

République Algérienne Démocratique et populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



Faculté des sciences Agro -Vétérinaires

Département de Biologie

Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme

De Master II en Biologie

Option : Microbiologie et Toxicologie Alimentaire

Thème :

**Contribution à l'étude
microbiologique des plats cuisinés
dans les restaurations collectives au
niveau de l'hôpital Ibrahim Tirichine
- Wilaya de Blida -**

Présenté par :

➤ *Aïssí Fatma Zohra*

Date de soutenance :

16. 12. 2013

Devant le jury :

➤ Présidente	M ^{me} CHAALAL	MAA USDB
➤ Examinatrice	M ^{me} AISSANI R.	MAA USDB
➤ Examinatrice	M ^{me} CHERRALLAH A.	MAA USDB
➤ Promotrice	M ^{me} BOULKOUR. S	MAA USDB

Année universitaire 2012/2013

Dédicace

Très cordialement, je dédie le fruit de mes dix-huit ans d'études à ceux que j'aime et qui sont très chers à mon cœur :

À ma grand-mère pour l'affection, le courage qu'elle m'a toujours témoignés et surtout pour ses prières ;

À ma chère mère pour sa gentillesse et son amour qui m'ont guidé vers la réussite dans la vie ;

À ma très chère tante et amie *Nacera* pour son amour, affection, soutien et encouragement ainsi que les bons moments qu'on a passé ensemble. Un grand merci spécial pour toi ma chère.

À mes chers oncles : *Hourouf Eddine, Chahid el Hak et Tarik Enasr* qui m'ont toujours soutenu et encouragé, qu'ils en soient remerciés ;

Àux deux sœurs que je n'ai jamais eues : *Manel et Cherifa* pour avoir toujours répondu présente dans les moments difficiles et les bons moments qu'on a passés ensemble ;

À ma très chère amie d'enfance : *Atika* pour son aide, sa patience et la bonne humeur qu'elle diffuse autour d'elle ;

À mes amies : *Meriem, Khadidja, Imene, Assia, Hadjer, Asma, Khaoula, Narimene, Yasmina, Hanene et Nour el Houda* ;

À toute l'équipe de *BERZALI* sans exception, que je les considère comme ma 2^{ème} famille ;

À tous les étudiants de la promotion *MTA 2012 – 2013 (surtout Souhila)* et tous ceux qui ont cru en moi, et qui m'ont motivée, qu'ils trouvent ici l'expression de mon amour et ma profonde gratitude.

- *Hiba* -

Remerciements

Tout d'abord, je remercie Dieu le tout puissant, de m'avoir ouvert les portes du savoir et m'avoir donné, la volonté, la patience, la force ainsi que le courage afin de parvenir à la réalisation de ce travail.

Je tiens à exprimer ma profonde gratitude à M^{me} Boulkour .S qui a accepté d'être ma promotrice, pour son enseignement précieux, sa rigueur scientifique ainsi que pour l'aide et le temps qu'elle m'a consacré.

Je tiens à remercier, M^{me} CHAALAL de m'avoir fait l'honneur de présider mon jury.

Je tiens à remercier M^{me} AISSANI R. et M^{me} CHERRALLAH A. d'avoir accepté d'examiner ce travail.

Mes sincères remerciements à M^r Kamaidi M. pour ses précieux conseils et ses orientations qui m'ont facilité le travail.

Ma gratitude va également à M^r Teffahi .D, M^r Bouzouidja .M, M^{lle} Mokhtari .K et M^{lle} Rouina .N, qui m'ont orientés, qu'ils soient assurés de mes sincères reconnaissances.

Mes sincères remerciements vont également à M^r HMIDA chef de service au niveau du laboratoire d'hygiène 'BLIDA', pour avoir donné l'accord d'effectuer mon stage au sein de leur institution.

Je remercie enfin toute personne qui a contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce travail.

Liste d'abréviations

ASR : Anaérobies Sulfito- Réducteurs

BGT: Bouillon Glucosé Tamponé

Ca⁺² : Calcium

EPH : Etablissement Public Hospitalier

JORA : Journal Officiel de la République Algérienne

LC : Lait au Café

NPP : Nombre le Plus Probable

PCA: Plat Count Agar

PV : Plat à base de Viande

TIAC : Toxi infection Alimentaire Collective

T.G.E.A: Tryptone Glucose Extract Agar

TSE: Tryptone Sel – Eau

UFC : Unité Formant Colonies

VBL : Bouillon Lactose Bilié au Vert brillant

VRBL : Gélose Lactosée Biliée au cristal violet et au Rouge neutre

Liste des figures

Figure 1 : Histogramme représentant les microorganismes aérobies à 30 °C par le lait au café.....	36
Figure 2 : Histogramme représentant le taux de coliformes totaux et fécaux par le lait au café.....	37
Figure 3 : Histogramme présentant le taux de staphylocoques aureus, Salmonelles et Clostridium sulfito réducteur par le petit déjeuner.....	38
Figure 4 : Histogramme présentant le taux de levures et moisissures par le lait au café.....	39
Figure 5 : Histogramme présentant le taux de Staphylocoques aureus et Salmonelles par les salades.....	40
Figure 6 : Histogramme présentant les microorganismes aérobies à 30°C par les plats à base de viande.....	41
Figure 7 : Histogramme présentant le taux de coliformes totaux et fécaux par les plats à base de viande.....	42
Figure 8 : Histogramme présentant le taux de staphylocoques aureus, Salmonelles et Clostridium sulfito réducteur par les plats à base de viande.....	43

Liste des tableaux

Tableau I : Classification des denrées alimentaires selon l'aspect nutritionnel.....	2
Tableau II : Origine des toxi-infections alimentaires.....	11
Tableau III: Résultats d'analyses microbiologiques du lait au café.....	32
Tableau IV: Résultats d'analyses microbiologiques de la salade.....	35
Tableau V: Résultats d'analyses microbiologiques des plats à base de viande.....	36
Tableau VI: Résultat d'analyse des tabliers du personnel.....	44
Tableau VII: Résultats d'analyse des mains du personnel.....	45
Tableau VIII: Résultats du contrôle du matériel utilisé par la cuisine.....	46
Tableau IX: Contrôle de l'air ambiant.....	47

Sommaire

Introduction

I. Etude bibliographique

1. Généralité	
1.1. Définition de la restauration collective.....	1
1.2. Qualité d'un aliment.....	1
2. Microbiologie des plats cuisinés	
2. 1. Présentation des plats cuisinés.....	3
2. 2. Qualité microbiologique des plats cuisinés.....	3
2. 3. Conservation des plats cuisinés.....	4
2. 3. 1. La cuisson.....	4
2. 3. 2. La réfrigération.....	4
2. 3. 3. La congélation / Surgélation.....	5
3. Hygiène alimentaire appliquée en restauration collective	
3. 1. Définition de l'hygiène alimentaire dans la restauration collective.....	6
3. 1. 1. Hygiène du Personnel.....	6
3. 1. 2. Hygiène de la matière première.....	8
3. 1. 3. Hygiène des locaux.....	9
3. 1. 4. Hygiène du matériel.....	9
3. 1. 5. Hygiène des méthodes.....	9
3. 1. 6. Nettoyage et désinfection.....	9
4. Maladies transmises par les plats cuisinés et prévention	
4. 1. Principales toxi-infections alimentaires.....	10
4. 2. Physiopathologie.....	10
4. 3. Origines de la contamination microbienne des aliments.....	11
4. 4. Les Gastroenterites à Salmonella.....	11
4. 5. Intoxications alimentaires.....	12
4. 5. 1. Intoxication à Clostridium Perfringens.....	12
4. 5. 2. Intaxination Staphylococcique.....	13
4. 5. 3. Clostridium botulinum.....	15

II. Matériel et méthodes

1. Présentation du lieu de stage.....	17
2. Objectif du travail.....	17
3. Matériel.....	17
4. Echantillonnage.....	18

4. 1. Méthode de prélèvement.....	19
4. 2. Ecouvillonnage.....	19
4.3. Transport des échantillons au laboratoire	20
6. Techniques et méthodes d'analyses microbiologiques.....	21
6. 1 Recherche et dénombrement des germes aérobies mésophiles totaux.....	22
6. 2 Recherche et dénombrement des coliformes totaux et fécaux.....	22
6. 3 Recherche et dénombrement des <i>Staphylococcus aureus</i>	24
6. 4 Recherche et dénombrement des Salmonelles.....	25
6. 5 Recherche et dénombrement des Clostridium sulfito – réducteurs	26
6. 6. Recherche et dénombrement des Levures et moisissures.....	27
6. 7. Contrôle microbiologique de l'hygiène du personnel.....	28
6. 8. Contrôle du matériel.....	29
6. 9. Contrôle de l'environnement	30

III. Résultats et interprétation

1. Résultats et interprétations.....	31
1. 1. Résultats des analyses microbiologiques des plats cuisinés.....	31
1. 1. 1. Petit déjeuner (Lait au café).....	32
1. 1. 2. La salade.....	33
1. 1. 3. Plats à base de viande.....	34
1. 2. Appréciation qualitative de la contamination des plats cuisinés	36
1. 2. 1. Dans le petit déjeuner (lait au café).....	37
1. 2. 2. Dans les salades.....	40
1. 2. 3. Les plats à base de viande.....	41
1. 3. Résultats des analyses microbiologiques du personnel, matériel et l'air.....	44
1. 3. 1. Contrôle de personnel.....	44
1. 3. 2. Contrôle du matériel.....	46
1. 3. 3. Contrôle de l'air ambiant de la cuisine.....	47

Conclusion

Références bibliographiques

Annexes

Résumé

La présente étude concerne le contrôle microbiologique des différents plats cuisinés dans le but d'apprécier la qualité microbiologique des plats cuisinés préparés au niveau de l'hôpital Ibrahim Tirichine à Blida. 60 échantillons de plats cuisinés ont été analysés au laboratoire de microbiologie alimentaire au niveau du laboratoire d'hygiène de la wilaya, suivi par un contrôle du personnel, matériels et l'air ambiant de la cuisine.

Les résultats ont montré que les plats étudiés sont à 90% conformes à la norme et près de 10% d'échantillons sont non conformes aux critères microbiologiques réglementaires pour les germes totaux et coliformes. Ces résultats montrent l'existence d'une contamination microbienne dont l'origine est liée à l'hygiène corporelle essentiellement et du matériel utilisé, dans le lait au café et les plats à base de viande.

Au vu de ces résultats il est nécessaire d'améliorer les conditions strictes d'hygiène en renforçant l'hygiène du matériel, des équipements et surtout du personnel.

Mots clés : Qualité, Microbiologique, Plat cuisiné, Hôpital.

Summary

This study focuses on the microbiological control of different dishes in order to assess the microbiological quality of cooked dishes prepared at the hospital Ibrahim Tirichine in Blida. 60 samples of dishes were analyzed at the microbiology laboratory of food in hygiene laboratory of the province, followed by control of personnel, material and ambient air in the kitchen.

The results showed that the dishes are designed to comply with the 90% standard, and nearly 10% of samples do not comply with regulatory microbiological criteria for total germs and coliforms. These results show the existence of microbial contamination whose origin is related to personal hygiene and equipment used primarily in the milk coffee and meat dishes.

In view of these results it is necessary to improve the strict hygiene strengthening hygiene equipment, especially equipment and personnel.

Keywords: Quality, Microbiological, ready meals, Hospital.

الملخص

تركز هذه الدراسة على مراقبة الميكروبيولوجية من الأطباق المختلفة من أجل تقييم جودة الميكروبيولوجية للأطباق المطبوخة أعدت في مستشفى إبراهيم تيريشين بالبلدية

60 عينة أطباق حلت في المختبر الميكروبيولوجي للاغذية في مختبر النظافة للولاية تليها مراقبة نظافة الموظفين الأواني المستعملة و الهواء المحيط في المطبخ.

أظهرت نتائج التحاليل أن 90% من الأطباق متوافقة مع المعايير و ما يقارب 10% من العينات لا تتوافق مع المعايير الميكروبيولوجية المطلوبة لمجموع البكتيريا والقولونيات.

هذه النتائج تظهر وجود تلوث ميكروبي و الأصل يعود للنظافة الجسمية خاصة و المعدات المستعملة في الحليب بالقهوة و الأطباق اللحمية.

نظرا لهته النتائج فمن الضروري تحسين ظروف النظافة من خلال تعزيز نظافة المعدات و خاصة نظافة الأفراد.

الكلمات المفتاح: الجودة ، الميكروبيولوجية ، وجبات الجاهزة ، مستشفى

INTRODUCTION

La restauration collective est en pleine progression, cette évolution est la conséquence de nombreux facteurs tel que : l'évolution du mode de vie, développement de l'activité (ex : travail des femmes), transformation des villes et désertification rurale ainsi que d'autres facteurs **(Roudaut et Lefrancq, 2005)**.

Les aliments ne sont pas stériles. Les produits frais, par définition, ne rendent pas malade, ils peuvent cependant être contaminés s'ils ne sont pas traités ou conservés correctement. Une bonne connaissance des risques de contamination et le respect de bonnes conditions de préparation, de conservation et d'hygiène permettent d'empêcher le développement de microorganismes indésirables.

Les produits alimentaires utilisés en restauration collective ne se conservent pas éternellement. Les aliments se dégradent naturellement avec le temps: le lait s'acidifie, les graisses rancissent, les légumes flétrissent et pâlissent ou des microorganismes se développent qui rendent l'aliment impropre à la consommation **(Secke, 2007)**.

Les infections d'origine alimentaire sont particulièrement redoutées à l'hôpital. Le malade hospitalisé a toujours des défenses immunitaires affaiblies ce qui le rend vulnérable aux agressions microbiennes.

A la lumière de ce qui précède, il s'avère qu'une hygiène alimentaire stricte, un contrôle sans faille et continu en application de la réglementation en vigueur, sont les éléments préventifs essentiels de nature à endiguer la survenue de ces affections.

Dans ce contexte et dans le cadre de notre travail de fin d'études à savoir :

Contrôle de la qualité microbiologique des plats cuisinés dans les restaurations collectives, cas de l'hôpital Ibrahim Tirichine à Blida, dont le but principal est d'estimer et d'apprécier la qualité microbiologique des plats cuisinés servis aux malades de l'hôpital, ainsi des analyses bactériologiques des différentes composantes de la cuisine centrale afin d'évaluer la propreté des surfaces de travail, du locale et le personnel. Des examens microbiologiques d'échantillons prélevés de la cuisine de l'hôpital sont effectués par nos soins puis analysés au laboratoire d'hygiène de la Wilaya de Blida.

1. Généralités

1.1. Définition de la restauration collective

La restauration collective désigne la part de la consommation alimentaire qui échappe à la préparation ménagère et relève d'établissement de restauration, commerciaux ou non.

Elle comprend :

- Restauration sociale : regroupe l'armée, hôpitaux, cantines scolaires, entreprises, associations ...etc. Elle représente 60% de la restauration collective. Cette restauration propose des repas à des prix toujours inférieurs à ceux pratiqués en restauration commerciale. Leur mission est de proposer une alimentation suffisante, saine, équilibrée et variée (**Roudaut et Lefrancq, 2005**).

- Restauration commerciale comprend :

- Les restaurants classiques étoilés ou non : ils proposent des prestations variées (cartes, menus, suggestions ...).
- Les restaurants thématiques : ce sont des restaurants dont la conceptualisation est caractérisée par une forte identité comme la typicité d'un pays, la particularité d'une ambiance.
- Les restaurants évolutifs : de nouvelles formes de restauration se développent créant de nouvelles façons de prendre les repas : fast-food, restauration à domicile, boulangerie ...etc. (**Choain et Noel, 2004**).

1.2. La qualité d'un aliment

La qualité alimentaire peut se définir comme l'aptitude d'une denrée, aliment ou boisson, à nourrir par les nutriments et l'énergie qu'elle contient et ce, dans des conditions de sécurité sanitaire garanties (**Branger, 2007**). Elle comprend divers composantes :

- **La qualité hygiénique** : Elle équivaut à la sécurité et la salubrité de l'aliment qui sont caractérisées par la non toxicité (intrinsèque et extrinsèque) et la non contamination par des parasites, flore microbiologique pathogène (**Vierling, 2008**).
- **La qualité nutritionnelle** : Est l'aptitude à l'aliment de nourrir. Elle comporte un aspect quantitatif (aliment calorique) et un aspect qualitatif concernant la recherche de l'équilibre nutritionnelle (**Branger, 2007**).

- **La qualité organoleptique** : Peut être considérée comme le caractère hédonique d'un aliment (Roudot, 2001). C'est principalement le plaisir gustatif que recherche le consommateur dans un établissement de restauration (Multon, 1985).

Les groupes d'aliments

Les aliments sont regroupés en un certains groupes (Tableau I). Dans chaque groupe, les aliments répondent simultanément aux critères suivants :

- Valeur nutritionnelle
- Valeur économique
- Valeur gastronomique
- Effet sur la santé

Tableau I : Classification des denrées alimentaires selon l'aspect nutritionnel (Branger, 2007)

N° du groupe	Groupe d'aliment	Aspect nutritionnel
1 ^{er} Groupe	Lait et produits laitiers	Riche en protéines, Ca ⁺² , et certaines vitamines du groupe B. Riche en acide gras saturés
2 ^{ème} Groupe	Viandes, poissons et œufs	Riche en protéines et en fer, Iode et phosphore. Pauvre en Ca ⁺² .
3 ^{ème} Groupe	Fruits et légumes	Riche en eau, fibres, minéraux et vitamines. Seuls aliments riches en vitamine C. Pauvre en lipides.
4 ^{ème} Groupe	Céréales, pommes de terre, légumes secs	Riches en glucides, en protéines, en vitamines du groupe B et en fibres. Pauvres en lipides.
5 ^{ème} Groupe	Corps gras	Riches en lipides, vitamines A, D, et E Grande valeur énergétique.
6 ^{ème} Groupe	Sucres et produits sucrés	Riches en glucides à assimilation rapide.
7 ^{ème} Groupe	Boissons	Seule l'eau est indispensable. Les autres boissons sont à consommer pour le plaisir avec modération.

2. Microbiologie des plats cuisinés

2.1. Présentation des plats cuisinés

Les plats cuisinés sont des préparations culinaires cuites ou précuites, à base de viande de boucherie, de volaille, d'abats, de gibier, de poissons, de crustacés, de mollusques, d'œufs, accompagnés de sauce, farce et légumes et non aux denrées servant à leur élaboration (**Caroline, 2002**).

De manière générale suivant leur présentation, les plats cuisinés regroupent : les plats cuisinés chauds et les plats cuisinés froids.

- La consommation des plats cuisinés chauds nécessite le maintien à une température supérieure à 65°C durant la vente.

- Les plats cuisinés froids c'est le cas des réfrigérés, leur consommation se fait au maximum 6 jours après la fin de la cuisson et la température est maintenue entre 0°C et 3°C, au cours de la conservation.

Concernant les congelés ou les surgelés, ils doivent être conservés à -18°C et consommés au maximum à 3 mois ou à 9 mois respectivement (**Secke, 2007**).

2.2. Qualité microbiologique des plats cuisinés

Les plats cuisinés sont sujets à l'action des microorganismes, à travers l'altération et la prolifération de ces derniers qui conduisent à la détérioration des aliments.

Mais il arrive quelque fois que le développement des microorganismes sur les aliments ne se détectent ni visuellement, ni au goût. De ce fait les aliments peuvent se révéler dangereux. C'est le cas des toxines (botuliques, staphylococciques). Il est à souligner que certains facteurs tels que : la poussière, les méthodes de conservation influencent la qualité bactériologique des aliments (**Secke, 2007**).

2. 3. Conservation des plats cuisinés

Les procédés de conservation visent la maîtrise de l'évolution des diverses réactions de détérioration susceptibles d'altérer les qualités hygiéniques, organoleptique et nutritionnelles des aliments (**Dupin et al., 1992**).

Les méthodes de conservation des aliments visent à éliminer complètement les microorganismes pathogènes et d'altération, dans le but d'empêcher leur prolifération.

Les méthodes les plus anciennes de conservation étaient le séchage, le salage, ou le sucrage qui diminuaient la disponibilité en eau des aliments pour les microorganismes.

De nos jours, on se base sur le facteur de la température et son effet sur la qualité microbiologique des plats cuisinés.

2. 3. 1. La cuisson

La cuisson rend les aliments plus digestes (**Pouyat-Leclère et Birloué, 2005**), cette cuisson se traduit d'abord par des modifications souvent importantes et favorables de leurs qualités organoleptiques aussi bien au niveau de la texture que de la couleur et de la saveur, leur appétence et leur valeur nutritionnelle étant généralement améliorées (**Dupin et al., 1992**).

La cuisson a pour effet de stériliser l'aliment et d'y détruire les microbes et les parasites, pour autant qu'une température soit suffisamment élevée jusqu'au cœur de l'aliment. Certaines toxines comme les toxines botuliques sont détruites par la cuisson mais d'autres ne le sont pas (**Lederer, 1985**).

2. 3. 2. La réfrigération

Selon **Delcourt (2012)**, Cette technique ne consiste pas à éliminer les micro-organismes mais seulement à limiter leur prolifération : entre **0°C** et **+10°C**, leur multiplication est ralentie. Les aliments sont donc entreposés à ces températures (dans des chambres froides positives) assurant ainsi leur conservation pendant un temps limité. La conservation en réfrigérateur est toujours de courte durée (quelques jours à quelques semaines) et demande une surveillance régulière de l'état des aliments mais aussi de la propreté du matériel. Il existe une réglementation qui permet de ranger les armoires frigorifiques afin de ne pas mélanger les aliments pour éviter d'éventuelles contaminations.

Les aliments pouvant être réfrigérés sont principalement les fruits et légumes, le fromage, les œufs, la viande et le poisson.

2. 3. 3. La congélation / Surgélation

Ce sont des traitements qui consistent à transformer l'eau des aliments en glace pour diminuer l'eau libre (facteur de développement microbien) et ainsi créer un milieu impropre à ce développement.

Les denrées alimentaires sont exposées à des températures inférieures à -25°C pouvant atteindre -50°C ou -70°C afin que le cœur de l'aliment atteigne la température de solidification de l'eau le plus rapidement possible.

La surgélation est un procédé de congélation des aliments ultrarapide et industriel. Les produits surgelés sont le plus souvent instantanément soumis à de très basses températures alors que la congélation utilise une durée d'exposition au froid plus longue et des températures moins basses. Elle est pratiquée pour les grosses pièces (viandes en quartier...)

Quant à la congélation, elle est pratiquée par les légumes, les plats cuisinés, la viande, le poisson, les glaces (Faye, 2006 ; Stellman, 2000).

Températures de conservation :

-des produits surgelés : -18°C (la conservation ne doit pas excéder 18 mois)

-des denrées congelés : -12°C

Les aliments destinés à la congélation et à la réfrigération doivent être au préalable frais.

Les plats cuits à l'avance doivent être pasteurisés avant d'être congelés.

Tout aliment décongelé ne doit plus être recongelé (Feye, 2006).

3. Hygiène alimentaire appliquée en restauration collective

Préparer 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 (**Commission du codex alimentarius, 1999**).

3. 1. Définition de l'hygiène alimentaire dans la restauration collective

L'hygiène en restauration collective est l'ensemble des mesures qui permettent d'offrir au consommateur, des aliments parfaitement frais et sains, équilibrés dans leurs divers constituants et cuisinés selon les règles de l'art (**Dansou, 2009**).

3. 1. 1. Hygiène du Personnel

La sécurité des aliments en restauration collective dépend pour une grande part du niveau de maîtrise de l'hygiène du personnel de l'établissement. Les dangers de contamination des aliments par le personnel proviennent essentiellement des aléas de son état de santé, d'une hygiène corporelle ou vestimentaire insuffisante et enfin d'un comportement professionnel insatisfaisant soit par méconnaissance des règles élémentaires soit par négligence (**Anonyme 1, 1999**).

- **Etat de sante**

L'homme abrite naturellement une importante flore microbienne localisée notamment au niveau de la peau, des muqueuses et de l'ensemble des cavités digestives. Cette flore est composée de germes banals et également de germes potentiellement pathogènes s'ils sont introduits dans les aliments ; il peut s'agir notamment, suivant les cas de Salmonelles, Staphylocoques, *Clostridium perfringens* ou encore de certaines souches d'*Escherichia coli*.

Les personnes qui abritent ces germes peuvent présenter des manifestations cliniques ponctuelles (exemple : panaris) ou chroniques (exemple : eczéma infecté) ou encore ne pas présenter de symptômes visibles ; on parlera alors de porteurs sains.

- **Propreté corporelle**

L'homme est un réservoir très riche en microbes. De plus, il peut héberger et transmettre les plus dangereux. L'insuffisance de propreté corporelle du personnel au contact des aliments est une source non négligeable de contamination des denrées.

Les mains, les ongles et les cheveux mal entretenus sont les vecteurs de cette contamination (**Rozier et al., 1985**).

- **Propreté vestimentaire**

L'article 27, de l'arrêté ministériel du 29 septembre 1997, fixant les conditions d'hygiène applicables dans les établissements de restauration collective à caractère social, met l'accent sur cet aspect de l'hygiène. Il précise que : "toute personne travaillant dans une zone de manipulation des denrées alimentaires doit... porter des vêtements de travail propres et adaptés", et que "le responsable de l'établissement est tenu de prendre les mesures nécessaires afin que le passage de toute personne appelée, à quelque titre que ce soit, à pénétrer dans les locaux où les denrées alimentaires sont préparées, traitées ou transformées ne puisse constituer une source de contamination pour les denrées ou leur environnement " (**Anonyme 1, 1999**).

- **Suivi médical**

Un certificat médical est exigé à l'embauche pour tous les employés devant travailler dans une cuisine (**Merouz et Tondusson, 1997**).

L'article 28 de l'arrêté ministériel du 29 septembre 1997, fixant les conditions d'hygiène applicables dans les établissements de restauration collective à caractère social, traite des obligations relatives à ce domaine. Il établit que "tout membre du personnel appelé à manipuler des denrées alimentaires doit avoir été déclaré apte à effectuer ces manipulations."

Par ailleurs, il précise que "le responsable de l'établissement veille à ce que cette aptitude soit attestée médicalement chaque année dans le respect de la réglementation spécifique en vigueur."

- **Formation**

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 la responsabilisation des personnes affectées au travail des denrées alimentaires. La formation du personnel doit être gérée par le responsable de l'établissement (**Rosset, 1982**).

3. 1. 2. Hygiène de la matière première

La qualité des matières premières reçues et réceptionnées par un restaurant dépend étroitement de la politique de l'établissement (**Multon, 1985**).

L'article 15 de l'arrêté ministériel du 29 septembre 1997, fixant les conditions d'hygiène applicables dans les établissements de restauration collective à caractère social, précise : «Les responsables des établissements, ou leurs délégués, prennent toutes mesures nécessaires pour que les denrées qui transitent au sein de leur établissements, au moment des opérations de livraison, sont conformes aux dispositions réglementaires en vigueur. Ils s'assurent que les emballages des denrées sont bien revêtus des marques de salubrité lorsque celles-ci sont prévues par la réglementation, ou, lorsqu'une dispense existe pour une catégorie de denrées, ils vérifient que l'établissement d'origine des denrées est effectivement dispensé. ».

Par ailleurs, l'article 5 du même arrêté prévoit que « les responsables des établissements doivent procéder à des autocontrôles réguliers afin de vérifier la conformité des matières aux critères microbiologiques réglementaires auxquels ils doivent satisfaire, lorsqu'ils existent. »

Il faut veiller à bien séparer les produits fragiles de moins fragiles et respecter les températures exigées pour les denrées qui sont spécifiques à chaque classe d'aliment (**Brunet – Loiseau, 2005**).

3. 1. 3. Hygiène des locaux

Les locaux ou les denrées alimentaires sont entreposées ou travaillées doivent être conçus et aménagés de manière à éviter que les animaux, rongeurs et insectes puissent y pénétrer (**Cheftel et al., 1977**).

L'air est un vecteur important de poussières transportant des micro-organismes. L'emploi d'une eau non potable peut également être à l'origine d'une contamination. Une température inadaptée peut permettre la multiplication des micro-organismes présents (**Brémaud et al., 2006**).

3. 1. 4. Hygiène du matériel

Une conception inadaptée, une maintenance insuffisante ou une insuffisance de nettoyage favorisent la contamination ou la survie des micro-organismes.

3. 1. 5. Hygiène des méthodes

L'organisation et les méthodes de travail peuvent permettre la contamination exogène au cours des différentes étapes de fabrication (**Brémaud et al., 2006**).

3. 1. 6. Nettoyage et désinfection

Le programme de nettoyage et désinfection vise à ce que le sol, les murs, les plafonds, l'ambiance des salles de travail, le matériel et les instruments utilisés pour le travail des produits soient maintenus en bon état de propreté et d'entretien, de façon à ne pas constituer une source de contamination pour les produits (**Anonyme 2**).

4. Maladies transmises par les plats cuisinés et prévention

4.1. Principales toxi-infections alimentaires

Une toxi-infection alimentaire collective (TIAC) est défini par l'apparition d'au moins deux cas groupés similaires d'une symptomatologie, en général digestive, dont on peut rapporter la cause à une même origine alimentaire (**Leyral et Vierling, 2001**).

Une toxi-infection alimentaire se définit comme une infection par des bactéries, des virus, ou des parasites, due à la consommation d'un aliment contaminé.

Ce concept englobe aussi bien les infections alimentaires classiques à *Staphylococcus aureus*, *Salmonella sp* ou *Clostridium perfringens*, que les pathologies infectieuses moins classiques liées à la conservation d'aliments contaminés par les virus, des parasites (**Lederer, 1986**).

4.2. Physiopathologie

Trois mécanismes principaux sont responsables de l'activité pathogène des agents responsables des TIAC :

- **Action invasive** par colonisation ou ulcération de la muqueuse intestinale avec inflammation. La localisation est habituellement iléo-colique et la destruction villositaire importante. Les selles sont alors glaireuses, riches en polynucléaires, parfois sanglantes.
- **Action cytotoxique** avec production d'une toxine protéique entraînant une destruction cellulaire.
- **Action entérotoxigène**, entraînant une stimulation de la sécrétion. La toxine, libérée par certaines bactéries au sein même de l'aliment, est responsable du tableau clinique : la multiplication bactérienne intra-intestinale étant soit absente soit tout à fait secondaire.

Il n'y a pas de destruction cellulaire ou villositaire. La diarrhée est aqueuse, il n'y a pas de leucocytes, ni de sang dans les selles. La fièvre est absente ou modérée. Le risque de déshydratation aiguë est important. La diarrhée cesse en 3 à 5 jours, dès que la population entérocytaire s'est régénérée ou a retrouvé une fonction normale.

Il est important d'avoir une vue d'ensemble sur les différents agents susceptibles de provoquer une TIAC, leur réservoir et leur mécanisme de pathogénicité. (**Anonyme 4**).

4. 3. Origines de la contamination microbienne des aliments

Tableau II : Origine des toxi-infections alimentaires (Anonyme, 3)

Nature du germe	Origine	Prévention
<i>Shigella</i> , <i>E.coli</i> , <i>Entéro_invasif</i>	Aliments peu ou pas cuits, contaminés au cours de la préparation	Cuisson suffisante soit > à 60°C
<i>Campylobacter jejuni</i>	Origine principale : volailles lait et eau, germe présent dans le tube digestif de la plupart des animaux domestiques	Conservation a +4°C Cuisson suffisante entre 77°C et 82°C
<i>Yersinia enterocolitica</i>	Laitages crus, glaces, fruits de mer, viande de boucherie et abats (langues de porc), légumes précuits ou pré coupés	Conservation a+4°C Cuisson suffisante soit
<i>Salmonella sp</i>	Viandes, volailles, oeufs et ovoproduits, pâtisseries, crèmes glacées, poissons	Conservation à +4°C Cuisson suffisante >63°C
<i>Staphylococcus aureus</i> <i>Bacillus cereus</i>	Lait et produits laitiers plats cuisinés contaminés non conservés au froid	Conservation à +4°C Cuisson suffisante soit >63°C
<i>Clostridium botulinum</i> <i>Clostridium perfringens</i>	Viandes de porc et charcuteries Conserves familiales mal stérilisées	Stérilisation parfaite des conserves familiales >71°C

4. 4. Les Gastroenterites à Salmonella

Les salmonelles sont des bactéries à Gram négatif, aérobies, non sporulés, mésophiles, thermosensibles. Actuellement on distingue plus de 2000 sérotypes, *Salmonella paratyphi* A, B, C, sont strictement adaptés à l'homme.

Salmonella typhi est plus redoutée par sa fréquence et par sa gravité.

Cependant un seul germe de *Salmonella typhi* entraîne la typhoïde, la gastroentérite est plus une maladie qu'un véritable empoisonnement alimentaire.

Parmi les symptômes, on observe des maux de tête, de la nausée, des vomissements, de la fièvre, (39 – 40C°). Ces signes sont suivis de douleurs abdominales, de la diarrhée, des frissons et un état de faiblesse et de prostration, la durée des symptômes 3 à 8 jours et la convalescence limitée à une huitaine de jours (**OMS, 1988**).

La contamination des aliments a 3 origines :

- Originelle : exemple : viande provenant d'animaux malades ou porteurs
- directe par des individus porteurs ou malades
- indirecte : contact des aliments avec un milieu pollué au cours de la préparation.

Les plats contaminés seront dangereux s'ils sont conservés et maintenus à la température ambiante, pendant de longues durées. L'incubation dépend de la souche en cause et du nombre de germes présents.

Prévention :

L'application stricte des mesures d'hygiène lors de la préparation des denrées, de leur refroidissement.

Le maintien des aliments à une température empêchant la prolifération des salmonelles (aliments cuits maintien de la température à 5°C).

Le réchauffement des aliments doit être rapide pour éviter tout étuvage.

4. 5. Intoxications alimentaires

4. 5. 1. Intoxication à *Clostridium Perfringens*

Appartenant à la famille des Bacillaceae à Gram positif, de forme bacillaire, anaérobie strict (**Bourgeois et Leveau, 1988**).

Clostridium perfringens est une bactérie qui produit une toxine dans le tractus intestinal des personnes qui ont consommé des aliments contaminés par un grand nombre de ces bactéries.

On retrouve ces microorganismes entre autre dans les langues, les viandes de bouillon, les sauces, dès lors lorsqu'il peut y avoir anaérobiose c'est à dire développement des microorganismes en l'absence d'air.

Les symptômes apparaissent entre 8 et 24 heures après l'ingestion de la nourriture contaminée :

- douleurs abdominales aiguës
- diarrhées
- nausées
- vomissement
- fièvre

Prévention :

- > Eviter la multiplication des formes végétatives et la germination des spores
- > Cuisson efficace
- > Maintien au chaud des denrées cuites à une température supérieure à 65°C ou au froid inférieur à 10°C
- > Réfrigération précoce et rapide à 10°C en moins de 2 heures
- > Réchauffement rapide moins d'une heure à 65°C
- > Maintien de bonnes conditions hygiéniques lors de la préparation (**Bourgeois et al., 1996**).

4. 5. 2. Intoxication Staphylococcique

Les staphylocoques appartiennent à la famille des Micrococaceae. Ce sont des cocci) Gram positif, aéro-anaérobie facultatifs, non sporulés, immobiles, produisent une catalase (**Federighi, 2005**).

Les espèces enterotoxinogènes de staphylocoque sont habituellement du genre aureus. *Staphylococcus Aureus* est une bactérie catalase + et coagulase +.

Il existe au moins 5 variétés de toxines à propriétés sérologiques différentes, A B C D E ; les toxines A et D sont le plus souvent en cause, c'est une toxine thermostable.

Les denrées incriminées sont les plats qui ont été contaminés, surtout après la cuisson par des manipulateurs humains porteurs de staphylocoques pathogènes (plaies aux mains, angine rhinopharyngite, sinusite) et mis à la température ambiante pendant plusieurs heures (plats froids).

Les aliments porteurs du staphylocoque doré ou de sa toxine sont :

- les viandes et les produits dérivés de la viande
- la volaille et les produits dérivés des œufs
- le lait et les produits laitiers
- les salades d'œuf, du thon ; du poulet, des pommes de terre, des macaronis ; les pâtisseries fourrées à la crème.

Les symptômes apparaissent généralement entre 1 à 6 heures après avoir ingurgité un aliment contaminé

Les symptômes sont :

- nausées et vomissements
- crampes abdominales et crampes musculaires
- mal de tête
- fluctuation de la pression artérielle et du pouls

Prévention :

- > Pratiquer une bonne hygiène corporelle et de bonnes habitudes sanitaires
- > Garder les aliments hors des températures non recommandés allant de 4°C à 60°C
- > réfrigérer les aliments non consommés
- > Utiliser des ustensiles et des planches à trancher pour les aliments crus et cuits (**Secke, 2007**).

4. 5. 3. Clostridium botulinum

C'est un bacille à Gram positif, anaérobie strict, mobile par ciliature péritriche, formant des spores (**Federighi, 2005**). Il est capable de produire des neurotoxines (**Bourgeois et al., 1988**).

Le Clostridium botulinum se présente sous deux formes :

Sous forme de spore qui est hautement thermoresistante supporte les températures élevées, de l'ordre de 120°C ou davantage.

Sous la forme végétative dont la multiplication importante du bacille botulinique nécessite une durée prolongée.

Le botulisme apparaît seulement dans les aliments conservés car trois conditions favorables doivent être réunies : un milieu non acide, une température entre + 10 °C et + 48 °C et un milieu strictement anaérobie (**Brunet – Loiseau, 2005**).

Prévention :

- Nettoyage soigneux des aliments mis en conserve
- Utilisation de produits frais
- Stérilisation des conserves en autoclave
- Respecter des barèmes de stérilisation
- Surveillance et hygiène de distribution

4. 5. 4. Autres intoxications

Certaines intoxications sont dues à des bactéries non spécifiques.

Parmi celles-ci, on retrouve *Escherichia coli* qui est une bactérie fréquente du tube digestif de l'homme et des animaux à sang chaud.

C'est un indicateur de contamination fécale récente de l'eau et des aliments. Il s'agit de coliformes thermotolérants.

Ce sont les souches entérohémorragiques qui peuvent être à l'origine de toxico-infections alimentaires graves, la transmission se fait par la consommation d'aliments contaminés, viande hachée, crue ou mal cuite et lait cru par exemple et elles passent facilement dans les aliments cuits du fait de la contamination des mains du personnel, des plans de travail, des récipients et appareils divers. En cas d'hygiène insuffisante et d'absence générale de moyens d'assainissement, un nombre important de personnes, adultes ou enfants risquent d'être contaminés par la voie alimentaire (INSP, 2008).

1. Présentation du lieu de stage

Notre étude a été répartie en deux parties complémentaires : la première effectuée au sein de la cuisine centrale de l'hôpital « Ibrahim Tirichine à Blida » (Annexe I) où nous avons prélevé les échantillons à contrôler et la deuxième partie s'est réalisée au niveau de laboratoire d'hygiène de la wilaya de Blida où se déroule le contrôle microbiologique des plats cuisinés.

2. Objectif du travail

L'analyse microbiologique des denrées alimentaires nous permet d'évaluer l'état bactériologique des plats cuisinés servis aux malades en déterminant le taux de non-conformité. Les aliments analysés proviennent des plats chauds et des plats froids.

A travers les analyses bactériologiques des différentes composantes de la cuisine centrale, nous estimons à évaluer la propreté des surfaces de travail et des locaux (paillasse), matériels, et des mains, des tabliers du personnel entrant en contact avec les aliments.

3. Matériel

3.1. Matériel biologique

Notre matériel biologique utilisé est le suivant : lait au café, salade et plats à base de viande, servis aux malades de l'hôpital.

3. 2. Matériel non biologique

3. 2. 1. Matériel de prélèvement

Il comprend les éléments suivants :

*Une glacière contenant 3 à 4 unités de carboglaces congelées, qui sert à transporter les échantillons sous régime de froid.

*Porte-manteau en inox pour les prélèvements.

*Une cuillère stérile pour le prélèvement.

*Une source de chaleur pour créer un environnement stérile tout autour de la zone de prélèvement.

*Ecouvillons.

3. 2. 2. Matériel de laboratoire

Le matériel utilisé est celui présent dans la plupart des laboratoires de microbiologie alimentaire. (**Annexe II**).

4. Echantillonnage

Selon la méthode algérienne N° 01.99.57, l'échantillonnage des plats consiste à prélever 5 unités de chaque lot (Déposé dans un bac spécifique à chaque sorte de plat). Puisqu'il s'agit d'une étude, un échantillon de 50 à 100 g suffirait, constituant un élément représentatif de tout le lot.

Les 60 échantillons de plats cuisinés que nous avons prélevés et analysés durant la période allant d'Aout à Octobre 2013 ont été prélevés dans la cuisine de l'hôpital Brahim Tirichine.

Durant cette période, chaque prélèvement est constitué de 100ml de lait au café, de 100g de salade et de 100g de plat à base de viande.

Les 60 prélèvements sont effectués sur différents plats constituant le petit déjeuner et le repas de midi, répartis en :

- 20 prélèvements sur le lait au café
- 20 prélèvements sur les salades (tous sont des salades mélange)
- 20 prélèvements sur des plats à base de viande (**Annexe III**)

4.1 Méthode de prélèvement

Lors de l'échantillonnage, des paramètres importants ont été considérés : le niveau de risque de contamination par les surfaces choisies, la représentativité des échantillons ainsi que le temps nécessaire pour les prélever.

Dans le but d'avoir des analyses de haute qualité, il est sans doute obligatoire de prélever d'une manière aseptique. Ainsi le manipulateur doit veiller à respecter son hygiène corporelle (surtout les mains) et vestimentaire. Il est aussi déconseiller de faire des prélèvements dans des zones de courant d'air (**Layral et Vierling, 1996**).

Pour cela un échantillon d'environ 100g de chaque aliment à analyser est prélevé dans un bocal en inox préalablement stérilisé, à l'aide d'une source de chaleur, rendant le milieu de prélèvement stérile et une cuillère désinfectée à l'alcool puis flambée et refroidie.

Après étiquetage mentionnant l'heure, la date et la nature de prélèvement, celui – ci est immédiatement acheminé dans une glacière vers le laboratoire d'analyses.

4.2 Ecouvillonnage

Pour les prélèvements des surfaces (mains des personnels, des équipements qui sont en contact avec la préparation des aliments et des surfaces des locaux), nous avons fait recours à la méthode d'écouvillonnage. Cette analyse se fait par des écouvillons stériles en tube plastique.

Le principe de cette méthode est de faire le prélèvement par frottement de surface des mains du personnel ou des équipements. Après, nous avons noté dans la fiche de prélèvement d'écouvillon l'heure, le lieu de prélèvement et la surface prélevée.

Les germes recherchés sont les germes totaux, coliformes fécaux et les staphylocoques aureus lesquels constituent un indicateur de non respect des règles d'hygiène.

4.3 Transfert des échantillons au laboratoire

Le transfert des échantillons a été assuré à des températures voisines de +4°C dans une glacière contenant 3 à 4 unités de carboglaces congelées. Comme il s'agit des produits frais, le transport se fera le plus rapidement possible. La distance entre le lieu de prélèvement et le laboratoire est de vingt minutes à pied et dix minutes à véhicule.

Les analyses ont été effectuées au laboratoire d'hygiène de la wilaya de Blida.

6. Techniques et méthodes d'analyses microbiologiques

La recherche des germes est effectuée suivant les critères microbiologiques des plats cuisinés et lait au café préconisé par l'arrêté interministériel relatif aux spécifications microbiologiques des denrées alimentaires, publié au JORA N° 35 du 27 Mai 1998.

Préparation de la solution mère et des dilutions décimales

- Les produits liquides constitueront la **solution mère** égale à 1.
- Les produits solides feront l'objet d'abord d'une **dilution mère** au 1/10.

Dans les deux cas, on est amenée à effectuer des dilutions décimales.

• Cas des produits liquides

- Introduire aseptiquement à l'aide d'une pipette stérile, 1ml de la solution mère dans un tube à vis stérile contenant 9ml de TSE : c'est la dilution 10^{-1} , mélanger soigneusement et doucement.
- Changer de pipette et introduire 1ml de la dilution 10^{-1} dans un tube stérile contenant 9ml du même diluant (TSE) : c'est la dilution 10^{-2} , mélanger soigneusement et doucement.

On procède de la même façon pour préparer la dilution 10^{-3} .

• Cas des produits solides

La préparation consiste à introduire aseptiquement 25g du produit à analyser dans un flacon stérile contenant 225ml de TSE, homogénéiser et préparer à partir de cette dilution mère les dilutions décimales, 10^{-2} et 10^{-3} comme précédemment.

6. 1 Recherche et dénombrement des germes aérobies mésophiles totaux (NF V08 – 051)

Mode opératoire

A partir des dilutions décimales allant de 10^{-3} à 10^{-1} porter aseptiquement 1ml dans une boîte de Pétri. Compléter ensuite avec environ 15 ml de gélose PCA fondue puis refroidie à 47°C.

Faire ensuite des mouvements de va-et-vient en forme de « 8 », laisser solidifier sur paillasse puis incuber avec couvercle en bas à 30°C pendant 72h.

Lecture

Les colonies se présentent sous forme de colonies lenticulaires en masse.
Retenir les boîtes contenant entre 15 et 300 colonies et multiplier le nombre trouvé par l'inverse de sa dilution.

Le résultat est exprimé en germes par gramme ou par ml de produit à analyser.

6. 2 Recherche et dénombrement des coliformes totaux et fécaux

Principe

La recherche et dénombrement des coliformes totaux et fécaux se font en milieu liquide sur VBL (bouillon lactose bilié au vert brillant) muni d'une cloche de Durham et dénombrés par la technique du NPP. Cette recherche fait appel à deux tests consécutifs à savoir :

- Test de présomption : réservé à la recherche des coliformes totaux.
- Test de confirmation : réservé à la recherche des coliformes fécaux à partir des tubes du test de présomption.

Mode opératoire

- **Test de présomption**
 - Préparer les tubes contenant le milieu sélectif VBL avec la cloche de Durham, à raison de trois tubes pour chaque dilution
 - A partir des dilutions décimales allant de 10^{-1} à 10^{-3} porter aseptiquement 1ml dans chacun des trois tubes correspondant à une dilution donnée.

- Mélanger bien le milieu et l'inoculum puis chasser le gaz présent éventuellement dans la cloche.
- L'incubation se fait à 37°C pendant 24 à 48h.

Lecture

Sont considérés comme positifs, les tubes présentant à la fois :

- Un dégagement gazeux (au moins 1/10 de la hauteur de la cloche).
- Un trouble microbien accompagné d'un virage du milieu au jaune.

Les résultats sont exprimés en germes par gramme ou ml de produit selon la table de Mac-Grady, ainsi que le nombre trouvé est multiplié par l'inverse de la première dilution.

➤ **Test de confirmation**

Les tubes de VBL positifs feront l'objet d'un repiquage à la fois dans :

- Un tube de VBL muni d'une cloche
- Un tube contenant d'EPEI (eau peptonée exempte d'indole)
- Chasser le gaz présent dans les cloches de Durham et bien mélanger le milieu et l'inoculum.
- L'incubation se fait à 44°C pendant 24h.

Lecture

Sont considérés comme positifs les tubes présentant à la fois :

- Un dégagement de gaz dans les tubes de VBL ;
- Apparition d'un anneau rouge en surface, témoin de la production d'indole par *E.coli*, après l'adjonction de 2 à 3 gouttes de réactif de Kovacs dans le tube d'EPEI.

Les résultats sont exprimés en germes par gramme ou ml de produit selon la table de Mac-Grady (Annexe IV) ainsi que le nombre trouvé est multiplié par l'inverse de la première dilution.

6. 3 Recherche et dénombrement des *Staphylococcus aureus*

La recherche des *Staphylococcus aureus* nécessite deux étapes consécutives, la première consiste à l'enrichissement sur milieu Giolitti–cantonii et la deuxième à l'isolement sur milieu solide Chapman pour permettre le dénombrement des colonies.

Mode opératoire

1^{ère} étape : Enrichissement

Introduire aseptiquement 1ml de chaque dilution décimale dans des tubes contenant 15 ml du bouillon Giolitti cantonii (GC), additionnée de tellurite de potassium, puis homogénéiser et incuber à 37°C pendant 24h.

Lecture

Le virage en noir indique la présence des *Staphylococcus aureus*, qui doit être confirmé par un isolement sur milieu Chapman.

2^{ème} étape : Isolement

Les tubes positifs feront l'objet d'un isolement en boîte de Petri contenant la gélose Chapman préalablement solidifiée, en ensemençant par des stries et on incube à 37°C pendant 24 à 48h.

Lecture

Les colonies sont de tailles moyennes, lisses, légèrement bombées, brillantes à centre noir et entourées d'un halo jaune due à la fermentation du mannitol.

Pour confirmer que ces colonies sont des *Staphylococcus aureus*, on procède aux tests biochimiques suivants :

- Test de catalase : à l'aide de l'eau oxygénée
- Test de coagulase : à l'aide de plasma de lapin.

6. 4 Recherche et dénombrement des Salmonelles (NF V08 – 52)

Les salmonelles sont des entérobactéries qui se présentent sous forme de bacilles Gram⁻, ne fermentant pas le lactose mais fermentant le glucose avec production de gaz et de H₂S.

Mode opératoire

La recherche des salmonelles s'effectue en 4 étapes successives :

➤ **Pré enrichissement**

Introduire aseptiquement 25 g ou 25 ml de produit à analyser dans un flacon stérile contenant 225 ml de EPT (Eau Peptonnée Tamponnée), bien homogénéiser et incuber à 37°C pendant 16 à 20h.

➤ **Enrichissement primaire**

Il consiste à porter aseptiquement 10 ml de pré-enrichissement et l'ensemencer dans 100 ml de bouillon SFB (Bouillon Sélénite Cystéine) par flacon, bien homogénéiser et incuber à 37°C pendant 18 à 24h.

Le résultat positif se traduit par un virage de la couleur du milieu du jaune à l'orange.

➤ **Enrichissement secondaire et isolement**

Le bouillon SFB incubé fera l'objet :

- D'un enrichissement secondaire sur SFB en tubes à raison de 0.1 ml par tube de 10 ml.
- D'un isolement sur gélose Hektoen.

Le tube et la boîte seront incubés à 37°C pendant 24h.

➤ **Isolement et lecture**

- Le tube de SFB positif fera l'objet d'un isolement sur gélose Hektoen.
- L'apparition de colonie grise-bleu à centre noir dans la boîte de gélose Hektoen indique la présence des salmonelles.

6. 5 Recherche et dénombrement des Clostridium sulfito – réducteurs (NF V08 – 019)

Mode opératoire

A partir des dilutions décimales de 10^{-1} et 10^{-2} , on prélève aseptiquement 1 ml de chaque dilution dans un tube stérile.

- Porter les deux tubes à 80°C pendant 8 à 10 minutes et refroidir brutalement sous l'eau de robinet.
- Ajouter environ 15 ml de gélose viande foie préalablement fondue et refroidie à 45°C, additionnée d'une ampoule d'Alun de fer et d'une ampoule de sulfite de sodium.
- Laisser solidifier sur la paillasse et incuber à 37°C pendant 16, 24 puis 48h.

Lecture

Les tubes considérés positifs sont ceux qui contiennent des colonies noires de spores de clostridium sulfito – réducteur qui sont dues à la réduction de sulfite en sulfure qui précipite avec les ions de fer.

Les résultats sont exprimés en nombre de spores par ml ou g de produit à analyser.

6. 6. Levures et moisissures

Mode opératoire

- A partir des dilutions retenues, transférer 1 ml de l'échantillon dans une boîte de Petri puis couler dans chacune des boîtes environ 15 ml de gélose Sabouraud au chloramphénicol, fondue et refroidie à 45°C.
- Mélanger soigneusement le milieu et l'inoculum et laisser solidifier sur paillasse.
- Retourner les boîtes de Petri puis les incuber à 22°C pendant 5 jours.

Lecture

Retenir les boîtes contenant entre 15 et 150 colonies.

- Les levures forment des colonies arrondies plus ou moins bombées et brillantes.
- Les moisissures forment des colonies épaisses de couleur blanchâtre à aspect velouté.

Puisque le travail est fait avec des dilutions décimales, le nombre est multiplié par l'inverse de la dilution correspondante. La moyenne arithmétique est calculée et le résultat final est exprimé en ml ou en gramme de produit à analyser.

6. 7. Contrôle microbiologique de l'hygiène du personnel

L'hygiène corporelle observée par les employés est contrôlée en réalisant la méthode de l'écouvillonnage.

Le personnel joue un rôle primordial dans la qualité microbiologique du produit fini (plat cuisiné). La contamination peut être néfaste, et ceci de plusieurs façons :

- Par transfert des germes déjà présent, cette transmission peut se faire à cause de la propreté insuffisante des mains et des vêtements du personnel et absence de protection des cheveux par une charlotte.

Nous avons réalisé un contrôle des mains et des tabliers par la technique d'écouvillonnage, le principe de cette technique consiste à permettre en particulier de dépister les nids microbiens pouvant se développer dans les tabliers et sur les mains.

A l'aide d'un écouvillon de coton stérile et humide, nous avons raclé certaines portions du tablier et des mains.

L'écouvillon est ensuite transféré dans un tube à essai BGT

Une quantité mesurée 1 ml de ce liquide est ensemencé en T.G.E.A milieu gélosé pour la numération des germes totaux mésophile, V.R.B.L pour la numération des coliformes et Chapman pour les *Staphylococcus aureus*.

A 30°C pendant 72h, la lecture des résultats consiste à dénombrer les germes totaux mésophiles.

A 44°C pendant 24 à 48h, la lecture des résultats consiste à dénombrer les coliformes fécaux.

A 37°C pendant 24 à 48h la lecture des résultats consiste à dénombrer les *Staphylococcus aureus*.

6. 8. Contrôle du matériel

De graves foyers microbiens peuvent se localiser à ce niveau (matériel) les opérations de nettoyage et de désinfection du matériel ont une grande importance dans les restaurations collectives.

Le nettoyage évoque l'élimination de la souillure et la désinfection évoque la destruction des micro-organismes présents, à l'aide d'un désinfectant.

Le nettoyage et la désinfection doivent être complétés par le rinçage destiné à éliminer les substances utilisées dans les deux premières étapes sans apporter une nouvelle souillure ou de nouveau microbe.

Pour le contrôle de la propreté du matériel de la restauration hospitalière nous avons réalisé un contrôle microbiologique d'une marmite, un plateau en Inox et une paillasse.

En utilisant la technique d'écouvillonnage, qui a pour principe de permettre en particulier le dépistage des nids microbiens qui peuvent se former dans les coins ou sur les surfaces bombées.

A l'aide d'un écouvillon en coton stérile et humide, nous avons raclé certaines surfaces :

Celle d'une marmite et aussi celle d'un plateau en Inox. L'écouvillon est ensuite transféré dans un tube à essai BGT

Les germes sont déposés à l'aide d'une agitation d'une quantité mesurée 1 ml de ce liquide qui est ensemencé en T.G.E.A, V.R.B.L et Chapman pour l'incubation :

A 30°C pendant 72h, la lecture des résultats consiste à dénombrer les germes totaux mésophiles.

A 44°C pendant 24 à 48h, la lecture des résultats consiste à dénombrer les coliformes fécaux.

A 37°C pendant 24 à 48h la lecture des résultats consiste à dénombrer les *Staphylococcus aureus*.

6. 9. Contrôle de l'environnement

On parle de contrôle microbiologique de l'air ambiant.

Ce test consiste à effectuer un contrôle au niveau de la cuisine sachant bien que l'air véhicule les micro-organismes fixés sur la poussière.

La technique qui a été effectuée consiste à déposer des boîtes du milieu gélosé (T.G.E.A, V.R.B.L et Chapman), ouvertes aux endroits que l'on veut contrôler.

Dans ces boîtes on a coulé le milieu, correspondant à la catégorie du germe que l'on veut piéger (germes totaux, coliformes et *Staphylococcus aureus*).

Le prélèvement est réalisé à des hauteurs de 1 à 2 m pendant 10 à 15 minutes puis une incubation à 30°C pendant 72h.

1. Résultats et interprétations

1. 1. Résultats des analyses microbiologiques des plats cuisinés

Pour l'interprétation des résultats des analyses microbiologiques, nous nous sommes basées sur les critères définis par la réglementation et fixé par l'arrêté du 24 Janvier 1998 modifiant et complétant l'arrêté du 23 Janvier 1994.

L'interprétation se fait donc selon le plan à deux classes qui n'acceptent aucune tolérance, il correspond aux expressions :

- « Absence dans » résultats considérés comme satisfaisants.
- « Présence dans » résultats considérés non satisfaisants

L'échantillon est conforme lorsque les résultats sont inférieurs ou égaux aux normes établies : produit propre à la consommation.

L'échantillon non-conforme, lorsque les résultats sont supérieurs aux normes établies : produit impropre à la consommation.

1.1. 1. Petit déjeuner (Lait au café)

Les résultats de l'analyse microbiologique du lait au café sont résumés dans le tableau III

Tableau III: Résultats d'analyses microbiologiques du lait au café

	Germes totaux	Coliformes Totaux	Coliformes fécaux	<i>Staphylococcus aureus</i>	Salmonelles	Clostridium sulfito réducteurs	Levures et moisissures	Conclusion générale
LC 1	11000	11	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	NC
LC 2	16000	20	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	NC
LC 3	7000	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	C
LC 4	250	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	C
LC 5	1300	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	C
LC 6	3000	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	C
LC 7	22000	25	4	Absence	Absence	Absence	Absence	NC
LC 8	4000	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	C
LC 9	400	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	C
LC 10	1100	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	C
LC 11	3500	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	C
LC 12	13000	7	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	NC
LC 13	3500	7	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	NC
LC 14	7000	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	C
LC 15	400	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	C
LC 16	1400	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	C
LC 17	6500	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	C
LC 18	1100	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	C
LC 19	400	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	C
LC 20	250	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	C
Normes JORA	10⁴	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	

NC : Non Conforme

C : Conforme

1. 1. 2. La salade

Les résultats de l'analyse microbiologique de la salade sont résumés dans le tableau IV

Tableau IV: Résultats d'analyses microbiologiques de la salade

	<i>Staphylococcus aureus</i>	Salmonelles	Conclusion générale
S 1	Absence	Absence	C
S 2	Absence	Absence	C
S 3	Absence	Absence	C
S 4	Absence	Absence	C
S 5	Absence	Absence	C
S 6	Absence	Absence	C
S 7	Absence	Absence	C
S 8	Absence	Absence	C
S 9	Absence	Absence	C
S 10	Absence	Absence	C
S 11	Absence	Absence	C
S 12	Absence	Absence	C
S 13	Absence	Absence	C
S 14	Absence	Absence	C
S 15	Absence	Absence	C
S 16	Absence	Absence	C
S 17	Absence	Absence	C
S 18	Absence	Absence	C
S 19	Absence	Absence	C
S 20	Absence	Absence	C
Normes JORA	10²	Absence	

NC : Non Conforme

C : Conforme

1. 1. 3. Plats à base de viande

Les résultats de l'analyse microbiologique des plats à base de viande sont résumés dans le tableau V

Tableau V: Résultats d'analyses microbiologiques des plats à base de viande

	Germes totaux	Coliformes Totaux	Coliformes fécaux	<i>Staphylococcus aureus</i>	Salmonelles	Clostridium sulfite réducteurs	Conclusion générale
PV 1	6000	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	C
PV 2	700	25	Absence	Absence	Absence	Absence	C
PV 3	350000	1100	Absence	Absence	Absence	Absence	NC
PV 4	800	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	C
PV 5	11000	25	Absence	Absence	Absence	Absence	C
PV 6	900	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	C
PV 7	3500	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	C
PV 8	6500	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	C
PV 9	13000	25	Absence	Absence	Absence	Absence	C
PV 10	370000	1400	25	Absence	Absence	Absence	NC
PV 11	720	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	C
PV 12	400	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	C
PV 13	800	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	C
PV 14	1100	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	C
PV 15	300	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	C
PV 16	3500	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	C
PV 17	700	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	C
PV 18	300	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	C
PV 19	1300	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	C
PV 20	200	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	C
Normes JORA	3.10⁵	10³	10	10²	Absence	30	

NC : Non Conforme

C : Conforme

Nous résumons dans le tableau n° III, IV et V les résultats des analyses microbiologiques des 3 sortes de plats cuisinés exprimés en nombre de plats conformes et non-conformes effectuées au sein du laboratoire d'hygiène de la wilaya de Blida.

Il ressort que : près de 10 % des échantillons étudiés sont non conformes aux critères microbiologiques réglementaires.

Pour la salade absence totale de germes pathogènes.

Les plats à base de viande 10% semblant de qualité non satisfaisante puis le petit déjeuner avec 20% se révèle le plus contaminé.

1. 2. Appréciation qualitative de la contamination des plats cuisinés

1. 2. 1. Dans le petit déjeuner (lait au café)

A) Germes aérobies mésophiles totaux à 30 °C

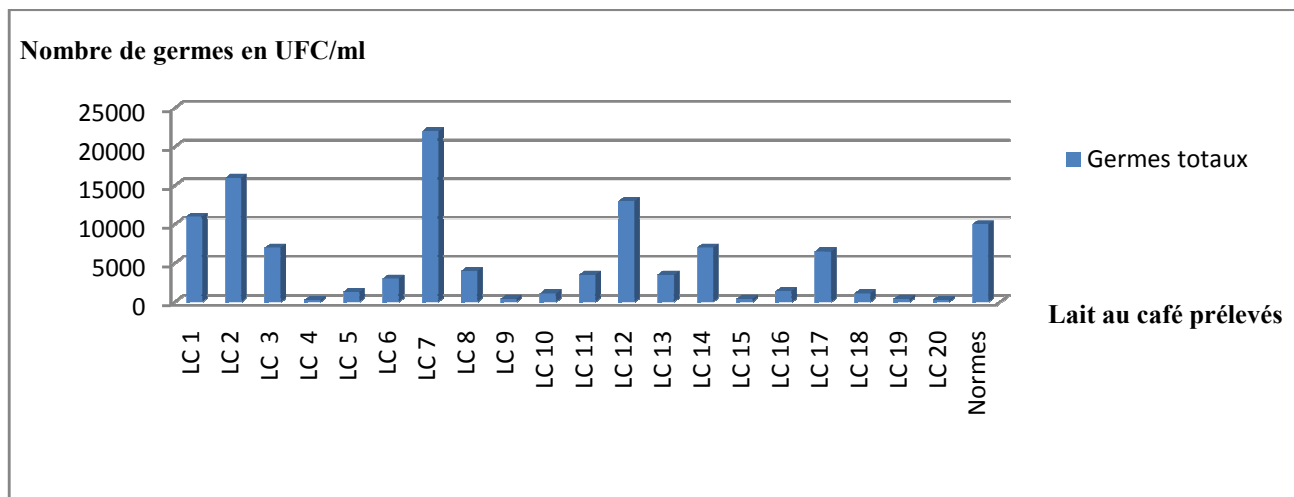


Figure 1 : Histogramme représentant les microorganismes aérobies à 30 °C par le lait au café.

On note que le lait utilisé est à l'origine une poudre de lait qui va subir une reconstitution (poudre de lait + eau de robinet).

On constate d'après l'histogramme ci-dessus de la figure 1, une présence de germes aérobies totaux en dessus de la norme exigée par la réglementation pour les prélèvements : LC1, LC2, LC7 et LC12. Cette charge microbienne élevée constatée peut être due à un manque d'hygiène (matériel mal lavé, lavettes sales), alors que pour le reste des prélèvements la présence de ces germes reste toujours inférieur à la norme établie par le **JORA N°35 daté du 27 Mai 1998 (voir Annexe V)**.

Selon **Bourgeois (1998)**, la présence tolérée de germes aérobies totaux nous renseigne sur la qualité globale du produit.

Cette flore renseigne sur la propreté des manipulations l'efficacité des procédés de traitement, la fraîcheur des produits.

La recherche des germes aérobies totaux permet d'évaluer la salubrité et la qualité du lait (**Bourgeois et Leveau, 1993**).

B) Coliformes totaux et fécaux

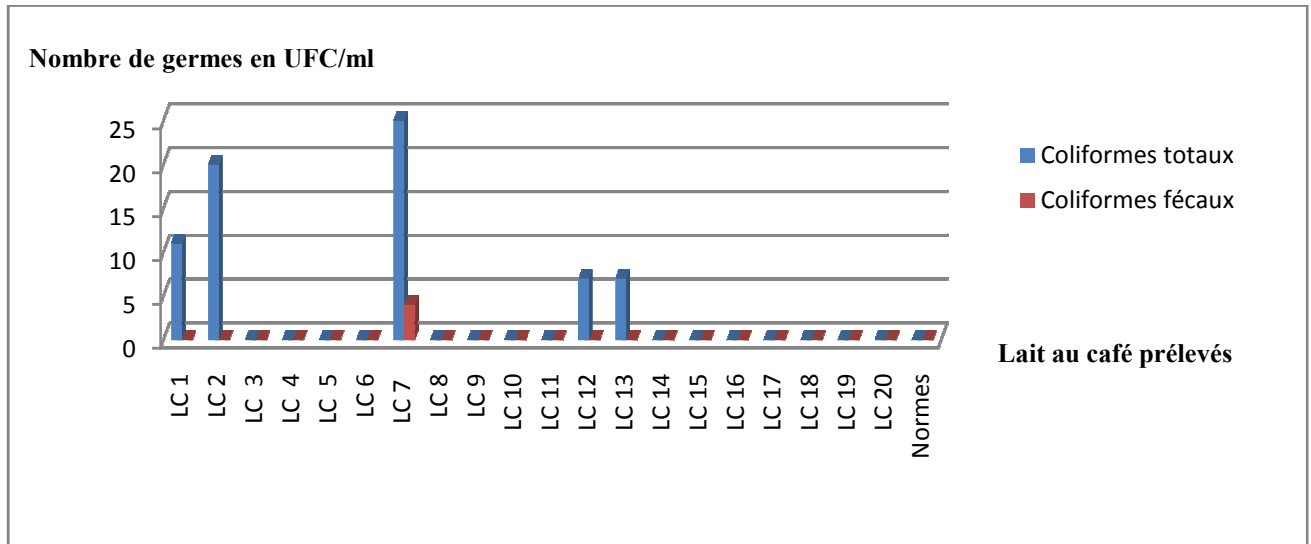


Figure 2 : Histogramme représentant le taux de coliformes totaux et fécaux par le lait au café

D’après la figure 2, les prélèvements du lait au café : LC1, LC2, LC12 et LC13 sont contaminés uniquement par les coliformes totaux c’est-à-dire que leurs valeurs sont supérieures à la norme et le prélèvement LC7 est contaminé à la fois par les coliformes totaux et fécaux ce qui les rend non-conformes.

Tandis que le reste des autres prélèvements, on constate une absence totale des coliformes, donc sont conformes à la réglementation.

Les coliformes totaux, témoignent d’une contamination en cours de manipulation et plus particulièrement d’un recontamination après traitement thermique. Ce même groupe inclut non seulement des espèces communes dans les fèces humaines mais surtout des microorganismes ubiquistes (**Federighi et al., 1998**).

Selon **Vignola et al., (2002)**, la présence d’un taux élevé de coliformes fécaux est un indice de contamination fécale mais aussi d’un manque d’hygiène puisqu’ ils peuvent se retrouver sur des surfaces mal lavées.

C) Staphylocoques aureus, Clostridium sulfito réducteur et Salmonelles

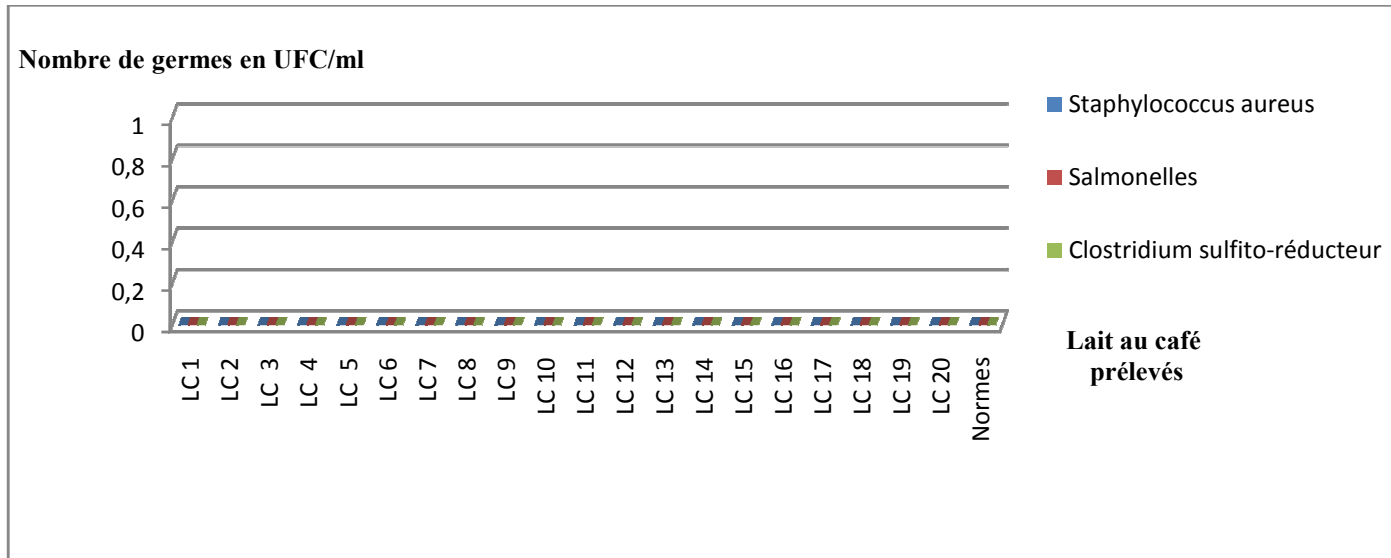


Figure 3 : Histogramme présentant le taux de staphylococcus aureus, Salmonelles et Clostridium sulfito réducteur par le petit déjeuner.

D'après l'histogramme illustré dans la figure 3, on note une absence totale des germes pathogènes dont les Staphylococcus aureus, Salmonelles et Clostridium sulfito réducteur dans le lait au café pour les 20 échantillons analysés ce qui répond aux normes exigées par **JORA N°35 daté du 27 Mai 1998**. Cela est dû à l'efficacité du traitement thermique, ce qui permet l'élimination de toute charge microbienne susceptible d'être présente.

Selon **Leyral et Vierling (2007)**, la présence des germes pathogènes causerait des nocivités au consommateur car leur ingestion provoque des toxi-infections alimentaires.

D) Levures et moisissures

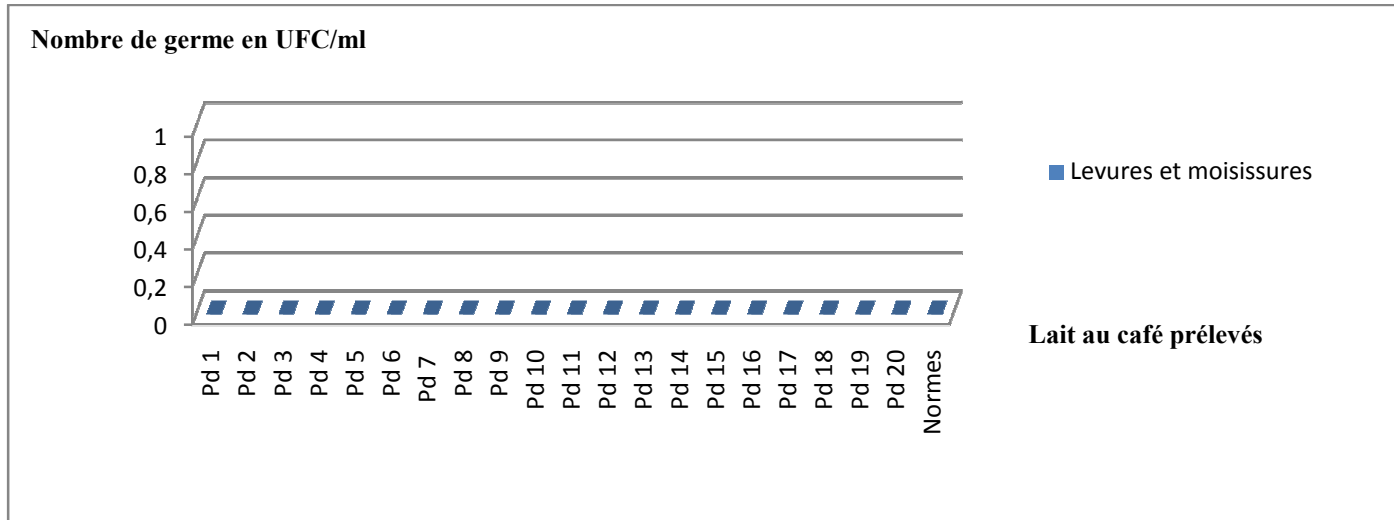


Figure 4 : Histogramme présentant le taux de levures et moisissures par le lait au café

L’histogramme ci-dessus, de la figure 4, nous montre que les levures et moisissures sont absentes dans les 20 échantillons du lait au café, et sont donc en totalité reconnus conformes aux normes réglementaires.

L’absence des levures et moisissures nous renseigne sur les conditions d’hygiène des locaux, du matériel et de la qualité des produits utilisés lors de la préparation du lait et du café et indique le bon conditionnement et les bonnes conditions de stockage dans des chambres froides à température adéquate.

Selon **O’Connor et Tripathi (1991)**, le lait constitue un milieu très propice à la prolifération des levures et moisissures qui peuvent se multiplier rapidement dans le lait, notamment à des températures supérieures à 16°C, l’un des moyens les plus indiqués pour limiter la multiplication de la flore fongique consiste à conserver le lait à basse température et selon **FAO (1995)**, La présence de levures et moisissures sont l’indice d’une pollution qui déprécie l’aspect et le goût des produits. Elles diminuent leur qualité organoleptique. Bien que très généralement sans danger du fait de l’absence de mycotoxines, les produits sur lesquels elles prolifèrent sont le plus souvent considérés comme impropres à la consommation.

1. 2. 2. Dans les salades

A) *Staphylococcus aureus* et Salmonelles

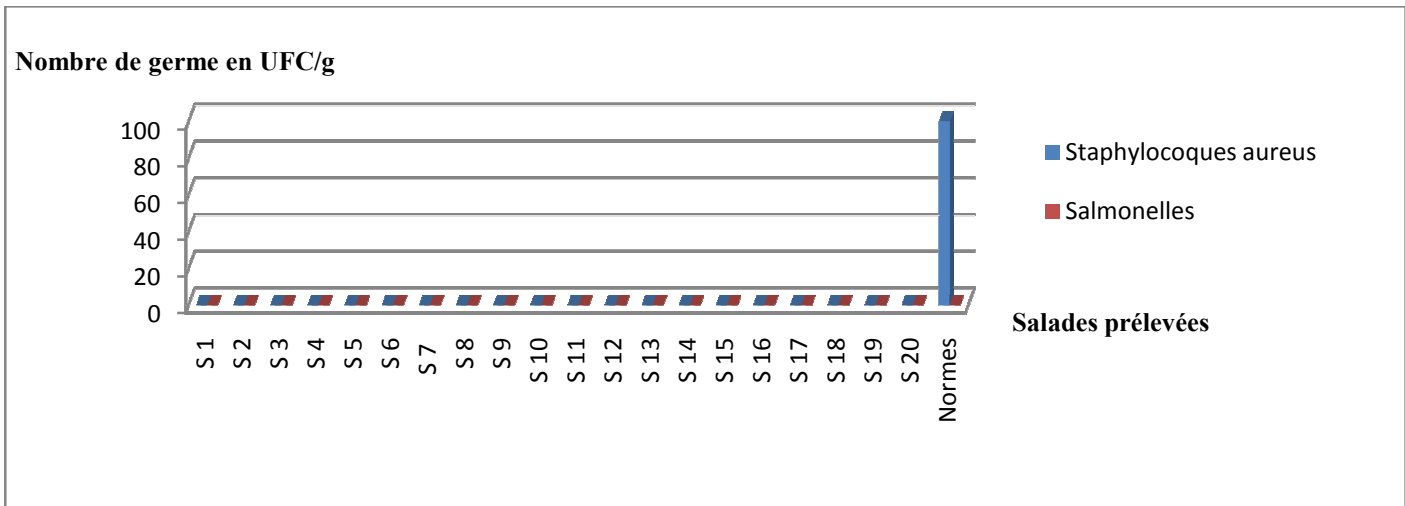


Figure 5 : Histogramme présentant le taux de *Staphylococcus aureus* et Salmonelles par les salades

Selon la figure 5, on remarque une bonne qualité microbiologique de la salade sur les 20 échantillons prélevés destinés aux malades. Ceci est constaté par l'absence des germes pathogènes notamment *Staphylococcus aureus* et Salmonelles.

Les bâtonnets sont au niveau de la valeur de zéro et donc inférieure à la norme, ce qui confère aux salades leur conformité sanitaire par rapport aux germes pathogènes.

Les salades composées de légumes crus plus une vinaigrette à base d'huile, de ce fait, le délai entre la préparation et la consommation doit être plus court possible. On ne doit pas conserver les excédents (Brunet-Loiseau, 2005).

La non présence de germes présumés pathogènes : *Staphylocoques* et *Salmonelles* dans l'ensemble des 20 salades prélevées, est un bon indicateur des efforts que déploie le personnel à ce niveau, ce qui demeure rassurant pour le malade et la qualité offerte.

L'absence de Staphylocoques, est due aux règles strictes en matière de bonne santé des employés qui sont rigoureusement appliquées ou tout problème de santé survenu est immédiatement déclaré.

1. 2. 3. Les plats à base de viande

A) Germes aérobies mésophiles totaux à 30 °C

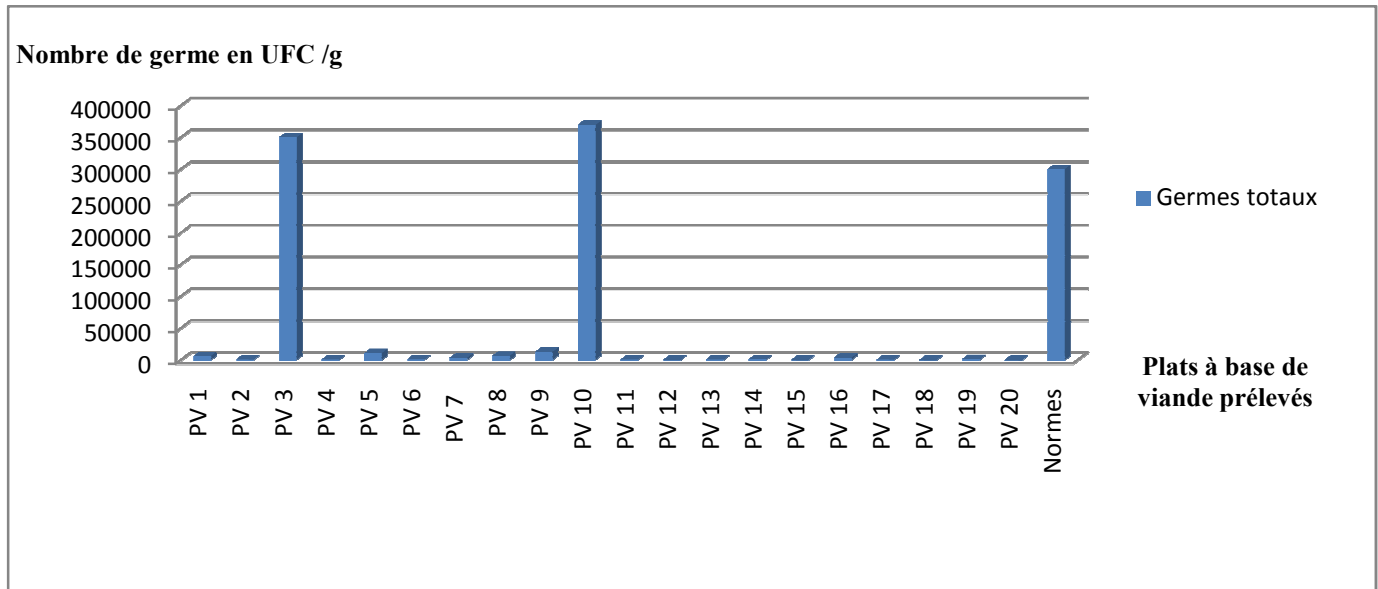


Figure 6 : Histogramme présentant les microorganismes aérobies à 30°C par les plats à base de viande.

La figure 6, ci-dessus, concernant les germes aérobies à 30 °C, fait apparaître le degré de contamination des plats à base de viande.

Il démontre que deux plats (PV 3 et PV 10) ne sont pas conformes, c'est-à-dire contenant un taux de microorganismes aérobies à 30 °C supérieurs à la valeur préconisée par la réglementation. Alors que le reste des plats on constate une présence de microorganismes aérobies qui reste toujours inférieure aux normes exigées par le **JORA N°35 daté du 27 Mai 1998**.

Un taux supérieur à la norme de microorganismes aérobie à 30°C, renseigne sur la charge bactérienne globale de l'aliment ; qui pourrait être la conséquence soit d'une pollution de l'endroit, soit d'une mauvaise conservation (Température trop élevée et/ou durée de conservation trop longue) (**Merouz et Tondusson, 1997**).

La présence des germes totaux dans les repas même à un taux aussi faible serait témoin du non respect total des bonnes pratiques de fabrication (rupture de la chaîne du froid, retard accusé lors de l'élaboration des produits).

B) Coliformes totaux et fécaux

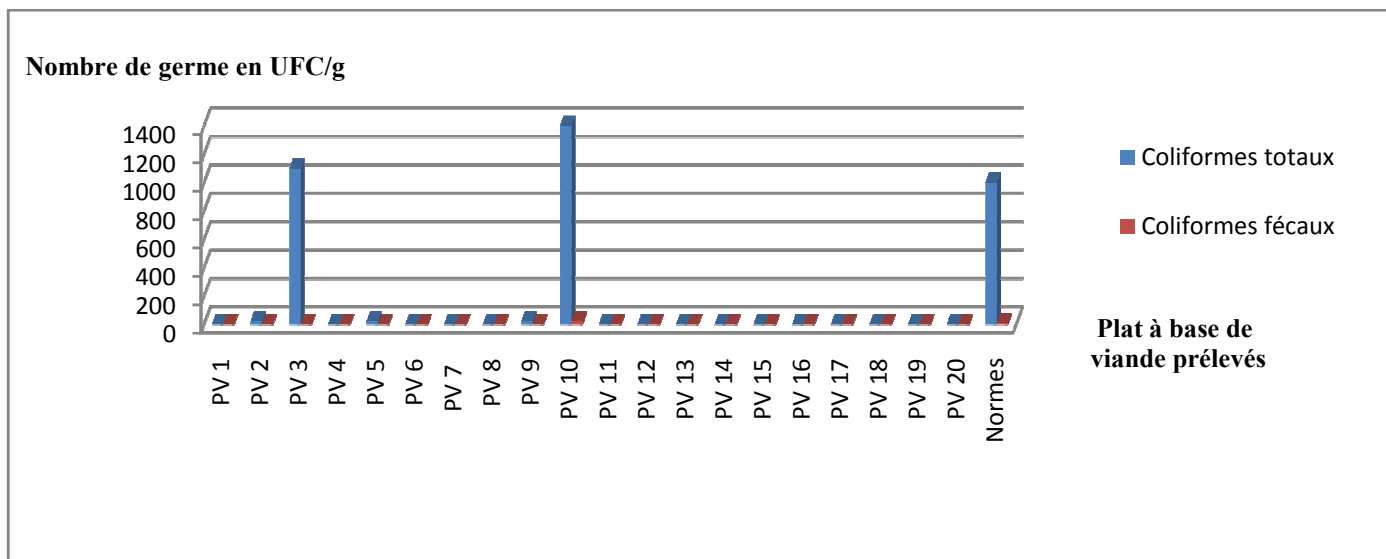


Figure 7 : Histogramme présentant le taux de coliformes totaux et fécaux par les plats à base de viande

L'histogramme de la figure 7, correspond au nombre de coliformes totaux et fécaux présents dans les plats à base de viande prélevés. Il fait apparaitre une présence de coliformes totaux et fécaux pour le plat PV10 et coliformes totaux uniquement pour le plat PV3 qui sont non-conformes aux normes.

Les coliformes, présents dans nos plats, sont des bactéries très répandues dans l'environnement (non propre). Leur présence en quantité élevée révèle une mauvaise hygiène générale (mauvais entretien des surfaces de travail, matériels et non respect des règles d'hygiène lors de la manipulation).

Les végétaux crus mal ou non lavés représentent une source de contamination importante selon (Merouz et Tondusson, 1997).

C) Staphylococcus aureus, Salmonelles et Clostridium sulfito réducteur

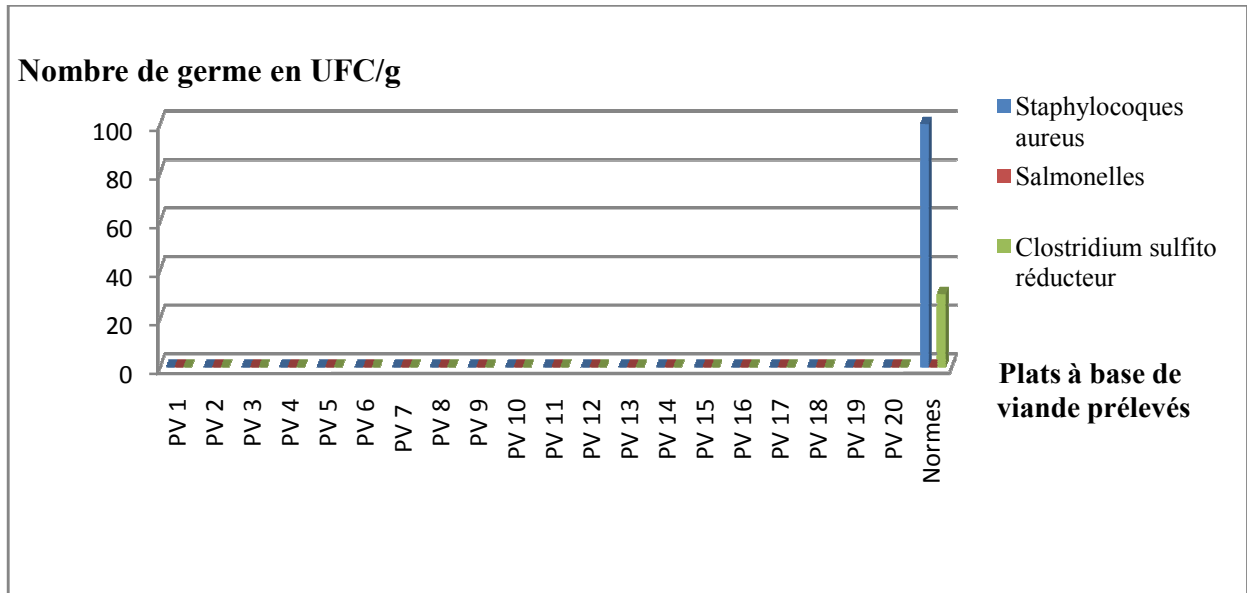


Figure 8 : Histogramme présentant le taux de staphylococcus aureus, Salmonelles et Clostridium sulfito réducteur par les plats à base de viande.

Il ressort de l’histogramme illustré dans la figure 8 une absence totale des germes pathogènes en l’occurrence : Staphylococcus aureus, Salmonelles et Clostridium sulfito réducteur dans les plats à base de viande cela est due à la bonne cuisson des plats à une température soit suffisamment élevée jusqu’au cœur de l’aliment.

Une absence totale des germes pathogènes est due à l’efficacité des traitements thermiques appliqués selon **Veisseyre (1979)**.

L’absence des ASR dans les repas chauds peut être liée d’une part au bon lavage des denrées d’autre part à une cuisson suffisante des denrées.

On note donc pour ces trois germes que la conformité des plats est établie.

1. 3. Résultats des analyses microbiologiques du personnel, matériel et l’air ambiant

1. 3. 1. Contrôle de personnel

Les contrôles sur l’habillement (tablier) de certains cuisiniers et les résultats obtenus sont présents dans le tableau suivant :

Tableau VI: Résultat d’analyse des tabliers du personnel

Personnel N°	01	02	03
Germes recherchés			
Germes totaux	03	28	36
Coliformes	Absence	Absence	01
<i>Staphylococcus aureus</i>	Absence	Absence	Absence

Comme dans tout les cas, le personnel exerçant dans un établissement ou dans une cuisine, le réflexe d’un lavage approprié des tenues de travail reste à la conscience et l’éducation prise au cour de leur embauche, car suivant les résultats apportées dans le tableau VI , qui démontre l’apparition de quelques germes totaux du suite au négligence en matière d’hygiène et propreté vestimentaire, avec une présence de coliformes pour le 3^{ème} cuisinier cause principale d’une contamination fécale provoquée par l’aller répété des cuisiniers aux toilettes sans se désinfectés les mains qui sont continuellement essuyées dans les tenues de travail et selon **Richard et al (2005)**, la tenue vestimentaire peut jouer un rôle majeur de relais dans les phénomènes de contamination des aliments. La tenue vestimentaire peut, si elle n’est pas propre, être une source de contamination pour les mains qui y sont essuyées.

Tableau VII: Résultats d'analyse des mains du personnel

Personnel N° Germes recherchés	01	02	03
Germes totaux	10	22	41
Coliformes	Absence	Absence	02
<i>Staphylococcus aureus</i>	Absence	Absence	Absence

Les mains sont les contaminants principaux de toute la chaîne alimentaire en partant de la matière première allant jusqu'au produit fini, d'où nous constatons ci-dessus dans le tableau VII une présence des germes totaux et coliformes surtout pour le 3^{ème} cuisinier qui est due à l'insuffisance de propreté des mains de ce dernier et l'essuyage répétée de ses mains souillées sur la blouse qui favorise la contamination rapide et continue par les microorganismes. Selon **Labadie (2000)**, les anomalies constatées peuvent s'expliquer par l'insuffisance de l'application des règles de bonnes pratiques d'hygiène (BPH) lors du traitement et de la manipulation des denrées alimentaires.

1. 3. 2. Contrôle du matériel

Ce contrôle a été effectué sur :

- Une marmite ;
- Un plateau en Inox ;
- Une Paillasse.

Tableau VIII: Résultats du contrôle du matériel utilisé pour la cuisine

Matériel Germes recherchés	Marmite	Plateau en inox	Paillasse
Germes totaux	10	06	39
Coliformes	Absence	Absence	Absence
<i>Staphylococcus aureus</i>	Absence	Absence	Absence

Suite aux résultats mentionnés dans le tableau VIII, on note une présence de germes totaux en quantité faible démontre la négligence de certaines règles d'hygiène par le personnel, alors qu'on constate une absence totale des coliformes et *Staphylococcus aureus* ceci est un bon indice sur le respect des règles de nettoyage, désinfection et d'entretien du matériel et la paillasse. Le matériel doit mériter plus d'attention vu son utilité et le nombre de personne qui les utilisent.

Selon **Roudaut et Lefrancq (2005)**, afin de limiter tout risque de contamination les locaux dans lesquels circulent les denrées alimentaires ainsi que l'ensemble de leur équipement en matériels doivent être maintenus propres et en bon état d'entretien permanent ainsi qu'il est interdit d'utiliser le matériel à d'autres fins.

Un plan de nettoyage et de désinfection du matériel doit être défini par écrit de façon claire et précise, conformément aux dispositions.

1. 3. 3. Contrôle de l'air ambiant de la cuisine

Les résultats sont regroupés dans le tableau ci-dessus :

Tableau IX: Contrôle de l'air ambiant

Germes recherchés	Air de la cuisine
Germes totaux	09
Coliformes	Absence
<i>Staphylococcus aureus</i>	Absence

On remarque dans les résultats du tableau IX, une présence faible de germes totaux dans la cuisine qui peut être favorisé par une aération insuffisante.

Selon **Leyral et Vierling (2007)**, l'air ne contient pas d'éléments nutritifs. Les bactéries qui y sont présentes ne peuvent donc s'y multiplier et s'y installer durablement. Elles sont en transit. La composition de la flore de l'air d'une salle dépend essentiellement de l'activité qui y est exercée.

Conclusion

L'alimentation est une donnée quotidienne à l'hôpital. Elle touche l'ensemble des usagers du secteur qui, pour une grande majorité d'entre eux, conçoivent l'alimentation comme un élément important des actes de vie.

Rentrant dans le cadre de la surveillance microbienne à l'hôpital, les analyses bactériologiques des denrées et des surfaces ont abouti à évaluer la qualité microbiologique des aliments servis aux patients et les éléments rentrant en contact avec ces plats.

A l'issue des différentes observations au niveau de la cuisine de l'hôpital et suite aux résultats analytiques obtenus lors du contrôle microbiologique des différents plats cuisinés servis aux malades de l'hôpital il ressort que :

- Sur 20 échantillons de plats à base de viande ont révélé un non conformité, sur deux (02) plats, parmi la totalité des plats contrôlés,
- Sur 20 échantillons de lait au café ont révélé un non conformité, sur quatre (04) échantillons.
- Sur 20 échantillons de salade aucune défaillance n'a été révélée.

L'étude a révélé que la mise en place d'un système préventif des dangers, comme le cas pour le système international HACCP, permet une bonne application de procédures et d'instructions adéquates et efficaces de nettoyage et de désinfection des locaux, d'un programme adéquat de formation des ouvrières et l'affichage de fiches d'instruction en relation avec les bonnes pratiques d'hygiène.

Cette étude qui porte sur un total de 60 échantillons a donné les résultats suivants :

- 90 pour cent des échantillons sont conformes.
- 10 pour cent des échantillons sont non conformes.

Pour le lait au café 20 pour cent d'échantillons étudiés sont non-conformes et 10 pour cent pour les plats à base de viande. Alors que la salade aucune non-conformité n'a été observé.

Les anaérobies sulfito-réducteurs et les salmonelles sont absents dans les échantillons.

Ces résultats montrent qu'un effort important a été fait dans le souci d'améliorer la qualité hygiénique des aliments vendus sur la voie publique. Toutefois il faudrait une continuité, et une pérennisation de l'application des règles hygiéniques par tous les acteurs impliqués (vendeurs, consommateurs, inspecteurs alimentaires).

Ils ont eu une félicitation de la part du ministère de la santé et la réforme hospitalière.

Mesures correctives (résumé)

Respect de la chaîne du froid ou du chaud

Respect de la « marche en avant »

Autocontrôles (à réception, températures, traçabilité, DLC, analyses microbiologiques)

Lavage des mains, hygiène des manipulations

Nettoyage/désinfection des matériels et locaux

Stockage adapté des denrées, emballages, déchets

Hygiène des opérateurs (formation, visites médicales, tenues de travail, vestiaires)

Annexe I

Présentation de l'Etablissement Public Hospitalier Ibrahim TIRICHINE de Blida

L'établissement public hospitalier à caractère administratif doté de la personnalité morale et de l'autonomie financière et placé sous la tutelle du gouverneur.

L'établissement public hospitalier se compose d'une structure pour le diagnostic, le traitement et l'hospitalisation et de réadaptation médicale, couvre la population d'une seule municipalité ou un groupe de municipalités.

Les fonctions de l'établissement public hospitalier prévoient les besoins de santé de la population dans une approche intégrée et séquentielle, peut être utilisé dans le domaine de formation médicale et paramédicale, de la prise en charge thérapeutique.

L'EPH Ibrahim Tirichine de Blida est composé de différents services :

Services	Lits techniques	Unités
Anatomie pathologique		1-Gynécologie 2-Gastrologie entérologie
Epidémiologie	40	1-Hospitalisation homme 2-Hospitalisation femme
Radiologie centrale		1-Radiologie 2-Scannographie
Laboratoire centrale		1-Microbiologie 2-Biochimie
Médecine interne	40	1-Hospitalisation homme 2-Hospitalisation femme 3-Oncologie médicale 4-Diabétologie
Pharmacie		1-Gestion des produits pharmaceutiques 2-Distribution des produits pharmaceutiques
Rhumatologie	20	1-Hospitalisation homme 2-Hospitalisation femme
Urgences médico chirurgicales	08	1-Accueil et tri 2-Hospitalisation
Pneumologie et phtysiologie	51	1-Hospitalisation homme 2-Hospitalisation femme 3-Isolement

Ainsi qu'une cuisine centrale pour les malades hospitalisés.

➤ La cuisine centrale de l'hôpital est composée de :

- Le chef cuisinier : assume la responsabilité de l'ensemble de la cuisine. Il compose les menus, organise et répartit le travail, annonce les commandes et contrôle les plats prêts à être servis.
- L'aide cuisinier : chargé de l'apprêt de la viande crue, de la volaille, de l'épluchage des légumes ainsi que des potages.
- Les serveuses : chargées de servir les plats aux malades de chaque service.
- Le plongeur : chargé du nettoyage de la vaisselle.

ANNEXE II

Appareillage utilisé au laboratoire d'analyses microbiologiques du laboratoire d'hygiène :

- Stomacher
- Balance
- Bain marie
- Etuve à 30°C, 37°C et 44°C
- Autoclave
- Bec benzen

Verreries et autre matériel

- Pipettes graduées
- Pipettes pasteur stériles
- Anse de platine
- Boîte de pétri en plastique
- Tube à essai
- Becher
- Portoir
- Ecouvillon

Annexe III

Tableau : La composition des plats de viande prélevés et analysés

PV 1	Haricot vert en sauce + viande bovine
PV 2	Pomme de terre purée + poulet rôtis
PV 3	Riz en sauce rouge + poulet rôtis
PV 4	Chektchouka + poivron + viande hachée
PV 5	Pomme de terre dolma
PV 6	Soupe de légumes + viande
PV 7	Pomme de terre purée + poulet rôtis
PV 8	Epinard en sauce rouge + viande grillée hachée
PV 9	Tadjine zitoune + poulet
PV 10	Riz en sauce rouge + poulet rôtis
PV 11	Haricot vert en sauce + viande bovine
PV 12	Soupe de légumes + viande
PV 13	Epinard en sauce rouge + viande grillée hachée
PV 14	Pomme de terre purée + poulet rôtis
PV 15	Soupe de légumes + viande
PV 16	Pomme de terre dolma
PV 17	Haricot vert en sauce + viande bovine
PV 18	Riz en sauce rouge + poulet rôtis
PV 19	Epinard en sauce rouge + viande grillée hachée
PV 20	Pomme de terre purée + poulet rôtis

Table de MAC-GRADY

Nombre caractéristique	Nombre de micro-organismes
000	0.0
001	0.3
010	0.3
011	0.6
020	0.6
100	0.4
101	0.7
102	1.1
110	0.7
111	1.1
120	1.1
121	1.5
130	1.6
200	0.9
201	1.4
202	2.0
210	1.5
211	2.0
212	3.0
220	2.0
221	3.0
222	3.5
223	4.0
230	3.0
231	3.5
232	4.0
300	2.5
301	4.0
302	6.5
310	4.5
311	7.5
312	11.5
313	16.0
320	9.5
321	15.0
322	20.0
323	30.0
330	25.0
331	45.0
332	110.0
333	140.0

ANNEXE V

Annuel Safar 1409
27 mai 1988

JOURNAL OFFICIEL DE LA REPUBLIQUE ALGERIENNE N° 35 21

TABLEAU XI
CRITERES MICROBIOLOGIQUES DES PLATS CUISINES

PRODUITS	ii	iii	iv
1. Plats cuisinés à l'avance à base de viandes et de poissons :			
germes aérobies à 50° C	5	2	2,10 ⁶
— coliformes	5	2	10 ⁶
— coliformes fécaux	5	2	0
— <i>Staphylococcus aureus</i>	5	2	10 ⁶
clostridium sulfite-réducteurs à 46° C	5	0	50
— <i>Salmonella</i>	5	0	absence
2. Plats cuisinés à base de légumes : produits végétaux crus ensauvés :			
— <i>Staphylococcus aureus</i>	5	2	10 ⁶
— <i>Salmonella</i>	5	0	absence

Partie Bibliographique

Matériel et Méthodes

Résultats et Discussion

Introduction

Conclusion

Annexes

Références bibliographiques

Références bibliographiques

Bourgeois C.M. et Leveau J.Y, 1993 : Techniques d'analyses et de contrôle dans les IAA : le contrôle microbiologique. Ed. Technique et Documentation –Lavoisier, 2^{ème} édition. Tome 3.

Bourgeois C.M, Mescele J.F. et Zucca J., 1988 : Microbiologie alimentaire. Volume 1, aspect microbiologique de la sécurité et de la qualité alimentaire. Technique et documentation, Lavoisier, 2^{ème} Edition. P 89.

Bourgeois C.M, Mescele J.F. et Zucca J., 1996 : Aspect microbiologique de la sécurité et de la qualité des aliments. Tome 1.

Branger A, Richer M.M, Roustel S., 2007 : Alimentation et processus technologique. Ed Educagri. P 49.

Brénaud C, Claisse J.R, Leulier F. et Ulrich E., 2006 : Alimentation, santé, qualité de l'environnement et du cadre de la vie en milieu rural. Ed Educagri. p 174.

Brunet – Loiseau D. 2005 : Hygiène et restauration, les guides pratiques des CHR, café hôtel restaurant, BPL, 4^{ème} Ed.

Caroline., 2002 : Microbiologie et qualité dans les industries agro-alimentaire. Ed Centre régional de documentation pédagogique d'Aquitaine – Paris. p 33 - P 248.

Cheftel J.C., Cheftel H. et Besancon P. 1977 : Introduction à la biochimie et à la technologie des aliments, Vol 2. Ed Technique et documentation, Lavoisier. P 363 et P 364.

Choain et Noel, 2004 : Le sou-vide et les technologies actuelles en cuisine, Ed 3316. P6.

Commission du codex alimentarius, 1999 : Programme mixte sur les normes alimentaires. Texte base Hygiène alimentaire. Rome : FAO/OMS. P 60.

Dansou S.S., 2009 : Mémoire de diplôme d'études approfondies de productions animales Option : Qualité des aliments. Faculté des sciences et techniques. École inter-états des sciences et médecine vétérinaires à Dakar.

Delcourt A.L., 2012 : Bien conserver ses aliments c'est malin. Ed Leduc. P 20.

Dupin H. Cuq J.L. Malewiak M.I. Rouaud C.L. Berthier A.M., 1992 : Alimentation et nutriments humains. Ed Amazon France. P 1193.

FAO., 1995 : Le lait et les produits laitiers dans la nutrition humaine. Collection FAO : Alimentation et nutrition n° 28, Rome. P 111, 112.

Faye D., 2006 : La maîtrise de la qualité en restauration. Brevet de technicien supérieur. Ecole nationale de formation hôtelière et touristique Cheikh Amaly de Dakar.

Federighi M., 2005 : Bactériologie alimentaire, Compendium d'hygiène des aliments. 2^{ème} Edition. Ed Economica. P 22.

Hassam A., 2011 : Contribution à l'étude de la prévention des risques en restauration collective. Rapport de stage de doctorat en médecine Sétif.

Institut national de la santé publique (INSP), 2008 : Cours de méthodologie de base pour les professionnels de santé des bureaux d'hygiène communale. Volume 2. P 13, 16.

Journal officiel de la république Algérienne démocratique et populaire, N°35 du Mercredi 27 mai 1998, 37^{ème} année.

Kouidrat A., 2008 : Contrôle microbiologique des plats cuisinés cas hôtel Esafir Alger. Mémoire d'ingénieur. Département de Biologie Blida.

Labadie J.C., 2000 : Hygiène en restauration dans les établissements de santé, Bordeaux : CLIN-OUEST.

Layrat V, et Vierling E., 1996 : Microbiologie et Toxicologie des aliments. Ed. DOIN, Paris France, Alfort, p 99.

Layral J. et Vierling E., 2001 : Microbiologie et toxicologie des aliments. Hygiène et sécurité alimentaire. Ed Doin. 3^{ème} édition. P 99.

Leyral G, Vierling E., 2007 : Microbiologie et toxicologie des aliments : Hygiène et sécurité alimentaire, 4^{ème} édition, Edition DOIN, Paris. P 77.

Lederer J., 1986 : Les intoxications alimentaires. Encyclopédie moderne de l'hygiène alimentaire : Bruxelles : Nauwelaerts, - Tome -305p

Merouz R. et Tondusson O. 1997 : Bonnes pratiques d'hygiène et plan de nettoyage, Ed Bpi

Multon J.L. 1985 : La qualité des produits alimentaires, politique incitations gestion et contrôle. Ed Technique et dcumentation, avoisier.

O'Connor C.B, Tripathi B.R., 1991 : Introduction à l'étude du lait. Série Techniques de transformation du lait en milieu rural. Cours audiovisuel- Module 1. Addis-Abeba. P 18, 19.

Organisation mondiale de la santé., 1988 : La restauration collective. Publication régionale, série européenne Genève : OMS. 71p

Pouyat-Leclère J et Birlouez I., 2005 : Cuisson et santé Guide des bonnes pratiques de cuisson pour une alimentation saine. Ed Elpen France. P 14.

Prescott M.L, Larley J.P, Donold A. et Klein A., 2003 : Microbiologie. 2^{ème} édition Française. P 964.

Richar B. Nigel W. Laurent C. Franck B., 2005 : Lignes directrices sur le HACCP, les Bonnes Pratiques de Fabrication et les Bonnes Pratiques d'Hygiène pour les PME, Un manuel complet pour évaluer et mettre en œuvre vos pratiques d'hygiène et votre plan HACCP. Ed 1 Comité Européen de Normalisation. P 30.

Rosset D., 1982 : Hygiène de la préparation, règle générale In la restauration sociale et commerciale. Paris, ISTV. 423 p.

Rosset, R. Beaufort. A., 1983 : Nature et description des intoxications alimentaires In la restauration sociale et commerciale. Paris : I.S.T.V. p 339.

Roudaut H et Lefrancq E., 2005 : Alimentation théorique. Ed. DOIN, France. p 275, 284.

Rozier J. Carlier V. Bolnot F.; 1985 : Bases microbiologiques de l'hygiène des aliments. Edition SEPAIC Paris. P 230.

Secke C.S., 2007 : Contribution à l'étude de la qualité bactériologique des aliments vendus. Thèse de docteur vétérinaire. Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie de Dakar.

Stellman J.M., 2000 : Encyclopédie de sécurité et de santé au travail. Ed Originale Anglaise. Volume 3. P 67.

Veisseyre R., 1979 : Technologie du lait, constitution, récolte, traitement et transformation du lait. 3^{ème} édition. Firmin – Didot, Paris.

Vierling E., 2008 : Aliments et boissons : filière et produits. Ed. Doin éditeurs, France.

Vignola C.L, Verge J. et Boutonnier J.L., 2002 : Science et technologie du lait, Transformation du lait ; école Polytechnique de Montréal, Canada.

Anonyme 1 : Guide des bonnes pratiques d'hygiène en restauration collective a caractère social. Association culinaire des établissements hospitaliers de France. Ed Mairie de Paris. Mars 1999. P 34.

Anonyme 2: <http://www.unido.org/fileadmin/import/userfiles/cracknej/fgfs5.pdf>

Anonyme 3 : (Pr Daniel RIGAUD - CHU Dijon) <http://www.anorexie-et-boulimie.fr/articles-67-les-toxi-infections-alimentaires.htm>

Anonyme 4 : Les toxi-infections alimentaires collectives : aspects cliniques et épidémiologiques : Collège des Enseignants de Nutrition. Université Médicale Virtuelle Francophone 2010-2011. P 5.6.

