments liquides.

Toutes les analyses s'effectuent à partir d'une suspension liquide.

D'abord, toutes les étapes de recherche de tous les germes se font devant le bec bunsen dans la zone stérile (prélèvement, isolement, ensemencement, repiquage....) pour éviter la contamination.

Toutes les techniques des analyses microbiologiques des germes ont été faites devant le bec bunsen (pesé, prélèvement, isolement, ensemencement, repiquage).

Chaque prélèvement de l'échantillon fait objet de changement d'une nouvelle pipette.

### 5.1.1 Germes à rechercher avec préparation de la solution mère

La solution mère est constituée par le produit de broyage dilué : Pour certains aliments qui sont besoin d'une étape très importante : la préparation de la solution mère (la solution  $10^{-1}$ ). Ces aliments sont :

- Repas principal - Tajine Ezitoun avec la Viande.
  - Vermicelle avec la viande.
  - Pâtes alimentaires avec olive vert.
  - Chakhchoukha avec le poulet et la carotte.
  - Lentille.
  - Couscous avec le poulet.
- Produits laitiers : - Fromage.
- Conserve : - Tomate conserve.

### 5.1.2 Préparation de la solution mère :

A proximité du bec bunsen la technique a été déroulée comme suit :

- Peser à l'aide d'une balance 25g de l'échantillon en utilisant une cuillère et un couteau stérile. Introduire la pesée dans un sac en plastique stérile STOMACHER. La figure 12 présente la pesée.

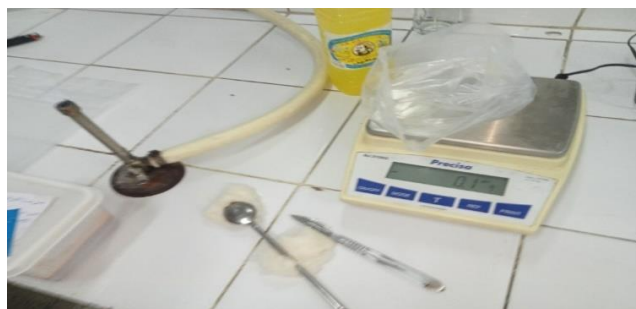


Fig. 12 : Pesée.

- Broyer 225 ml d'eau physiologie avec l'échantillon dans le sac STOMACHER. Ce mélange se mis dans un broyeur STOMACHER pendant 1 à 3 minutes. La figure 13 présente le broyage.



**Fig. 13 : Broyage**

La solution mère de dilution ( $10^{-1}$ ) a été constituée. La Figure 14 présente la solution mère.



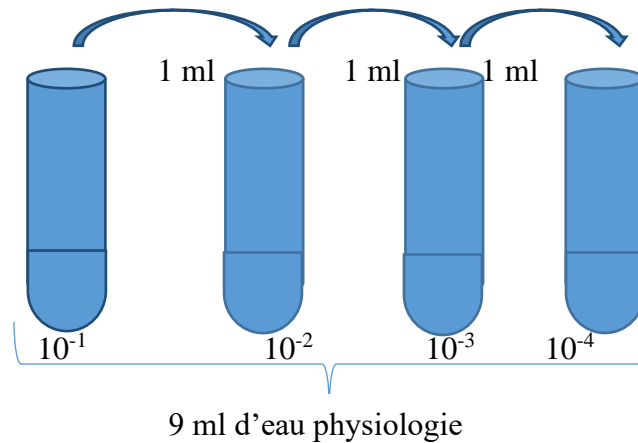
**Fig. 14 : Solution mère**

### **5.1.3 Préparation des dilutions décimales**

Les dilutions dans des tubes à essais à partir de la solution mère ( $10^{-1}$ ) pour faciliter les dénombrements. Les dilutions successives sont obtenues en introduisant 1 ml de la solution précédente à l'aide d'une pipette gradué de 5 ml stérile (doit être changée chaque dilution) dans un tube à essai contenant 9 ml de l'eau physiologie. De ce fait, il faut mettre :

- 1 ml de la solution à  $10^{-1}$  dans 9 ml de l'eau physiologie pour obtenir la dilution  $10^{-2}$ .
- 1 ml de la solution à  $10^{-2}$  dans 9 ml de l'eau physiologie pour obtenir la dilution  $10^{-3}$ .
- 1 ml de la solution à  $10^{-3}$  dans 9 ml de l'eau physiologie pour obtenir la dilution  $10^{-4}$

La figure 15 présente les étapes de préparation des dilutions décimale.



**Fig. 14 : étapes de préparation des dilutions décimales**

Après homogénéisation, la dilution est prête à l'emploi.

## 5.2 Germes à recherchés

### Principe

Le principe de techniques utilisées est de déterminer pour chaque type d'aliment un groupe de bactéries à dénombrer ou à rechercher, en fonction des risques. Pour chaque bactérie de ce groupe, on détermine un critère d'acceptation quantitatif ou qualitatif. Ensuite, ces critères vont être appliqués pour interpréter les résultats et définir si la qualité d'aliment est satisfaisante ou non.

Les critères qualitatifs sont de la forme : absence ou présence de la bactérie dans l'aliment.

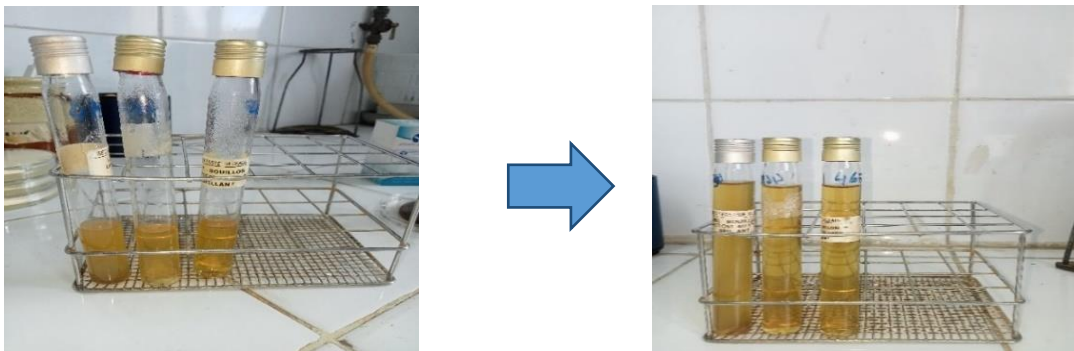
Les critères quantitatifs sont définis sous forme d'une valeur numérique du dénombrement.

### 5.2.1 *Staphylococcus aureus*

#### Prélèvement

1 ml de la solution mère ( $10^{-1}$ ) a été prélevé et ajouter à 15 ml de gélose utilisé le GIOLITTI CONTONI additionnée d'une suspension de Téllurite de potassium dans des tubes à essai.

La figure 15 présente le prélèvement.



**Fig. 15 : Prélèvement**

### Agitation

Il a été fait pendant quelques minutes pour l'homogénéisation des tubes.

### Incubation

Les tubes ont été incubés à dans l'étuve à 37°C pendant un à deux jours (24 à 48 heure).

La figure 16 présente l'incubation.



**Fig. 16 : Incubation**

### Observation

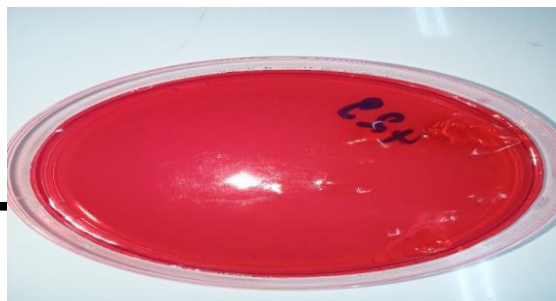
Les tubes ont été observés, lorsque il y a un noircissement dans le tube ça veut dire que le test est-il est positif.



**Fig. 17 : Observation de tube**

### Isolement et ensemencement

L'isolement a été fait sur la gélose CHAPMAN dans une boîte de pétri. Un prélèvement de 0,1ml avec une pipette pasteur a été ensemencé en ratio dans la boîte de pétri (le ratio se fait par une pipette pasteur à l'aide d'un bec bunsen). La figure 18 présente ensemencement en ratio sur le CHAPMAN.



**Fig. 18 : Ensemencement en ratio sur CHAPMAN****Incubation**

Les boites de Pétri ont été incubées dans l'étuve à 44°C pendant un jour (24h).

**Fig.19 : Incubation de boîte ensemencée****Lecture**

La lecture de la boîte de pétri se fait lorsque il y a une présence des colonies jaunes dorées, une fois les colonies sont présente la seconde étape est lancée. La figure 20 présente la présence de colonies dorées.

**Fig. 20 : Présence de colonies dorées****Test de coagulasse**

Une colonie a été prélevée avec la pipette pasteur et repiquée dans tube de Sérum humain (ou bien le sang du lapin).

**Fig. 21 : Test de coagulase**

### Incubation et lecture

La lecture chaque deux heures (2h) pendant un jour (24h) en cas de retour de réaction, lorsqu'il y a coagulation de la solution, le test est positif il y a une présence de *staphylococcus aureus*.

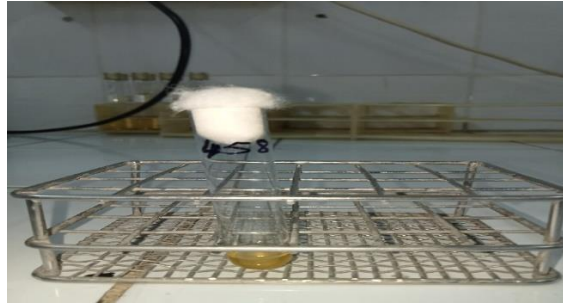


Fig. 22 : Test positif

Le nombre de colonie est donné par la formule suivante :

$$\text{Démembrement (germe /gramme)} = \frac{\text{le nombre de colonie} *}{100}$$

### 5.2.2 Anaérobie sulfito-réducteur

#### Prélèvement

1 ml de solution mère a été prélevé et ajouté à 5 ml d'eau physiologie dans des tubes à essai. La figure 23 présente le prélèvement.



Fig. 23 : Prélèvement

#### Chauffage et refroidissement

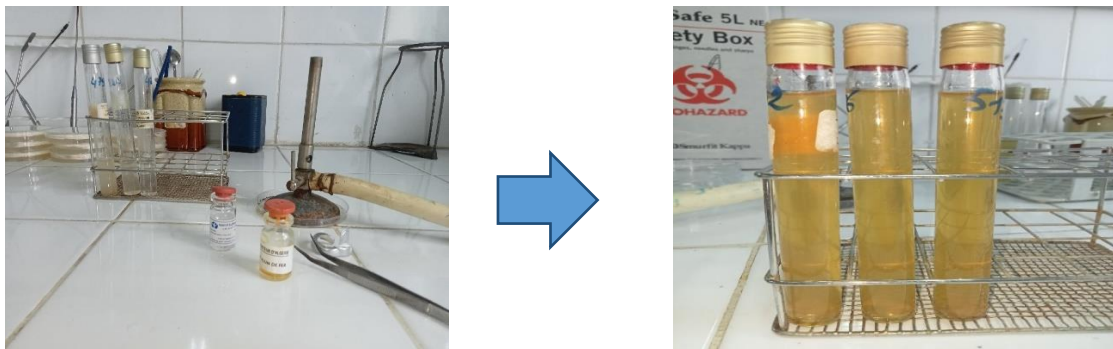
Les tubes ont été chauffés à 80 °C pendant dix minutes dans le bain marie. Après le refroidissement se fait sous l'eau de robinet.



**Fig24. Chauffage des tubes**

### **Ecoulement**

Après le refroidissement, quartes gouttes d'Aline de fer et vint gouttes de Sulfite de sodium ont été mis dans les tubes, après l'écoulement avec 15 ml de gélose VIANDE DE FOIE qui a une température de 45°C et bien agiter, et l'acier jusqu'à le milieu solidifie. La figure 25 présente écoulement des tubes.



**Fig. 25 : Ecoulement des tubes**

### **Incubation**

Enfin c'est l'incubation dans l'étuve à 37°C pendant deux jours (48h). La figure 26 présente incubation des tubes.



**Fig. 26 : Incubation des tubes**

## Lecture

La lecture a été faite après deux jours, lorsqu' il y a des colonies noires de 5 mm de Q ça veut dire il est positif donc présence de clostridium. La figure 27 présence de *clostridium*.



**Fig. 27 : Présence de *Clostridium***

Le dénombrement se fait comme la formule suivante :

$$\text{Dénombrement (colonie / gramme)} = \text{nombre de colonies} * 10^1$$

### 5.2.3 Germes aérobies à 30°C FTAM

#### Étiquetage

Une série des boîtes de pétri ont été préparés et numérotés comme la suit : PCA, eau physiologique,  $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$ ,  $10^{-3}$ , avec une série de dilution,  $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$ ,  $10^{-3}$ , et milieu de culture PCA et l'eau physiologie. La figure 28 présente étiquetage des boîtes de pétri.



**Fig. 28 : Étiquetage des boîtes de pétri**

#### Prélèvement

- Deux boîtes témoins : la gélose PCA a été mise dans la boîte PCA.
- 1 ml d'eau physiologie a été mis dans la deuxième boîte témoin.

Pour les boîtes restantes, le prélèvement a été fait avec une pipette gradué de 05 à 10 ml (chaque prélèvement doit être changé) comme suit :

- 1 ml de la dilution  $10^{-1}$  a été mis dans la boîte  $10^{-1}$ .
- 1 ml de la dilution  $10^{-2}$  a été mis dans la boîte  $10^{-2}$ .
- 1 ml de la dilution  $10^{-3}$  a été mis dans la boîte  $10^{-3}$ .

### Ensemencement

L'ensemencement en masse (profondeur) a été fait par la gélose PCA de 45°C dans les boîtes  $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$ ,  $10^{-3}$ , avec des mouvements du va et vient pendant quelques secondes pour l'homogénéisation, après laisser les boîtes jusqu'à solidification. La figure 29 ensemencement en masse.



**Fig. 29 : Ensemencement en masse**

### Incubation

Après la solidification, les boîtes ont été incubées dans l'étuve à 30°C pendant deux jours (48h). La figure 30 présente incubation de boîtesensemencées.



**Fig. 30 : Incubation des boîtesensemencées**

### Lecture

Elle a été faite sur les boîtes dénombrables de colonies de forme lentille blanche. La figure 31 présente la lecture et le dénombrement des boîtes.



**Fig. 31 : Lecture et démembrement des boites**

**Exemple :** il y a 30 colonies dans la boite  $10^{-3} = 30 \cdot 10^3 = 3 \cdot 10^4$  colonie / gramme.

#### 5.2.4 *Salmonella*

##### **Pré-enrichissement**

25 g de produit à analyser a été prélevé dans un sachet STOMACHER stérile contenant 225 ml D'Eau peptone tamponnée, la solution a été broyée dans un broyeur pendant quelques minutes. Dans un flacon stérile, la solution mère  $10^{-1}$  a été incubée à  $37^{\circ}\text{C}$  pendant un jour (24h).

##### **Enrichissement**

Il a été fait dans un tube contenant 10 ml de milieu de culture SELENITE et 1 ml de la solution mère  $10^{-1}$ . La figure 32 présente l'enrichissement sur le milieu de culture SELENITE.



**Fig. 32 : Enrichissement sur le milieu de culture SELENITE**

##### **Incubation**

Les tubes ont été incubés à  $37^{\circ}\text{C}$  pendant un jour (24h).

##### **Observation**

Lorsque les tubes sont roses c'est-à-dire positifs l'étape secondaire a été lancée. La figure 33 présente l'observation des tubes.



**Fig. 33 : Observation des tubes**

### **Isolement et ensemencement**

Une goutte a été prélevée avec une anse de platine et ensemencée en strie dans des boîtes de pétri sur la gélose d'HEKTOEN. La figure 34 présente l'ensemencement sur le milieu de culture HEKTOEN.



**Fig. 34 : Ensemencement sur milieu de culture HEKTOEN**

### **Incubation**

Les boîtes ensemencées ont été incubées dans l'étuve à 37°C pendant un jour (24h).

### **Lecture**

Lorsqu'il y a une présence des colonies vert d'âtre ou bleues d'âtre et le centre noir c'est-à-dire que le test est positif donc, il y a présence de *salmonella*

#### **5.2.5 Coliformes totaux**

Prélèvement et préparation des tubes sur un portoir, l'organisation des tubes de 9 ml milieu de culture BLBVB (bouillon lactosé à la bile et au vert brillant contient d'une cloche de Durban) a été faite sous la forme trois tubes en début, trois en deuxième et trois à la fin du portoir. Même les tubes des dilutions  $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$ ,  $10^{-3}$  ont été. Avec une pipette stérile de 5 ml doit changée pour chaque dilution :

1 ml de diluant  $10^{-2}$  a été prélevé et ajouter dans les trois premiers tubes BLBVB.

1 ml de diluant  $10^{-3}$  a été prélevé et ajouter dans les trois tubes secondaires.

1 ml de diluant  $10^{-4}$  a été prélevé et ajouter dans les derniers tubes.

Il faut dégazifier les tubes avant l'incubation. La figure 35 présente le prélèvement dans milieu de culture BLBVB.



**Fig. 35 : Prélèvement dans milieu de culture BLBVB**

### **Incubation**

Les tubes ont été incubés dans l'étuve à  $37^{\circ}\text{C}$  pendant un à deux jours (24 à 48h).

### **Observation**

Les tubes positifs ont été présentés à la fois :

Un dégagement gazeux (supérieur à 1/10 de la hauteur de la cloche).

Un trouble microbien accompagne d'un virage de couleur.

C'est deux caractères étant témoin de la fermentation du lactose dans les conditions opératoires décrites. La figure 36 présente l'observation des tubes incubés.



**Fig. 36 : Observation des tubes incubés**

Le dénombrement selon le tableau MAC GRADY des aliments présentés dans la figure 36.

### **5.2.6 Coliformes fécaux**

#### **Prélèvement et repiquage**

Quelques gouttes des tubes positifs ont été prélevées et repiqués dans les tubes de bouillon d'Eau peptone exempte d'indole.



- Boisson : Jus.
- Eaux.

#### 5.4 Germes a recherché

Des analyses microbiologiques utilisées pour yaourt.

##### 5.4.1 *Entérobactériaceae*

###### Ensemencement

Il se fait avec une pipette graduée de 5 ml quelques gouttes de liquide ont été ensemencés en ratio sur la gélose HEKTOEN dans des boites de pétri par une pipette pasteur de forme ratio (la forme ratio de pipette se fait avec le bec bunsen). La figure 39 présente l'ensemencement sur le milieu HEKTOEN.

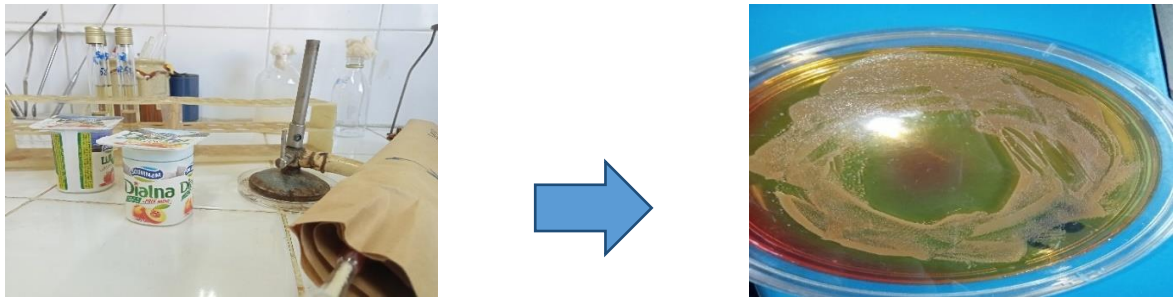


Fig. 39 : Ensemencement sur le milieu de culture HEKTOEN

###### Incubation

Les boites ensemencées ont été incubées dans l'étuve à 37°C pendant 24h.

###### Lecture

Après 24h d'incubation, lorsqu'il y a une présence des colonies orange ou vert d'être c'est-à-dire la présence des *Entérobactérieaceae*.

##### 5.4.2 *Staphylocoque aureus*

###### Prélèvement

1 ml de liquide a été prélevé et ajouté à 15 ml de GIOLITTI CONTONI avec quelque goutte de Téliurite de potassium dans des tubes à essai. Le reste des étapes de recherche a été appliqué comme la méthode mentionné dans les étapes précédentes cité si dessus.

##### 5.4.3 *Salmonella*

###### Prélèvement

4 à 5 ml de liquide a été prélevé et ajouté aux 10 ml de SELENITE.

Le reste des étapes de recherche a été appliqué comme la méthode mentionné dans les étapes précédentes.

#### 5.4.4 Levure et moisissure

Analyse microbiologique utilisé pour les boissons comme le jus.

##### **Prélèvement**

Préparation d'une série des tubes de dilution  $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$ ,  $10^{-3}$ , une série de boites de pétri coulé de gélose OGA (milieu de culture de moisissure) et une série des boites de pétri coulé de la gélose NUTRITIVE (milieu de culture de levure) + 15 g de saccharoses ont été numérotées de la façon suivantes :

- 1 boite de milieu OGA à  $10^{-1}$ .
- 1 boite de milieu OGA à  $10^{-2}$ .
- 1 boite de milieu OGA à  $10^{-3}$ .
- 1 boite de GN + 15 g de saccharoses à  $10^{-2}$ .
- 1 boite de GN + 15 g de saccharoses à  $10^{-2}$ .
- 1 boite de GN + 15 g de saccharoses à  $10^{-3}$ .

Un volume de 0,2 ml de chaque dilution a été prélevé et ajouté 0,1ml dans la boite de gélose OGA et 0,1 ml dans la boite de gélose NUTRITIVE correspondante à l'aide d'une pipette pasteur stérile (chaque deux boites doit être changé la pipette).

##### **Ensemencement**

La dilution a été ensemencée en ratio sur la surface de la gélose de chaque boite.

##### **Incubation**

Les boites ont été incubées dans l'étuve à 30°C pendant cinq jours.

##### **Lecture**

Lorsqu'il y a une présence des colonies filamenteuses et irrégulières dans les boites de gélose OGA c'est-à-dire présence de moisissure.

Lorsqu'il y a une présence des colonies blanches humide, visqueux et régulier dans les boites de gélose NUTRITIVE c'est-à-dire présence de levure.

Analyse microbiologique utilisé pour les eaux.

#### 5.4.5 Coliforme totaux

##### **Test présentatif**

##### **Prélèvement et préparation des tubes**

Une série de de six tubes BCPL ont été préparées et numérotées, deux premiers BCPL double concentration et les quatre tubes restes BCPL simple concentration. Avec une pipette graduée stérile de 10 ml :

10 ml d'eau analysé a été prélevé et ajouté aux deux tubes de BCPL double concentration.

1 ml d'eau analysé a été prélevé et ajouté aux deux premiers tubes de BCPL simple concentration.

0,1 ml d'eau analysée a été prélevée et ajoutée aux deux deuxièmes tubes de BCPL simple concentration.

Il faut dégazifier les tubes après le prélèvement. La figure 40 présente le prélèvement.



**Fig. 40 : Prélèvement**

### **Incubation**

Les tubes ont été incubés dans l'étuve à 37°C pendant deux jours (48h).

### **Lecture**

Lorsqu'il y a : une fermentation du lactose.

Un dégagement de gaz 10<sup>ème</sup> de la cloche.

Un virage de couleur au jaune.

C'est-à-dire il y a une présence des coliformes totaux. La figure 41 présente la lecture des tubes.



**Fig. 41 : Lecture des tubes**

### **Dénombrement**

Le dénombrement des tubes positifs selon le tableau de MAC GRADY des eaux présenté dans la figure 42.

0	0	0	0
0	1	1	05
0	1	1	05
0	1	1	09
0	2	0	09
1	0	0	06
1	0	1	12
1	1	0	13
1	1	1	20
1	1	0	20
1	2	1	30
2	0	0	25
2	0	1	50
2	1	0	60
2	1	1	130
2	1	2	200
2	2	0	250
2	2	1	400
2	2	2	1100
EALIX			

Fig. 42 : Tableau MAC GRADY

#### 5.4.6 Coliforme fécaux (thermo tolérant)

##### Test confirmatif

##### Repiquage

Les tubes positifs ont été repiqués dans des tubes d'Eau peptone exempte d'indole.

##### Incubation

Les tubes repiqués ont été incubés dans l'étuve à 44°C pendant un jour (24h).

##### Lecture

Le réactif de KOVACS a été ajouté Lorsque il y a des anneaux rouges sur la surface de bouillon d'Eau peptone exempte d'indole c'est-à-dire présence d'*Escherichia coli*. La figure 43 présente la lecture des tubes.



Fig. 43 : Lecture des tubes

##### Dénombrement

Le dénombrement selon le tableau MAC GRADY est présenté dans la figure 42.

# **RESULTATS ET DISCUSSIONS**

1 RESULTATS

Les résultats ont été interprétés d’après le journal officiel de la république Algérienne N°39 présenté dans le tableau 06.

Tableau. 06 : Journal officiel de la république Algérienne N°39 (2017)

Catégories des denrées alimentaires	Microorganismes métabolites	Plan d'échantonnage		Limite microbio (upc/g)	
		N	C	m	M
<b>Plats préparés dont tous les ingrédients sont cuits</b>	Germe aérobies à 30°C	5	2	3.10 <sup>5</sup>	3.10 <sup>6</sup>
	<i>Escherichia coli</i>	5	2	10	10 <sup>2</sup>
	<i>Staphylocoque à coagulase +</i>	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
	Anaérobies sulfito-réducteurs	5	2	50	50.10 <sup>2</sup>
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	
<b>Fromage au lait cru</b>	<i>Escherichia coli</i>	5	2	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>
	<i>Staphylocoques à coagulase +</i>	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	
<b>Yaourt ou yoghourts et desserts lacté</b>	<i>Enterobactériaceae</i>	5	2	10	10 <sup>2</sup>
	<i>Staphylocoque à coagulase +</i>	5	2	10	10 <sup>2</sup>
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	
<b>Jus de fruit et de légume</b>	Levure et moisissure	5	2	10	10 <sup>2</sup>
<b>Eaux minérale naturelles et eaux de source</b>	Coliforme totaux	5	0	Absence dans 250ml	
	<i>Escherichia coli</i>	5	0	Absence dans 250ml	

m : Limite inférieur.

M : Limite supérieur.

**Interprétation :** Satisfaisant < m.

Non satisfaisant >M.

Acceptable (m, M).

### 1.1 1<sup>ère</sup> plat

✚ Tajine Ezitoun + Viande, Eau de préparation.

Le tableau 07 présente les résultats du 1<sup>ier</sup> plat.

**Tableau. 07 : Résultat de 1<sup>ère</sup> plat.**

Germe a Rechercher	Plats	
	Tajine Ezitoun+ viande	Eau de préparation
<i>Staphylococcus aureus</i>	00 germe / g	
Anaérobie sulfito- réducteur	00 col / g	
Germe aérobie à 30°C	2.10 <sup>2</sup> col / g	
Coliforme totaux	00 ct / g	00 ct / 100 ml
Coliforme fécaux	00 ctt / g	00 ctt / 100 ml
<i>Salmonella</i>	Absence	

Les résultats indiquent que le plat est satisfaisant et de bonne qualité microbiologique. Il y a une absence totale des germes dans le premier plat dans le repas principale sauf les germes aérobie à 30°C sont présent de valeur inférieur a les normes (2.10<sup>4</sup> col/g). Aussi l'eau de préparation est satisfaisante car les coliformes totaux et coliformes fécaux sont 00 donc l'*Escherichia coli* est absent .Selon le journal officiel de la république Algérienne N°39 (2017) mentionné dans le tableau 06.

### 1.2 2<sup>ème</sup> plat

✚ Vermicelle + Viande, Fromage.

Le tableau 08 présente les résultats du 2<sup>ème</sup> plat.

**Tableau. 08 : Résultat de 2<sup>ème</sup> plat**

Germe à rechercher	Plat	
	Vermicelle + viande	Fromage
<i>Staphylococcus aureus</i>	00 Germe / g	00
Germe aérobie à 30°C	2,5.10 <sup>3</sup> col / g	
Anaérobie sulfite-réducteur	00 col / g	
Coliforme totaux	00 ct / 100 ml	00
Coliforme fécaux	00 ctt / 100 ml	00
<i>Salmonella</i>	Absence	Absence

Les résultats indiquent que le plat est propre, satisfaisant et de bonne qualité microbiologique, parce qu'il y a une absence totale des germes dans fromage et le repas principale du 2<sup>ème</sup> plat avec une présence des germes aérobies à 30°C de valeur (2,5.10<sup>3</sup> col / g) inférieur à les normes dans le repas principal. Selon le journal officiel de la république Algérienne N°39 (2017) mentionné dans le tableau 06.

### 1.1 3<sup>ème</sup> plat

🚩 Pâtes alimentaires + Olive, Fromage, Yaourt.

Le tableau 09 présente les résultats du 3<sup>ème</sup> plat.

**Tableau. 09 : Résultat du 3<sup>ème</sup> plat**

Germe à rechercher	Plat		
	Pâtes alimentaires + olive	Fromage	yaourt
<i>Staphylococcus aureus</i>	00 germe / ml	00 germe / ml	00 germe / ml
Germe aérobie à 30°C	2.10 <sup>3</sup> col / g		
Anaérobie sulfite-réducteur	00 col / g		
Coliforme totaux	00 ct / g	00 ct / g	
Coliforme fécaux	00 ctt / g	00 ctt / g	
<i>Salmonella</i>	Absence	Absence	Absence
<i>Entérobactérieaceae</i>			00 Ent / ml

Les résultats indiquent que le plat est propre, satisfaisant et de bonne qualité microbiologique, parce qu'il y a une absence totale des germes dans yaourt, fromage et le repas principale du 3<sup>ème</sup> plat avec une présence des germes aérobies à 30°C de valeur (2.10<sup>3</sup>col/g) inférieur aux normes dans le repas principal. Selon le journal officiel de la république Algérienne N°39 (2017).mentionné dans le tableau 06.

**1.2 4<sup>ème</sup> plat**

✚ Chakhchoukha + Poulet + Carotte, Tomate conserve, Jus.

Le tableau 10 présente les résultats du 4<sup>ème</sup> plat.

**Tableau. 10 : Résultat du 4<sup>ème</sup> plat**

Germe à rechercher	Plat		
	Chakhchoukha + poulet + carotte	Tomate conserve	Jus
<i>Staphylococcus aureus</i>	00 germe / g	00 germe / g	
Germe aérobie à 30°C	5,6.10 <sup>5</sup> col / g	6,8.10 <sup>5</sup> col / g	
Anaérobie sulfito-réducteur	00 col / g	00 col / g	
Coliforme totaux	00 ct / 100 ml	00 ct / 100 ml	
Coliforme fécaux	00 ctt / 100 ml	00 ctt / 100 ml	
<i>Salmonella</i>	Absence	Absence	
Levure et moisissure			00

Les résultats indiquent que le plat n'est pas propre, non satisfaisant et de mauvaise qualité, parce qu'il y a une présence des germes aérobies à 30°C de valeur (5,6.10<sup>5</sup> col/g) dans le repas principale aussi dans la tomate conserve de valeur (6,8.10<sup>5</sup> col / g) supérieur à les normes. Et absence totale des germes dans jus dans le 4<sup>ème</sup> plat. Selon le journal officiel de la république Algérienne N°39 (2017) mentionné dans le tableau 06.

**1.3 5<sup>ème</sup> plat**

✚ Lentille, Fromage, Eau de préparation.

Le tableau 11 présente les résultats du 5<sup>ème</sup> plat.

**Tableau. 11 : Résultat de 5<sup>ème</sup> plat**

Germe à rechercher	Plat		
	Lentille	Fromage	Eau de préparation
<i>Staphylococcus aureus</i>	00 germe / g	00 germe / g	
Germe aérobie à 30°C	9.10 <sup>3</sup> col / g		
Anaérobie sulfito-réducteur	00 col / g		
Coliforme totaux	900 ct / 100 ml	00 ct / 100 ml	1100 ct / 100 ml
Coliforme fécaux	180 ctt / 100 ml	00 ctt / 100 ml	250 ctt / 100 ml
<i>Salmonella</i>	Absence	Absence	

Les résultats indiquent que le plat n'est pas propre, non satisfaisant et de mauvaise qualité microbiologique. Dans le 5<sup>ème</sup> plat il y a une présence des germes aérobies à 30°C de valeur (9.10<sup>3</sup> col / g) et présence des coliformes totaux de (900 ct / 100 ml) et des coliformes fécaux de valeur (180 ctt / 100 ml) supérieur à les normes dans le repas principale. Aussi dans l'eau de préparation il y a une présence des *coliformes totaux* de valeur (1100 ct / 100 ml) et des *coliformes fécaux* de valeur (250 ctt / 100 ml) supérieur à les normes donc présence d'*Escherichia coli*. Dans le fromage il y a une absence des germes de valeur 00. Selon le journal officiel de la république Algérienne N°39 (2017) mentionné dans le tableau 06.

#### 1.4 6<sup>ème</sup> plat

✚ Couscous + Poulet, Fromage, Yaourt.

Le tableau 12 présente les résultats du 6<sup>ème</sup> plat.

Tableau 12. Résultat du 6<sup>ème</sup> plat

Germe à rechercher	Plat		
	Couscous + poulet	Fromage	Yaourt
<i>Staphylococcus aureus</i>	00 germe / g	00 germe / g	00 germe / g
Germe aérobie à 30°C	10 <sup>2</sup> col / g		
Anaérobie sulfito-réducteur	00 col / g		
Coliforme totaux	00 ct / 100 ml	00 ct / 100 ml	
Coliforme fécaux	00 ctt / 100 ml	00 ctt / 100 ml	
<i>Salmonella</i>	Absence	Absence	Absence
<i>Entérobactérieaceae</i>			00 Ent / ml

Les résultats indiquent que le plat est propre, satisfaisant et de bonne qualité microbiologique, parce qu'il y a une absence total des germes dans fromage, yaourt et repas principale et présence des germes aérobies à 30°C de valeur (10<sup>2</sup> col/g) inférieur à les normes. Selon le journal officiel de la république Algérienne N°39 (2017) mentionné dans le tableau 06.

## 2 DISCUSSION

La plupart des maladies d'origine alimentaire (TIAC) sont dues à la mauvaise qualité de la matière première ainsi qu'au processus de fabrication dans les établissements de production alimentaire, mais une proportion importante peut également résulter d'une mauvaise manipulation

(Ismaïl et *al*, 2013). Un niveau élevé d'hygiène dans le milieu de travail, en particulier sur les surfaces, les équipements et les installations de contact avec les aliments, est une condition fondamentale pour la prévention de la contamination microbienne des aliments (Osimani et *al*, 2014).

Notre travail permet de dire que la plupart des plats sont propres à la consommation et sont de bonnes qualités microbiologiques (c'est-à-dire il y a une absence des germes ou bien présence avec une valeur faible). Sauf le 4<sup>ème</sup> et 5<sup>ème</sup> plats sont de mauvaise qualité microbiologique (il y a une présence des germes de valeur variable).

## 2.1 Repas principale

Sur 06 prélèvements de surface réalisés, nous avons noté la présence des germes dans 02 cas, ce qui correspond à un pourcentage de contamination. Nos résultats obtenus sont inférieurs à ceux trouvés par (Mejrhrou, 2017). Ils ont noté un pourcentage de contamination de 80%. Alors que celle de (Garayoa et *al*, 2017) est de 40, inférieur à celui trouvé par (Mahmouh, 2015) qui est de 27% et aussi inférieure à celui de (Ahoyo et *al*, 2007), qui ont révélé une fréquence élevée de contamination des aliments vendus sur le campus de l'université d'Abomey (Calavi au Bénin (74%) et inférieure aussi aux résultats obtenus par (Mouloudi, 2013) qui est de 47.92%. %.

La valeur de contamination du plat témoin par le Germe aérobie à 30°C dans le 4<sup>ème</sup> plat est différent que les résultats d'Alssane et d'Essomba et Diouf qui ont des résultats satisfaisants comme nos résultats du 1<sup>ier</sup>, 2<sup>ème</sup>, 3<sup>ème</sup>, 5<sup>ème</sup>, 6<sup>ème</sup> plat. La contamination des repas par les Germes aérobie à 30°C peut témoigner d'une fraîcheur douteuse des produits, ou des températures de conservation trop élevées. L'utilisation de matières premières fortement souillées. L'inexistence de moyens de conservation des denrées cuites à une température supérieure ou égale à 65°C.

Les résultats de contamination par les coliformes fécaux dans le 1<sup>ier</sup>, 2<sup>ème</sup>, 3<sup>ème</sup>, 4<sup>ème</sup>, 6<sup>ème</sup> plat sont satisfaisants et de meilleure qualité donc ceux trouvés par Yoro et *al*, et par Sylla et Seydi. Par contre aux résultats du 5<sup>ème</sup> plat est de valeur 180 ctt/ 100 ml. L'entreprise correspondante doit prendre des mesures rigoureuses d'hygiène en ce qui concerne entre autres le lavage des mains, la désinfection des sanitaires et un meilleur contrôle lors des manipulations après cuisson.

Les résultats de contamination par les *salmonelles*, nos plats sont satisfaisants à 100% même si pour les Aérobie sulfite-réducteurs qui sont aussi satisfaisants dans tous les plats. Ce bon résultat peut être attribué à un bon lavage des denrées, à une bonne maîtrise des principes du chauffage et du refroidissement, à la qualité des matières premières et aussi l'application des bonnes pratiques

d'hygiène du personnel. Il faut toutefois noter qu'il ne nous a pas été possible de constater sur place ces différents aspects.

Les résultats de contamination par les *staphylocoques aureus* sont satisfaisants à 100% dans tous les plats. Alassane pour sa part a trouvé un taux inférieur : 96,43% de satisfaisants. Ces résultats viennent confirmer ceux de Sylla et Seydi : 100% de satisfaisant. L'homme est la principale source de contamination des aliments par les staphylocoques présumés pathogènes généralement assimilés à *Staphylocoque aureus*. Il est le réservoir de plusieurs espèces de staphylocoques qu'il héberge dans les fosses nasales et dans la gorge surtout en cas de rhume. Ils sont également présents sur les plaies et les brûlures, sur la peau, les cheveux, et dans les oreilles. *Staphylocoque aureus* est pathogène en raison de sa capacité à sécréter une toxine thermostable qui exerce à la fois des propriétés toxiques et antigéniques chez la personne infectée.

## 2.2 Eau

L'eau de consommation utilisée dans la cuisine dans le 1<sup>ier</sup> et le 5<sup>ème</sup> plat, présente un niveau de contamination moins important que celui des surfaces, cela correspond à un pourcentage de 47.05%. En absence totale des coliformes totaux dans le 1<sup>ier</sup> plat et en présence des coliformes totaux et fécaux dans le 5<sup>ème</sup> plat ; la non-conformité des échantillons non propre à la consommation est causée par la présence d'*Escherichia coli* qui est présente dans le 5<sup>ème</sup> plat. La détection d'*Escherichia coli* dans l'eau doit donc être considérée comme reflétant la présence possible de micro-organismes pathogènes d'origine fécale ou entérique (WHO, 2011). L'homme reste la source potentielle de ces deux germes opportunistes pathogènes.

## 2.3 Fromage

Tous les échantillons de fromage des 2<sup>ème</sup>, 3<sup>ème</sup>, 5<sup>ème</sup> et 6<sup>ème</sup> plats ont été propres de bonne qualité et satisfaisant, conformes aux normes.

Selon (JORA, 1998), la norme concernant le *Staphylococcus aureus* est l'absence du germe. Alors nos résultats conforment aux normes.

Tous les échantillons de fromage qui ont été analysés ont révélé l'absence d'un *Staphylococcus aureus*, nos résultats est d'accord avec (Hamama, 1992), (Bechlem et Betatache, 2018) qui ont un résultat négatif dans leur recherche de cette bactérie pathogène.

Par rapport aussi aux dénombrements des entérobactéries dans les de fromage fondus montre que leurs nombres varient entre des valeurs maximales de 765 UFC /g (Bechlem et Betatache, 2018).

Dans cette étude, les coliformes fécaux sont absents dans tous les échantillons c'est à dire que le nombre de coliforme totaux et fécaux est 0. Ce résultat est en accord avec les résultats de (Menassel, 2019), (Bechlem et Betatache, 2018) qui ont le résultat négatif.

Les résultats de la recherche des *salmonelles* montrent que ce germe est absent dans tous les fromages analysés. Ces résultats sont en accord avec la norme de (JORA, 2004) qui précise que le fromage fondu doit être exempt de *Salmonelles*.

## 2.4 Yaourt

Un yaourt de bonne qualité doit satisfaire à un nombre de critères particulièrement en matières microbiologiques. Celle-ci peut être obtenue par l'application des bonnes règles de manipulations et d'hygiènes à tous les stades de fabrication du produit.

Dans le cas de notre étude, les analyses microbiologiques (*Salmonella*, *Staphylocoque aureus*, *Entérobactérieaceae*) des boites de yaourt du 3<sup>ème</sup> et 6<sup>ème</sup> plat ont révélé l'absence totale des *Staphylocoque aureus*, *Entérobactérieaceae* et *salmonella*. Cette situation est différente de celle rapportée par (Guebli et Hammadi, 2015). Cette absence peut être liée à une bonne maîtrise des règles d'hygiène de l'environnement et du personnel. Ces performances sont également dues vraisemblablement à la validation directe du barème de pasteurisation ainsi que le respect de la chaine du froid et enfin à un contrôle régulier effectué durant toutes les étapes de la fabrication du produit.

## 2.5 Jus

L'échantillon du 4<sup>ème</sup> plat est propre et satisfaisant car les résultats des analyses microbiologique sont négatives il y a une absence des *levures* et *moisissures*. Nos résultats sont les mêmes par rapport aux les résultats de (Akkouche et Chikhaoui, 2018).

La présence des levures et moisissures s'explique par la non efficacité de traitement thermique appliqué (pasteurisation à 75°C/15min) pour leurs éliminations. Ça peut expliquer par une conservation des fruits dans des conditions favorables, par l'implication de l'homme et la présence d'une pasteurisation.

Cette étude a permis de mettre en évidence l'importance du contrôle microbiologique dans la cantine scolaire. Compte tenu du rôle central de l'application des règles l'hygiène en restauration collective, des améliorations peuvent être apportées, des protocoles et des procédures doivent être rédigés, validés et régulièrement évalués.

# Conclusion

La préparation des repas de bonne qualité microbiologique exige le respect de nombreuses règles d'hygiène à plusieurs niveaux : matières premières, environnement de préparation (locaux, matériel, conservation) et le personnel.

Différentes analyses de contrôle microbiologique ont été réalisées sur des différents types de plats témoins d'une restauration collective des cantines scolaires (cycle primaire) au niveau de l'unité de bactériologie alimentaire du laboratoire d'hygiène de la wilaya de Constantine. Afin de contrôler la qualité microbiologique des aliments par des plusieurs analyses microbiologiques ont été faites par le dénombrement des germes suivants : FTAM, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, Anaérobies sulfito-réducteurs, *Salmonella*, Levure et Moisissure, *Entérobactérieaceae*.

Nos résultats ont révélé que tous les plats analysés sont conformes aux normes donc de bonne qualité microbiologique, propre à la consommation et satisfaisants, sauf les deux plats les 4<sup>ème</sup> et 5<sup>ème</sup> plat qui ont été contaminé par *E. coli* et les Germes Aérobie à 30°C.

Il est donc indispensable que la préparation des repas des bonnes qualités microbiologiques exige le respect de nombreuses règles d'hygiène.

En fin nous suggérons pour s'assurer la qualité des plats scolaire un renforcement des mesures.

Prises pour éduquer et former le personnel en matière d'hygiène et de sécurité alimentaire.

- Une bonne hygiène personnelle.
- De former et de sensibiliser le personnel, et les restaurateurs.
- D'impliquer les vétérinaires et les hygiénistes à la conception et à la construction des restaurants.

# **REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES**

AGGAD H., M, B., AEK, B., M., B. & A., D. (2010). 5, 21–24.

**Ahoyo T.A., Ahissou H., Kounon F., Aminou T., Dramane K. (2007).** Etude de la qualité bactériologique des aliments vendus sur le campus de l'Université d'Abomey Calavi au Bénin.

**Akkouche. T et Chikhaoui. K (2018).** : Caractérisation d'une variété de melon (cucumismelo-L) et essais de préparation des boissons nectars à base de deux fruits (melon et mandarine).

**ANONYME (2009).** Le livret Hygiène Restauration Collective. [Http://nuticiel.ac-corse.fr/resto](http://nuticiel.ac-corse.fr/resto)(consulté le 18 juin 2018). Article Règlement communautaire C E 178/2002 de 28 janvier – art 14 point 2 à 4).

**BALDE J. (2002).** Etude de la qualité microbiologique des repas servis à l'hôpital principal de Dakar. Thèse doctorale : université Cheikh antadiop de Dakar, 4p ; 6p ; 10p ; 29p ; 44p.

**Barcellona N. (2019).** 15 différents types of restaurant concepts, [en ligne]. Disponible sur : <https://www.forketers.com/>. (Consulté le 25/03/2019).

**Barteck, O. (1999).** Fitness: à vous la forme Cologne [Allemagne]: Könnemann.

**Bauer, W. J. Badoud, R. &Lölinger, J. (2010).** Science et technologie des aliments: principes de chimie des constituants et de technologie des procédés PPUR Presses polytechniques.

**BAUMERT H. SPANNAGEL C., WISNIEWSKI E. & BPI E. (2015).** AGENT POLYVALENT DE RESTAURATION: CAP Editions BPI.

**BAYARD et VIGNAL J. 1987.**Cuisine centrale municipale d'Etampes RTVA, (224) : 19-24.

**Bechlem. H et Betatache. A (2018) :** Contrôle de qualité microbiologique et physicochimique des nouvelles marques de fromage fondu commercialisé dans la wilaya de jijel.

**Bourgeois C. M., Mescle J. F., Zucca J. (1996).** La microflore de la viande. In :

**Branger A. Richer M.-M. &Roustel S. (2007).** Alimentation , sécurité et contrôles microbiologiques Dijon: Éducagri éd.

**Buisson, Y. &Teyssou, R. (2002).** Revue Française des Laboratoires 2002, 61–66.

**Caillavet F. Amiot-Carlin M.-J. Soler, L.-G., Causse, M. Combris, P., Renard, C., Dallongeville, J. & Padilla, M. (2008).** Les fruits et légumes dans l'alimentation: Enjeux et déterminants de la consommation Editions Quae.

- CARTIER P : 2007.** Le point sur la qualité des carcasses et de la viande de gros bovins. Interbev. Institut de l'élevage, p 72. *Vétérinaire*, 145: 270-274.
- Cavalli S. (2003).** Application de la méthode HACCP en établissement d'abatage : modèles théoriques et essai de mise en place. Th. : Med.vet. : Lyon. E.N.V.L.
- Chambre de Commerce et d'Industrie Aveyron (CCI A). (2014). Les règles d'hygiène en Restauration. Fiche pratique.France,7-8p. Disponible sur : <https://www.aveyron.cci.fr/wpcontent/uploads/2010/12/Fiche-regles-dhygiene-en-restauration.pdf>. (Consulté le 17/04/2019).
- Charreau V. Etienne N. &Ingargiola, E. (2013a).** À la découverte des aliments : tester, comprendre et partager les sciences de l'alimentation (édition 2013) Educagri Editions.
- Charreau, V., Etienne, N. &Ingargiola, E. (2013b).** À la découverte des aliments : tester, comprendre et partager les sciences de l'alimentation (édition 2013) Educagri Editions.
- Collectivité Territoriale de Corse (SASCTC et STDD SVC). (2009). Livret d'hygiène.
- Corpe D. (2014).** Maîtrise des dangers: HACCP, photocopié. Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse. Unité pédagogique de l'hygiène et l'industrie des denrées alimentaires d'origine Animale, 1- 14p.
- Czernichow, P. (2006).** Santé et environnement, maladies transmissibles Issy-les-Moulineaux: Masson.
- Delacharleris S, Chèné C, Snindic M, Deroane C, 2008.** HACCP organoleptique, guide pratique. Edition : Tec et Doc. LAVOISIER. Paris. 173p.
- DENNAÏ N, KHARRATTIB B. ET EL YACHIOUIM A: 2001.** Appréciation de la qualité microbiologiques des carcasses de bovins fraîchement abattus. *Annales de Médecine*
- Diallo M. L, 2010.** Contribution à l'étude de qualité bactériologique des repas servis par Dakar Catering selon les critères du groupe SERVAIR Thèse : Méd. ; Vét. Dakar.
- Diouf L. (2013).** Appréciation du niveau d'Hygiène et proposition d'un système de traçabilité En restauration collective : cas de KIKI traiteur SARL. Thèse de médecine vétérinaire, DAKAR, 6 -7p. Disponible sur : <https://blogavocat.fr/space/chems-eddine.hafiz>. (Consulté en 02/04/2019).
- Dromigny, É. (2011a).** Les critères microbiologiques des denrées alimentaires: réglementation, agents microbiens, autocontrôle Paris: Éd. Tec & doc.

**Dromigny, É. (2011b).** Les critères microbiologiques des denrées alimentaires: réglementation, agents microbiens, autocontrôle Paris: Éd. Tec & doc.

**Dubois-Brissonnet, F. &Guillier, L. (2020).** Cahiers de Nutrition et de Diététique 55, 30–38.

**Dupin, H. (1992a).** Alimentation et nutrition humaines Esf Editeur.

**Dupin, H. (1992b).** Alimentation et nutrition humaines Esf Editeur.

**DURIEZ, S, P, M., 2012.** Management par l'hygiène en restauration collective. Thèse doctorale : école nationale vétérinaire d'ALFORT, 14-16p.

**FAO. 2005** Total meat production, ovine meat production. **DUPIN H. DUPIN H., CUQ J.L., MALEWIAK M.I., LEYNAUD-ROUAUD C. etBERTHIER A.M. (1992).** Alimentation et nutrition humaines. Paris : ESF éditeur. P 15,33

Fr/resto. (Consulté le 17/04/2019).

**Garayoa et al ., (2017).** Essential tools for food safety surveillance in catering services: Onsite inspections and control of high-risk cross-contamination surfaces. Food science, Vol.

Groupe de recherche « good practice-restauration collective », 2008 déterminations d'une définition au sujet de recherche « restauration collective ».Berne: Haute école bernoise, section santé. [En ligne] accès internet : <http://www.goodpracticrestauration collective .index .PHP? Id=11&lang=Fr> (consulté le 14/08/20)

**Guebli. H et Hamadi. S (2015) :** Contrôle de la qualité physico-chimique et microbiologique du yaourt aromatisé de la laiterie d'Hodna, (m'sila), mémoire de fin d'étude, université de Blida.

**Guiraud, J.-P. (2012).** Microbiologie alimentaire Paris: Dunod.

**Hafiz C. (2008).** Algérie : Législation sur la protection du consommateur. [En ligne].

**Jean-Louis CUQ. (2007).** Microbiologie alimentaire ; contrôle microbiologique des aliments,

**L'agriculture, O. des N. U. pour l'alimentation et (1992).** Assurance de la qualité dans le laboratoire d'analyse microbiologique des aliments Food & Agriculture Org.

**Lacoste, S. (2008).** Les aliments qui guérissent Paris: Leduc.s éd.

**Mahmouh K. (2015).** Evaluation de la qualité hygiénique des aliments desservis en milieu universitaire -Fes-2015.

**Malorny, B., Löfström, C., Wagner, M., Krämer, N. &Hoorfar, J. (2008).** Applied and Environmental Microbiology 74, 1299–1304.

**Mansouri LM,** polycopié de cours Hygiène et sécurité au laboratoire, M1 biotechnologie végétale, Faculté des sciences de la Nature et de la Vie, Département Ecologie et Environnement Université Mustapha Benbou laid (batna2), 2019-2020.

**Mariage, R. (2016).** Les aliments qui font maigrir: Choisir ses aliments pour mincir sans jamais reprendre les kilos perdus Changer son Corps.

**Mari-Noelle Roy,** Étudiante à la maitaire en sécurité et hygiène industrielle, au laboratoire, en collaboration avec Jean-Pierre Beaudoin, Annick Belleville, Marie-Eve st-Germain, Pierre Dessureault, hiver 2015.

**Mejrhirou A. (2017).** Evaluation microbiologique des surfaces en contact des aliments dans un restaurant), Projet de Fin d'Etudes. Licence Sciences et Techniques « Bioprocédés, Hygiène et sécurité alimentaires ». Université sidi Mohamed ben Abdellah faculté des sciences et techniques de Fès.

**Mekki Fethia Et Ould miloud Nourelhouda,** Hygiène et sécurité alimentaire dans les cantines scolaires cas du lycée Larouche Djilali Mazagran, 2020.Menasel. C (2019) : Contrôle de qualité du fromage frais <<j'ben>> à partir du lait cru de vache.

**MfouaponNjueya M. L, 2006.** Etude de la contamination des surfaces dans la restauration collective.

Microbiologie alimentaire : aspect microbiologique de la sécurité et de la qualité des aliments.

**Mouloudi F. (2013).** La qualité Hygiénique et Microbiologique de la restauration collective : cas de restaurants universitaires d'Oran. Mémoire magister en Microbiologie fondamentale et appliquée. Université d'Oran.

**Naouale AIT ABDELOUAHAB (2008).** microbiologie alimentaire Alger.

Olivier loegane, conseiller en gestion du risque chimique, DPS-SST, U de M règles de sécurité au laboratoire de biochimie et de microbiologie.

Paris : Edition SEPAIC, 230p.

Paris : Lavoisier, TOME 1, 336-345p.

**Prache, S., Santé-Lhoutellier, V. & Donnars, C. (2021).** Qualité des aliments d'origine animale: Production et transformation Quae.

Restauration collective, collèges et lycées, 28p. Disponible sur : <http://nuticiel.accorse>.

**Rozier J., Carlier V., Bolnot F. (1980).** Plats cuisinés et l'avance R.T.V.A. Ecole Nationale

**Rozier J., Carlier V., Bolnot F. (1985).** Bases microbiologiques de l'hygiène des aliments.

**Rozier J., Carlier V., Bolnot F. (1985).** Bases microbiologiques de l'hygiène des aliments. Paris : Edition SEPAIC, 230p.

Science et technologies des industries alimentaire 4<sup>ème</sup> année, Université Montpellier 2, 4-5p.

Service des Affaires Scolaires de la Collectivité Territoriale de Corse et Services Techniques des Directions Départementales des Services Vétérinaires de Corse,

**Silva, J., Ramírez, L., Alfieri, A., Rivas, G. & Sánchez, M. (2004).** Revista de la Sociedad Venezolana de Microbiología 24, 46–49.

**Soudaki .S, Baha. M, 2015.** Mise en place des bonnes pratiques d'hygiène en restauration collective de la cité universitaire "SOMAA07".

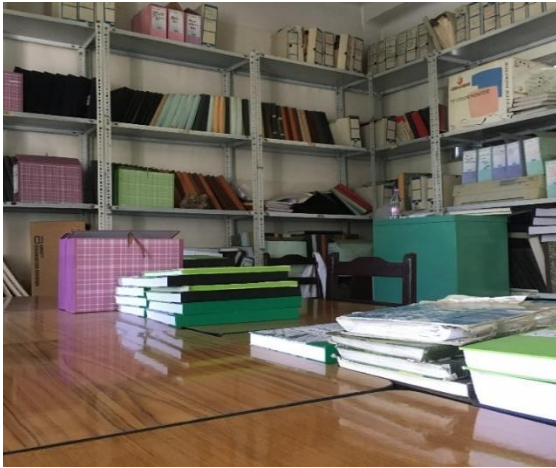
SYNDICAT NATIONAL DE LA RESTAURATION COLLECTIVE (SNRC) 2012[en ligne]  
Accès Internet: [http:// www.snrcsite. Com /restauration. PHP ?rub =D%E9finition&id=40](http://www.snrcsite.com/restauration.php?rub=D%E9finition&id=40)  
(Consulté le 09 septembre 2018).

Universitaire : cas du Centre des Ouvres Universitaires de Dakar (COUD), Thèse : Méd. Vét.

Vétérinaire d'Alfort. Paris, 6 p.

**WHO. (2011).** Guidelines for drinking-water quality. Third edition incorporating the first and second addenda, Vol.(01)

# ANNEXES



**Fig. Sale d'archive**



**Fig. Sale d'attente**



**Fig. Bureau de directeur**

**ANNEXE 01 : SALES DE LABORATOIRE D'HYGIÈNE DE LA WILAYA DE CONSTANTINE**



**Fig. Eau de javel**

## **ANNEXE 02 : FIGURES DE LA PARTIE MATERIEL ET METHODES**

### **ANNEXE 03 : PRINCIPALES DISPOSITIONS REGLEMENTAIRES EN ALGERIE**

En cours d'évolution, la législation algérienne est incomplète. Il existe cependant, des textes fondamentaux en ce qui concerne la sécurité alimentaire.

#### **LOI N° 89 02 du 07 février 1985 :**

Relative aux règles générales de protection de consommateur.

Les articles **14, 15, 16, 17, 18**, donnent le pouvoir d'enquêter, il s'agit du droit d'exercer tous les moyens nécessaires à un contrôle efficace : documents produits, droit de visite et prélèvement pour analyse.

L'article **431** de la loi **89-02** réprime de 2 à 5 ans et d'une amende de 10 00 da à 50 000 DA le simple fait d'exposer une marchandise falsifiée ou un produit destiné aux falsifications.

Loi n° **88-08** du 26 janvier 1988 relative aux activités de médecine vétérinaire et la protection animale.

Loi n° **89-23** du 19 décembre 1989 relative à la normalisation a pour but de promouvoir la qualité et de protéger les relations contractuelles nationales et internationales par le respect des normes.

## **ANNEXE 04 : LES PRINCIPALES DISPOSITIONS REGLEMENTAIRES EN ALGERIE :(Naouale AIT ABDELOUAHAB, 2008)**

En cours d'évolution, la législation algérienne est incomplète. Il existe cependant, des textes fondamentaux en ce qui concerne la sécurité alimentaire.

### **LOI N° 89 02 du 07 février 1985 :**

Relative aux règles générales de protection de consommateur.

Les articles **14, 15, 16, 17, 18**, donnent le pouvoir d'enquêter, il s'agit du droit d'exercer tous les moyens nécessaires à un contrôle efficace : documents produits, droit de visite et prélèvement pour analyse.

L'article **431** de la loi **89-02** réprime de 2 à 5 ans et d'une amende de 10 000 da à 50 000 DA le simple fait d'exposer une marchandise falsifiée ou un produit destiné aux falsifications.

Loi n° **88-08** du 26 janvier 1988 relative aux activités de médecine vétérinaire et la protection animale.

Loi n° **89-23** du 19 décembre 1989 relative à la normalisation a pour but de promouvoir la qualité et de protéger les relations contractuelles nationales et internationales par le respect des normes.



