

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique et Populaire  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
جامعة سعيدة الدكتور مولاي الطاهر  
Université de Saida Dr MOULAY Tahar



N° d'Ordre

كلية العلوم  
Faculté des Sciences  
قسم البيولوجيا  
Département de Biologie

**Mémoire pour l'obtention du diplôme de Master**  
En Sciences biologiques  
**Spécialité : Microbiologie Appliquée**  
Thème

# **Application de système HACCP au niveau de la restauration universitaire centrale à Saida « étude microbiologique »**

Présenté par :

- M<sup>elle</sup> : DOUHA Kawther
- M<sup>elle</sup> : AYADI Chahinez

Soutenu le : 21/06/2022

Devant le jury composé de :

Présidente	Dr. CHALANE Fatiha	MCA Université de Saida Dr MOULAY Tahar
Examineur	Dr. KEBIR Nasseraddine	MCA Université de Saida Dr MOULAY Tahar
Encadrant	Dr. DIDAOUI Hayat	MCA Université de Saida Dr MOULAY Tahar

**Année universitaire 2021/2022**

# Remerciements

Louange à « Dieu » qui nous a montré le chemin de la science et de la connaissance et nous a donné la santé, la volonté et la force à accomplir cette tâche et nous a aidé à accomplir ce travail. Que ce soit d'un point de vue scientifique ou humain, la réalisation de ce mémoire fut pour nous une expérience d'une immense valeur. Scientifiquement, ces mois ont représenté une opportunité précieuse d'apprendre un peu davantage sur les procédés microbiologique et de découvrir.

Nous tenons tout d'abord à remercier avec un grand plaisir et un grand respect à notre maître de mémoire, Docteur **Didaoui Hayat**, qui a su nous guider dans notre choix tout au long de notre mémoire en se montrant disponible. Son accompagnement, ses conseils et les réponses apportées à nos interrogations tout au long du travail de recherche.

Nous tenons à remercier également l'ensemble des membres du jury docteur **Chalane Fatiha** et docteur **Kebir Naceraddine** pour avoir examiné notre travail.

Humainement, cette période a été marquée par d'énormes d'amitié, de résilience et d'humilité scientifique. Ainsi, nous ne pouvons que remercier toutes les personnes physiques et morales ayant contribué de prêt ou de loin à la réalisation de ce document :

- ✎ A madame la directrice DOU de Saida Mme **Derkaoui Salima**.
- ✎ A monsieur le directeur de la cité universitaire 3000 lits **Boungabe Abde El Kader**.
- ✎ A monsieur le contrôleur financier **Boulanoir Nourdinne**.
- ✎ A monsieur le directeur d'EPSP Ain El Hadjar **Wis Nasser**.
- ✎ A tous les personnels du service maternité d'Ain El Hadjar plus précisément au chef de service madame **Rahmani Malika**.
- ✎ A monsieur **Hamade Ahmed** ingénieur de laboratoire microbiologique université Saida.
- ✎ A docteur **Boudou Farouk** ingénieur de laboratoire microbiologique université Saida.
- ✎ A madame **Driss Khodja** ingénieur dans le laboratoire d'hygiène de Saida.
- ✎ A madame **Belgacem Habiba** ingénieur dans le laboratoire d'hygiène de Saida.
- ✎ A madame **Boukhari Sihame** ingénieur dans le laboratoire de CACQE à Saida.
- ✎ A madame **Nasri Khadidja** chef service de la restauration universitaire centrale Saida, a monsieur **Abbes Abed Elhadi** et monsieur **Dahouni Azzedine** et tous l'équipe de la restauration sans exception.



## Dédicace

### Je dédie ce modeste travail :

A mon père « **Douha Mohammed** » Merci de m'avoir donné cette vie et de m'aimer comme vous le faites. Je suis la personne forte et courageuse que je suis aujourd'hui à cause de tout ton amour et de tes conseils. Vous êtes toujours là dans tous mes souvenirs les plus préférés et les plus beaux. Merci d'être le meilleur père du monde. Acceptez ce travail comme cadeau en guise de remerciements pour le sacrifice et la confiance que vous m'avez toujours accordés. Que le bon DIEU vous accorde une longue vie afin que vous puissiez goûter au fruit de tes efforts.

A celle qui a su être présente dans les moments les plus difficiles. A celle qui dans un regard comprend un monde. A celle qui dans une parole comprend une symphonie... A cette femme qui a su traverser des tempêtes sans baisser la tête. A cette Wonder Woman. « Ma mère ; **Abella Halima** » ; l'amour de mon travail, l'énergie de ma vie, Aucun mot n'est assez fort pour vous remercier de m'avoir donné la vie. Une vie que vous avez su remplir d'amour, de joie, de fous rires. J'espère que ce travail soit l'exaucement de vos vœux tant formulés, le fruit de vos innombrables sacrifices, bien que je ne vous en acquitterai jamais assez. Que DIEU vous procure bonne santé, bonheur et longue vie.

A mes grands parents « **Douha Boualame** » et « **Abella Elhadj Ibrahim** », a ma grand-mère « **Mizaina Fatna** » qui ont quitté notre monde, que DIEU le grand puissant les accueille dans son vaste Paradis.

A ma grand-mère « **Messaoudi Djemaa** » Pour la grande affection que vous avez toujours eu pour tous tes petits fils et moi. Que le bon DIEU vous garde en bonne santé.

A tous les membres de la famille « **Douha** » et la famille « **Abella** ».

A mon oncle « **Abella Mohammed** » Pour tous vos soutiens, conseils et affections.

A mon oncle « **Abella Mustapha** » dans les pires moments de ma vie, j'ai toujours pu compter sur vous. Je voulais que vous sachiez à quel point votre soutien a été d'une grande aide pour moi. Alors fond du cœur... merci, que DIEU protège ta princesse « **Tasnime** ».

A mes frères « **Omar et Idriss** », Je suis fière d'être votre sœur, je n'ai peur de rien car il me suffit de penser à vous pour me sentir mieux immédiatement, je vous remercie puisque vous restez toujours ma force et mon équilibre.

A mes sœurs « **Meriem** » le guide de mes pas quand j'étais perdue et ma petite espoir « **Asma** ». Merci d'être là quand ça ne va pas. Merci de m'avoir prêté vos épaules quand j'en ai besoin. Vous avez toujours les mots qu'il faut et vous savez reconnaître les moments où j'ai simplement besoin d'une oreille attentive pour m'écouter. Merci d'être capable de m'accompagner quand j'ai besoin et de me donner le petit coup de pied dont j'ai besoin pour continuer d'avancer.





A ma belle sœur « **Abella Amina** » Merci d'avoir pris le temps pour me parler, cela m'a motivé vraiment à mieux travailler, tout ce que vous faites DIEU vous remboursera, merci beaucoup pour votre contribution.

A mes chères tantes « **Zouhra ; Zoulikha ; Fatima et Halima** »

A mon binôme « **Ayadi Chahinez** » En témoignage de notre sincère amitié, des souvenirs et de tous les moments agréables que nous avons passés ensemble.

En fin à mes amies, les amis sont la famille que nous choisissons pour nous-mêmes.

**Bouhafs Sarah ; Addadi Chafia ; Boufrida Imane ; Benabbas Mansoura ; Zair Mbarka ; Fellous Dallel et Selami Salima.**

Merci pour votre soutien morale vos encouragements votre aide je veux vous dire que vous êtes spéciale pour moi.





## Dédicace

### **Je dédie ce modeste travail :**

A ma source de tendresse, à la femme la plus Patiente, ma très chère mère ainsi qu'à l'être idéal, et pour tout leur sacrifice, d'être à coté de moi tout le temps, et pour leur prière.

A celui que je suis le fruit de ces efforts, symbole de Bonté, d'affection, de sagesse et de fierté, mon exemple dans la vie, mon père.

A mes chères sœurs **Naima, Fouzia** et **Lamia**.

A mes chères frères **Amine, Abdelhak** et **Noureddine**.

A tous qui m'ont encouragé lors de ma préparation.

A mes meilleurs amies : **Douha Kawther ; Boufrida Imane ; Addadi Chafia ; Fallous Dallel**.

A tous qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

A tous ceux que j'aime.



## Résumé

Le HACCP est une approche systématique pour l'identification et l'évaluation des risques alimentaires, leur maîtrise et leur surveillance.

La mise en place de ce système au niveau de la restauration universitaire centrale à Saida, nous a permis de retenir quelques CCPs liés aux risques microbiologiques au niveau de la préparation et la distribution des plats cuisinés, surfaces, matériels, air et personnel.

Les résultats ressortent le non-respect des règles d'hygiène des locaux, des denrées alimentaires et du matériel. L'hygiène et le comportement du personnel au cours de la préparation et la distribution des repas non satisfaisants. Les conditions de réception, de stockage des matières premières inacceptables.

En vue de garantir la sécurité alimentaire des étudiants, nous avons proposé certaines mesures correctives afin de pallier à d'éventuels dysfonctionnements. La sensibilisation et la formation du personnel à la qualité et la sécurité alimentaire sont indispensables.

**Mots clés :** HACCP, CCP, Risques microbiologiques, Plats cuisinés, Hygiène.

## **Abstract**

HACCP is a systematic approach to the identification, evaluation, and control of food safety hazards.

The implementation of this system at Student Cafeteria (University of Saida), has allowed us to retain some CCPs linked to microbiological risks at preparation and distribution levels, as well as surfaces, materials, air and personnel.

The results show non-compliance with hygiene practices for premises, materials and equipment. The hygiene and behavior of staff during the preparation and the distribution of food was unsatisfactory. The storage conditions for raw foods were unacceptable.

In order to guarantee student safety, we have proposed certain corrective measures to remedy any malfunctions. Employee awareness and training in food quality and safety is essential.

**Keywords:** HACCP, CCP, Microbiological risks, meals, Hygiene.

## الملخص

HACCP نظام تحليل المخاطر ونقاط التحكم الحرجة هو أسلوب منهجي لتحديد وتقييم مخاطر الغذاء ومراقبتها ومكافحتها.

إن تطبيق هذا النظام على مستوى المطعم الجامعي المركزي في سعيده، مكننا من استخراج بعض نقاط التحكم الحرجة المرتبطة بالمخاطر الميكروبيولوجية على مستوى إعداد وتوزيع الوجبات الجاهزة ، والأسطح ، والمواد ، والهواء ، والعاملين.

أظهرت النتائج عدم احترام قواعد نظافة القاعات والمواد الغذائية والمعدات، نظافة وسلوك الموظفين أثناء تحضير وتوزيع الوجبات غير مقبولة، ظروف استلام وتخزين المواد الغذائية غير مقبولة.

من أجل ضمان سلامة الغذاء للطلاب ، فقد اقترحنا بعض الإجراءات التصحيحية لعلاج أي خلل، من الضروري توعية الموظفين وتدريبهم على جودة الأغذية وسلامتها.

الكلمات المفتاحية: HACCP, CCP, المخاطر الميكروبيولوجية ، الوجبات الجاهزة ، النظافة.

## Table des Matières

Résumé .....	i
Abstract .....	ii
ملخص.....	iii
Table des Matières.....	iv
Liste de figures.....	viii
Liste des tableaux.....	ix
Liste des abréviations.....	x
Introduction Générale.....	1

## Partie bibliographique

### Chapitre I : Système HACCP

<b>I.1</b>	<b>Historique.....</b>	<b>3</b>
<b>I.2</b>	<b>Définition de HACCP .....</b>	<b>3</b>
<b>I.3</b>	<b>Relation entre le système HACCP et le système qualité...</b>	<b>4</b>
<b>I.4</b>	<b>Objectif de système HACCP.....</b>	<b>4</b>
<b>I.5</b>	<b>Avantages du système HACCP.....</b>	<b>5</b>
<b>I.6</b>	<b>Missions.....</b>	<b>5</b>
<b>I.7</b>	<b>Conditions de la réussite.....</b>	<b>5</b>
	<i>I.7.1</i> Principe.....	6
	<i>I.7.2</i> Étape de système HACCP.....	7
<b>I.8</b>	<b>Pertinence du l'agro-alimentaires dans HACCP.....</b>	<b>9</b>
<b>I.9</b>	<b>Éléments système HACCP.....</b>	<b>10</b>
	<i>I.9.1</i> Programmes préalable.....	10
	<i>I.9.2</i> Plan HACCP .....	11

## Chapitre II : Restauration collective et L'hygiène alimentaire

<b>II.1</b>	<b>Restauration collective.....</b>	<b>13</b>
II.1.1	Définition de restauration collective.....	13
II.1.2	Classification.....	13
II.1.3	Présentation de menu.....	14
II.1.4	Équilibre d'un menu.....	15
II.1.5	Principes de l'équilibre.....	15
II.1.6	Transport et stockage des aliments.....	17
<b>II.2</b>	<b>Hygiène alimentaire.....</b>	<b>19</b>
II.2.1	Définition d'hygiène.....	19
II.2.2	Hygiène du personnel.....	19
II.2.3	État de santé.....	19
II.2.4	Hygiène corporelle.....	20
II.2.5	Hygiène vestimentaire .....	20
II.2.6	Hygiène dans la restauration collective.....	20
II.2.7	Qualité alimentaire.....	23
II.2.8	Hygiène dans l'aménagement de la restauration Collective .....	23
II.2.9	Plats cuisinés.....	25
II.2.10	Evolution de la flore et altération des aliments.....	
II.2.11	Intoxications Alimentaires.....	27

## Partie expérimentale

### Chapitre III : Matériels et méthodes

<b>III.1</b>	<b>Caractéristique de la restauration universitaire centrale.....</b>	<b>30</b>
<i>III.1.1</i>	<i>Présentation du lieu de stage.....</i>	<i>30</i>
<i>III.1.2</i>	<i>Description de restaurant universitaire centrale.....</i>	<i>31</i>
<i>III.1.3</i>	<i>Description du personnel de la restauration .....</i>	<i>31</i>
<i>III.1.4</i>	<i>Représentation du plan de la masse de la restauration universitaire centrale .....</i>	<i>31</i>
<i>III.1.5</i>	<i>Représentation du menu .....</i>	<i>32</i>
<i>III.1.6</i>	<i>Inspection de restauration.....</i>	<i>32</i>
<b>III.2</b>	<b>Matériels.....</b>	<b>35</b>
<b>III.3</b>	<b>Méthodes.....</b>	<b>40</b>
<i>III.3.1</i>	<i>Méthode d'analyses microbiologiques.....</i>	<i>41</i>
<i>III.3.2</i>	<i>Méthode d'application de l'HACCP.....</i>	<i>42</i>

### Chapitre IV: Résultats & Interprétations

<b>IV.1</b>	<b>Résultats et interprétations des analyses microbiologiques...</b>	<b>51</b>
<i>IV.1.1</i>	<i>Résultats et interprétations des analyses microbiologiques du plat cuisiné sélectionné.....</i>	<i>51</i>
<i>IV.1.2</i>	<i>Résultats et interprétations des analyses microbiologiques de l'eau de préparation.....</i>	<i>54</i>
<i>IV.1.3</i>	<i>Résultats et interprétations des analyses microbiologiques des surfaces.....</i>	<i>54</i>
<i>IV.1.4</i>	<i>Résultats et interprétations des analyses microbiologiques de matériels.....</i>	<i>56</i>
<i>IV.1.5</i>	<i>Résultats et interprétations des analyses microbiologiques de l'air .....</i>	<i>57</i>
<b>IV.2</b>	<b>Résultats et interprétations du système HACCP.....</b>	<b>58</b>

<b>Chapitre V: Discussion</b>	<b>69</b>
<b>Chapitre VI : conclusion</b>	
<b>Conclusion.....</b>	<b>71</b>
<b>Références bibliographiques.....</b>	<b>73</b>
<b>Annexes</b>	

## Liste des figures

<b>Figure n°1 :</b> Arbre de décision permettant de déterminer les points critiques pour la maîtrise (CCP).....	<b>12</b>
<b>Figure n°2 :</b> Plan de masse de restaurant universitaire centrale .....	<b>31</b>
<b>Figure n°3 :</b> Diagramme de la préparation de la soupe de lentilles.....	<b>37</b>
<b>Figure n°4 :</b> Diagramme de la préparation de la salade en betterave.....	<b>38</b>
<b>Figure n°5 :</b> Diagramme de la préparation de la salade verte.....	<b>39</b>
<b>Figure n°6 :</b> Diagramme de la préparation de poulet.....	<b>40</b>
<b>Figure n°7 :</b> Diagramme de la réception et distribution de cachère.....	<b>40</b>
<b>Figure n°8 :</b> Diagramme de la réception et distribution de jus.....	<b>40</b>

## Liste des tableaux

<b>Tableau n°1 :</b>	Description des principaux agents pathogènes biologiques responsables de TIAC, leurs réservoirs et modes de transmission.....	<b>28</b>
<b>Tableau n°2 :</b>	Menu de restauration centrale universitaire .....	<b>32</b>
<b>Tableau n°3 :</b>	Liste de contrôle de la restauration universitaire centrale.....	<b>32</b>
<b>Tableau n°4 :</b>	CCPs de la préparation de la soupe de lentilles.....	<b>44</b>
<b>Tableau n°5 :</b>	CCPs de la préparation la salade en betterave.....	<b>46</b>
<b>Tableau n°6 :</b>	CCPs de la préparation de la salade verte.....	<b>47</b>
<b>Tableau n°7 :</b>	CCPs de la préparation de poulet.....	<b>48</b>
<b>Tableau n°8 :</b>	CCPs de la préparation de cachère.....	<b>49</b>
<b>Tableau n°9 :</b>	CCPs de la préparation de jus.....	<b>49</b>
<b>Tableau n°10 :</b>	Résultats d'analyse microbiologique de la soupe de lentille.....	<b>51</b>
<b>Tableau n°11 :</b>	Résultats d'analyse microbiologique de la salade de betterave.....	<b>52</b>
<b>Tableau n°12 :</b>	Résultats d'analyse microbiologique de poulet.....	<b>52</b>
<b>Tableau n°13 :</b>	Résultats d'analyse microbiologique de jus .....	<b>52</b>
<b>Tableau n°14 :</b>	Résultats d'analyse microbiologique de cachère .....	<b>53</b>
<b>Tableau n°15 :</b>	Résultats d'analyse microbiologique de la salade verte.....	<b>53</b>
<b>Tableau n°16 :</b>	Résultats d'analyse microbiologique de l'eau de préparation.....	<b>54</b>
<b>Tableau n°17 :</b>	Résultats des analyses microbiologiques des surfaces analysées.....	<b>54</b>
<b>Tableau n°18 :</b>	Résultats des analyses microbiologiques de matériels.....	<b>56</b>
<b>Tableau n°19 :</b>	Résultats des analyses microbiologiques d'air.....	<b>57</b>
<b>Tableau n°20 :</b>	Maîtrise HACCP de la soupe de lentille.....	<b>59</b>
<b>Tableau n°21 :</b>	Maîtrise HACCP de la salade de betterave.....	<b>62</b>
<b>Tableau n°22 :</b>	Maîtrise HACCP de la salade verte.....	<b>63</b>
<b>Tableau n°23 :</b>	Maîtrise HACCP de poulet.....	<b>65</b>
<b>Tableau n°24 :</b>	Maîtrise HACCP de cachère.....	<b>66</b>
<b>Tableau n°25 :</b>	Maîtrise HACCP de Jus.....	<b>67</b>

## Liste des abréviations

<b>°C :</b>	Degré Celsius
<b>5M :</b>	Matière, Matériel, Milieu, Méthode, Main d'œuvre
<b>Aw :</b>	L'activité de L'eau
<b>BoNT :</b>	Toxines botulique
<b>BP :</b>	Baird Parker
<b>BPF :</b>	Bonnes pratiques de fabrication
<b>C. botulinum :</b>	Clostridium botulinum
<b>CACQE :</b>	Centre Algérien du Contrôle de la Qualité et de l'Emballage
<b>CCP :</b>	Criticale Contrôle Point
<b>CE :</b>	Commission Européenne
<b>DF :</b>	Date de fabrication
<b>DLC :</b>	Date limite de conservation
<b>DP :</b>	La Date de péremption
<b>E.Coli :</b>	Escherichia coli
<b>EPT :</b>	Eau Peptonée Tamponnée
<b>g :</b>	Gramme
<b>GN :</b>	Gélose Nutritive
<b>HACCP :</b>	Hazard analyses critical control point
<b>HDV :</b>	Hors d'œuvre variés
<b>ISO :</b>	Organisation Internationale de Normalisation
<b>LTB :</b>	Lauryl Tryptose Broth
<b>M :</b>	nombre de germes présents dans un gramme de produit analysé, qui correspond à la valeur en dessus de laquelle la qualité du produit est considérée comme inacceptable.
<b>m :</b>	nombre de germes présents dans un gramme de produit analysé, qui correspond à la valeur en dessous de laquelle la qualité du produit est

	considérée comme satisfaisante.
<b>MDO :</b>	Maladie à déclaration obligatoire.
<b>ml :</b>	millilitre.
<b>NaCl :</b>	Chlorure de Sodium
<b>NASA :</b>	Administration nationale de l'aéronautique et de l'espace.
<b>OMS :</b>	Organisation Mondiale de la Santé.
<b>PCA :</b>	Plate Count Agar.
<b>PH :</b>	Potentiel hydrogène.
<b>Q :</b>	Question.
<b>RB :</b>	Rose de Bengale.
<b>RC :</b>	La restauration collective.
<b>RHD :</b>	La restauration hors domicile
<b>RVS :</b>	Rapport Vassiliadis Soja.
<b>S.aureus :</b>	Staphylococcus aureus.
<b>SAB :</b>	Sabouraud.
<b>Salade V :</b>	La salade verte.
<b>SE :</b>	Entérotoxines staphylococciques.
<b>SM :</b>	Solution mère.
<b>SPP :</b>	Plusieur espèces non identifiée.
<b>SS :</b>	Salle de Stockage.
<b>Stx :</b>	Toxine produite par Shigelladysenteriae
<b>T° :</b>	Température.
<b>TGEA:</b>	TryptoneGlucose Extract Agar
<b>TIAC:</b>	Toxi-infection alimentaire collective
<b>TQM :</b>	La mise en œuvre des systèmes de Gestion de la Qualité Totale
<b>TSC :</b>	Tryptone-Sulfite-Cyclosérine.
<b>TSE :</b>	Tryptone Sel Eau.

<b>TTC :</b>	Triphényle-2, 3,5-tétrazolium.
<b>Ufc :</b>	unité formant colonie.
<b>USA:</b>	United States Of America.
<b>VF :</b>	Viande Foie.
<b>VRBG :</b>	gélose glucosée biliée au cristal violet et au rouge neutre.
<b>XLD :</b>	Xylose Lysine Désoxycholate

# **Introduction générale**

## **Introduction générale**

La restauration collective (RC) fait partie d'un ensemble appelé la restauration hors domicile (RHD) et correspond à une activité caractérisée par la fourniture de repas à une collectivité de consommateurs réguliers, liée par accord ou par contrat **(MAAF, 2016)**.

L'activité de restauration collective comprend la fourniture et la préparation de repas à prix réduits, à des groupes de personnes clairement définis ayant un lien entre elles, cette activité concerne aussi les cuisines centrales de préparation de repas destinés **(INRS, 2015)**.

La sécurité des aliments repose sur la mise en place, au niveau de chaque site de production agro-alimentaire, d'un plan d'assurance de la sécurité, ou "système H.A.C.C.P." (Analyse des dangers; Points critiques pour la maîtrise) développé sur la base d'une analyse des dangers. Un tel système implique une surveillance continue, au cours des différentes étapes de l'élaboration des denrées, des paramètres technologiques susceptibles d'influer sur la croissance ou la survie des microorganismes. Ainsi mis en œuvre, le pilotage des procédés doit permettre une détection rapide de tout dysfonctionnement et sa correction avant même d'avoir atteint le seuil de non-conformité **(CATSARAS, 2000)**.

Hygiène des denrées alimentaires est les mesures et conditions nécessaires pour maîtriser les dangers (biologiques, chimiques et physiques) et garantir le caractère propre à la consommation humaine d'une denrée alimentaire compte tenu de l'utilisation prévue **(JORA, 2017)**, et aussi se définit comme l'ensemble des règles simples permettant d'éviter les intoxications alimentaires et de s'alimenter en toute sécurité **(BECILA, 2009)**.

Cependant, les plats cuisinés sont obtenus à partir de denrées alimentaires diverses, ayant chacune une flore spécifique et malgré leurs richesses en nutriments et les méthodes de préparation par la chaleur utilisée, les plats cuisinés restent toujours contaminés en microorganismes qui peuvent dégrader sa qualité et altérer la santé des consommateurs **(LEVEAU et al, 2010)**.

Pour cette raison, la problématique de notre étude se base sur application de système HACCP dans une restauration universitaire centrale à Saida afin de proposer des mesures correctives adaptées. Ces mesures de prévention devraient inclure non seulement des approches individuelles, mais aussi des approches liées aux infrastructures (restaurants) qui conformes aux normes.

Notre travail s'inscrit dans le cadre d'une étude de contrôle microbiologique et la contribution d'un système de prévention HACCP, dans le but de :

- ✚ Évaluer le degré d'application des règles d'hygiène au niveau de cette restauration, de la réception de la matière première jusqu'à la distribution du plat cuisiné, surface, matériel, ambiance et l'eau de préparation ;
- ✚ Déterminer les points critiques « CCP » qui menacent la sécurité alimentaire des étudiants ;
- ✚ Proposer des actions correctives.

Le travail que nous avons entrepris s'articule autour de trois parties :

-La **première partie** présentera une revue globale sur le système HACCP (*cf. Chapitre I*), restauration collective (*cf. Chapitre II*) ;

-La **seconde partie** décrira en détail le protocole expérimental ainsi que les étapes et le déroulement de notre étude (*cf. Chapitre III*) ;

-Et la **troisième partie** qui abordera les résultats de cette étude (*cf. Chapitres IV et chapitre V*) ;

Une conclusion de ce travail de même que des recommandations pratiques seront présentées dans la partie conclusion générale (*cf. Chapitre V*).

---

*Partie bibliographique*

---

# Chapitre I

## Systeme HACCP

<b>I.1</b>	<b>Historique.....</b>	<b>3</b>
<b>I.2</b>	<b>Définition de HACCP.....</b>	<b>3</b>
<b>I.3</b>	<b>Relation entre le système HACCP et le système qualité.....</b>	<b>4</b>
<b>I.4</b>	<b>Objectif de système HACCP.....</b>	<b>4</b>
<b>I.5</b>	<b>Avantages du système HACCP.....</b>	<b>5</b>
<b>I.6</b>	<b>Missions.....</b>	<b>5</b>
<b>I.7</b>	<b>Conditions de la réussite.....</b>	<b>5</b>
<i>I.7.1</i>	<b>Principe.....</b>	<b>6</b>
<i>I.7.2</i>	<b>Étapes de système HACCP.....</b>	<b>7</b>
<b>I.8</b>	<b>Pertinence du HACCP dans l'agroalimentaire.....</b>	<b>9</b>
<b>I.9</b>	<b>Éléments d'un système HACCP.....</b>	<b>10</b>
<i>I.9.1</i>	<b>Programmes préalables.....</b>	<b>10</b>
<i>I.9.2</i>	<b>Plan HACCP.....</b>	<b>11</b>

# Chapitre I

## Système HACCP

### I.1. Historique

Le système HACCP est un système d'analyse et de contrôle des dangers alimentaires mis au point à la fin des années 60. La compagnie Pillsbury (Etats-Unis) l'a développé à la demande de la NASA qui désirait éviter les intoxications alimentaires aux astronautes en mission. Depuis lors, la méthode n'a cessé d'évoluer, de s'améliorer et de se répondre (**DUPUIS et al., 2002**).

C'est en 1971 que le concept HACCP est présenté publiquement pour la première fois par La compagnie Pillsbury. L'achèvement de l'utilisation des principes du système HACCP par la Food and Drug Administration des USA a été effectuée en 1974, pour l'élaboration de la réglementation sanitaire des produits faiblement acides.

En 1993, le Codex Alimentarius publie des lignes directrices pour l'application du système HACCP. La même année, par le biais de la directive 93/43/CE, l'union européenne rend obligatoire l'application des principes du HACCP dans les entreprises alimentaires de ses états membres (**DELACHARIE et al., 2008**).

En 1995 la France introduit le concept HACCP de la restauration.

À partir de l'an 2000 la majorité des entreprises (grandes, moyennes et petites) ont adopté le système de sécurité alimentaire en Europe (**PAQUET D'HYGIENE, 2006**).

En 2005 la norme ISO 22000 a intégré le système HACCP parmi ses principes (**RECHTMANE, 2005**).

Depuis 2009, la législation Algérienne en matière de sécurité alimentaire prévoit que les entreprises doivent obligatoirement réaliser une analyse de risque selon les principes de l'HACCP du codex alimentarius (**JORA, 2017**).

### I.2. Définition de HACCP

HACCP est l'abréviation anglaise de «Hazard Analysis Critical Control Points», c'est-à-dire «analyse des risques et maîtrise des points critiques», il s'agit d'une méthode servant à

identifier, à évaluer et à contrôler les dangers qui menacent la salubrité des produits alimentaires reposant sur des bases scientifiques et cohérentes (FEDALI, 2014).

L'HACCP est une démarche d'assurance qualité permettant de prévenir, réduire ou d'éliminer les risques biologiques, chimiques et physiques possibles pour la salubrité des aliments, y compris ceux qui découlent de la contamination croisée. Le système HACCP est une méthode pour identifier tous les dangers liés à un aliment, puis les maîtriser en cours de fabrication par des moyens systématiques et vérifiés (CORPET, 2014).

Le système identifie des dangers spécifiques et déterminer les mesures préventives à adopter en vue de maîtriser et ceci dans le but d'assurer l'innocuité des aliments. Ce système est un instrument destiné à évaluer les dangers et établir des méthodes du contrôle axé sur des mesures préventives au lieu de faire appel essentiellement à des procédures de contrôle à posteriori du produit fini (TERFAYA, 2004).

### I.3. Relation entre le système HACCP et le système qualité

La démarche HACCP s'insère généralement dans une démarche contrôle qualité-certification :

- **Contrôle de la qualité**, vérification de la conformité à des données préétablies, suivie d'un jugement.
- **Assurance de la qualité**, mise en œuvre d'un ensemble approprié de dispositions préétablies et systématiques destinées à l'obtention de la qualité requise (CUQ, 2007).

### I.4. Objectif de système HACCP

La mise en place d'un système HACCP permet de :

- ✓ Garantir la qualité des produits ;
- ✓ Prendre conscience des dangers liés aux matières premières, aux mains d'œuvre, à la méthode de travail, au milieu environnant et aux matériels ;
- ✓ Mieux connaître les risques afin de mieux les maîtriser ;
- ✓ Assurer la sécurité des consommateurs (CHAUDY, 2014).

- ✓ S'appuyant sur la compétence technique des professionnels et sur leurs responsabilités, la méthode HACCP fixe les objectifs fondamentaux suivants:
- ✓ La sécurité des consommateurs ;
- ✓ La loyauté des transactions commerciales ;
- ✓ L'information du consommateur (TERFYA, 2004).

## **I.5. Avantages du système HACCP**

En s'appuyant sur la compétence technique des professionnels et leurs responsabilités, la méthode HACCP procure les avantages suivants :

- ✓ Améliorer La qualité ;
- ✓ Répondre aux exigences du client ;
- ✓ Renforcer son système d'assurance qualité ;
- ✓ Réduire les coûts et gaspillage ;
- ✓ Maintenir la sécurité des conditions de travail ;
- ✓ Répondre à un problème ponctuel (MOLL & MOLL., 2005).

## **I.6. Missions**

Les 3 missions pour mettre en place le système HACCP consistent à :

- ✓ Identifier les étapes susceptibles d'être dangereux pendant la production, la transformation, la distribution, la conservation et la préparation des produits alimentaires ;
- ✓ Repérer les sources potentielles de contamination et les points précis où cette dernière se produit ;
- ✓ Évaluer et maîtriser les risques et dangers ainsi recensés (EL MEKROUM, 2002).

## **I.7. Conditions de la réussite**

### **I.7.1. Principe**

La méthode HACCP se fonde sur le Codex Alimentarius et sur les sept principes suivants :

### **I.7.1.1. Principe n°1 : Analyse des dangers**

Identifier et analyser tous les dangers qui peuvent subvenir à toutes les étapes de fabrication du produit qui peuvent affecter leur sécurité et salubrité ;

Évaluer la probabilité d'apparition de ces dangers ;

Identifier les mesures préventives nécessaires.

### **I.7.1.2. Principe n°2 : Identification des points critiques (CCP)**

Déterminer les points critiques pour la maîtrise des risques préalablement identifiés.

### **I.7.1.3. Principe n°3 : Fixation des limites ou seuils critiques**

Établir des critères opérationnels (valeurs limites, niveaux cibles, tolérances) à respecter pour s'assurer que le CCP est maîtrisé.

### **I.7.1.4. Principe n°4 : Mise en place d'un système de surveillances**

Établir un système de surveillance permettant de s'assurer la maîtrise effective et efficace des CCP.

### **I.7.1.5. Principe n°5 : Détermination des mesures correctives**

Établir des actions correctives à mettre en œuvre lorsque la surveillance révèle qu'un CCP donné n'est pas ou plus maîtrisé.

### **I.7.1.6. Principe n°6 : Application des procédures de vérification afin de confirmer que le système HACCP fonctionne efficacement**

Établir des procédures spécifiques pour la vérification destinées à confirmer que le système HACCP fonctionne effectivement et efficacement.

### **I.7.1.7. Principe n°7 : Constitution d'un dossier dans lequel figureront toutes les procédures et tous les relevés concernant ces principes et leur mise en application**

Etablir un système documentaire (procédures et enregistrements) approprié, couvrant l'application des 6 principes précédents (BONNE *et al.*, 2005).

## **I.7.2. Étapes de système HACCP**

L'application des principes HACCP consiste en l'exécution des tâches ou des étapes suivantes :

### **I.7.2.1. Étape n°1 : Constituer l'équipe HACCP**

C'est une structure opérationnelle indispensable au développement de l'action, elle réunit des participants de l'entreprise possédant les connaissances spécifiques.

### **I.7.2.2. Étape n°2 : Définir le champ d'étude**

Cette deuxième étape est consacrée au choix du produit des procédés de fabrication et des dangers, (de nature microbiologiques, physiques ou chimiques).

### **I.7.2.3. Étape n°3 : Rassembler les données relatives au produit**

C'est la description complète des matières premières, des ingrédients des produits en cours de fabrication et des produits finis.

### **I.7.2.4. Étape n°4 : Identifier l'utilisation attendue du produit**

Certaines conditions d'utilisation peuvent avoir une incidence sur le risque, les informations collectées à l'étape précédente doivent être complétées par les informations précisant.

### **I.7.2.5. Étape n°5 : Construire un diagramme de fabrication**

Il y a lieu ici d'effectuer après audit du produit afin d'identifier et d'évaluer au cours des phases ultérieures de l'étude, un diagramme des flux comportant:(le plan des locaux, la circulation des produits-faible risque- haut risque, de matériel, de l'eau).

### **I.7.2.6. Étape n°6 : Conduite à l'analyse des risques**

On élabore une analyse des dangers à l'aide d'une liste des étapes du processus où peuvent avoir lieu des dangers significatifs, on décrit alors les mesures préventives.

### **I.7.2.7. Étape n°7 : Identifier les CCP (points critiques)**

Les points critiques pour la maîtrise correspondent aux points opérationnelles qui doivent être maîtrisés afin d'éliminer un danger ou de minimiser sa probabilité d'apparition.

### **I.7.2.8. Étape n°8 : Établir des limites critiques pour chaque CCP**

Les limites critiques marquent la différence entre un produit sûr et un produit dangereux, elles doivent donc être illustrées par des paramètres mesurables pour réduire à un niveau acceptable l'apparition d'un risque sur la sécurité d'un aliment.

### **I.7.2.9. Étape n°9 : Établissement d'un système de surveillance**

Il s'agit ici de définir avec précision les plans méthodes dispositifs nécessaires pour effectuer les observations, tests ou mesures permettant de s'assurer que chaque exigence formulée pour les CCP est effectivement respectée.

### **I.7.2.10. Étape n°10 : Établir un plan d'action corrective**

Dans le contexte du système HACCP, des actions correctives spécifiques doivent être prévues pour chaque CCP de façon à pouvoir réagir aux écarts lorsqu'ils surviennent.

### **I.7.2.11. Étape n°11 : Établir la documentation**

Il y'a deux types de documents doivent être créés les documents des éléments de décision correspondant à l'étude HACCP, et les documents qui décrivent le fonctionnement du système d'équipe qui doit établir la documentation concernant l'étude HACCP.

### **I.7.2.12. Étape n°12 : Vérification du plan HACCP**

C'est les tests à mettre en œuvre pour vérifier que le système HACCP (la somme des étapes précédentes) fonctionne efficacement (BOURKHISS & AUTRES., 2018).

## **I.8. Pertinence du HACCP dans l'agroalimentaire**

L'HACCP permet aux entreprises agroalimentaires, d'améliorer la compréhension de l'hygiène alimentaire et des bonnes pratiques de fabrication chez les employés (BAEK *et al.*, 2012), d'adopter une attitude qualité, de minimiser les risques d' intoxication alimentaires et d'augmenter leurs gains financiers (BATT & QIJUN., 2016 ; BAI *et al.*, 2007).

Il existe plusieurs obstacles à l'adoption du système HACCP dans les PME agroalimentaires. Ces obstacles sont en général d'ordres financiers et techniques. En effet, l'absence de planification à long terme en matière de sécurité alimentaire (BATT & QIJUN., 2016), le manque de connaissance de l'HACCP et l'absence de formation aux bonnes pratiques de fabrications et d'hygiènes (BAS *et al.*, 2007), constituent des obstacles importants à l' adoption du système HACCP dans les entreprises agroalimentaires.

Par ailleurs, le coût élevé, la disponibilité du personnel, sont également des problèmes majeurs qui empêchent les dirigeants des entreprises agroalimentaires à mettre en place et exploiter le système HACCP dans leurs unités de production (BERNAL-ALCANTARA *et al.*, 2014 ; EVES & DERVISID., 2005 ; SEMOS & KONTOGEORGOS ., 2007).

En outre, le manque de motivation du personnel, les ressources financières et matérielles insuffisantes (BAS *et al.*, 2006 ; SEMOS & KONTOGEORGOS., 2007), les difficultés d'identification des dangers, la documentation excessive et le personnel à convaincre de l'importance de l'HACCP, constituent également des obstacles non négligeables à la mise en

place et à l'exploitation du système dans les entreprises agroalimentaires (EVES & DERVISID., 2005).

## I.9. Eléments d'un système HACCP

Un système HACCP efficace comporte deux éléments : les programmes préalables et le plan HACCP (JENNER *et al.*, 2005).

### I.9.1. Programmes préalables

Les programmes préalables sont conçus pour créer un environnement sûr, adapté à la fabrication d'aliments, qui ne comporte pas de source de contamination. Pour contrôler et prévenir les risques au sein de l'environnement de fabrication, il faut assurer :

- ✓ La gestion de pratiques personnelles appropriées ;
- ✓ La gestion de pratiques relatives à l'expédition, à la réception et à l'entreposage;
- ✓ L'entretien du matériel et des installations;
- ✓ La salubrité de l'approvisionnement en eau;
- ✓ L'exécution d'activités d'assainissement et de contrôle des insectes et animaux nuisibles;
- ✓ La formation appropriée du personnel.

Les programmes préalables comprennent des critères universels qui doivent être contrôlés sans égard au produit. Cependant, certains éléments des programmes préalables portent sur des caractéristiques fondamentales du produit ou du processus de fabrication. Par exemple, le programme d'assainissement doit comprendre des procédures adaptées au matériel qui est employé au sein d'un établissement. Les programmes préalables sont mis en œuvre avant les plans HACCP parce qu'ils permettent de contrôler un grand nombre de risques généraux qui, pour cette raison, n'ont pas à être visés dans un plan HACCP, ce qui rend le système plus efficace et plus facile à appliquer. Les programmes préalables jettent les bases de plans HACCP efficaces (TROY JENNER *et al.*, 2005).

## I.9.2. Plan HACCP

Un plan HACCP est un document écrit basé sur 7 principes et élaboré conformément aux 12 étapes ; Il est conçu pour contrôler les risques qui sont reliés directement au produit, aux ingrédients ou au processus de fabrication et qui ne sont pas contrôlés par les PP (JENNER *et al.*, 2005 ; ACIA, 2007).

Les plans HACCP sont élaborés par l'entremise d'un processus d'analyse des risques qui détermine les risques importants pour la salubrité des aliments. Des mesures de contrôle sont instaurées par la suite pour prévenir, réduire ou éliminer ces risques (JENNER *et al.*, 2005).

Le plan HACCP est, selon la norme ISO 22000, 2004 ; contenant les informations suivantes :

- ✓ Les dangers dont la maîtrise relève du plan HACCP ;
- ✓ Les points critiques pour lesquels les dangers identifiés sont maîtrisés ;
- ✓ Les limites critiques pour chaque danger et chaque point critique ;
- ✓ Les procédures de surveillance pour chaque danger et chaque point critique;
- ✓ Les actions à entreprendre en cas de dépassement des limites critiques ;
- ✓ La (les) personne(s) en charge de chaque procédure de surveillance ;
- ✓ L'emplacement de l'enregistrement des résultats de la surveillance (CASTANIER & CASTANIER., 2004).

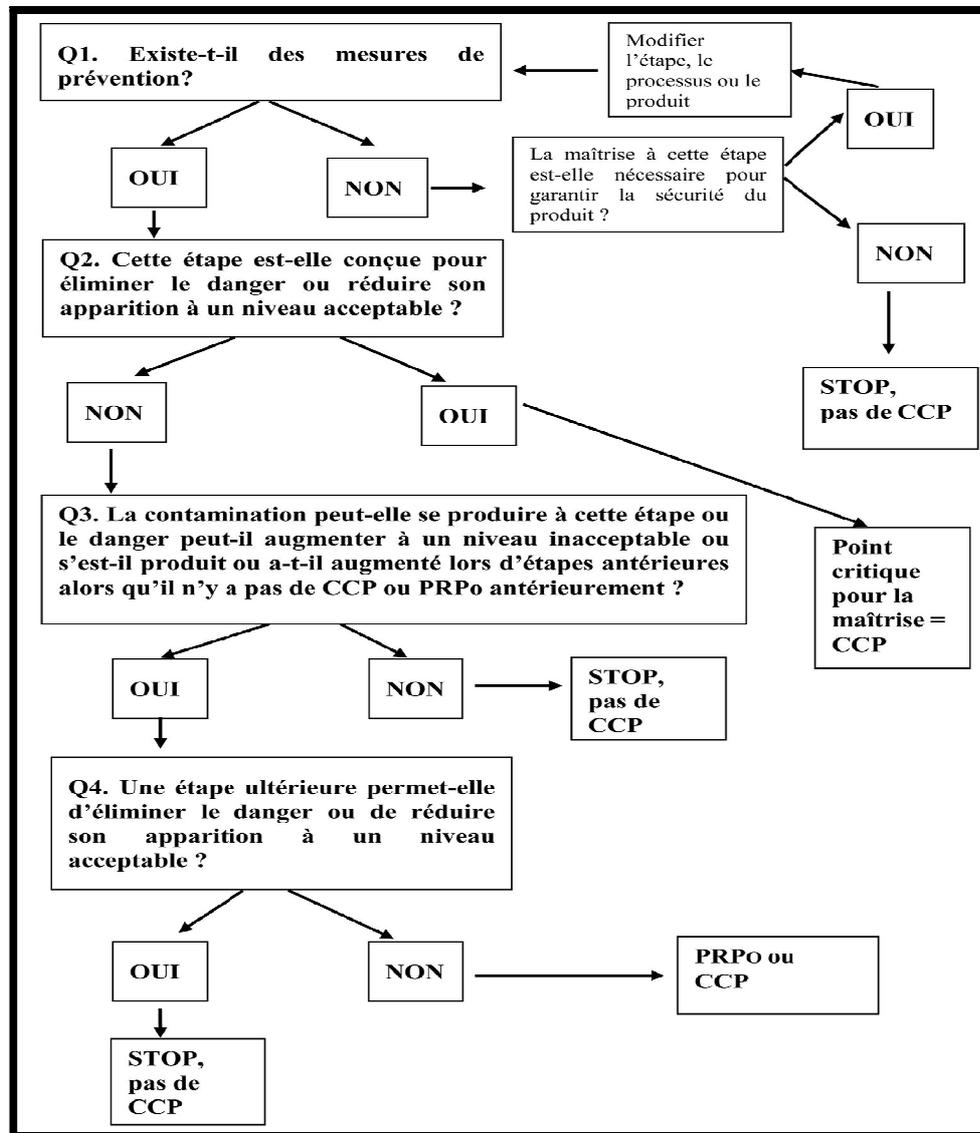


Figure n°1 : Arbre de décision permettant de déterminer les points critiques pour la maîtrise (CCP) (JOUE, 2016)

## Chapitre II

### Restauration collective et L'hygiène alimentaire

<b>II.1</b>	<b>Restauration collective.....</b>	<b>13</b>
<i>II.1.1</i>	<i>Définition de restauration collective.....</i>	<i>13</i>
<i>II.1.2</i>	<i>Classification.....</i>	<i>13</i>
<i>II.1.3</i>	<i>Présentation de menu.....</i>	<i>14</i>
<i>II.1.4</i>	<i>Équilibre d'un menu.....</i>	<i>15</i>
<i>II.1.5</i>	<i>Principes de l'équilibre.....</i>	<i>15</i>
<i>II.1.6</i>	<i>Transport et stockage des aliments.....</i>	<i>17</i>
<b>II.2</b>	<b>Hygiène alimentaire.....</b>	<b>19</b>
<i>II.2.1</i>	<i>Définition d'hygiène.....</i>	<i>19</i>
<i>II.2.2</i>	<i>Hygiène du personnel.....</i>	<i>19</i>
<i>II.2.3</i>	<i>État de santé.....</i>	<i>19</i>
<i>II.2.4</i>	<i>Hygiène corporelle.....</i>	<i>20</i>
<i>II.2.5</i>	<i>Hygiène vestimentaire.....</i>	<i>20</i>
<i>II.2.6</i>	<i>Hygiène dans la restauration collective.....</i>	<i>20</i>
<i>II.2.7</i>	<i>Qualité alimentaire.....</i>	<i>23</i>
<i>II.2.8</i>	<i>Hygiène dans l'aménagement de la restauration Collective.....</i>	<i>23</i>
<i>II.2.9</i>	<i>Plats cuisinés.....</i>	<i>25</i>
<i>II.2.10</i>	<i>Intoxications Alimentaires.....</i>	<i>27</i>

## **Chapitre II**

# **Restauration collective et l'hygiène alimentaire**

## **II.1. Restaurations collective**

### **II.1.1. Définition de la restauration collective**

La restauration collective désigne une activité visant à assurer la prise en commun de nourriture par un groupe de personnes, appelées convives (SOUMARE, 1992). Considère que la restauration collective comme une branche de la restauration hors foyer ou hors domicile et comprend la préparation, la conservation et la distribution des repas (moyennant ou non-paiement) destinés à des collectivités. Ces repas sont généralement préparés en grande quantité et distribués par d'autres personnes dans un cadre hors que familial (TAYOU FILS, 2007). Il existe deux types de restauration selon la nature du but à réaliser, lucratif qui correspond à la restauration collective dans le cas des hôtels et les restaurants privés, et non lucratif quand il s'agit d'une restauration à caractère purement sociales tels que les restaurants universitaire, les hôpitaux, compagnies de transport, l'armée et les prisons (MFOUAPONNJUEYA, 2006).

La restauration collective recouvre toutes les activités consistant à préparer et à fournir des repas aux personnes travaillant et /ou vivant dans les collectivités telles 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 ressortissants : les forces armées, le monde carcéral, l'éducation surveillée et les communautés religieuses (SNRC, 2012).

### **II.1.2. Classification**

Selon le type de clientèle servie par le restaurant. On distingue deux sortes :

### II.1.2.1. Restauration collective sociale

Qui reçoit une clientèle bien définie. 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) ;
- ✓ Les transports « Catering » : trains, avions, bateaux ;
- ✓ Les repas peuvent être gratuits (prisons), payants (transport) ou subventionnés (universités) (GPRC, 2008).

### II.1.2.2. Restauration collective commerciale

Elle est à but lucratif, les repas sont entièrement vendus au public ou collectivité ouverte, il existe trois types :

- ✓ Le type informel (gargote) ou traditionnel ;
- ✓ Le type occidental ou formel : cafétéria, restaurant ;
- ✓ Le type rapide: Fast food, Pizzeria, Chawarma (DIALLO, 2010 ; BALDE,2002).

### II.1.3. Présentation de menu

Le menu de restaurant est comme une carte de visite: la première impression déterminera l'impact et le choix de votre client.

Et ce qui détermine cette première impression, ce n'est pas un choix rationnel, mais des critères immédiats, donc visuels. Au fil des années, l'art d'écrire un menu de restaurant est devenu un véritable métier, celui de l'ingénierie des menus: son but est d'attirer l'attention des clients sans négliger des éléments essentiels tels que la disposition des plats, le design et la qualité du papier (ALICE BOSIO *et al.*, 2021).

### II.1.4. Équilibre d'un menu

Un repas équilibré, c'est un repas composé d'aliments de différentes familles, certains étant à favoriser et d'autres à limiter. Le rythme des repas doit être en fonction des besoins de la journée. Selon les bons repères de consommation.

Équilibre alimentaire ne signifie pas forcément manque de goût dans l'assiette, bien au contraire ! Enjeu national de santé publique, Convivio a la responsabilité de fournir des repas sains pour tous.

Pour proposer des menus aux qualités nutritionnelles irréprochables, nos spécialistes en nutrition travaillent en étroite collaboration avec nos chefs de cuisine et leur équipe.

Restauration scolaire, d'entreprise ou en maison de retraite, chaque type de convives a des besoins nutritionnels différents. Nos nutritionnistes adaptent scrupuleusement les repas en fonction (NICOLE DIANO, 2020).

### II.1.5. Principes de l'équilibre

Les principes de base à appliquer au quotidien pour un équilibre alimentaire sont :

#### A. *Équilibre alimentaire* : dit « oui » au fait-maison

Pour mieux manger au quotidien, Préparer soi-même son repas, c'est la garantie de savoir exactement ce que l'on mange : pas de colorants, pas de conservateurs nocifs pour la santé. En misant sur le fait-maison, on limite aussi notre consommation de sucres et de sel, des additifs toujours trop présents dans l'alimentation industrielle et aussi dangereux.

#### B. *Équilibre alimentaire* : mélange les couleurs

Une assiette fade, c'est une assiette déséquilibrée. À l'inverse, une assiette « Arc-en-ciel » est riche en vitamines, antioxydants et minéraux essentiels pour notre organisme. Des exemples ? Les fruits et les légumes jaunes (carotte, melon, patate douce...) apportent du bêta-carotène bénéfique pour les yeux et la peau. Les légumes verts (épinards, brocolis, kiwi...) apportent de la lutéine, un anti cancéreux reconnu. Les végétaux rouges (cerises, betterave, tomate...) pourraient retarder certaines maladies liées au vieillissement.

**C. *Équilibre alimentaire* :** prend le temps de manger

Le déjeuner idéal dure au moins 30 minutes : on prend le temps de mâcher et d'avaler chaque bouchée avant d'en reprendre une autre, on pose ses couverts régulièrement, on s'arrête de manger lorsque la faim ne se fait plus sentir. Prendre le temps de manger permet de limiter les grignotages entre les repas et la prise de poids : indispensable pour rester en bonne santé.

**D. *Équilibre alimentaire* :** soigne le petit-déjeuner

C'est prouvé : un petit-déjeuner riche en glucides favorise la somnolence tandis qu'un petit-déjeuner riche en protéines cale plus durablement et permet de rester bien concentré toute la matinée. Consommer 25 grammes à 30 grammes de protéines tous les matins permettrait de mieux réguler la glycémie. Top en cas de diabète de type 2, ou simplement pour garder la ligne.

**E. *Équilibre alimentaire* :** réhabilite les matières grasses

Les matières grasses ne sont pas nos ennemies : au contraire, les lipides doivent représenter 35 % à 40 % des apports journaliers. S'il n'existe pas vraiment de « bonnes » ou de « mauvaises » graisses, il est toutefois conseillé d'éviter les graisses transprésentes dans les plats préparés, les viennoiseries et les pâtisseries industrielles et la margarine. Pour les autres sources de matières grasses.

**F. *Équilibre alimentaire* :** lève le pied sur le sel

Le sel est un ennemi redoutable : il augmente la pression artérielle, favorisant ainsi les maladies cardiovasculaires. Pour limiter sa consommation au quotidien, on prend le réflexe de lire les étiquettes des produits industriels (plats préparés, sauces...) et on le remplace en cuisine par des épices ou des aromates.

**G. *Équilibre alimentaire* :** fait attention au sucre

L'excès de sucre nuit gravement à la santé - c'est même la seconde cause de mortalité dans le monde après le tabac ! Additif, le sucre favorise l'obésité, certaines maladies cardiaques, certains cancers, certaines maladies neurodégénératives, le diabète de type 2. Le bon réflexe à adopter au quotidien remplacé progressivement les produits sucrés par des alternatives plus saines. Ainsi, le verre de jus de fruits se transforme en verre d'eau additionné d'un jus de citron.

## H. *Équilibre alimentaire* : privilégie les cuissons douces

La cuisson modifie les valeurs nutritionnelles des aliments, notamment leur teneur en vitamines et en minéraux. À proscrire : la cuisson au barbecue qui, en raison de la température très élevée et de la mise au contact direct des flammes, provoque la formation de composés cancérogènes. La cuisson à la poêle (ou au four) est une bonne option à condition de maintenir une température moyenne. On limite la cuisson à l'eau et la cuisson à la cocotte qui entraînent une perte de vitamines.

### I. *Équilibre alimentaire* : s'hydrate au quotidien

Notre corps est composé à 65 % d'eau environ : il suffit que cette réserve baisse de 1 % pour que l'on ressente de la fatigue et une réduction des capacités intellectuelles et physiques de 10 % environ. Les autorités sanitaires recommandent une consommation d'environ 1,5 litre d'eau par jour, un chiffre qui varie cependant en fonction de la corpulence, de l'alimentation et de la température. À privilégier : l'eau plate (qui apporte des minéraux et des oligo-éléments sans calories).

### J. *Équilibre alimentaire* : limite la viande et le poisson

Si la viande reste un aliment hautement nutritif (protéines animales, fer, zinc, vitamines...), il est inutile d'en consommer chaque jour. Le bon rythme : 3 à 5 portions par semaine, soit entre 400 grammes et 500 grammes par personne, en alternance avec des œufs et du poisson. Sa consommation doit rester occasionnelle ! Concernant le poisson, mieux vaut éviter les prédateurs dont la chair est concentrée en métaux lourds – cela concerne l'espadon, la raie, la lotte, le thon, le marlin... On privilégie donc le bar, l'anchois, la sardine ou encore le saumon. Les autorités sanitaires recommandent 2 portions par semaine (APOLLINE HENRY, 2018).

## II.1.6. Transport et stockage des aliments

### II.1.6.1. Chaîne de transport des aliments

Les conditions de transport sont définies dans le cahier des charges (sous-traitance du transport réalisée par l'entreposeur, par exemple).

Lors du transport, les produits sont protégés pour ne pas être contaminés ou sources de contamination lors de leur utilisation ultérieure.

Quelles que soient les matières transportées, outre les exigences réglementaires, des exigences particulières en matière de transport peuvent être définies telles que les conditions du chargement (température des camions au moment du chargement, par exemple), les délais de transport, etc (CE., 2004).

### **II.1.6.2. Stockage des aliments**

L'utilisation du froid est indispensable en restauration collective pour la conservation des denrées animales ou d'origine animale et des végétaux frais ; et ceci depuis leur réception jusqu'à leur entrée dans la chaîne de préparation. Cependant on peut distinguer trois types de stockage:

#### **✓ *Stockage en réserve sèche***

Il concerne les denrées qui peuvent être stockées à température ambiante et qui ne s'altèrent pas sous l'effet de cette température.

Ce sont : les conserves, épicerie sèche, certains légumes et fruits. La température en réserve sèche ne doit pas dépasser 28°C afin d'éviter l'altération de certains produits comme les conserves.

#### **✓ *Stockage au froid positif***

Il concerne les matières fraîches comme: les légumes, viandes, volailles, poissons, crustacés, produits sous vide, quatrième gamme produits finis et semi-finis, conserves en liaison froide. La température de stockage est inférieure ou égale à 4°C.

#### **✓ *Stockage au froid négatif***

Ce type de stockage permet de suspendre la croissance et la multiplication de certains des germes présents. On distingue :

- Les cellules de congélation rapide destinées à la congélation des matières premières dès leur réception, des produits finis, ou semi-finis.

- Les conservateurs sous formes d'arômes ou de bacs horizontaux réservés uniquement au stockage des produits alimentaires préalablement congelés ou surgelés (DIOUF, 2013).

## II.2. Hygiène alimentaire

### II.2.1. Définition d'hygiène

Hygiène des aliments Ensemble des conditions et mesures nécessaires pour assurer la sécurité et la salubrité des aliments à toutes les étapes de la chaîne alimentaire (AFNOR, 2008).

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).

### II.2.2. Hygiène du personnel

La surveillance médicale est le second pivot de la maîtrise du risque alimentaire par le personnel, susceptible d'être excréteur de micro-organismes potentiellement responsables de Toxi-Infection Alimentaires Collectives. Il faut un suivi médical (registre de santé), la présence d'une infirmerie et/ou de médicaments de premiers secours, un repos obligatoire pour les malades (rhume, angine et blessés). Le personnel doit disposer d'une tenue de travail adaptée : blouse, tablier, coiffure, masque bucco-nasal aux postes sensibles, gants, bottes de travail car les vêtements sont des vecteurs actifs de contamination des produits dans la chaîne de production. La formation du personnel à l'hygiène alimentaire est nécessaire et obligatoire. Il lui est donc nécessaire de suivre un enseignement préalable au cours duquel les notions d'hygiène sont bien expliquées (CORPET, 2005 ; GARTNER & DURRECHE., 2001).

### II.2.3. Etat de santé

L'état de santé des personnel est un élément clé de la sécurité des aliments un employé malade ou présentant une blessure peut transmettre des germes infectieux. Toute personne malade doit porter un masque lors de la préparation des produits et toute blessure des mains et des bras doit être protégée par un pansement (ZERUK *et al.* , 2007).

## II.2.4. Hygiène corporelle

Le comportement du personnel doit être en permanence hygiénique ; l'hygiène corporelle doit être de rigueur. Les mains, instruments naturels dont l'homme se sert par réflexe, sont très exposées aux souillures. Leur hygiène doit être suivie, notamment:

- ✓ Leur lavage avant chaque séance de travail, entre deux séances et après une pause ;
- ✓ Leur lavage obligatoire chaque fois que l'on fréquente les sanitaires ;
- ✓ Le brossage des ongles, qui doivent être coupés court ;
- ✓ L'absence de port de bijoux (bagues, bracelets) pendant le travail.

## II.2.5. Hygiène vestimentaire

C'est un complément indispensable, sans lequel l'hygiène corporelle n'aura qu'un impact relatif. Les moyens suivants doivent être mis à la disposition du personnel:

- ✓ Présence de vestiaires de capacité suffisante ;
- ✓ Des blouses blanches et des tabliers blancs;
- ✓ Des coiffes blanches ;
- ✓ Le port de gants de sécurité est en outre nécessaire en boucherie et en poissonnerie. Ces gants doivent être entretenus comme indiqué lors du nettoyage et de la désinfection ;
- ✓ Le port de bottes antidérapantes est recommandé pour prévenir les glissades et les chutes (JACQUES, 2000).

## II .2.6. Hygiène dans la restauration collective

### II.2.6.1. Lavage de la vaisselle

Le lavage, l'entretien de la vaisselle et du matériel est l'un des postes-clés de l'hygiène car il conditionne la propreté (physique, chimique, biologique) des autres postes. Un grand effort de sensibilisation, d'information, et de formation du personnel s'impose .A cet aspect sanitaire, s'ajoute l'impact qu'exerce l'état de propreté de la vaisselle et du matériel sur nos convives.

Le lavage et l'entretien de la vaisselle et du matériel ont un double but : d'éliminer les déchets et les microbes. L'opération est réalisée soit manuellement (par exemple la batterie et le petit matériel) soit en machine (DIFOP DE LYON, 2003).

### **II.2.6.2. Matériel de découpage de mélange et de légumerie**

Les machines et installation doivent être entretenue et vérifiées régulièrement, certains équipements à une obligation de vérification. D'une manière générale il convient également de se reporter à la notice des appareils.

Le règlement indique que les conduites d'évacuation dans les cuisines doivent être entretenues régulièrement et ramonées au moins une fois par semestre. Le circuit d'extraction d'air de buées et de graisses doit être nettoyé complètement au moins une fois par an. Les filtres doivent être nettoyés aussi souvent qu'il est nécessaire et au minimum une fois par semaine (ALASSANE, 1998).

Pour le petit matériel: hachoirs, couteaux, crochets, trancheurs, bacs à poisson, plaques à rôtir sont démontés et mis à tremper dans une solution détergente et dégraissante. Après un temps d'immersion, un brossage est nécessaire (WADE, 1996).

### **II.2.6.3. Matériel de cuisson**

Il s'agit des tranchoirs, des couteaux, du hachoir, des crochets à viande, des louches. Après chaque utilisation ce matériel doit être démonté éventuellement et trempé dans une solution détergente pendant quelque instant puis brossé et rincée. Il sera ensuite entreposé dans un endroit propre à l'abri des souillures poussières (DURIEUX, 1978).

### **II.2.6.4. Hygiène de la surface**

Les surfaces murales et les revêtements de sol doivent être bien entretenues, faciles à nettoyer et laver et, au besoin, à désinfecter. À cet effet, l'utilisation de matériaux étanches, non absorbants, lavables et non toxiques est requise, ainsi que d'une surface lisse jusqu'à une hauteur convenable pour les opérations.

Les fenêtres et autres ouvertures doivent être conçues de manière à prévenir l'encrassement. Celles qui peuvent donner accès sur l'environnement extérieur doivent, en cas de besoin, être équipées d'écrans de protection contre les insectes facilement amovibles pour le nettoyage. Lorsque l'ouverture des fenêtres entraînerait une contamination, les fenêtres doivent rester fermées et verrouillées pendant la production (CE, 2004).

### **II.2.6.5. Hygiène des locaux**

Afin de limiter tout risque de contamination ; les locaux dans lesquels circulent les denrées alimentaires ainsi que l'ensemble des équipements doivent être maintenus propres et en bon état d'entretien permanent. L'objectif est d'assurer l'hygiène du matériel qui entre directement en contact avec les aliments et de garder sain l'environnement des aliments ;Le plan de nettoyage et de désinfection de l'ensemble des locaux, y compris des vestiaires, des sanitaires et du matériel .Indique pour chacun des équipements.

- ✓ La fréquence et les moments de la journée ou les opérations de nettoyage sont effectués ;
- ✓ Les modalités d'utilisation des produits de nettoyage (dilution, rinçage éventuel) ;
- ✓ Le responsable des différentes opérations de nettoyage ;
- ✓ Les moyens mis en place pour vérifier l'efficacité du plan ;
- ✓ Le nettoyage et la désinfecte seront réguliers et systématiques (INRS, 2006).

### **II.2.6.6. Hygiène de préparation culinaire**

D'une manière générale les matériaux et les ustensiles utilisés doivent être non absorbants, résistants à la corrosion, capable de supporter les opérations répétées de nettoyage et désinfection et doivent exclure le bois, le cuivre, le zinc, le fer galvanisé qui est toxique. Le matériel doit être de préférence en acier inoxydable pour éviter les phénomènes d'oxydation et de rouille (KORIBA & KICHE., 2018).

## II.2.7. Qualité alimentaire

Au sens de la norme ISO: La qualité est l'ensemble des propriétés et caractéristiques d'un service ou d'un produit qui lui confèrent l'aptitude à satisfaire des besoins exprimés (organoleptiques) ou implicites (par exemple la sécurité). Pour un produit alimentaire, elle peut se décrire par la règle des 4s (Satisfaction, Sécurité, Service, Santé).

L'aptitude d'un produit à bien nourrir l'homme. Cette aptitude a trois composantes:

- ✓ La qualité hygiénique ;
- ✓ La qualité organoleptique ;
- ✓ La qualité nutritionnelle.
- ✓ La qualité hygiénique est l'aptitude d'un aliment à ne pas rendre malade les consommateurs, des maladies alimentaires liées aux bactéries, aux corps étrangers chimiques et physiques et à la présence de composants de la préparation en dose anormale (excès d'épices par exemple) (CORPET, 2005).

## II.2.8. Hygiène dans l'aménagement de la restauration collective

### II.2.8.1. Différents types de locaux

Ils seront orientés de façon à ce que les denrées ne soient pas exposées au soleil.

#### A. Locaux techniques

##### ❖ Magasins

Le stockage prolongé des denrées doit être prévenu par une bonne rotation en faisant sortir en premier lieu, les plus anciennes.

Les produits alimentaires ne doivent jamais être entreposés à même le sol ou mélangés avec des produits non alimentaires (ROSSET *et al.*, 1983).

##### ❖ Chambres froides

Les établissements de restauration doivent disposer de chambres froides (positives et négatives), leurs emplacements doivent être le plus près possibles du quai de réception des matières premières de manière à faciliter le stockage rapide des denrées périssables (WADE, 1996).

## **B. Locaux de préparation**

Le sol doit être en matériau solide, non poreux et imputrescible. Il doit disposer de systèmes d'évacuation des eaux usées. L'alimentation en eau potable doit être suffisante. Ces différents locaux de préparation doivent être équipés de table et de matériel de découpe (couteaux, hachoirs, ciseaux, gants), de bacs destinés aux produits traités, de poubelles pour récupérer les déchets. La cuisine doit disposer d'aération comme les hottes, de cuisinières adaptées aux différents types de préparation. Les locaux de préparation doivent être équipés de systèmes d'approvisionnement en eau courante (chaude et froide) à commande non manuelle (SEYDI DANSOU, 2009).

## **C. Locaux pour poubelles**

La prévention des contaminations nécessite une bonne organisation du travail afin du travail, afin de limiter et gérer les allées et venues du personnel dans le local des déchets. L'évacuation de ces derniers doit se faire en dehors de la période de préparation des plats en cuisine et avant la désinfection des locaux (DAJON, 2004).

## **D. Locaux administratifs**

Ce local administratif lorsqu'il existe, s'avère souvent de faible superficie, plus ou moins bien éclairé et ventilé. Il contient un bureau parfois équipé d'un ordinateur et de son écran. On pourra demander à consulter certains documents volontiers archivés à cet endroit: plan de nettoyage, d'échantillonnages, résultats bactériologiques, fiches de données de sécurité etc (COURTHIAT *et al.*, 1996).

## **E. Réfectoires**

Les réfectoires ou salles à manger doivent disposer chacun d'un local de service approprié et bien entretenu : éclairage correct, murs, plafonds, sols carrelés. Le local doit être équipé de plaques chauffantes ou bain-marie, pour maintenir les repas chauds jusqu'au moment de leur utilisation. Les lavabos et les fontaines de rafraîchissement doivent exister en nombre suffisant. Les tables et les chaises doivent être disposées de manière à faciliter la circulation des

personnes et des chariots. Le matériel de table (assiettes, plateaux, couteaux, cuillères, carafes d'eau, verres...) (NAMKOISSE, 1990).

## **F. Cabinets d'aisances**

Il convient de mettre à disposition du personnel, les moyens d'assurer la propreté individuelle avec des postes d'eau potable, des lavabos, des toilettes, des vestiaires et des armoires individuelles. Dans les établissements occupant un personnel mixte, des installations nettement séparées doivent être prévues pour le personnel masculin et le personnel féminin (DAJON, 2004).

### **II.2.8.2. Gestion des déchets**

Dans les cuisines, tous les déchets doivent être placés dans des sacs étanches, ces derniers doivent être retirés aussi vite que possible et déposés dans des conteneurs dotés d'une fermeture, ceux-ci doivent être conçus de manière adéquate, être bien entretenus, faciles à nettoyer-désinfecter et qu'il ne faut jamais introduire dans la cuisine. Les conteneurs doivent être nettoyés-désinfectés après chaque utilisation ; conservés dans un local fermé réserver à cette fin, maintenu à une température aussi basse que possible, bien ventilé et protéger contre les nuisibles. Il doit être facile à nettoyer - désinfecter, communique directement avec l'extérieure, muni d'un poste de lavage avec eau chaude et évacuation des eaux usées. Tous les déchets doivent être éliminés de façon hygiénique et dans le respect de l'environnement, conformément à la législation communautaire applicable à cet effet (JOUE, 2004 ; TMSP, 2007).

### **II.2.9. Plats cuisinés**

Les plats cuisinés sont définis comme étant des applications de recettes par l'assemblage de deux composants au moins de provenance végétale et/ou animale, ayant subi ensemble ou séparément, avant ou dans leur conditionnement de présentation et vente, un ou des traitements de préparation ou d'accommodation similaires ou différents. Les plats cuisinés visent la suppression de toutes les opérations en amont de la cuisine préparation et la réduction du délai de préparation au minimum grâce au simple réchauffage de quelques minutes, au bain marie,

four micro-onde, plaques ou fours traditionnels, en évitant les odeurs. Ce délai est nul pour les préparations consommées froides comme les entrées, les sauces variées et la quasi-totalité des desserts. Ils ont la qualité d'être facilement « juste à temps » dans les repas à plusieurs grâce aux portions multiples à partager qui facilitent la convivialité, et/ou les « repas de famille », et d'offrir aux consommateurs une immense variété de choix et donc un degré de liberté élevé (ATFP, 1993).

### **II.2.10. Évolution de la flore et altération des aliments**

Les aliments crus sont soumis à l'action de ses propres enzymes et à celle des microorganismes. Cependant l'action de ces enzymes est souhaitable pour les produits comme la viande car elle engendre un attendrissement. L'action des enzymes peut par contre être néfaste du point de vue microbiologique, car elle favorise le développement des germes. L'invasion des tissus par les microorganismes dépend de plusieurs facteurs : l'état initial de l'aliment, la charge microbienne de l'aliment et en particulier des poissons et produits carnés, la méthode de cuisson et les conditions de conservation. Les germes se développent en fonction des caractères physiques (surface d'exposition à l'air, découpage et autres), chimiques (pH, teneur en eau.) et des conditions extérieures (aération, température) relatives à l'aliment (DIONE, 2000).

## **II.2.11. Intoxications alimentaires**

### **II.2.11.1. Définition**

L'intoxication alimentaire est une maladie courante généralement bénigne mais qui, parfois, peut être mortelle. Elle se produit lorsqu'une personne absorbe un aliment ou une boisson contaminée par une bactérie ou une toxine. Il peut arriver, très rarement, que les toxines provenant de produits chimiques ou de pesticides causent une intoxication alimentaire (SHLUNDT & TOYOFUKU., 2010).

### **II.2.11.2. Causes d'une intoxication alimentaire**

Les causes possibles d'une intoxication alimentaire sont :

- ✓ Non-respect des normes d'hygiène pour le personnel de cuisine ;
- ✓ Dates de péremption dépassées ;
- ✓ Non-respect des températures d'entreposage des aliments, en chambre froide positive ou négative ;
- ✓ Contamination croisée entre des produits finis et des aliments terreux.
- ✓ Denrées non protégées de l'air et des contaminations ;
- ✓ Stockage des aliments dans des lieux souillés, infestés d'insectes ou de rongeurs ;
- ✓ Refroidissement trop lent des produits finis ou réchauffage insuffisant ;
- ✓ Maintien des préparations à une température inférieure à 63°C.
- ✓ Toutes ces situations à risque sont susceptibles de contaminer l'environnement et d'avoir des répercussions néfastes sur la santé des consommateurs (ROMY & LAURENCE., 2013).

### **II.2.11.3. Toxi-infections alimentaires collectives« TIAC »**

Une TIAC est une maladie à déclaration obligatoire (MDO) qui a lieu lorsqu'il existe au moins deux cas groupés de toxi-infection, avec des manifestations similaires dues à une contamination par un micro-organisme (bactéries en général) ou une toxine. Les plus grandes toxi-infections alimentaires collectives sont considérées comme des « crises alimentaires » (DIALLO, 2010).

Une telle contamination résulte habituellement des méthodes inadéquates de manipulation, de préparation, de stockage, de conservation ou de cuisson des aliments ; suivie d'une multiplication dans l'hôte, accompagnée par une invasion tissulaire et/ou la libération de toxines qui causent par la suite des troubles (CHADLI *et al.*, 2017).

#### II.2.11.4. Agents pathogènes biologiques

Les agents pathogènes responsables de TIAC sont :

**Tableau n°1** : Description des principaux agents pathogènes biologiques responsables de TIAC, leurs réservoirs et modes de transmission (Sciensano, 2018 ; CHIGUER, 2014)

Pathogène	Réservoir	Transmission
<i>Agents bactériens</i>		
<i>Salmonella</i>	- Animal -Homme	- Œufs et préparations à base d'œufs non ou peu cuits. - Viande insuffisamment cuite, dont volaille et porc. - Poissons ou fruits de mer peu cuits. -Aliments préparés souillés et mal conservés.
<i>Shigella</i>	Strictement humain : malades ou porteurs sains	-Transmission féco-orale directe ou indirecte (tout produit de consommation manipulé par l'homme).
<i>Vibrioparahemolyts</i>	Eau de mer tiède	-Consommation de poisson ou de fruit de mer crus ou insuffisamment cuits.
<i>Agents bactériens produisant des toxines</i>		
<i>Clostridium</i>	sol, eau, sédiments aquatiques	- Aliments peu acides (ex. : maïs, haricots verts, pois, sauce à spaghetti, saumon) dont la mise en conserve domestique a été inadéquate.

<i>botulinum</i>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Jus de fruits peu acides (ex. : jus de carotte) dont la conservation est inadéquate.</li> <li>- Le miel, qui a été associé au botulisme infantile ne devrait pas être servi aux enfants âgés de moins d'un an.</li> </ul>
<i>Clostridium perfringens</i>	Ubiquitaire	-Aliments refroidis trop lentement, plats préparés, principalement à base de viande.
<i>Staphylococcus aureus</i>	Humain (portage rhinopharyngé)	-Contamination des aliments lors de la préparation par un porteur sain, ou présentant une plaie infectée par <i>Staphylococcus aureus</i> (Panaris, furoncle)

---

*Partie expérimentale*

---

## **Chapitre III : Matériels et méthodes**

<b>III.1</b>	<b>Caractéristique de la restauration centrale universitaire.....</b>	<b>30</b>
<i>III.1.1</i>	<b>Présentation du lieu de stage</b>	<b>30</b>
<i>III.1.2</i>	<b>Description de restaurant universitaire centrale.....</b>	<b>30</b>
<i>III.1.3</i>	<b>Description du personnel de la restauration.....</b>	<b>31</b>
<i>III.1.4</i>	<b>Représentation du plan de la masse de la restauration universitaire centrale.....</b>	<b>31</b>
<i>III.1.5</i>	<b>Représentation du menu.....</b>	<b>32</b>
<i>III.1.6</i>	<b>Inspection de restauration.....</b>	<b>32</b>
<b>III.2</b>	<b>Matériel.....</b>	<b>35</b>
<b>III.3</b>	<b>Méthodes.....</b>	<b>40</b>
<b>III.3.1</b>	<b>Méthode d'analyses microbiologiques.....</b>	<b>41</b>
<b>III.3.2</b>	<b>Méthode d'application de l'HACCP.....</b>	<b>42</b>

## Chapitre III

### Matériel et méthodes

#### III.1. Caractéristique de la restauration universitaire centrale

##### III.1.1. Présentation du lieu de stage

Nous avons réalisé notre étude dans la restauration universitaire centrale, cette dernière a été inauguré en 2014, elle répond au besoin de 800 étudiants. Des visites quotidiennes pendant 3 semaines sont effectuées pour vérifier sur place le déroulement des différentes opérations de préparations culinaires.

##### III.1.2. Description de la restauration universitaire centrale

Le restaurant servis seulement le déjeuner, il est composé selon le plan de masse représenté par la figure n°2 par:

- ✓ Deux chambres froides positives (une qui fonctionne) : pour le stockage de yaourt, jus, cachère et les œufs ;
- ✓ Salle de stockage de légumes : pour le stockage de pomme de terre, oignon, carotte et tomate ;
- ✓ Salle de stockage d'alimentation : pour le stockage des épices, les olives, tomates concentrées, les légumes secs et l'huile ;
- ✓ Deux vestiaires (pour femme et homme) ;
- ✓ Salle à manger des étudiants ;
- ✓ Salle à manger des étudiantes ;
- ✓ La cuisine ;
- ✓ La boucherie où s'effectue le lavage, hachage, découpage et désosser de la viande fraîche ;
- ✓ Installation sanitaire.

### III.1.3. Description du personnel de la restauration

Le restaurant fonctionne avec une seule équipe qui est constituée par : 1 cuisinier, 7 serveurs (3 femmes et 4 hommes), 2 femmes de ménage et 2 contrôleurs.

### III.1.4. Représentation du plan de la masse de la restauration

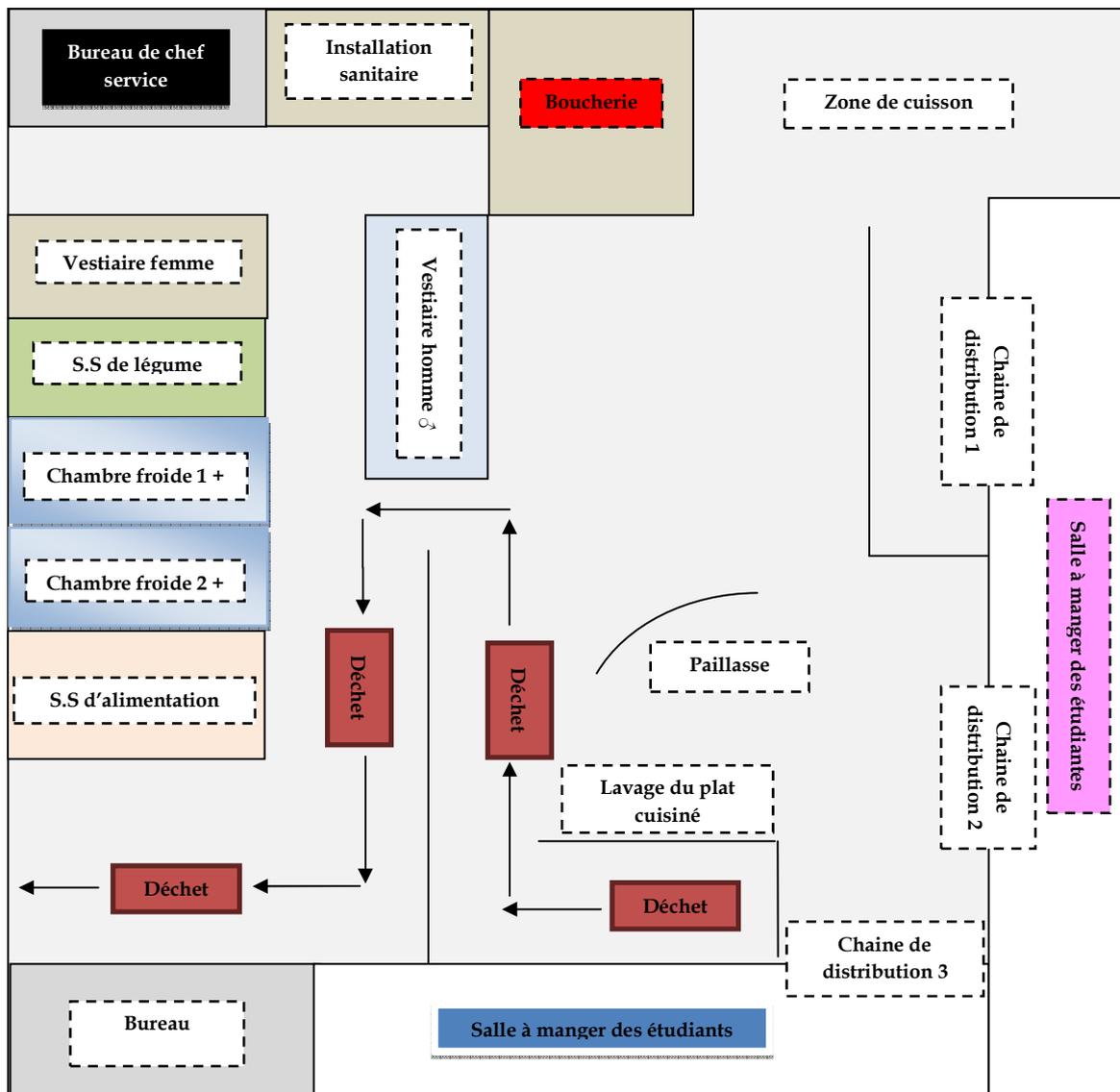


Figure n°2 : le plan de masse de restaurant universitaire centrale

### III.1.5. Représentation du menu

Le menu arrêté du dimanche au jeudi est le suivant (voir le tableau n°2):

**Tableau n°2:** Menu de restauration universitaire centrale.

Jours	Dimanche	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi
Déjeuner	Pain Salade Haricot sec Pathé au fromage Banane	Pain Salade. V Pois chiche cachère Orange Dattes	Pain Salade riz Pathé au fromage Crème dessert	Pain H.D.V Lentille Œufs Jus	Pain Salade. V Viande Olive dénoyautée Orange

### III.1.6. Inspection de la restauration universitaire centrale

Nous avons réalisé un contrôle au niveau de la restauration (voir tableau n°3)

**Tableau n°3:** liste de contrôle de la restauration universitaire centrale.

	Rubriques	Constatation
Conservation des denrées alimentaires	Chambre froide	Existante: oui <input checked="" type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> Nettoyage: oui <input checked="" type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/>
	Chambre d'alimentation	Les denrées sont placées : Bien <input checked="" type="checkbox"/> Mal <input type="checkbox"/>
	La salle de légumes	Nettoyée : oui <input checked="" type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/>
	La boucherie	Nettoyée : oui <input checked="" type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/>
	Denrées alimentaires	Séparation Respectée : oui <input checked="" type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/>
	Transport	Respect de la chaîne du froid : oui <input checked="" type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> Voiture frigorifique : oui <input checked="" type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/>
	Registre de suivie	Existence : oui <input checked="" type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/>

		Régulation d'enregistrement : oui <input checked="" type="radio"/> non <input type="radio"/>
	Température	Contrôlé : oui <input type="radio"/> non <input checked="" type="radio"/>
	La salle de la préparation culinaire	Vaste : oui <input checked="" type="radio"/> non <input type="radio"/>
Méthodologie de préparation	Préparation	Désinfection : Adéquat <input type="radio"/> non <input checked="" type="radio"/> Qualité de l'eau utilisée : Adéquat <input checked="" type="radio"/> non <input type="radio"/>
	Milieu de préparation	Respect les conditions hygiène : oui <input type="radio"/> non <input checked="" type="radio"/> Lieu de préparation : Table <input checked="" type="radio"/> sol <input type="radio"/>
	La D.F et la D.P des produits utilisés	Vérification : oui <input checked="" type="radio"/> non <input type="radio"/>
	Mode de préparation	Professionnel : oui <input checked="" type="radio"/> non <input type="radio"/>
	Habillement	Porte de tenue de travail : La blouse : oui <input checked="" type="radio"/> non <input type="radio"/> Coiffe : oui <input type="radio"/> non <input checked="" type="radio"/> Chaussures antidérapantes : oui <input type="radio"/> non <input checked="" type="radio"/>
	Hygiène corporelle	Barbes rasées : oui <input type="radio"/> non <input checked="" type="radio"/> Main lavées : oui <input type="radio"/> non <input checked="" type="radio"/> Ongle taillés : oui <input type="radio"/> non <input type="radio"/> Pour certaines personnes <input checked="" type="radio"/>
	Formation	Personnel diplômé: Oui <input checked="" type="radio"/> non <input type="radio"/>
	Suivi médical	Suivi médical : oui <input checked="" type="radio"/> non <input type="radio"/> Périodicité du contrôle : chaque 6 mois
	Équipement du 1 <sup>er</sup> secours	Existant <input type="radio"/> Inexistant <input checked="" type="radio"/>

<b>Service</b>	Local	<p>Aération :</p> <p>Bonne <input type="radio"/> Moyenne <input type="radio"/> Mal <input checked="" type="radio"/></p> <p>Présence d'animaux domestiques :</p> <p>oui <input type="radio"/> non <input checked="" type="radio"/></p>
	Service / Menu	<p>Menu respecté : oui <input type="radio"/> non <input checked="" type="radio"/></p> <p>Présence du repas témoin :</p> <p>oui <input checked="" type="radio"/> non <input type="radio"/></p> <p>Ensemble d'assaisonnement :</p> <p>oui <input type="radio"/> non <input checked="" type="radio"/></p> <p>Présentation des services :</p> <p>Satisfaisant <input type="radio"/> Moyenne <input checked="" type="radio"/> médiocre <input type="radio"/></p> <p>Présentation des plateaux :</p> <p>Satisfaisant <input type="radio"/> Moyenne <input type="radio"/> médiocre <input checked="" type="radio"/></p> <p>La qualité organoleptique :</p> <p>Satisfaisant <input type="radio"/> Moyenne <input checked="" type="radio"/> médiocre <input type="radio"/></p>
	Eau potable	Disponibilité : oui <input checked="" type="radio"/> non <input type="radio"/>
<b>Locaux</b>	Murs	Nettoyés : Certain <input checked="" type="radio"/>
	Plafond	<p>Nettoyés : oui <input type="radio"/> non <input checked="" type="radio"/></p> <p>Signe de détérioration:</p> <p>oui <input checked="" type="radio"/> non <input type="radio"/></p>
	Portes et fenêtres	Nettoyés : oui <input type="radio"/> non <input checked="" type="radio"/>
	Sol	Nettoyés : Bon <input type="radio"/> Mal <input checked="" type="radio"/>
	Éclairage	Suffisant : oui <input checked="" type="radio"/> non <input type="radio"/>
	Aération	Suffisant : oui <input checked="" type="radio"/> non <input type="radio"/>
	Installation sanitaire	<p>Présence de lavabos :</p> <p>oui <input type="radio"/> non <input checked="" type="radio"/></p> <p>Présence de distributeur de savon</p>

		<p>oui <input type="radio"/> non <input checked="" type="radio"/></p> <p>Des avis sont affichés aux endroits appropriés appelant aux employés de se laver les mains : oui <input type="radio"/> non <input checked="" type="radio"/></p> <p>Des avis affichés de protection contre coronavirus : oui <input type="radio"/> non <input checked="" type="radio"/></p> <p>Des avis affichés pour le porte de bavette : oui <input type="radio"/> non <input checked="" type="radio"/></p>
	Regards	Nombre suffisant : oui <input checked="" type="radio"/> non <input type="radio"/>
<b>Equipement</b>	Poubelle	Fermées : oui <input type="radio"/> non <input checked="" type="radio"/>
	Animaux	<p>Animaux domestique : oui <input type="radio"/> non <input checked="" type="radio"/></p> <p>Mouches et moustiques: oui <input type="radio"/> non <input checked="" type="radio"/></p>
	Plats	Nettoyage : Bon <input type="radio"/> Mauvais <input checked="" type="radio"/>
	Thermomètre	Présence : oui <input type="radio"/> non <input checked="" type="radio"/>
	Table de boucherie	Présence des trous : oui <input checked="" type="radio"/> non <input type="radio"/>
	Ustensiles	Arrangé : oui <input checked="" type="radio"/> non <input type="radio"/>
<b>Méthodologie de préparation</b>	Découpage de la viande	Respecter les règles d'hygiène : oui <input checked="" type="radio"/> non <input type="radio"/>

## III.2. Matériel

Le matériel sur lequel a porté notre étude concerne les plats cuisinés destinés aux étudiants. Nous avons choisi le premier plat cuisiné au déjeuner.

Le plat cuisiné choisi est composé de : une soupe de lentille ; la salade de betterave ; salade verte ; poulet ; cachère et jus.

→ **La soupe de lentille** : cette soupe est composée par : Lentille ; l'huile ; légumes (oignons, tomates, carottes et pommes de terre); épices (sel, Cumin, Poivre noir, Poivre rouge); tomate concentré.

Le diagramme de la préparation de la soupe de lentilles est représenté dans la figure n°3.

→ **La salade de betterave** : Betterave ; Vinaigrette (huile, sel et vinaigre).

Le diagramme de la préparation de la salade de betterave est représenté dans la figure n°4.

→ **La salade verte** : cette salade est composée par : Salade verte ; tomate ; vinaigrette (huile, sel et vinaigre).

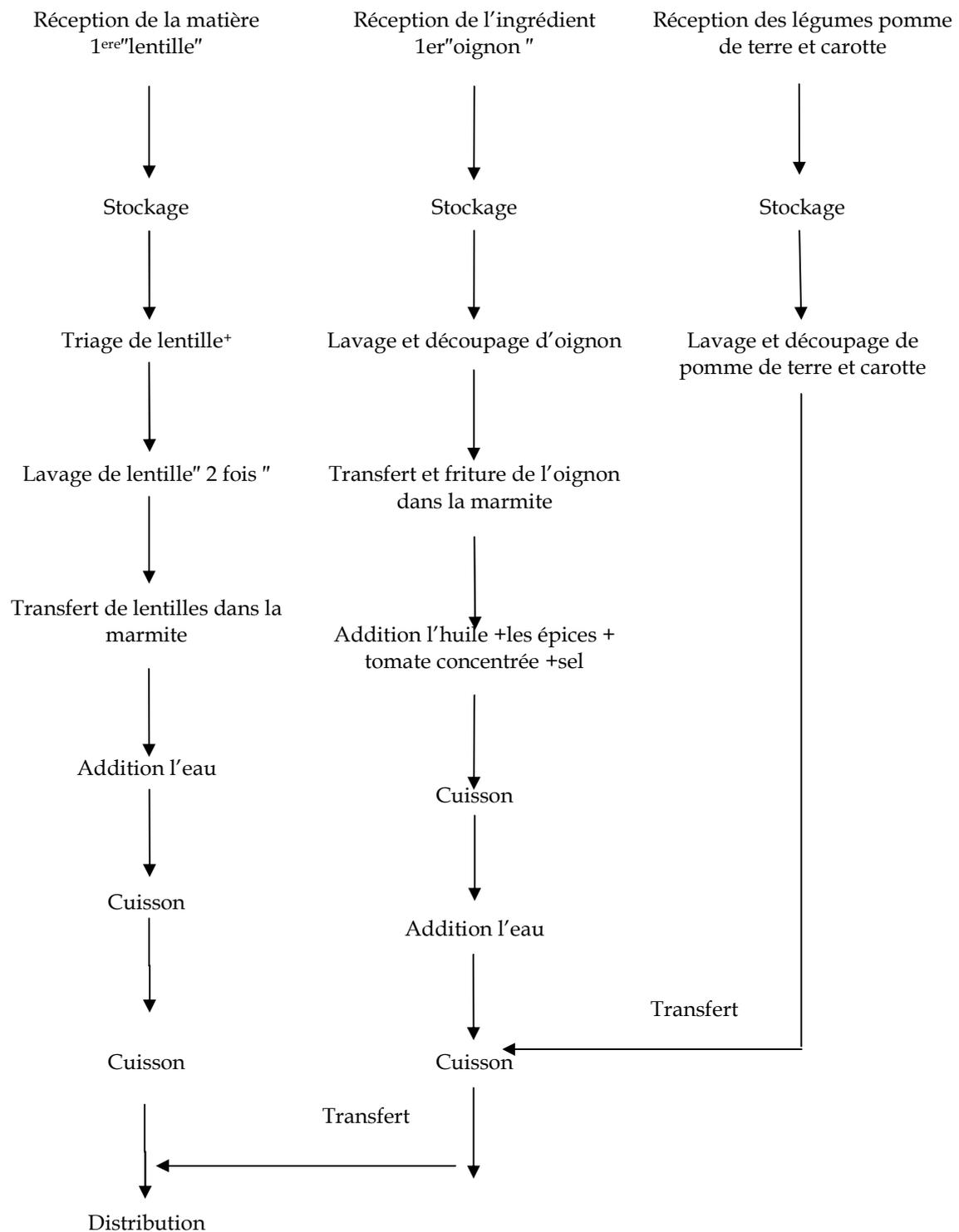
Le diagramme de la préparation de la salade verte est représenté dans la figure n°5.

→ **Poulet** : composé par : Poulet ; l'huile ; épices : sel, cumin, poivre noir et safran.

Le diagramme de la préparation de poulet est représenté dans la figure n°6.

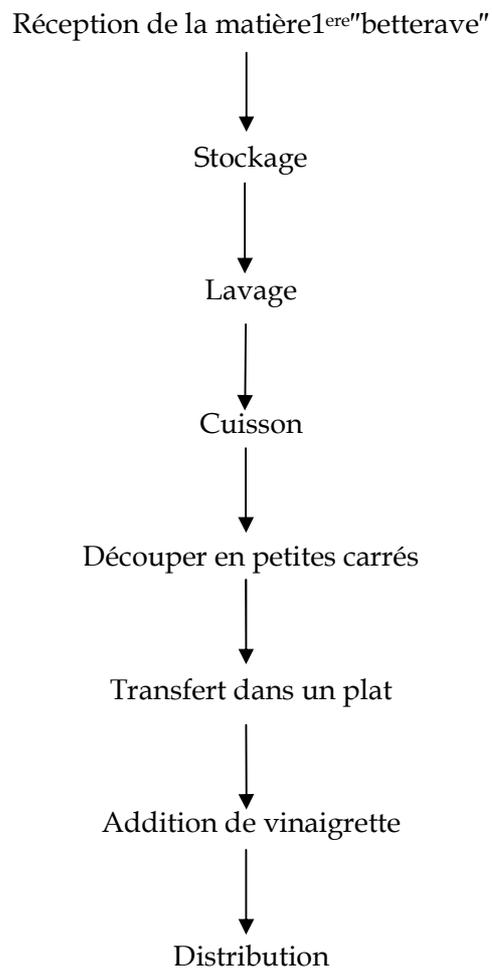
→ **Cachère** : le diagramme de la réception et la distribution de cachère est représenté dans la figure n°7.

→ **Dessert Jus** : le diagramme de la réception et la distribution de jus est représenté dans la figure n°8.



**Figure n°3:** Le diagramme de la préparation de la soupe de lentilles.

+ Le triage de lentille n'est pas appliqué.



**Figure n°4:** Le diagramme de la préparation de la salade en betterave.

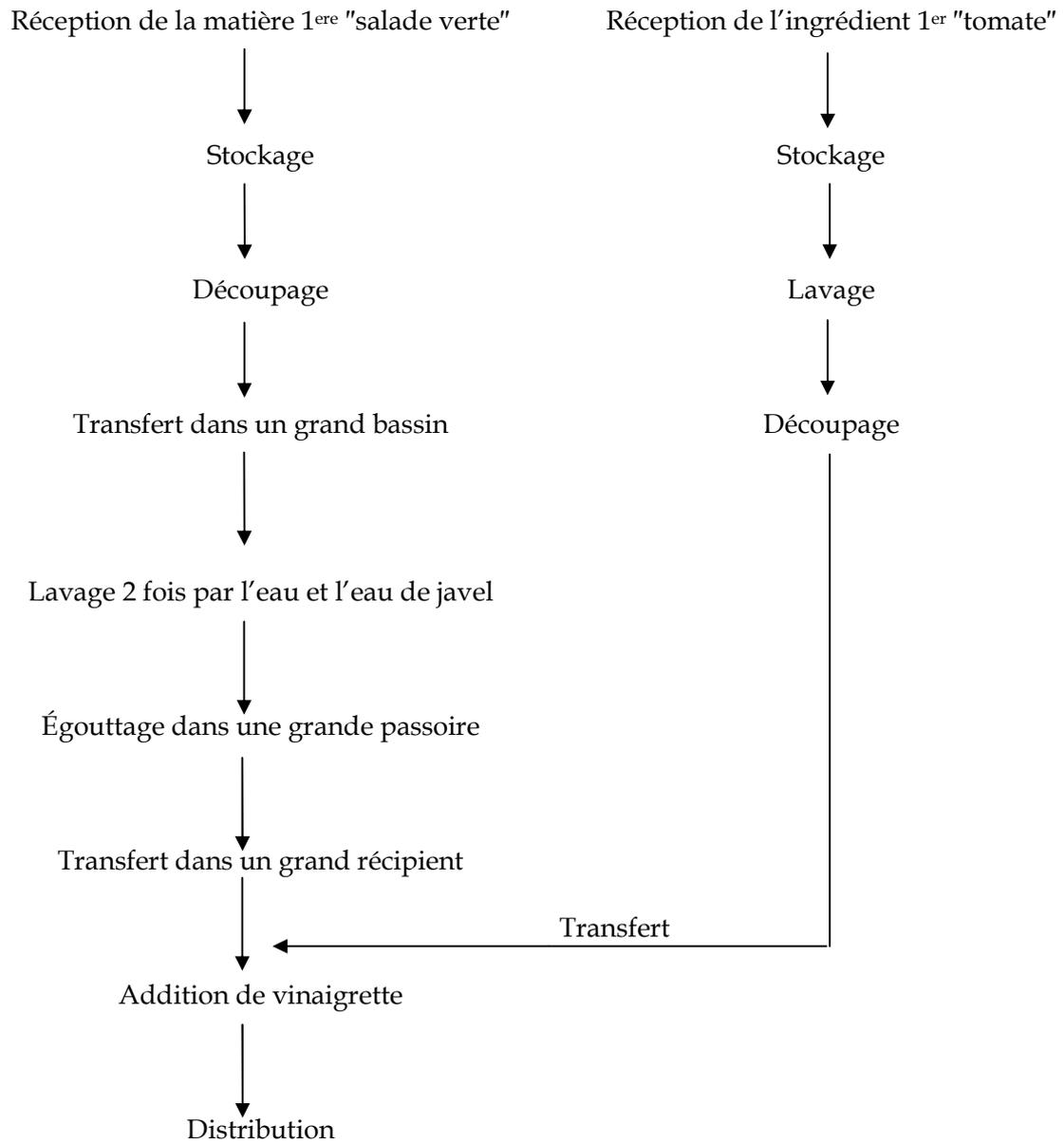


Figure n°5: Le diagramme de la préparation de la salade verte.

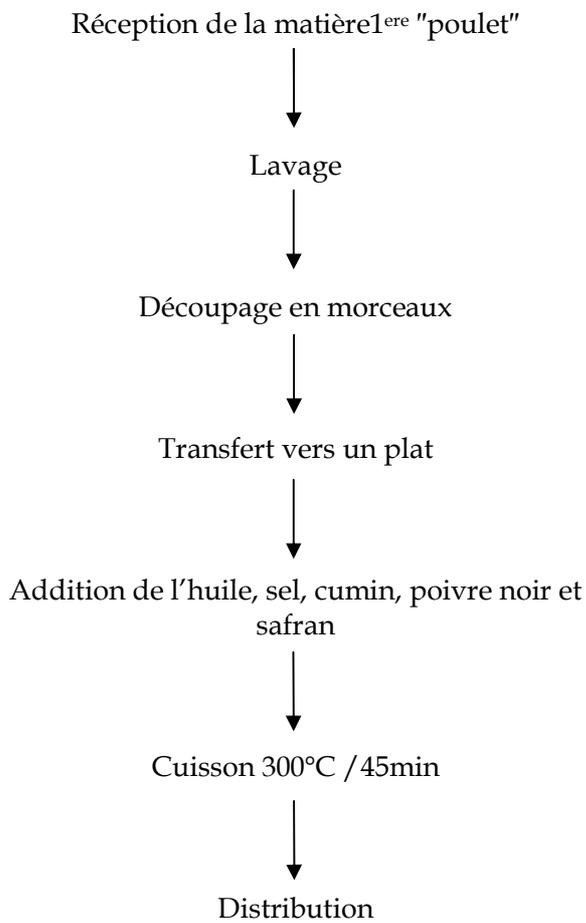


Figure n°6: Le diagramme de la préparation de poulet.

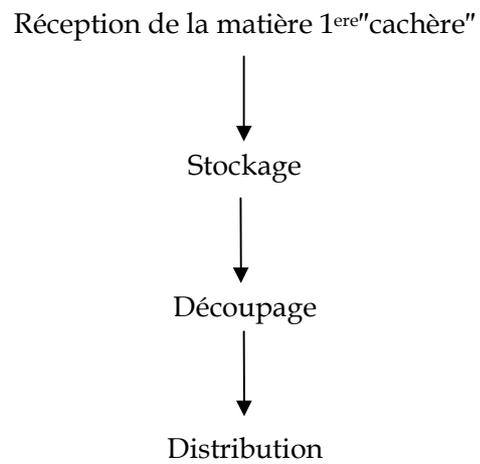


Figure n°7: Le diagramme de la réception et distribution de cachère.

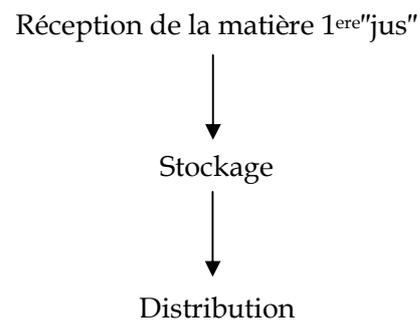


Figure n°8: Le diagramme de la réception et distribution de jus.

### III.3. Méthodes

Nous avons effectué deux méthodes pour réaliser notre étude afin de vérifier les règles d'hygiène :

- ✓ Méthodes d'analyse microbiologique ;
- ✓ Méthodes d'application de l'HACCP.

### **III.3.1. Méthode d'analyses microbiologiques**

Nous avons réalisé les analyses microbiologiques au niveau de laboratoire d'hygiène à Saida, le laboratoire de CACQE à Saida et le laboratoire de microbiologie au niveau de notre département de Biologie.

#### **III.3.1.1. Analyses microbiologiques des aliments (le plat cuisiné sélectionné)**

##### **❖ Technique de prélèvement**

Dans cette étude nous avons effectué des analyses microbiologiques de 5 échantillons (la soupe de lentille; la salade de betterave ; la salade verte ; poulet ; cachère et jus) qui sont prélevés au cours de la distribution. Après le prélèvement, les échantillons sont transportés dans une glacière et maintenus jusqu'au moment de l'analyse. Ensemble des techniques et des protocoles microbiologiques sont mentionnés dans l'annexe I.

#### **III.3.1.2. Analyses microbiologiques de l'eau de préparation**

Nous avons effectué les analyses microbiologiques de l'eau de préparation au niveau de laboratoire d'hygiène de Saida.

##### **❖ Prélèvement de l'échantillon**

Pour les analyses microbiologiques le prélèvement a été effectué selon les étapes suivantes :

- ✓ Nettoyer le robinet et le désinfecter par la flamme ;
- ✓ Préparer des flacons propres en verre pour l'échantillonnage ;
- ✓ Ouvrir la vanne d'échantillonnage et permettre à l'eau de s'écouler pendant au moins 2 minutes avant la collection ;
- ✓ Déboucher le flacon, flamber son col ;
- ✓ Remplir le flacon lentement avec un faible débit pour éviter les turbulences ;
- ✓ Dégager le bouchon de son enveloppe ;
- ✓ Fermer et étiqueter les flacons d'échantillonnage en déterminant le point de prélèvement, la date et l'heure.

### III.3.1.3. Analyse microbiologique de la surface et de matériel

Nous avons fait le prélèvement par la méthode d'écouvillonnage humide :

- ✓ Humidifier les écouvillons avec l'eau distillée stérile ;
- ✓ Frotter l'écouvillon sur la surface et le matériel ;
- ✓ Ensemencer sur les milieux de culture déjà couler dans les boites de pétrie.

Nous avons réalisé le contrôle des surfaces" après nettoyage " sur : mur de la cuisine, sol de la cuisine, la paillasse de la chaîne de distribution, mur de la boucherie, sol de la boucherie, la table de la boucherie.

Concernant le contrôle du matériel nous avons effectué le prélèvement sur : un plat cuisiné et le couteau " après nettoyage ".

### III.3.1.4. Analyse microbiologique de l'air

Nous avons réalisé le contrôle de l'air sur les milieux suivants : chambre de stockage" positive", salle de stockage d'alimentation, la cuisine, la salle de la boucherie.

## III.3.2. Méthode d'application de l'HACCP

Notre expérimentation consiste à appliquer le système HACCP au niveau de la restauration universitaire centrale à Saïda. Notre étude s'est déroulée au cours de la période de Janvier - Mars 2022.

### III.3.2.1. Étapes de l'HACCP

#### *Constitution de l'équipe HACCP*

L'équipe HACCP a été structurée de la manière suivante :

- ✓ L'encadreur du projet ;
- ✓ Les stagiaires : deux étudiantes inscrites en master 2 microbiologie appliquée ;
- ✓ Le chef service de la restauration (Biologiste) ;
- ✓ Le chef cuisinier.

#### *Champ d'étude*

- ✓ Produit de l'étude « plat cuisiné » ;
- ✓ La nature des dangers microbiologiques ;

✓ Niveau d'application : de la réception des matières premières jusqu'à la mise à la consommation des plats cuisinés.

✚ **Description du produit (plat cuisiné)**

Nous avons choisi le premier plat de la semaine constitué par : la soupe de lentille ; salade de betterave ; salade verte ; poulet ; cachère et jus.

✚ **Élaboration de diagramme de fabrication**

Les diagrammes de préparation des repas sont présentés dans les figures n°3, 4, 5, 6, 7 et 8.

✚ **Vérification surplace de diagramme de fabrication**

Cette étape consiste à la vérification sur place du diagramme de préparation de la soupe de lentille, poulet, salade de betterave, salade verte, cachère et le jus.

Nous avons comparé le déroulement des activités au diagramme des opérations pendant les heures du travail.

Lavage ; découpage et l'égouttage du matériel s'effectuent dans des mauvaises conditions d'hygiènes notamment :

- ✓ Matériel de découpage : mal nettoyé ;
- ✓ Les tables de préparation : mal nettoyées ;
- ✓ La table de la boucherie contient des trous ;
- ✓ Après l'égouttage, la salade reste dans une passoire sans couvert qui favorise la prolifération bactérienne ;

✚ **Analyse des dangers**

Les dangers pourront constituer des CCP, sont déterminés de plusieurs manières :

- ✓ Les dangers liés au manque d'hygiène (matériels et denrées alimentaires) ;
- ✓ Les dangers liés aux conditions du stockage (temps et T°) ;
- ✓ Les dangers microbiologiques :

Pour identifier les dangers, nous avons utilisé la méthode des «5M » :

- ❖ **La matière** : représentée la source initiale de la contamination des denrées ;
- ❖ **Le matériel** : représente les différents matériels utilisés dans la restauration : couteaux, plats cuisiné, marmites, les robots, les louches, passoire et les récipients ;
- ❖ **Le milieu** : représenté les locaux et les surfaces de préparation, de découpe de la distribution ;

- ❖ *La méthode* : elle consiste à analyser les opérations de préparation, de manutention et distribution ;
- ❖ *La main d'œuvre* : représentée par les personnes qui se trouvent dans le site de préparation (serveurs et cuisiniers).

Parmi les sources de contamination microbienne on distingue : les mains, les tenus de vestimentaires et les chevelures.

#### ✚ Déterminer les points critiques pour la maîtrise des dangers CCP

Les CCPs (Critical Control Point) est essentiel pour prévenir, éliminer ou réduire un risque pour la salubrité des aliments afin qu'il se trouve à un niveau acceptable.

Nous avons utilisé l'arbre de décision pour vérifier les CCPs éventuels des différentes étapes du diagramme de la préparation des plats cuisinés (voir les tableaux 4, 5, 6, 7, 8 et 9).

**Tableau n°4** : Les CCPs de la préparation de la soupe de lentilles

#### Etape n° 1

Arbre de décision Point critique	Q1	Q2	Q3	Q4	CCP	Observation
Réception de l'ingrédient "oignon "	Oui	Oui			CCP	Etape de contamination
Stockage	Oui	Oui			CCP	Etape de contamination
Lavage et découpage d'oignon	Oui	Oui			CCP	Étape de contamination
Addition l'huile +les épices + tomate concentrée +sel	Oui	Non	Non		Pas de CCP	Pas d'étape de contamination
Cuisson	Oui	Non	Oui	Oui	Pas de CCP	Pas d'étape de contamination
Addition l'eau	Oui	Non	Non		Pas de CCP	Pas d'étape de contamination

Cuisson	Oui	Non	Oui	Oui	Pas de CCP	Pas d'étape de contamination
Transfert	Non	Non			Pas de CCP	Pas d'étape de contamination

*Étape n° 2*

Arbre de décision	Q1	Q2	Q3	Q4	CCP	Observation
<b>Point critique</b>						
Réception des légumes pomme de terre et carotte	Oui	Oui			CCP	Étape de contamination
Stockage	Oui	Oui			CCP	Étape de contamination
Lavage et découpage de pomme de terre et carotte	Oui	Oui			CCP	Étape de contamination
Transfert	Non	Non			Pas de CCP	Pas d'étape de contamination

*Étape n° 3*

Arbre de décision	Q1	Q2	Q3	Q4	CCP	Observation
<b>Point Critique</b>						
Réception de la matière 1 <sup>ere</sup> "lentille"	Non	Non			Pas de CCP	Pas d'étape de contamination
Stockage	Non	Non			Pas de CCP	Pas d'étape de contamination
Triage de lentille	Oui	Oui			CCP	Étape de contamination
Lavage de lentille	Oui	Oui			CCP	Étape de contamination
Transfert de lentilles dans la marmite	Oui	Non	Non		Pas de CCP	Pas d'étape de contamination

						contamination
Addition l'eau	Oui	Non	Non		Pas de CCP	Pas d'étape de contamination
Cuisson	Oui	Non	Oui	Oui	Pas de CCP	Pas d'étape de contamination
Distribution	Oui	Oui			CCP	Étape de contamination

**Tableau n°5 : Les CCPs de la préparation de la salade en betterave**

Arbre de décision	Q1	Q2	Q3	Q4	CCP	Observation
<b>Point critique</b>						
Réception de la matière <sup>1ere</sup> "betterave"	Oui	Oui			CCP	Étape de contamination
Stockage	Oui	Oui			CCP	Étape de contamination
Lavage	Oui	Oui			CCP	Étape de contamination
Cuisson	Oui	Non	Oui	Oui	Pas de CCP	Pas d'étape de contamination
Découper en petites carrés	Oui	Oui			CCP	Étape de contamination
Transfert dans un plat	Non	Non			Pas de CCP	Pas d'étape de contamination
Addition de vinaigrette	Oui	Non	Non		Pas de CCP	Pas d'étape de contamination
Distribution	Oui	Oui			CCP	Étape de contamination

Tableau n°6 : Les CCPs de la préparation de la salade verte

*Étape n° 1*

Arbre de décision	Q1	Q2	Q3	Q4	CCP	Observation
<b>Point critique</b>						
Réception de l'ingrédient 1 <sup>er</sup> "tomate"	Oui	Oui			CCP	Étape de contamination
Stockage	Oui	Oui			CCP	Étape de contamination
Lavage	Oui	Oui			CCP	Étape de contamination
Découpage	Oui	Oui			CCP	Étape de contamination
Transfert	Non	Non			Pas de CCP	Pas d'étape de contamination

*Étape n° 2*

Arbre de décision	Q1	Q2	Q3	Q4	CCP	Observation
<b>Point critique</b>						
Réception de la matière 1 <sup>ere</sup> "salade verte"	Oui	Oui			CCP	Étape de contamination
Stockage	Oui	Oui			CCP	Étape de contamination
Découpage	Oui	Oui			CCP	Étape de contamination
Transfert dans un grand bassin	Non	Non			Pas de CCP	Pas d'étape de contamination
Lavage 2 fois par l'eau et l'eau de javel	Oui	Oui			CCP	Étape de contamination

Égouttage dans une grande passoire	Oui	Non	Non		Pas de CCP	Pas d'étape de contamination
Transfert dans un grand récipient	Non	Non			Pas de CCP	Pas d'étape de contamination
Addition de vinaigrette	Oui	Non	Non		Pas de CCP	Pas d'étape de contamination
Distribution	Oui	Oui			CCP	Étape de contamination

Tableau n°7 : Les CCPs de la préparation de poulet

Arbre de décision	Q1	Q2	Q3	Q4	CCP	Observation
<b>Point critique</b>						
Réception de la matière <sup>1<sup>ere</sup></sup> "poulet"	Oui	Oui			CCP	Étape de contamination
Lavage	Oui	Oui			CCP	Étape de contamination
Découpage en morceaux	Oui	Oui			CCP	Étape de contamination
Transfert vers un plat	Oui	Oui			CCP	Étape de contamination
Addition de l'huile, sel, cumin, poivre noir et safran	Oui	Non	Non		Pas de CCP	Pas d'étape de contamination
Cuisson 300°C /45min	Oui	Non	Oui	Oui	Pas de CCP	Pas d'étape de contamination
Distribution	Oui	Oui			CCP	Étape de contamination

**Tableau n°8 : Les CCP de la préparation de cachère**

Arbre de décision Point critique	Q1	Q2	Q3	Q4	CCP	Observation
Réception de la matière 1 <sup>ère</sup> "cachère"	Oui	Non	Non		Pas de CCP	Pas d'étape de contamination
Stockage	Oui	Oui			CCP	étape de contamination
Découpage	Oui	Oui			CCP	étape de contamination
Distribution	Oui	Oui			CCP	étape de contamination

**Tableau n°9 : les CCPs de la préparation de jus**

Arbre de décision Point critique	Q1	Q2	Q3	Q4	CCP	Observation
Réception de la matière 1 <sup>ère</sup> "jus"	Oui	Non	Non		Pas de CCP	Pas d'étape de contamination
Stockage	Oui	Oui			CCP	Etape de contamination
Distribution	Non	Non			Pas de CCP	Pas d'étape de contamination

#### **Établir les limites critiques pour chaque CCP**

Les limites critiques sont des critères qui permettent de distinguer les produits sûrs des produits qui ne le sont pas. Dans notre étude nous avons déterminé des limites critiques pour chacun des CCPs, et sont représentées dans les tableaux n° 4, 5, 6, 7, 8 et 9.

✚ **Établir un système de surveillance chaque CCP**

Consiste à effectuer une série d'observations ou de mesures pour déterminer si un CCP a été maîtrisé.

L'existence d'un plat témoin représentatif de chaque plat consommé aux cours de la semaine, ce dernier est gardé dans un réfrigérateur spécial de température 4°C pendant 3 jours.

✚ **Établir les actions correctives**

Des activités préétablies spécifiques doivent être prévues pour chaque ccp pour assurer le contrôle de risque. Nous avons résumé les actions correctives dans les tableaux n° 20, 21, 22, 23, 24 et 25.

✚ **Établir des procédures de vérification**

La vérification confirme que le plan HACCP fonctionne efficacement.

Nous avons réalisé des analyses microbiologiques sur le plat cuisiné sélectionné, surface, l'air, matériels et l'eau de préparation pour la vérification.

✚ **Établir un système d'enregistrement et de documentation**

Comme toute démarche qualité, le HACCP fait appel aux enregistrements qui sont nécessaires. On peut distinguer deux types de documents :

La documentation sur la mise en place : procédures, modes opérations, instruction de travail, ces documents constituent le « plan HACCP »

Les enregistrements, résultats, observation, rapports, relèves des décisions.

## **Chapitre IV**

### **Résultats et interprétations**

<b>IV.1</b>	<b>Résultat et interprétations des analyses microbiologiques.....</b>	<b>51</b>
<i>IV.1.1</i>	<b>Résultats et interprétations des analyses microbiologiques du plat cuisiné sélectionné.....</b>	<b>51</b>
<i>IV.1.2</i>	<b>Résultats et interprétations des analyses microbiologiques de l'eau de préparation.....</b>	<b>54</b>
<i>IV.1.3</i>	<b>Résultats et interprétations des analyses microbiologiques des surfaces.....</b>	<b>54</b>
<i>IV.1.4</i>	<b>Résultats et interprétations des analyses microbiologiques de matériels.....</b>	<b>56</b>
<i>IV.1.5</i>	<b>Résultats et interprétations des analyses microbiologiques de l'air.....</b>	<b>57</b>
<b>IV.2</b>	<b>Résultats et interprétations du système HACCP.....</b>	<b>58</b>

## Chapitre IV

### Résultats et interprétations

#### IV.1. Résultats et interprétations des analyses microbiologiques

##### IV.1.1. Résultats et interprétations des analyses microbiologiques du plat cuisiné sélectionné

Les résultats obtenus (voir les tableaux n° 10, 11, 12, 13, 14 et 15) sont comparés aux normes nationales du Journal officiel de la république Algérienne N°39 Arrêté interministériel du 2 Muharram 1438 correspondant au 4 octobre 2016 fixant les critères microbiologiques des denrées alimentaires.

Le nombre de colonies obtenu sur chaque milieu spécifique, est exprimé en UFC/g pour les cinq échantillons analysés.

**Tableau n°10:** Résultats d'analyse microbiologique de la soupe de lentille

Germes recherchés	Résultat	Limites microbiologiques (ufc/g)	
		m	M
<i>Germes aérobie à 30°C</i>	6.10 <sup>2</sup>	3.10 <sup>5</sup>	3.10 <sup>6</sup>
<i>Staphylocoques à coagulase +</i>	Résultats négatif	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Salmonella</i>	Résultats négatif	Absence dans 25 g	
<i>Esherichiacoli</i>	Résultats négatif	10	10 <sup>2</sup>
<i>Anaérobies sulfito-réducteurs Clostridium</i>	Résultats négatif	50	5.10 <sup>2</sup>

Tableau n°11: Résultats d'analyse microbiologique de la salade de betterave

Germes recherchées	Résultat	Limites microbiologiques (ufc/g)	
		M	M
<i>Germes aérobies</i>	8.10 <sup>2</sup>	3.10 <sup>5</sup>	3.10 <sup>6</sup>
<i>Staphylocoques à coagulase +</i>	Résultats négatif	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Salmonella</i>	Résultats négatif	Absence dans 25 g	
<i>Esherichia coli</i>	Résultats négatif	10	10 <sup>2</sup>
<i>Anaérobies sulfito-réducteurs Clostridium</i>	Résultats négatif	50	5.10 <sup>2</sup>

Tableau n°12 : Résultats d'analyse microbiologique de poulet

Germes recherchés	Résultat	Limites microbiologiques (ufc/g)	
		m	M
<i>Germes aérobies</i>	2.10 <sup>2</sup>	3.10 <sup>5</sup>	3.10 <sup>6</sup>
<i>Staphylocoques à coagulase +</i>	Résultats négatif	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Salmonella</i>	Résultats négatif	Absence dans 25 g	
<i>Esherichia coli</i>	Résultats négatif	10	10 <sup>2</sup>
<i>Anaérobies sulfito-réducteurs Clostridium</i>	Résultats négatif	50	5.10 <sup>2</sup>

Tableau n°13: Résultats d'analyse microbiologique de jus

Germes recherchées	Résultat	Limites microbiologiques (ufc/g)	
		m	M
<i>Levure et moisissure</i>	Résultats négatif	10	10 <sup>2</sup>

Tableau n°14: Résultats d'analyse microbiologique de cachère

Germes recherchées	Résultat	Limites microbiologiques (ufc/g)	
		m	M
<i>Germes aérobies</i>	6.10 <sup>2</sup>	3.10 <sup>5</sup>	3.10 <sup>6</sup>
<i>Staphylocoques à coagulase +</i>	Résultats négatif	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Salmonella</i>	Résultats négatif	Absence dans 25 g	
<i>Esherichia coli</i>	Résultats négatif	10	10 <sup>2</sup>
<i>Anaérobies sulfito-réducteurs Clostridium</i>	Résultats négatif	50	5.10 <sup>2</sup>

Selon les tableaux n° 10, 11, 12, 13 et 14 aucune valeur observée ne dépasse la limite « M ». Donc les résultats d'analyse microbiologique de la soupe de lentille, salade de betterave, poulet, cachère et jus sont satisfaisants et de qualité acceptée pour la santé des étudiants (voir l'annexe III).

Tableau n°15: Résultats d'analyse microbiologique de la salade verte

Germes recherchés	Résultat			Limites microbiologiques (ufc/g)	
<i>Levure et moisissure</i>	3.10 <sup>3</sup>			10	10 <sup>2</sup>
<i>Germes aérobies</i>	Colonie indénombrable			3.10 <sup>5</sup>	3.10 <sup>6</sup>
<i>Staphylocoques aureus</i>	2.10 <sup>3</sup>			10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Clostridium sulfito-réducteur</i>	Colonie indénombrable			50	5.10 <sup>2</sup>
<i>Entérobactéries</i>	C jaune	C violet	C rouge	10	10 <sup>2</sup>
	2.10 <sup>3</sup>	7.10 <sup>2</sup>	4.10 <sup>2</sup>		

D'après les résultats d'analyse mentionnés dans le tableau n°15 nous avons constaté une présence des levures, moisissures, germes aérobies, Staphylocoques aureus et Clostridium Sulfito-réducteur, donc cette non-conformité aux normes est due essentiellement au manque d'hygiène du matériel, personnel et l'air (voir l'annexe III).

#### IV.1.2. Résultats et interprétations des analyses microbiologiques de l'eau de préparation

Tableau n°16: Résultats d'analyse microbiologique de l'eau de préparation

Germes recherchés	Résultat	Limites microbiologiques (ufc/g)
<i>Coliforme totaux</i>	Résultats négatif	Absence
<i>Coliforme fécaux</i>	Résultats négatif	Absence
<i>Streptococcus fécaux</i>	Résultats négatif	Absence

Nous avons comparé nos résultats obtenus avec la norme de journal officiel n° 18 du 23 mars 2011, selon le tableau n°16, les résultats d'analyse d'eau de préparation sont conformes aux normes (voir l'annexe III).

#### IV.1.3. Résultats et interprétations des analyses microbiologiques des surfaces

Tableau n°17 : Les résultats des analyses microbiologiques des surfaces analysées

Surfaces analysées	Milieu de culture utilisé	Nombre des colonies	Aspect & couleur des colonies
Le mur de la	GN	79	Petite taille de couleur Blanc et jaune
	SAB	4	Grande taille de couleur Blanc
	Hectoen	Aucune colonie	/

<b>boucherie</b>	<b>Chapman</b>	26	Grande et petite taille de couleur Blanc et jaune
	<b>VF</b>	Indénombrable	Grande taille de couleur Blanc et jaune
<b>Le sol de la boucherie</b>	<b>GN</b>	Indénombrable	Grande taille de couleur Blanc
	<b>SAB</b>	Indénombrable	Grande taille de couleur Banc et jaune
	<b>Hectoen</b>	12	Petite taille de couleur Vert militaire
	<b>Chapman</b>	Indénombrable	Petite taille de couleur Blanc et rouge
	<b>VF</b>	Indénombrable	Grande taille de couleur Vert militaire
<b>La table de la boucherie</b>	<b>GN</b>	/	Grande et petite taille de couleur Blanc et jaune
	<b>SAB</b>	Indénombrable	Petite taille de couleur Blanc
	<b>Hectoen</b>	/	/
	<b>Chapman</b>	Indénombrable	Petite taille de couleur Blanc et jaune
	<b>VF</b>	/	Petite taille de couleur Blanc
<b>Le mur de la cuisine</b>	<b>GN</b>	10	Grande et petite taille de couleur Blanc
	<b>SAB</b>	4	Grande taille de couleur Blanc
	<b>Hectoen</b>	Aucune colonie	/
	<b>Chapman</b>	4	Grande taille de couleur Blanc
	<b>VF</b>	Indénombrable	Grande taille de couleur Blanc
	<b>GN</b>	Indénombrable	petite taille de couleur Blanc
	<b>SAB</b>	Indénombrable	Grande et petite taille de couleur Blanc et jaune

<b>Le sol de la cuisine</b>	<b>Hectoen</b>	Aucune colonie	/
	<b>Chapman</b>	16	Grande et petite taille de couleur Blanc
	<b>VF</b>	Indénombrable	Grande taille de couleur Blanc
<b>La paillasse de la cuisine</b>	<b>GN</b>	Indénombrable	Grande et petite taille de couleur Blanc et jaune
	<b>SAB</b>	Indénombrable	Grande et petite taille de couleur Blanc
	<b>Hectoen</b>	Aucune colonie	/
	<b>Chapman</b>	50	Grande et petite taille de couleur Blanc et jaune
	<b>VF</b>	Indénombrable	Grande taille de couleur Blanc

#### IV.1.4. Résultats et interprétation des analyses microbiologiques de matériels

Tableau n°18 : Résultats des analyses microbiologiques de matériels

<i>Matériels analysés</i>	<i>Milieu de culture utilisé</i>	<i>Nombre des colonies</i>	<i>Aspect &amp; couleur des colonies</i>
<b>Le plat</b>	<b>GN</b>	Indénombrable	Petite taille de couleur Blanc et jaune
	<b>SAB</b>	Indénombrable	Petite taille de couleur Blanc
	<b>Hectoen</b>	Aucune colonie	/
	<b>Chapman</b>	45	Petite taille de couleur Blanc
	<b>VF</b>	Indénombrable	Grande et petite taille de couleur Blanc
	<b>GN</b>	Indénombrable	Grande et petite taille de

<b>Les couteaux</b>			couleur Blanc et jaune
	<b>SAB</b>	Indénombrable	grande taille de couleur Blanc et jaune
	<b>Hectoen</b>	9	grande taille de couleur Noir
		Indénombrable	grande taille de couleur Jaune
		Indénombrable	grande taille de couleur Rouge
	<b>Chapman</b>	26	Grande et petite taille de couleur Blanc
<b>VF</b>	Indénombrable	Petite taille de couleur Blanc	

Les analyses microbiologiques de la surface de travail et du matériel (voir les tableaux n° 17 et 18) (voir l'annexe III) révèlent une augmentation de la flore fongique et d'autres germes pathogènes qui indique que :

- ✓ Le lavage du plat et du couteau se fait dans des mauvaises conditions d'hygiène ;
- ✓ Le nettoyage du paillasse, sol, mur et la table de la boucherie ne conforme pas aux règles d'hygiène.

#### IV.1.5. Résultats et interprétations des analyses microbiologiques de l'air

Tableau n°19 : Résultats des analyses microbiologiques d'air

<i>Milieux analysés</i>	<i>Milieu de culture utilisé</i>	<i>Nombre des colonies</i>	<i>Aspect &amp; couleur des colonies</i>
<b>La chambre froide</b>	<b>GN</b>	20	Petite taille de couleur Blanc
	<b>SAB</b>	Aucune colonie	/
	<b>Hectoen</b>	Aucune colonie	/
	<b>Chapman</b>	3	petite taille de couleur Blanc
	<b>VF</b>	Aucune colonie	/
<b>La chambre</b>	<b>GN</b>	10	petite taille de couleur Jaune
	<b>SAB</b>	Aucune colonie	/
	<b>Hectoen</b>	Aucune colonie	/

<b>d'alimentation</b>	<b>Chapman</b>	1	petite taille de couleur Jaune
	<b>VF</b>	3	Grande taille de couleur Blanc entouré par noir
<b>La boucherie</b>	<b>GN</b>	Indénombrable	Petite taille de couleur Blanc
	<b>SAB</b>	2	Grande taille de couleur Blanc
	<b>Hectoen</b>	1	Petite taille de couleur Vert militaire
	<b>Chapman</b>	5	Petite taille de couleur Jaune
	<b>VF</b>	Aucune colonie	/
<b>La cuisine</b>	<b>GN</b>	40	Petite taille de couleur Blanc et jaune
	<b>SAB</b>	1	Grande taille de couleur Blanc
	<b>Hectoen</b>	8	petite taille de couleur Vert militaire
	<b>Chapman</b>	11	petite taille de couleur Blanc et jaune
	<b>VF</b>	Aucune colonie	/

D'après le tableau n° 19, nous avons constaté une augmentation:

- ✓ De la flore totale aérobie mésophile, cette dernière est favorisée par plusieurs facteurs tels que: la T° et l'humidité, qui provoque des modifications organoleptiques des denrées alimentaires ;
- ✓ De quelques germes pathogènes (voir l'annexe III).

## IV.2. Résultats et interprétations du système HACCP

Les résultats obtenus sont mentionnés dans les tableaux n° 20, 21, 22, 23, 24 et 25 :

**Tableau n°20 : Maitrise HACCP « la soupe de lentille »**

**Étape n° 1**

Étape	Danger	Mesures prévention	Limites critique	Surveillance	Actions correctives
Réception de l'ingrédient 1er "oignon "	Contamination Microbienne	Contrôle de la séparation entre les produits alimentaires de la réception	Condition correctes de la réception	Contrôle visuel	Contrôle avant la réception depuis le fournisseur
Stockage	Contamination Microbienne	Contrôle de la température Humidité relative	Condition correctes de la réception (T° ; temps ; humidité)	Contrôle visuel	Réparation de la salle de légume (système aération)
Lavage et découpage	Contamination microbienne (surface ; matériel ; personnel	Procédure de nettoyage Nettoyage et désinfection de matériel et surface Travail à T° appropriée	Conditions correctes d'hygiène Propreté parfaite (personnel ; matériel) Local spécifique de découpage	Contrôle visuel	Addition de sale de découpage
Addition l'huile + les épices + tomate concentrée +sel	Pas de danger				
Cuisson	Pas de danger				
Addition de l'eau	Pas de danger				
Cuisson	Pas de danger				
Transfert	Pas de danger				

<b>Étape n° 2</b>						
<b>Étape</b>	<b>Danger</b>	<b>Mesures prévention</b>	<b>Limites critique</b>	<b>Surveillance</b>	<b>Actions correctives</b>	
Réception des légumes	Contamination Microbienne	Contrôle de la séparation entre les produits alimentaires	Condition correctes de la réception	Contrôle visuel	Contrôle avant la réception depuis les fournisseurs	
Stockage	Contamination microbienne	Contrôle de la température, humidité relative	Condition correctes de la réception (T° ; temps ; humidité)	Contrôle visuel	Réparation de la salle de légumes (système aération)	
Lavage +découpage	Contamination microbienne (surface ; matériel ; personne)	Procédure de nettoyage Nettoyage et désinfection le matériel et surface Travail à température appropriée	Conditions correctes d'hygiène Propreté parfaite (personnel ; matériel) Local spécifique de découpage	Contrôle visuel et microbiologique	Addition d'une salle de découpage.	
Transfert	Pas de danger					

<b>Étape n° 3</b>					
<b>Étape</b>	<b>Danger</b>	<b>Mesures prévention</b>	<b>Limites critique</b>	<b>Surveillance</b>	<b>Actions correctives</b>
Réception de "lentille"	Pas de danger				
Stockage	Pas de danger				
Triage de lentille	Danger physique présence des corps étrangers (verre ; pierres) Contamination des personnels et matériels	État sanitaire nettoyage du matériel	Condition correctes de la réception (T° ; temps)	Contrôle visuel	<b>Formation du personnel</b>
Lavage de lentille	Contamination microbienne (surface ; matériel ; personne)	Procédure de nettoyage	Conditions correctes d'hygiène	Contrôle visuel	<b>Respecter des règles d'hygiène</b>
Transfert Addition de l'eau	Pas de danger				
Cuisson	Pas de danger				
Distribution	Contamination microbienne (surface ; serveurs)	Hygiène du personnel et désinfection des matériels	Examen médical Propreté parfaite	Contrôle visuel et microbiologique	<b>Formation du personnel et application des règles d'hygiène</b> <b>Mises-en chariot</b>

**Tableau n°21 : Maîtrise HACCP de la préparation de la salade de betterave**

*Etape 1*

<b>Etape</b>	<b>Danger</b>	<b>Mesures prévention</b>	<b>Limites critique</b>	<b>Surveillance</b>	<b>Actions correctives</b>
Réception de "betterave"	Contamination microbienne	Contrôle de la séparation entre les produits alimentaires	Conditions correctes de réception	Contrôle visuel	Contrôle avant la réception depuis les fournisseurs
Stockage	Mauvaise température de stockage	Surveiller la température de stockage	Condition correct de stockage	Contrôle visuel	Réparation de chambres d'alimentation
Lavage	Contamination microbienne (surface ; matériel ; personnel)	Procédure de nettoyage	Conditions correctes d'hygiène	Contrôle visuel	Respecter les règles d'hygiène
Cuisson	Pas de danger				
Découpage	Contamination par le matériel et les personnels	Nettoyage et désinfection le matériel et surface Travail à température appropriée	Propreté parfaite (personnel ; matériel) Local spécifique de découpage	Contrôle visuel	Respecter les règles de nettoyage
Transfert	Pas de danger				
Addition de Vinaigrette	Pas de danger				
Distribution	Contamination microbienne (surface ; serveurs)	Hygiène du personnel et désinfection des matériels	Examen médical Propreté parfaite	Contrôle visuel et microbiologique	Formation du personnel et application des règles d'hygiène Mises-en chariot

**Tableau n°22 : Maîtrise HACCP de la préparation de la salade verte**

<i>Etape 1</i>						
<b>Etape</b>	<b>Danger</b>	<b>Mesures prévention</b>	<b>Limites critique</b>	<b>Surveillance</b>	<b>Actions correctives</b>	
Réception de l'ingrédient tomate	Contamination microbienne	Contrôle de la séparation entre les produits	Condition correctes de la réception	Contrôle visuel	Contrôle avant la réception depuis les fournisseurs	
Stockage	Contamination microbienne	Surveiller la température de stockage	Condition correcte de stockage	Contrôle visuel	Réparation de chambres d'alimentation (système d'aération)	
Lavage	Contamination microbienne (surface ; matériel ; personne)	Procédure de nettoyage	Conditions correctes d'hygiène	Contrôle visuel	Respecter les règles d'hygiène	
Découpage	Contamination par le matériel et la personne	Nettoyage et désinfection le matériel et surface Travail à température appropriée	Propreté parfaite (personnel ; matériel) Local spécifique de découpage	Contrôle visuel	Respecter les règles d'hygiène	
Transfert	Pas de danger					

<b>Étape 2</b>						
<b>Étape</b>	<b>Danger</b>	<b>Mesures prévention</b>	<b>Limites critique</b>	<b>Surveillance</b>	<b>Actions correctives</b>	
Réception de la salade verte	Contamination Microbienne	Contrôle de la séparation entre les produits alimentaires	Condition correctes de la réception	Contrôle visuel	Aération de la légumerie	
Stockage	Contamination microbienne	Surveiller la température de stockage	Condition correct de stockage	Contrôle visuel	Réparation de chambres d'alimentation (système aération)	
Découpage	Contamination par le matériel et les personnels	Nettoyage et désinfection le matériel et surface Travail à température appropriée	Propreté parfaite (personnel ; matériel) Local spécifique de découpage	Contrôle visuel	Respecter les règles d'hygiène	
Transfert	Pas de danger					
Lavage	Contamination microbienne (surface ; matériel ; personnel)	Procédure de nettoyage	Conditions correctes d'hygiène	Contrôle visuel	Respecter les règles d'hygiène	
Egouttage	Pas de danger					
Transfert	Pas de danger					
Addition de vinaigrette	Pas de danger					
Distribution	Contamination microbienne (surface ; matériels, serveurs)	Hygiène du personnel et désinfection des matériels	Examen médical Propreté parfaite	Contrôle visuel et microbiologique	Formation du personnel et application des règles d'hygiène Mises-en chariot	

**Tableau n°23 : Maîtrise HACCP de la préparation de poulet**

Etape	Danger	Mesures prévention	Limites critique	Surveillance	Actions correctives
Réception de "poulet"	Contamination par le personnel et matériel souillé	Vérifier la propreté de stockage	Condition correctes de stockage	Contrôle visuel	Réparation de chambre froide
Lavage	Contamination microbienne (surface ; matériel ; personnel)	Procédure de nettoyage	Conditions correctes d'hygiène	Contrôle visuel	Respecter des règles d'hygiène
Découpage	Contamination par le matériel et les personnels	Nettoyage et désinfection le matériel et surface Travail à température appropriée	Propreté parfaite (personnel ; matériel) Local spécifique de découpage	Contrôle visuel	Respecter des règles d'hygiène
Transfert	Contamination par le matériel et les personnels	Nettoyage et désinfection le matériel et surface Travail à température appropriée	Propreté parfaite (personnel ; matériel) Local spécifique de découpage	Contrôle visuel	Respecter des règles d'hygiène
Cuisson	Pas de danger				
Distribution	Contamination microbienne (surface ; serveurs)	Hygiène du personnel et désinfection des matériels	Examen médical Propreté parfaite	Contrôle visuel et microbiologique	Formation du personnel et application des règles d'hygiène Mises-en chariot

**Tableau n°24 : Maîtrise HACCP de cachère**

Etape	Danger	Mesures prévention	Limites critique	Surveillance	Actions correctives
Réception de la matière 1 <sup>ère</sup> «cachère »	Pas de danger				
Stockage	Mauvaise température de stockage	Surveiller la température de stockage	Condition correct de stockage	Contrôle visuel	Réparation de chambres froide
Découpage	Contamination par le matériel	Nettoyage et désinfection le matériel et surface Travail à température appropriée	Local spécifique de découpage Propreté parfaite (personnel ; matériel)	Contrôle visuel	Respecter les règles de nettoyage
Distribution	Contamination microbienne (surface ; matériel, serveurs)	Hygiène du personnel Désinfection des matériels	Examen médical Propreté parfaite	Contrôle visuel et microbiologique	Formation du personnel et application des règles d'hygiène Mises-en chariot

**Tableau n°25: Maîtrise HACCP de Jus**

Étape	Danger	Mesures prévention	Limites critique	Surveillance	Actions correctives
Réception de la matière 1 <sup>ère</sup> « jus »	Pas de danger				
Stockage	Stockage de produit non conforme Contamination des étagères Contamination du au groupe frigorifique	Surveiller la température de stockage Plan de nettoyage Absence de stockage au sol et d'entassement	Condition correct de stockage	Contrôle visuel et microbiologique	Réparation de chambres Froides
Distribution	Pas de danger				

D'après les tableaux n° 20, 21, 22, 23, 24 et 25, nous avons remarqué que :

Les étapes de la préparation du plat cuisiné sélectionné représentent des dangers microbiologiques ; ces dangers sont dus essentiellement au :

- ✓ L'absence d'application de bonne pratique d'hygiène ;
- ✓ Stockage de produit non conforme ;
- ✓ Contamination par les personnels, surfaces et matériels.

Nous avons proposé quelques solutions « actions correctives » pour chaque étape de préparation et distribution du plat cuisiné sélectionné.

## Chapitre V

### Discussion

La préparation d'un repas de bonne qualité microbiologique exige le respect de nombreuses règles d'hygiène à plusieurs niveaux : matières premières, environnement de la préparation (matériels, locaux, personnel) et savoir-faire. Pour ce qui est de la cuisson, les règles d'hygiène de la cuisson sont spécifiques à chaque type de préparation culinaire (**DANSOU, 2009**).

Une haute température capable de tué plusieurs microorganismes, un aliment bien cuit et bien distribuer est plus conseillé pour la santé humaine. Un aperçu global des résultats de notre étude montre que les échantillons cuite analysés (soupe de lentille, poulet et betterave) sont 100% dépourvu du microorganisme pathogène, sauf l'apparition des germes aérobie avec une quantité non toxique.

La présence de levures sur la surface d'aliments peut, dans certains cas, entraîner une altération de ces aliments. Lorsqu'elles prolifèrent sur des aliments en une concentration trop importante, le goût, la texture et l'apparence peuvent être détériorés (**GUIRAUD, 2012**).

Des colonies indénombrables de levure et moisissure ont observé dans nos résultats de la salade verte servi aux étudiants, expose un risque d'intoxication alimentaire pour les étudiants.

D'après **BELOMARIA et al, 2007**, une mauvaise qualité hygiénique des salades résulte principalement d'un défaut d'hygiène et du non-respect des bonnes pratiques, est à l'origine d'un nombre important d'intoxication alimentaire. Le traitement de nos résultats microbiologiques de la salade verte ne répond pas à la norme.

Selon **RAVELOSON, 2003**, l'eau est l'un des principaux contaminants microbiologiques servant à la préparation de l'aliment (nettoyage, cuisson, etc.). Ainsi la qualité microbiologique de l'eau a une grande influence sur la contamination des produits alimentaires. La majorité des germes hydriques proviennent du sol : *Streptomyces*, *Micrococcus*, *Corynebacterium*, *Pseudomonas*, etc.

La qualité microbiologique de l'eau de préparation de notre recherche est conforme au norme, ne représente aucun risque de contamination.

La présence bactérienne est probablement due à la manipulation d'aliments porteurs du staphylocoque doré qui plus est n'est pas suivie d'une désinfection adéquate du plan de travail **(JUNDJ, 2010)**.

Les résultats microbiologiques obtenus traduisent une forte présence de microorganismes sur les surfaces et le matériel; cette présence est due au manque d'hygiène des locaux et de matériel. Ainsi, si le nettoyage de la zone de cuisine et des ustensiles est insuffisant, il favorise la multiplication des microorganismes.

La prévention des contaminations nécessite une bonne organisation du travail, afin de limiter et gérer les allées et venues du personnel dans le local des déchets. L'évacuation de ces derniers doit se faire en dehors de la période de préparation des plats en cuisine et avant la désinfection des locaux **(DAJONM, 2004)**.

Les poubelles de la restauration universitaire centrale à Saida sont toujours ouvertes et situées au niveau du plan de travail de personnel, nous avons constaté aucune séparation entre les secteurs propres et les secteurs souillés ce qui favorise les contaminations accidentelles.

La formation du personnel est un facteur essentiel de maîtrise de l'hygiène. La compréhension des problèmes conditionne la mise en place des solutions et le sens des responsabilités des personnes affectées au travail des denrées alimentaires **(BAYNAUD, 1998)**.

D'après nos résultats obtenus, nous avons constaté que les personnels ne sont pas qualifiés ou diplômés, ne portent pas des tenues réglementaires (coiffe, blouse de couleur claire, masque bucco-nasal, souliers ou bottes antidérapants et les gants)

L'air peut se charger de microorganismes responsables d'altérations voire des maladies, en effet, les poussières et les particules véhiculées par l'air sont susceptibles de contaminer les surfaces de travail ainsi que les aliments. Elles peuvent provenir du sol, de la tenue du personnel, des emballages provenant de l'extérieur, de la manipulation des poubelles **(ANDJONGO&EFANDENE., 2006)**, de cela, nous avons remarqué une augmentation de la flore fongique dans la boucherie qui due au manque d'aération et manque des climatiseurs au sein des locaux (la cuisine, la boucherie, la salle des légumes et la salle de stockage d'alimentation).

**Chapitre VI**

**Conclusion**

## Chapitre VI

### Conclusion

La méthode HACCP vise à maîtriser les dangers sanitaires et éviter les intoxications accidentelles. Ce type de méthode peut être aussi développé pour prévenir les actes criminels, malveillants ou terroristes, chaque entreprise peut ainsi développer son plan spécifique d'établissement, portant notamment sur la gestion de la prévention et la protection (MAILLOT & EVELYNE, 2009).

La qualité des plats servis dans les restaurations collectives a un grand impact sur la santé des consommateurs. Aujourd'hui, Chaque restauration collective doit prendre en considération, à tout moment, les incidences que peuvent avoir les activités liées à la production primaire sur la sécurité sanitaire et la salubrité des aliments. En particulier, il est nécessaire de déterminer toute étape précise de ces activités au cours de laquelle une forte probabilité de contamination peut se présenter et de prendre des mesures spécifiques pour minimiser cette probabilité (MAOUCHE & DEBICHE, 2020).

Notre étude avait pour objectif d'appliquer le système HACCP et d'estimer la bonne pratique d'hygiène au niveau de la restauration universitaire centrale à Saida.

Cette étude a montré qu'il avait un ensemble des défaillances :

- ✓ Le non-respect des règles d'hygiène notamment :
  - Au cours de la préparation des plats cuisinés ;
  - Dans les locaux, surfaces, matériels et l'air
  - Personnel ;
- ✓ Pas de système d'aération dans les salles de stockage ;
- ✓ Personnel non qualifié.

Ces mauvaises pratiques sont caractérisées par la présence dans les aliments, des germes d'altération, des germes de contamination fécale et principalement d'*Escherichia coli* et la flore fongique.

Nous souhaitons que d'autres études poursuivront ce travail dans d'autres établissements agro-alimentaires ou restaurations collectives avec l'application de système

HACCP sur les risques physiques et chimiques avec un échantillon plus important en tenant en compte la qualité nutritionnelle, technologique et sensorielle et enrichir les résultats par une évaluation des paramètres statistiques.

À la lumière de notre travail, pour une meilleure qualité hygiénique, nutritionnelle et sanitaire, nous recommandons :

- ✓ La sensibilisation du personnel (formation continue) ;
- ✓ Application correcte des actions correctives proposées ;
- ✓ Mettre en place un programme national intégré de l'application courante de système HACCP dans toutes les entreprises agro-alimentaires, sanitaire, restaurations, publiques ou privées ;
- ✓ Instaurer des systèmes de prévention plus poussés;
- ✓ Lancer un programme national de prévention avec des objectifs bien structurés basant sur des informations en nutrition, diététique, sécurité alimentaire et l'hygiène à travers des associations dans la santé publique, direction de commerce, protection de consommateurs et les universités.

## **Références bibliographiques**

## Références bibliographiques

ACIA (Agence Canadienne d'Inspection des Aliments). 2007. Manuel du programme d'amélioration de la salubrité des aliments(PASA) : Chapitre 2-Élaboration d'un système HACCP, Canada.119p.

AFNOR, 2008. Glossaire Hygiène ; V01-002.Mémoire de fin d'étude en vue l'obtention du diplôme d'Ingénieur Agronome au grade de Master présenté par RANDRIANARISOA Arofinoana Jess Mario 08 Avril 2015.

Alassane A, 1998 : Contribution à l'étude de l'hygiène dans la restauration collective au centre des œuvres universitaire (COUD). Thèse de médecine vétérinaire, Dakar, n° 26.

Alice Bosio, Stéphane Reynaud, Anne-Sophie Von Claer, Laurence Haloche, Maurice Beaudoin, Stéphane Durand-Souffland, Emmanuel Rubin, Hugo de Saint Phalle et Alyette Debray-Mauduy Publié le 09/12/2021 à 17:12, mis à jour le 10/12/2021 à 09:52 Une restauration, 10 types de menus et Le Menu, (livre - gourmand .Fr 23février 2020).

Andjongo Efadene G., 2006 Etude de la contamination des surfaces dans les industries de transformation des produits de la pêche au Sénégal : cas de la pirogue bleue. Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 24.

Apolline Henry, 2018. Équilibre alimentaire : 10 principes de base à respecter pour prévenir les maladies.

ATFP, 1993. AGENCE TUNISIENNE DE LA FORMATION PROFESSIONNELLE (ATFP). Plats cuisinés et semi cuisinés.

Bai, L. M.-l.-s.-k.-l. 2007. Implementation of HACCP system in China: A survey of food enterprises involved. Food Control, 18, 1108-1112.

Balde, J, 2002. Etude de la qualité microbiologique des repas servis à l'hôpital principal de Dakar. Thèse doctorale. 4-8p.

Bas Murat, Y. M. 2007. Difficulties and barriers for the implementing of HACCP and food safety systems in food businesses in Turkey. Food Control, 124-130.

Batt, J. Q. 2016. food safety management system in the food processing sector in Shanghai, China. Food Control, 89-96.

Baynaud S., 1998 Guide de Bonnes Pratiques d'Hygiène en restauration Collective à Caractère social. Comité Permanent de la Restauration Collective (CPRC) [en ligne] Accès Internet :<http://agrotheque.free.fr/docum.htm> (Consulté le 17/09/11).

Becila A. 2009. Préventions des altérations et des contaminations microbiennes des aliments. mémoire de stage pour obtenu diplôme de post-graduation spécialisée. Université des frères Mentouri Constantine,. 34-35p.

Belomaria, M., Ahami, A.O.T., Aboussaleh, Y., Elbouhali, B., Cherrah, Y., Soulaymani, A. 2007. Origine environnementale des intoxications alimentaires collectives au Maroc: Cas de la région du Gharb Chrarda Bni Hssen, *Antropo*, 14: 83-88. [www.didac.ehu.es/antropo](http://www.didac.ehu.es/antropo).

Bernal-Alcantara, J. A. E. Maldonado-Siman, R. Cadena-Meneses, J. R. Altamrano-Cardenas, et P. A. Martinez-Hernande. 2014. Implementation of Quality Systems by Mexican Exporters of Processed Meat. *Journal of Food Protection*, Vol. 77, No. 12, 2014, Pages 2148-2152.

Bonne R., Wright N., Camberou L., Boccas F ; 2005 ; Lignes directrices sur le HACCP, les Bonnes Pratiques de Fabrication et les Bonnes Pratiques d'Hygiène pour les PME ; 105p. ; consulté le 04/11/15 sur <http://ec.europa.eu/>.

Bourkhiss, M. & autres. 2018, Implementation of a HACCP plan in a date conditioning unit in the Tafilalet region (South-East Morocco), *Revue Agrobiologie*, (01).

Castanier, F., et Castanier, M. 2004. Conception de bonnes pratiques d'hygiène en activité grossiste de produits alimentaires, basées sur l'approche HACCP. Elaboration de guides de bonnes pratiques rayon adaptés au personnel d'exécution. Thèse : vét. Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort, 88p.

Catsaras, M. V. 2000. Les données actuelles et leurs conséquences sur la pratique en microbiologie et hygiène des aliments. *Bull. Acad. Vét. France*; 153, 147-152.

CE, 2004. Textes d'application : règlements n° (852/2004) ;(882/2004) Code rural, articles relatifs aux contrôles des animaux et des aliments notamment l'article L 233-2.

Chadli, S, K. Mohamed ,2017 : Etude descriptive et épidémiologique des intoxications alimentaires Dans la Wilaya de Mostaganem .mémoire Master en sciences agronomiques- Université Abdelhamid ben Badis-Mostaganem Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie.

Chaudy S. 2014 : Guide d'utilisation pour la mise en place d'une démarche HACCP ; sur <http://www.idecq.fr>.

Chiguer B., 2014. Toxi-infections alimentaires collectives : Fléau mondial à surveiller (exemple du Maroc 2008-2012). Thèse pour l'obtention du doctorat en pharmacie, Faculté de médecine et de pharmacie rabat Université Mohammed 5

Corpet D, 2005 : Maîtrise de l'hygiène (restaurant & industrie) hygiène en restauration hors foyer. photocopié. Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse, Unité pédagogique de l'hygiène et l'industrie des denrées alimentaires d'origine animale, 26p.

Corpet, D. 2014. Qualité des Aliments. Photocopié. Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse. Unité pédagogique de l'hygiène et l'industrie des denrées alimentaires d'origine animale.

Courthiat M ; Boitel L ; Chau N ; Julliard G, 1996 : conditions de travail et risques professionnels dans la restauration Documents pour le médecin du travail, 43, 315-322.

Cuq, J 2007 : Microbiologie Alimentaire cours 4eme année, Département Sciences et Technologies des industries Alimentaires, Université Montpellier2, 129p.

Dajon JL. 2004. Guide de visite d'entreprise de restauration, mémoire pour la délivrance du diplôme d'études spécialisées de médecine du travail. Université de Montpellier I. 36, 41- 43p.

Delacharleris S, Chéné C, Snindic M, Deroane C, 2008. HACCP organoleptique, guide pratique. Edition : Tec et Doc. LAVOISIER. Paris. 173p.

Diallo M. L, 2010. Contribution à l'étude de qualité bactériologique des repas servis par Dakar Catering selon les critères du groupe SERVIAIR Thèse : Méd ; Vét. Dakar.

Difop de Lyon 2003 nettoyage et désinfection en restauration collective ; Norbert Dagieu, Maître ouvrier cuisine, Lycée DIDEROT Lyon 01 Ph GOULOIS, Technicien de l'Education Nationale, restauration collective.

Dione Arona, 2000. Contribution à l'étude de la qualité bactériologique de quelques denrées alimentaires d'origine animale commercialisées sur le marché dakaroise. Thèse de l'école inter-états des sciences et médecine vétérinaires de Dakar, p 20.

Diouf L. 2013. Appréciation du niveau d'hygiène et proposition d'un système de traçabilité en restauration collective: Cas de kiki raideur sarl.-110p.

Dupuis. L, Tardif. R, Verge J, Drapeau R, Ducharme B, Hébert J. 2002. Hygiène et salubrité dans l'industrie laitière. In : Vignola C L. (Eds.), Science et technologie du lait. Polytechnique, Canada. pp.527-573. Juin.

Durieux H. 1978 : Aspects hygiéniques de la production et de la transformation des aliments d'origine animale. RTVA, 1978, N°118, P.29-38.

El Mekroum B. ; 2002 ; Les principes du système HACCP ; in Ministère de la santé ; 2002 ; Séminaire National sur le système HACCP dans le domaine de l'Hygiène Alimentaire ; 112p ; consulté le 04/11/15 sur [http://www.uprt.fr/haccp\\_rabat\\_2002.pdf](http://www.uprt.fr/haccp_rabat_2002.pdf).

Eves, A e. 2005. Experiences of the implementation and operation of hazard analysis critical control points in the food service sector. *International Journal of Hospitality Management*, 24, 3-19.

Fedali, Y. 2014, Contribution au management des risques dans certain secteur d'activité en Algérie-cas de l'agro-alimentaire, Thèse Doctorat, Université El Hadj Lakhdar, Batna,Algérie.

Gartner F., Durrèche P, 2001 : La nécessité d'interdire l'utilisation à des fins privées des cuisines centrales concédées ou affermées dans le cadre des délégations de service public de restauration passées par les communes. Syndicat National des Entreprises Régionales de Restauration Sociale, 38p.

GPRC, 2008. Groupe de recherche « good practice-restauration collective », 2008 détermination 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).

Guiraud JP, 2012 . Microbiologie alimentaire, Paris : Dunod , , 576 p.

INRS, 2006. Institut national de recherche et de sécurité, Restaurant d'entreprise.

INRS, 2015. Institut national de recherche et de sécurité. La restauration collective. Aide au repérage des risques professionnels.[en ligne]. Paris,. 5p. Disponible sur : [www.inrs.fr](http://www.inrs.fr). (Consulté le10/02/2019).

Jaques A. 2000.Etude de l'hygiène dans la restauration collective au Cameroun.

Jenner, T., Elliot, M., Menyhart, C., et Kinner, H. 2005. Le HACCP. Advantage HACCP, document d'accompagnement. MAAO, canada. ISBN 0-7794-7117-2. 188p. 85-  
Joffin, C., et Joffin, J. N. 2010. Intoxications alimentaires. In: Microbiologie alimentaire, 6e édition, Paris. 344p.

JORA, 2016. Journal officiel de la république Algérienne N°39 Arrêté interministériel du 2 Muharram 1438 correspondant au 4 octobre 2016 fixant les critères microbiologiques des denrées alimentaires.

JOUE, 2016 ; Journal officiel de l'Union européenne.

JOUE, 2004. Rectificatif au règlement (CE) No 852/2004 du Parlement européen et du Conseil du 29 avril 2004 relatif à l'hygiène des denrées alimentaires.

JORA. 2017. Journal Officiel n°24 de la République Algérienne, 16/04/2017: Décret exécutif n° 17-140 du 14 Rajab 1438 correspondant au 11 avril 2017 fixant les conditions

hygiène et de salubrité lors du processus de mise à la consommation humaine des denrées alimentaires. 8p.

Jund, A. 2010. Mise en place du Plan de Maîtrise Sanitaire sur l'UCP du Grand Sauvoy. Mémoire de Master en Microbiologie. Université Henri Poincaré Nancy France. 73 p.

Koriba, A, et Kich, M., 2018. Recherche d'Escherichia coli et Salmonella spp dans les denrées alimentaires. Diplôme de docteur vétérinaire : institut des sciences vétérinaire Blida, 3p, 9p.

Leveau J, Larpent J, Bouix M, 2010 : Sécurité microbiologique des procédés alimentaires, Techniques de l'Ingénieur, traité Agroalimentaire. F 1 120 - 1.

MAAF, 2016. Ministère de L'agriculture de L'agroalimentaire et de la forêt. Activités de commerce de détail et de transport de produits d'origine animale et denrées alimentaires en contenant.

Maillot et Evelyne., 2009. Vétérinaire, Microbiologie, Aliment. Académie vétérinaire de France, Paris (FRA).

Maouche Hanane et Debiche M<sup>elle</sup> Elhouda, 2020. Hygiène défaillante au niveau d'une résidence universitaire (03) « Borj Bou Arreridj.

Mfouapon Njueya, M, L., 2006. Etude de la contamination des surfaces dans la restauration collective universitaire : cas du centre des œuvres universitaire de Dakar. Thèse doctorale : université Cheikh antadiop de Dakar, 4p.

Moll.M et Moll.N. 2005. Précis des risques alimentaires. Ed. Technique et documentation, Lavoisier, Paris.

Namkoisse E. 1990 Hygiène de la restauration collective au Centre des Œuvres Universitaires de Dakar Cas du nouveau restaurant dit « Argentin » ou de 3000 places Th. Med. Vet. , Dakar, n° 17.

Nicole Diano., 2020. 5 conseils pour écrire le menu de restaurant parfait. 31 Décembre 2020.

Paquet d'hygiène, 2006 : sécurité sanitaire alimentaires . Consulter sur le lien [agriculture.gouv.fr/sécurité-sanitaire-le-paquet-hygiène](http://agriculture.gouv.fr/sécurité-sanitaire-le-paquet-hygiène).

Ravelson A. 2003. Mise en place d'un système de contrôle et promotion de la qualité du « koba ravina » vendu dans la ville d'Antananarivo. DEA, département de Biochimie Fondamentale et Appliquée, Faculté des Sciences, Université d'Antananarivo. 70 pages.

Rechtmane. j, 2005: HACCP :du Codex Alimentarius au projet de norme ISO DIS 22000 Consulter le 05/05/2017 sur le lien:<http://www.bdsp.tm.fr/base/script/ShowA.bs?bqRef=31727>.

Romy.C et Laurence.J.B. 2013. Lesintoxications alimentaires : Le respectdes bonnespratiquesd'hygiène réduitlesrisquesd'intoxicationalimentaire,p1.

Rosset R., Lebert F., Poumeyrol G., Morelli E, 1983 : Aptitude au nettoyage des matériels utilisés en restauration collective. I.T.S.V, 235 -239.

Sciensano, 2018. Toxi-infections alimentaires collectives. Fiche informative. Disponible enligne sur : <https://www.wiv-isp.be/matra/Fiches/TIAC.pdf>.

Semos, A. e. 2007. HACCP implementation in northern Greece: Food companies' perception of costs and benefits. *British Food Journal*, 109, 5-19.

Seydi dansou S. 2009. Etude de la qualité microbiologique des repas servis au niveau du centre des œuvres universitaires de DAKAR (COUD), Mémoire de diplôme d'études approfondies, Université cheikh anta diop de DAKAR,. 5-6-7p.

Shlundt.JetToyofuku.H.2010.IntoxicationAlimentaire:ManuelContrôledesMaladiestra nsmissible,2p.

SNRC, 2012. Syndicat National de La Restauration Collective [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).

Soumare, B., 1992. Etude de l'hygiène de la restauration collective de l'armée sénégalaise. Thèse doctorale : université Cheikh antadiop de Dakar, 16p, 58p.

Tayou Fils, M, C., 2007. Étude de l'hygiène dans la restauration collective commerciale moderne à Dakar. Thèse doctorale : Ecole inter-états des sciences et médecine vétérinaires, 10-11p, 33p.

Terfaya, N. 2004 : Démarche qualité dans l'entreprise st analyse des risques. Edition Distribution Houma, Alger, 185p.

TMSP (Tunisie Ministère de la santé publique). 2007. La fonction de restauration à l'hôpital. Série des manuels d'hygiène hospitalière ; 2è éd-SL : s.n. 64p.

Troy Jenner, Molly Elliott, Cynthia Menyhart et Heather Kinnear, 2005. ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario (MAAO).

Wade, M. 1996. Étude de la qualité microbiologique des repas servis au niveau des restaurants du centre des œuvres universitaires de DAKAR. Thèse : Méd, vét. Université CHEIKH ANTA DIOP-DAKAR; N° 39, 73 p.

Zeruk ,Kumie A, 2007: The sanitary conditions of food establishments in Mekelle.

## **Annexes**

## Annexe I

### Matériels utilisé

Pipettes pasteurs stériles; Tubes à essai ; flacons ; Pipettes graduées stériles ; micropipette Boîtes de Pétri ; les écouvillons ; entonnoir ; béciers ; verre de montre ; erlenmeyer ; éprouvette graduée ; pissette ; bec bunsen ; mortier et pilon ; spatule ; tubes à essai +support ;flacons pour milieux de culture ; Une pince en fer ; membrane filtrant ; pince à creuset ; papier filtre ;balance électronique ; agitateur magnétique ; pH-mètre ; autoclave ; bain marie ; L'eau distillée, incubateur réglable à  $37\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$  ; incubateur réglable à  $44\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$  ; incubateur réglable à  $30\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$ , four pasteur ; l'appareil de filtration ;



Figure n°9 : Préparation des échantillons analysés

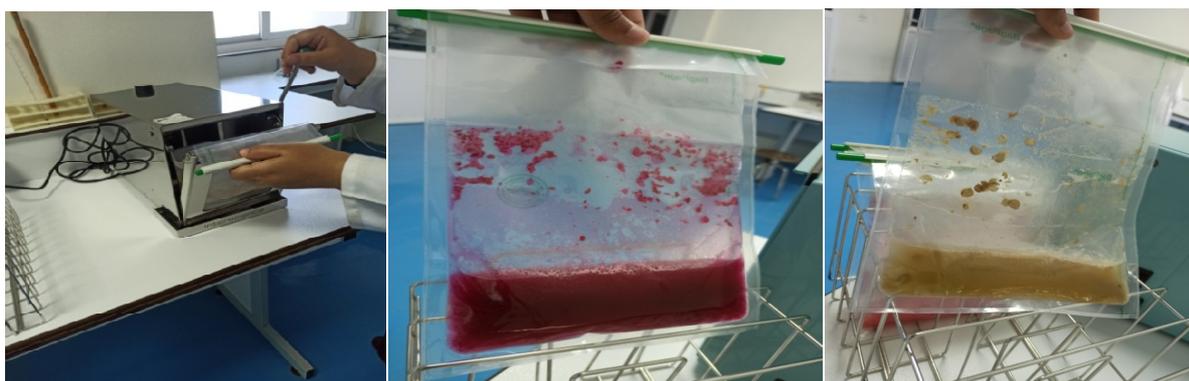


Figure n°10 : Broyage des échantillons avec l'appareil stomacher

## I. Analyses microbiologiques des aliments

### ❖ Modes opératoires

#### 🚦 Recherche et dénombrement des germes aérobies

-Milieu utilisé : PCA

-Une quantité déterminée de l'échantillon pour essai liquide ou une quantité déterminée de suspension mère dans le cas d'autres produits, est déposée dans une boîte de Petri vide et mélangée à un milieu de culture gélosé fondu spécifié PCA, constituant ainsi une boîte de géloseensemencée en profondeur.

-D'autres boîtes sont préparées dans les mêmes conditions à partir de dilutions décimales de l'échantillon pour essai ou de la suspension mère.

-Les boîtes sont incubées dans les conditions aérobies à 30 °C pendant 72 h.

*Lecture :*

Le nombre de micro-organismes par gramme d'échantillon ou le nombre de micro-organismes par millilitre d'échantillon est calculé à partir du nombre de colonies obtenues sur les boîtes contenant moins de 300 colonies.

#### 🚦 Recherche et dénombrement des Staphylocoques à coagulase positive

-Ensemencement en surface le milieu BP coulé dans deux séries de boîtes, avec une quantité déterminée de l'échantillon pour essai si le produit à examiner est liquide, ou de la suspension mère dans le cas d'autres produits.

-Dans les mêmes conditions, ensemencement des dilutions décimales obtenues à partir de l'échantillon pour essai ou de la suspension mère, à raison de deux boîtes par dilution.

Incubation de ces boîtes à 35° C ou à 37° C (la température est indiquée dans le bulletin d'analyse) en aérobiose et examen après 24 h et 48 h.

*La lecture :*

Calcul du nombre de staphylocoques à coagulase positive par millilitre ou par gramme d'échantillon, à partir du nombre de colonies caractéristiques et/ou non caractéristiques obtenues dans les boîtes retenues aux niveaux de dilution donnant un résultat significatif, et confirmées par un résultat positif de l'essai de la coagulase.

#### 🚦 Recherche et dénombrement des Salmonella

La recherche de Salmonella nécessite quatre (4) phases successives :

*Pré-enrichissement en milieu non sélectif liquide :*

-Ensemencement de la prise d'essai dans de l'eau peptonée tamponnée à la température ambiante, puis incubation à 37 °C ± 1 °C pendant 18 h ± 2 h.

**Enrichissement en milieux sélectifs liquides :**

- Ensemencement du bouillon Rappaport-Vassiliadis avec Soja (bouillon RVS) avec la culture obtenue en (A) ;
- Incubation du bouillon RVS à  $41,5\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$  pendant  $24\text{ h} \pm 3\text{ h}$ .

**Isolement et identification :**

- A partir des cultures obtenues en (B), ensemencement de dans milieu sélectif solides: gélose xylose lysine désoxycholate (gélose XLD) ;
- Incubation du milieu gélose XLD à  $37\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$  puis examen après  $24\text{ h} \pm 3\text{ h}$ .

**Confirmation :**

- Repiquage des colonies présumées de Salmonella isolées en (C), et confirmation au moyen des essais biochimiques et sérologiques appropriés.

** Recherche et dénombrement d'E. Coli**

- Milieu utilisé : LTB
- Inoculer un milieu d'enrichissement sélectif liquide LTB avec une quantité déterminée de la suspension initiale de l'échantillon pour essai ;
- Trois tubes de milieu d'enrichissement sélectif double concentration sont inoculés avec une quantité déterminée de la suspension initiale ;
- Trois tubes de milieu d'enrichissement simple concentration sont inoculés avec une quantité déterminée de la suspension initiale.
- Par ailleurs, dans les mêmes conditions, trois autres tubes de milieu simple concentration sont inoculés avec une quantité déterminée des dilutions décimales de la suspension initiale.
- Les tubes de milieu simple et double concentration sont incubés à  $37\text{ °C}$  pendant 48h.

**La lecture :**

Les tubes sont examinés pour vérifier la production de gaz après 24h et 48h.

** Recherche et dénombrement des levures et moisissures**

- Milieu utilisé : RB
- Des boîtes de Petri préparées en utilisant un milieu de culture sélectif RB sont ensemencées.
- En fonction du nombre de colonies attendu, une quantité spécifique de l'échantillon pour essai (si le produit est liquide) ou de la suspension mère (dans le cas d'autres produits) ou l'échantillon ou de la suspension mère est utilisée des dilutions décimales de Des boîtes supplémentaires peuvent être ensemencées dans les mêmes conditions ; en utilisant des dilutions décimales obtenues à partir de l'échantillon pour essai ou de la suspension mère.

- Les boîtes sont ensuite incubées en aérobiose à 25° C + 1° C pendant cinq (5) jours. Puis, si nécessaire, les boîtes de gélose sont laissées au repos à la lumière du jour pendant un (1) à deux (2) jours.

## II. Analyses microbiologiques de la salade verte

### Recherche et dénombrement des germes aérobies

-Milieu utilisé : TGEA

-A partir des dilutions décimales, prendre aseptiquement 1ml (10<sup>-1</sup>, 10<sup>-2</sup>, 10<sup>-3</sup>) et les mettre dans 3 boites de pétrie vide ;

-Compléter en suite avec une quantité de gélose TGEA préalable fondue puis refroidir à 45°C ;

-Puis agiter lentement par mouvements circulaire ;

-Incuber les boites de pétrie à 30°C pendant 78h avec lecture à 24h, 48h et 78h.

### Recherche et dénombrement des Entérobactéries

-Milieu utilisé : VRBG

-Transférer 1 ml de la suspension et de ses dilutions décimales successives dans des boîtes de pétri stériles.

-Couler 20ml de milieu, par boîte.

- Homogénéiser parfaitement et laisser solidifier sur une surface froide.

-Incuber à 37 ±1 °C pendant 24 ± 2 heures.

#### **Lecture :**

Les entérobactéries présentent des colonies violettes, entourées ou non d'un halo violet de sels biliaires précipités.

### Recherche et dénombrement des levures et moisissures

-Milieu utilisé : Sabouraud

-Induire dans une boite de pétri 0.1 ml de la solution mère ou de différentes dilutions.

-Couler le milieu sabouraud, préalablement préparé dans boite pétrie.

-Incuber à 37°C pendant 5jours.

#### **Lecture :**

Les levures : apparaissent sous formes convexes ou plats, avec des bords réguliers ou irréguliers et sous pigmentées, souvent opaques.

Les moisissures : colonies pigmentées à l'aspect volute plus ou moins proéminent.

### **Recherche et dénombrement des Clostridium sulfito réducteur**

- Prendre 20 ml de la solution mère dans un tube sec stérile ;
- Chauffer à 80 ° C pendant 5 à 8 minutes, puis refroidi immédiatement le tube à l'eau de robinet.
- Répartir ensuite le contenu du tube dans 4 tubes à raison de 5ml par tube ;
- Ajouter ensuite 20ml de gélose VF+additif déjà liquéfier ;
- Laisser solidifier sur le paillasse, puis incuber à 37°C pendant 48h.

### **Recherche et dénombrement des Staphylococcus aureus**

#### *- Pré-enrichissement en milieu non sélectif liquide :*

- Ensemencement de la prise d'essai dans de l'eau peptonée tamponnée à la température ambiante, puis incubation à 37 °C ± 1 °C pendant 18 h ± 2 h.
- L'isolement* : A partir de flacon d'EPT ensemercer 0,1ml, sur milieu Chapman (préalablement fondu puis coulé en boîte) Les boîte de Chapman ainsiensemencées seront incubées à 37 ° C pendant 24 à 48 heures.

#### *Lecture :*

Se fait au bout de 24 heures avec marquage des colonies caractéristique puis elle est renouvelée à 48 heures.

## **III. Analyses microbiologiques de l'eau de préparation**

La méthode de filtration sur membrane consiste à recueillir, identifier et dénombrer, à la surface d'une membrane filtrante stérile, les bactéries recherchées dans un échantillon.

### **Recherche et dénombrement des coliformes**

Pour les coliformes totaux, un volume déterminé de l'eau de préparation est filtré à travers une membrane d'une porosité de 0,2 ;

- Déposer membrane dans une boîte couler avec le milieu de culture TTC ;
- Incuber la boîte à 37°C pendant 78h.

Pour les coliformes fécaux, un volume déterminé de l'eau de préparation est filtré à travers une membrane d'une porosité de 0,2 ;

- Déposer membrane dans une boîte couler avec le milieu de culture TTC ;
- Incuber la boîte à 44°C pendant 78h.

### **Recherche et dénombrement des Streptococcus fécaux de groupe D**

Pour les Streptococcus fécaux de groupe D, un volume déterminé de l'eau de préparation est filtré à travers une membrane d'une porosité de 0,2 ;

-Déposer membrane dans une boîte couler avec le milieu de culture Slanetz ;

-Incuber la boîte à 37°C pendant 78h.

## Annexe II

### Compositions des milieux de culture

#### 1. Milieu de culture(EPT)

Peptone	10,0 g
Chlorure de sodium	5,0 g
Phosphate disodiqueanhydre	3,5 g
Dihydrogénophosphate de potassium	1,5 g
PH	7,2 ± 0,2

#### 2. Milieu de culture (bouillon RVS)

Peptone de soja	4,5 g
Chlorure de sodium	7,2 g
Dihydrogénophosphate de potassium	1,26 g
Hydrogénophosphate de potassium	0.18 g
Chlorure de magnésium (anhydre)	13.58 g
Vert malachite	0.036 g
PH	5,2 ± 0,2

#### 3. Milieu de culture GN

Tryptone	5,0 g
Extrait de viande	1,0 g
Extrait de levure	2,0 g
Chlorure de sodium	5,2 g
Agar agar bactériologique	5,0 g

#### 4. Milieu de culture (gélose XLD)

Extrait de levure	3,0 g
Chlorhydrate de L-Lysine	5,0 g
Xylose	3,75 g
Lactose	7,5 g
Saccharose	7,5 g
Désoxycholate de sodium	1,0 g
Chlorure de sodium	5,0 g
Thiosulfate de sodium	6,8 g

Citrate de fer ammoniacal	0,8 g
Rouge de phénol	0,08 g
Agar	1,25 g
PH	7,4 ± 0,2

### 5. Milieu de culture Hektoen

Protéose peptone	12 g
Chlorure de sodium	5 g
Citrate de fer ammoniacal	1,5 g
Lactose	12 g
Fuchsine acide	0,1 g
Agar	14 g
Extrait de levure	3 g
Sels biliaires	9 g
Salicine	2 g
Saccharose	12 g
Bleu de bromothymol	0,065 g
PH final	7,5 ± 0,2

### 6. Milieu de culture Shapman

Peptone	10 g
Extrait de viande de bœuf	1 g
Chlorure de sodium	75 g
Mannitol	10 g
Rouge de phénol	0,025 g
Agar	15 g
PH final	7,4 ± 0,2

### 7. Milieu de culture Baird-Parker

Digestion pancréatique de caséine	10,0g
Extrait de viande	5,0 g
Extrait de levure	1,0 g
Pyruvate de sodium	10,0 g
L-glycine	12,0 g

Chlorure de lithium	5,0 g
Agar	20,0 g
PH	7.2 ± 0.2

#### 8. Milieu de culture TSC

Tryptone	15,0 g
Peptone papainique de soja	5,0 g
Extrait autolytique de levure	5,0 g
Métabisulfite de sodium	1,0 g
Citrate ferrique ammoniacal	1,0 g
Agar agar	15,0 g
PH	7,6 ± 0,2

#### 9. Milieu de culture RB

Digestat enzymatique de tissus animaux et végétaux	5 g
D-Glucose (C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O <sub>6</sub> )	10 g
Phosphate monopotassique (KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> )	1 g
Sulfate de magnésium (MgSO <sub>4</sub> , H <sub>2</sub> O)	0,5 g
Dichloran (2,6-dichloro-4- nitroaniline)	0,002 g
Rose ben gale	0,025 g
Gélose	12g à 15g <sup>a</sup>
Chloramphénicole	0,1g
Eau distillée ou déionisée	1000ml

<sup>a</sup> : En fonction du pouvoir gélifiant de la gélose.

#### 10. Milieu de culture PCA

Digestat enzymatique de caséine	5 g
Extrait de levure	2,5 g
Glycoseanhydre (C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O <sub>6</sub> )	1 g
Glucose	9 g à 18 g
Eau distillée ou déionisée	1000 ml

#### 11. Milieu de culture VF

Peptone viande-foie	30,0 g
Glucose	2,0 g

Amidon soluble	2,0 g
Sulfite de sodium	2,5 g
Citrate ferriqueammoniacal	0,5 g
Agar agar	11,0 g
PH	7,6 ± 0,2

### 12. Milieu de culture Sabourau

Digestion peptique de tissus animaux	5,0 g
Digestion pancréatique de caséine	5,0 g
Dextrose	40,0 g
Gélose	15,0 g

### 13. Milieu de culture TTC

Peptone pancréatique de viande	10,0 g
Extrait de viande	5,0 g
Extrait autolytique de levure	6,0 g
Lactose	20,0 g
Tergitol 7	0,1 g
Bleu de bromothymol	50,0 mg
Chlorure de 2, 3, 5 triphényltétrazolium	25,0 mg
Agar agar bactériologique	10,0 g
pH	7,2 ± 0,1

### 14. Milieu de culture VRBG

Digestat enzymatique de tissus animaux	7,0 g
Extrait autolytique de levure	3,0 g
Glucose	10,0 g
Sels biliaires	1,5 g
Chlorure de sodium	5,0 g
Rouge neutre	30,0 g
Cristal violet	2,0 g
Agar agar bactériologique	13,0 g
PH	7

### 15. Milieu de culture TGEA

Tryptone	5,00g
----------	-------

Extrait de viande	3,00g
Glucose	1,00g
Agar	15,00g
PH	7,0 ± 0,2

**16. Milieu de culture LTB**

	(a) (Milieu double concentration)	(b) Milieu simple concentration
Digestat enzymatique de tissus végétaux et animaux	40g	20g
Lactose	10g	5g
Monohydrogénophosphate de dipotassium (KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> )	5,5g	2,75g
Chlorure de sodium	10g	5g
Lauryl sulfate de sodium (CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>11</sub> OSO <sub>3</sub> Na)	0.2g	0,1g
Eau distillé	1000ml	1000ml

**17. Milieu de culture TSE**

Tryptone (peptone de caséine)	1,00 g
Chlorure de sodium	8,50 g
PH	7,0 ± 0,2

## Annexe III

### I. Résultat d'analyse microbiologique de la soupe de lentille

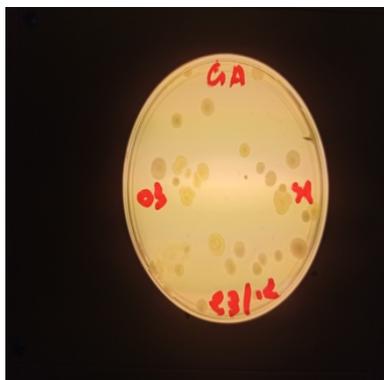


Figure n°11 : Aspect des colonies des germes aérobie solution mère

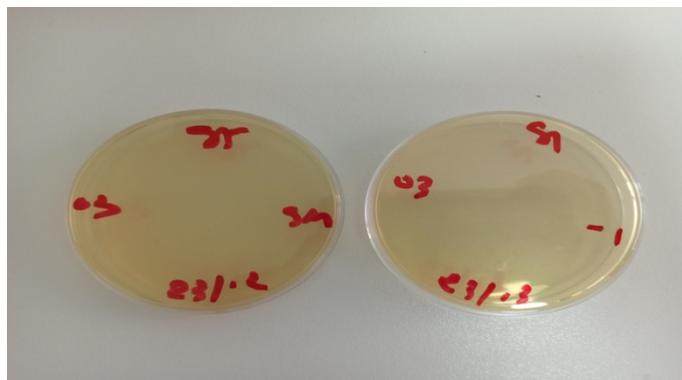


Figure n°12 : Résultat négatif des Staphylocoques à coagulase + solution mère et dilution  $10^{-1}$

### II. Résultat d'analyse microbiologique de la salade de betterave

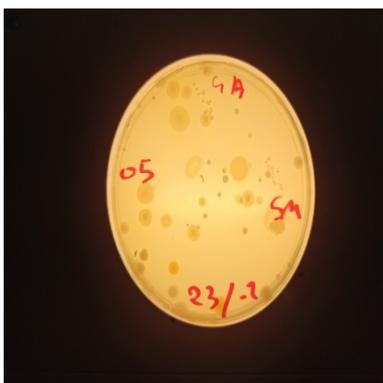


Figure n°13 : Aspect des colonies des germes aérobie solution mère



Figure n°14 : Résultat négatif des Salmonelles sur milieu XLD

### III. Résultat d'analyse microbiologique de la salade verte

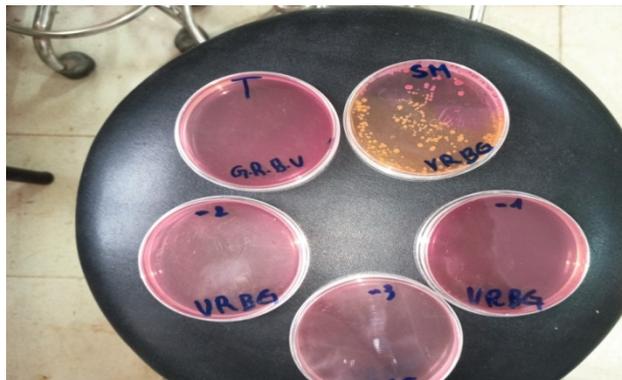


Figure n°15 : Aspect des colonies des entérobactéries de solution mère et différent dilution  $10^{-1}$   $10^{-2}$   $10^{-3}$  avec la boîte témoin de milieu VRBG

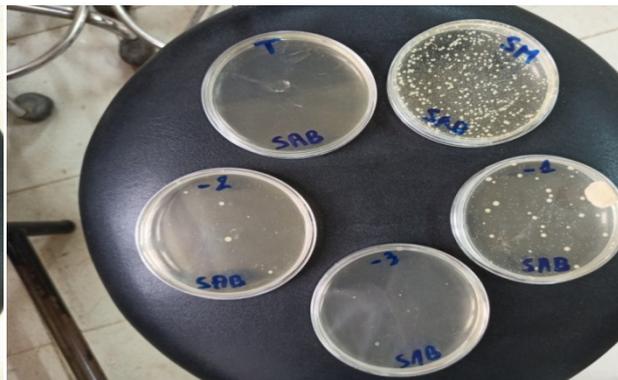


Figure n° 16 : Aspect des colonies de levures et moisissure de la solution mère et différent dilution  $10^{-1}$   $10^{-2}$   $10^{-3}$  la boîte témoin de milieu Sabouraud

### IV. Résultat d'analyse microbiologique de poulet

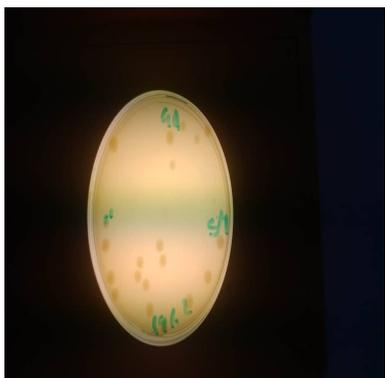


Figure n°17 : Aspect des colonies des germes aérobie solution mère



Figure n°18 : Résultat négatif d'Escherichia coli dans les tubes de LTB

## V. Résultat d'analyse microbiologique de cachère

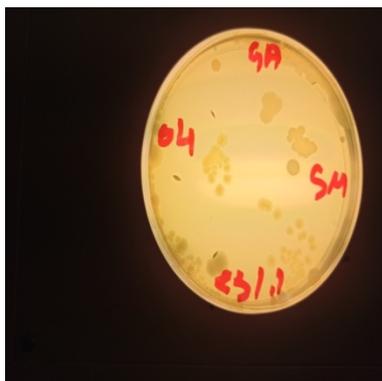


Figure n°19 : Aspect des colonies des germes aérobie de la solution mère

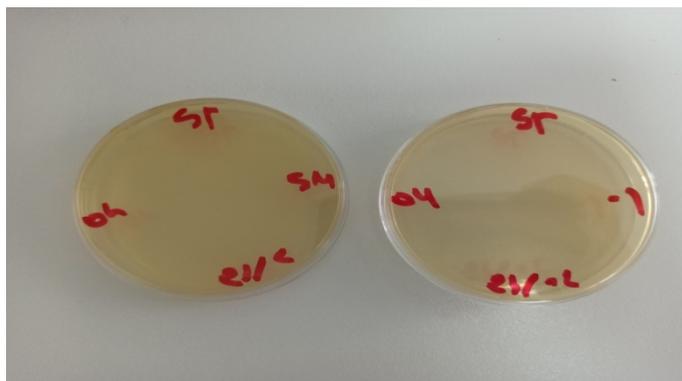


Figure n°20 : Résultat négatif des Staphylocoques à coagulase + solution mère et dilution  $10^{-1}$

## VI. Résultat d'analyse microbiologique de jus



Figure n°21 : Résultat négatif des levures et moisissure sur milieu RB ensemencer par solution mère et dilution  $10^{-1}$

## VII. Résultat d'analyse microbiologique d'eau de préparation

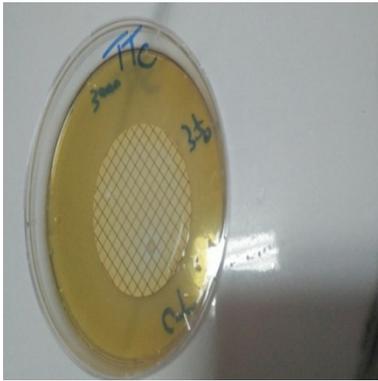


Figure n°22: Résultat négatif des coliformes totaux  
et coliformes fécaux

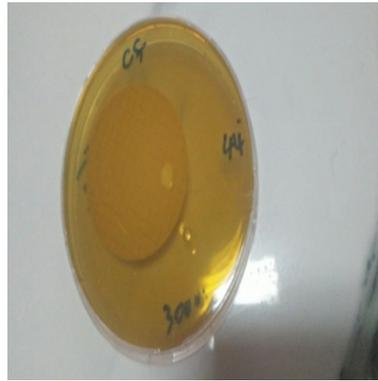


Figure n°23 : Résultat négatif  
des coliformes fécaux

## VIII. Résultats des analyses microbiologiques des surfaces

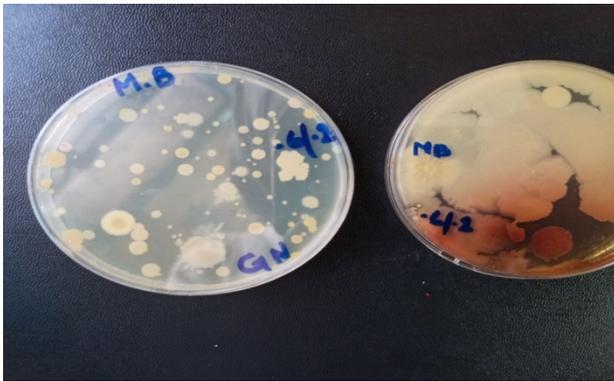


Figure n°24 : Aspect des colonies de mur de  
la boucherie ensemencer sur les milieux GN  
et SAB

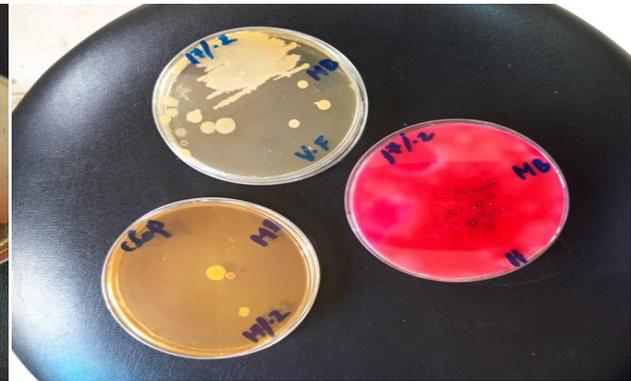


Figure n°25 : Aspect des colonies de mur de  
la boucherie ensemencer sur les milieux  
Hektoen, Chapman et VF

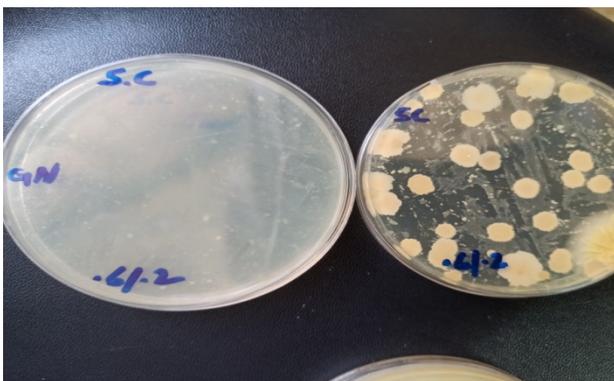
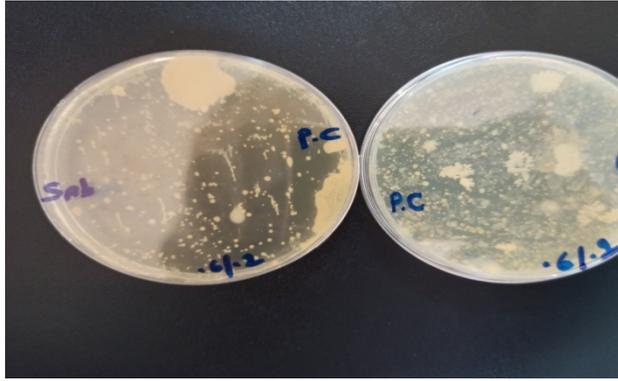


Figure n°26 : Aspect des colonies de sol de la  
cuisine ensemencer sur le milieu SAB et GN



Figure n°27 : Aspect des colonies de sol de la  
cuisine ensemencer sur les milieux Hektoen,  
Chapman et VF

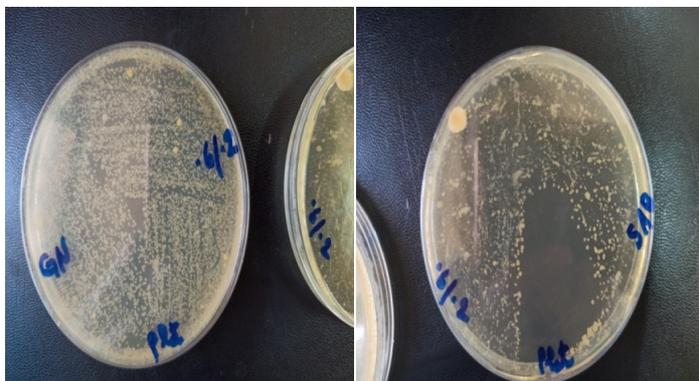


**Figure n°28 :** Aspect des colonies de paillasse de la cuisine ensemercer sur les milieux GN et SAB



**Figure n°29 :** Aspect des colonies de paillasse de la cuisine ensemercer sur les milieux Hektoen, Chapman et VF

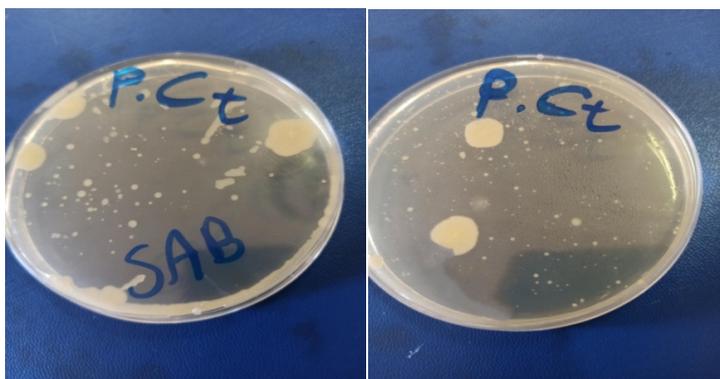
**IX. Résultats des analyses microbiologiques de matériels**



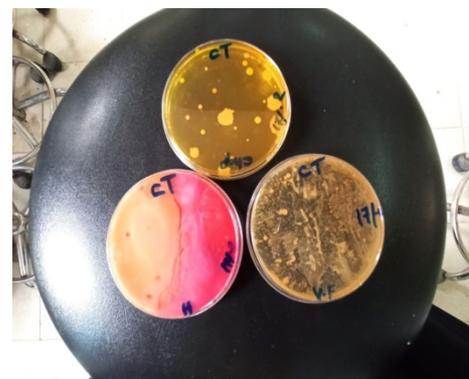
**Figure n°30 :** Aspect des colonies de plat ensemercer sur les milieux GN et SAB



**Figure n°31 :** Aspect des colonies de plat ensemercer sur les milieux Hektoen, Chapman et VF



**Figure n°32 :** Aspect des colonies des couteaux ensemercer sur les milieux GN et SAB



**Figure n°33 :** Aspect des colonies des couteaux ensemercer sur les milieux Hektoen, Chapman et VF

X. Résultats des analyses microbiologiques de l'air



Figure n°34 : Aspect des colonies dans la cuisine sur les milieux GN et SAB