

# UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR (UCAD)

\*\*\*\*\*

## ECOLE INTER - ETATS DES SCIENCES ET MEDECINE VETERINAIRES (E.I.S.M.V.) DE DAKAR



ANNEE 2010

N°07

### CONTRIBUTION A L'ETUDE DE LA QUALITE BACTERIOLOGIQUE DES REPAS SERVIS PAR DAKAR CATERING SELON LES CRITERES DU GROUPE SERVAIR

#### THESE

Présentée et soutenue publiquement le **vendredi 23 Juillet à 15 heures**  
Devant la Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie de Dakar  
(grand Amphi)

pour obtenir le grade de **DOCTEUR VETERINAIRE**

(Diplôme D'Etat)

Par

**DIALLO Mamadou Lamine**

#### Jury

Président :

**M. Yérim Mbagnick DIOP**

Professeur à la Faculté de Médecine,  
de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie de Dakar

Directeur et Rapporteur  
de Thèse :

**Mme. Rianatou BADA ALAMBEDJI**

Professeur à l'E.I.S.M.V. de Dakar

Membre :

**M. Moussa ASSANE**

Professeur à l'E.I.S.M.V. de Dakar

Co-directeur :

**M. Malang SEYDI**

Professeur à l'E.I.S.M.V. de Dakar

# DEDICACES

Au nom d'ALLAH le miséricordieux,

Je prie sur son prophète Mouhammad (PSL).

Je dédie ce modeste travail :

➤ A mon père Baïla DIALLO

Trouvez ici, le fruit des nombreux sacrifices consentis à mon endroit

➤ A ma mère Ndeye Metta MANDIANG

Vous avez enduré tant d'années de sacrifices pour vos enfants. Trouvez ici toute la tendresse et tout l'amour qu'un enfant peut éprouver à l'égard de sa maman. Puisse le tout puissant vous garde longtemps parmi nous.

➤ A mes grands parents Alassane (In memorium), Ablaye DIENE, Adiangua (In memorium) Coumba CAMARA, Abdoulaye DIENE

➤ A mes pères Tidiane, Cheikh SOW (In memorium), Aliou NDOYE

➤ A mon oncle Cheikh MANDIANG

Ton soutien a été sans faille. Amour et gratitude

➤ A mes frères et sœurs Alassane, Khady SARR, Adama, Awa, Mami, Mareme, Talla, Mame Abdou, Ndeye.

➤ A Oumar SOW

Pour la grande affection que tu as toujours eu pour moi. Que le bon Dieu vous garde encore parmi nous.

➤ A Khady DIALLO

Je n'ai pas oublié tous vos conseils et votre amour

➤ A mes tantes Awa, Seny, Ndeye, Ndeye Niémé, Kiné, Seynabou, Fatou, Adji Safi, Anta Mbaye (In memorium).

➤ A tous les miens : parents, oncles, tantes, sœurs que je ne saurais citer et qui occupent une place dans mon cœur.

➤ A toute la famille DIALLO depuis Mbour

➤ A Moussa Lo et toute sa famille à Dahra

➤ A la famille HANNE de Rufisque

➤ A Médoune SALL et Alpha DIALLO

Je suis très reconnaissant pour votre soutien à la réussite de mes études.

➤ A mes cousins et cousines

➤ A mes neveux et nièces

- A mes ami(e)s Dialigué, Tony, Jule, Tapha, Aziz, Lamine, Kadialy, Pierre, mon oncle Jean Birane, Nabi, Henry, Judicaël, Mana, et au groupe «baye fall »de Mbour
- A la famille SOW : Pape, Djiby, Diallé, Coumba, Awa, Djiby SOW, Baba, Nogaye et les enfants.
- A Ndeye Maguette NDIAYE

Je n'oublierai jamais votre soutien. Que le bon Dieu vous paye pour l'affection que vous avez envers moi.

- A mon frère Abdou SANE, l'homme de Balingor
- A mon informaticien Babacar GUEYE
- A la 37<sup>ème</sup> Promotion de l'E.I.S.M.V de DAKAR
- A notre parrain Babacar NGOM
- A la communauté Sénégalaise de l'E.I.S.M.V de Dakar
- A Docteur Ousmane NDIAYE
- A Moussa DIAKHATE et SA sœur Adama

Sincères remerciements pour votre participation

- A tous mes enseignants
- A tout le personnel de L'E.I.S.M.V de Dakar
- A ma patrie le SENEGAL

# REMERCIEMENTS

Je remercie très sincèrement :

- M. Olivier CHASSAGNOL, Directeur régional de Dakar Catering
- Dr Jacques Emmanuel FAYE, Directeur adjoint de Dakar Catering
- Mme CISSE, Léonie DIALLO, Responsable qualité de Dakar Catering
- Benjamin NIASSY, Awa TOUNKARA, Seynabou FALL, Saly NDONG, service qualité de Dakar Catering
- Tout le personnel de Dakar Catering
- Mme Rianatou BADA ALAMBEDJI, Professeur à l'E.I.S.M.V de Dakar
- M. Malang SEYDI, Professeur à l'E.I.S.M.V. de Dakar
- Dr Khalifa SYLLA enseignant et responsable qualité du service HIDAOA
- Les techniciens du laboratoire d'HIDAOA

## **A NOS MAITRES ET JUGES**

**A notre maître et Président de jury, Monsieur Yérim Mbagnick DIOP**

**Professeur à la faculté de Médecine de Pharmacie et d'Odontostomatologie de Dakar ;**

Vous nous faites un grand honneur en acceptant de présider notre jury de thèse malgré vos multiples préoccupations. La spontanéité et la simplicité avec laquelle vous avez répondu à notre sollicitation nous ont beaucoup marqué. Sincères remerciements et profonde reconnaissance.

**A notre maître, juge, Directeur de thèse et Marraine de la 37<sup>ème</sup> promotion, Madame Rianatou Bada ALAMBEDJI, Professeur à L'E.I.S.M.V de Dakar ;**

Vous nous avez inspiré ce sujet de thèse et d'en suivre la réalisation malgré vos multiples occupations, votre rigueur scientifique, votre disponibilité constante, et votre engouement à bien faire ont été un guide précieux au cour de ce travail. Votre dynamisme constitue une source d'inspiration pour tout ce qui ont eu le privilège de travailler à vos cotés. Trouvez ici le témoignage de notre profonde gratitude et de notre fidèle attachement.

**A notre maître et juge, le Monsieur Moussa ASSANE, Professeur à L'E.I.S.M.V de Dakar ;**

C'est un grand plaisir pour nous de vous avoir dans notre jury de thèse. Vos qualités humaines et scientifique font de vous un model à suivre.

Trouvez ici l'expression de nos sentiments respectueux.

**A notre maître, co-directeur, Monsieur Malang SEYDI, Professeur à L'E.I.S.M.V de Dakar ;**

Nous sommes très sensibles à l'honneur que vous nous faites en acceptant de contribuer à ce travail. Vos qualités professionnelles et scientifiques nous ont beaucoup marqué durant notre formation.

Veillez trouver ici, toute l'admiration que nous portons et nos sincères remerciements.

**«Par délibération la faculté arrête que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées doivent être considérées comme propre à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation »**

## LISTE DES ABREVIATIONS

**°C** : degré Celsius

**AFNOR** : Association Française de Normalisation

**BP**: Baird Parker

**BCC**: Bouillon Cœur Cervele

**COUD** : Centre des Œuvres Universitaires de Dakar

**DCLS** : Désoxycholate – Citrate – Lactose – Saccharose

**DLC** : Date Limite de Consommation

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

**EPT** : Eau Peptonée Tamponnée

**EISMV** : Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires

**HIDAOA** : Hygiène et Industrie des Denrées Alimentaires d'Origine Animale

**HACCP**: Hazard Analysis Critical Control Points

**ISO** : International Standardisation Organisation

**LDC** : Lysine Décarboxylase

**MKTTm**: Muller Kaufman Tétra thionate

**ONPG**: Orthonitrophényl –  $\beta$  - Galactopyranoside

**PCA**: Plat Count Agar

**PARGEST** : Société de Participation et de Gestion

**SENCA** : Sénégalaise de Nettoyage Cabine Armement

**TIAC** : Toxi-infection Alimentaire Collective

**TSC** : Tryptone – Sulfite - Cyclosérine

**VRBL** : Violet Red Bile Lactose

**XLD** : Xylose Lysine Desoxycholate

## LISTE DES TABLEAUX

<u>Tableau I</u> : Conditions de transport de certaines denrées congelées .....	20
<u>Tableau II</u> : Conditions de transport de certaines denrées réfrigérées.....	21
<u>Tableaux III</u> : Températures et durée de stockage de différents aliments .....	24
<u>Tableaux IV</u> : Températures d'entreposage des denrées alimentaires périssables .....	25
<u>Tableau V</u> : Critères d'interprétations des analyses bactériologiques demandées par SERVAIR .....	62
<u>Tableau VI</u> : Résultats de l'enquête .....	63
<u>Tableau VII</u> : Qualité bactériologique et taux de conformité des tripes au mois.....	64
<u>Tableau IX</u> : Pourcentage de conformité selon le germe recherché .....	70

## LISTE DES FIGURES

<u>Figure 1</u> : Organigramme de Dakar Catering .....	40
<u>Figure 2</u> : Qualité bactériologique des produits en fonction des classes .....	65
<u>Figure 3</u> : Evolution du pourcentage de conformité des résultats d'analyses bactériologiques en fonction du mois .....	67
<u>Figure 4</u> : Evolution du pourcentage de conformité des résultats en cuisine froide.....	67
<u>Figure 5</u> : Evolution du pourcentage de conformité des résultats en cuisine chaude...	68
<u>Figure 6</u> : Evolution du pourcentage de conformité des résultats en pâtisserie .....	68

# SOMMAIRE

INTRODUCTION .....	1
CHAPITRE 1 : HYGIENE ET REGLEMENTATION EN RESTAURATION COLLECTIVE.....	4
I.GENERALITES.....	4
I.1. Définition .....	4
I.2. Historique .....	4
I.3. Importance .....	4
I.4. Classification .....	5
II. Conditions d'hygiène applicables en restauration collective.....	7
II.1. Infrastructures.....	7
II.2. Nettoyage et désinfection : .....	12
II.3. Hygiène du personnel .....	17
II.4. Les denrées .....	19
CHAPITRE II : DANGERS ET ALTERATIONS LIES A LA CONSOMMATION DES ALIMENTS EN RESTAURATION COLLECTIVE.....	29
I. AGENTS D'ALTERATIONS DES ALIMENTS .....	29
II. PRINCIPALES AFFECTIONS HUMAINES D'ORIGINE ANIMALE.....	29
II.1. Définition.....	29
II.2. Etiologie et symptômes :.....	29
II.3. Les maladies émergentes transmises par les aliments.....	31
II.3.2. Causes des maladies émergentes transmises par les aliments .....	33
II.3.3. Prévention des maladies émergentes.....	35
CHAPITRE I : PRESENTATION DE DAKAR CATERING ET APPRECIATION DU NIVEAU D'HYGIENE .....	38
I.PRESENTATION DU CADRE D'ETUDE.....	38
I.1. Historique : .....	38
I.2. Principales activités de Dakar Catering :.....	38

I.3. Organisation générale de l'exploitation : .....	39
I.4. Moyens humains de fonctionnement : .....	39
I.5. Production moyenne: .....	41
I.6. Matériel : .....	41
I.7. Les différents processus de réalisation du produit : .....	42
II. APPRECIATION DU NIVEAU D'HYGIENE .....	45
II.1. Management de l'hygiène : .....	45
II.2. Tenue de travail : .....	45
II.3. Hygiène du personnel : .....	46
II.4. Approvisionnement : .....	47
II.5. Stockage des denrées : .....	48
II.6. Préparation et traitement des denrées.....	49
II.7. Protection et identification des produits.....	50
II.8. Nettoyage – désinfection : .....	52
CHAPITRE II : ANALYSE BACTERIOLOGIQUES .....	54
I.MATERIELS .....	54
I.1. Produits analysés.....	54
I.2. Matériel de prélèvement.....	54
I.3. Matériel et produits de laboratoire .....	54
II. METHODES.....	55
II.1. Protocoles d'analyse .....	55
II.2. Recherches des germes .....	56
II.3. Expression des résultats .....	61
II.4. Interprétation des résultats .....	61
CHAPITRE III : RESULTATS - DISCUSSION - RECOMMANDATIONS .....	63
I.RESULTATS .....	63
I.1. Résultats de l'enquête .....	63
I.2. Résultats des analyses bactériologiques .....	64
II.DISCUSSION.....	73
II.1. Visites techniques .....	73

II.2. Appréciation globale des échantillons .....	74
II.3. Germes recherchés.....	75
III.PROPOSITIONS D'AMELIORATION.....	79
CONCLUSION.....	80
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES .....	82
.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>

## INTRODUCTION

La sécurité des aliments a été l'objet au cours des dernières années, d'un intérêt graduel. Cet intérêt a été motivé par le développement considérable qu'ont connu d'une part les voyages internationaux et d'autre part la restauration collective.

En restauration collective, le respect des principes d'hygiène constitue un enjeu vital car l'absence de leur respect peut aboutir chez les consommateurs à des intoxications alimentaires. En France, entre 1996 et 2005, 5847 foyers de TIAC (Toxi-infection Alimentaire Collective) ont été enregistrés, avec 80351 malades, 7364 hospitalisations et 45 décès. Sur le total des foyers, 64% sont survenus en restauration collective sociale ou commerciale. Or, les intoxications alimentaires mobilisent les médias qui ont tendance à amplifier les accidents, la moindre toxi-infection passant pour une catastrophe. Le discrédit ainsi jeté peut peser lourd sur l'avenir d'une entreprise (30).

Spécialisé dans la restauration et l'assistance aéroportuaire, Dakar Catering développe des menus adaptés aux exigences des clients des compagnies aériennes. Dans le but de respecter son premier engagement (94.5% de conformité bactériologique), il s'est engagé dans un système de management de la qualité suivant le référentiel ISO 9001 version 2000 et adopte la démarche HACCP pour la préparation des repas. Dans le souci de s'assurer de la qualité des repas qu'il produit, Dakar Catering les fait analyser mensuellement au laboratoire d'analyse des aliments de l'Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires (EISMV) de Dakar.

De 2005 à 2008, ces analyses portaient sur les 5 germes habituellement recherchés c'est-à-dire *Clostridium perfringens*, *Salmonelle*, *Escherichia coli*, la flore mésophile totale et *Staphylococcus aureus*.

En 2009, ont été ajoutés de nouveaux germes : *Listeria monocytogenes* et *Bacillus cereus*.

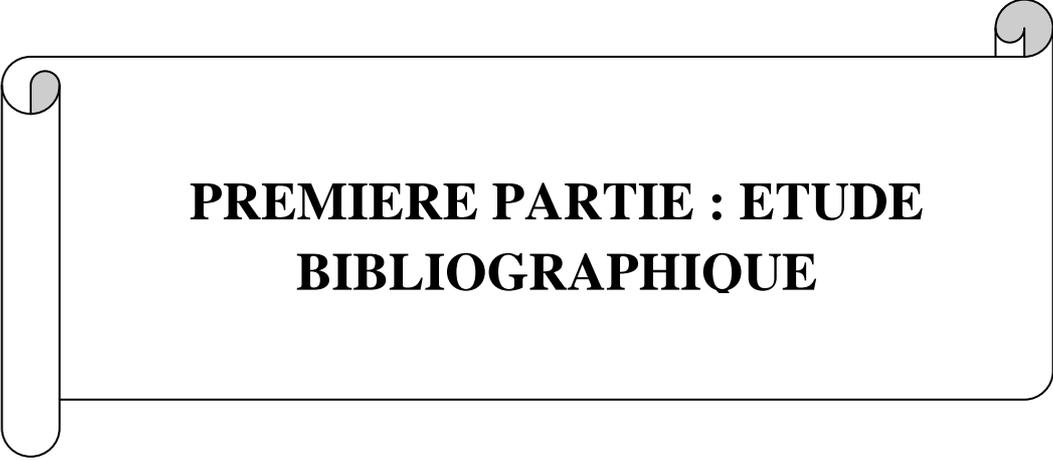
L'objectif général de ce travail est d'apprécier la qualité bactériologique des repas servis par Dakar catering selon les critères du groupe SERVAIR.

De manière spécifique il s'agit en plus des cinq germes classiques de :

- Rechercher et dénombrer *Listeria monocytogenes*
- Rechercher et dénombrer *Bacillus cereus*

Ce travail comprend deux parties :

- la première partie bibliographique passe en revue l'hygiène et la réglementation en restauration collective ;
- la deuxième partie expérimentale concerne la présentation du cadre d'étude et l'appréciation du niveau d'hygiène, les résultats d'analyses bactériologiques sont présentés et discutés ; ce qui a permis de formuler des recommandations.



**PREMIERE PARTIE : ETUDE  
BIBLIOGRAPHIQUE**

# **CHAPITRE 1 : HYGIENE ET REGLEMENTATION EN RESTAURATION COLLECTIVE**

## **I.GENERALITES**

### **I.1. Définition (15)**

La restauration collective est une branche industrielle qui a pour activité de servir des repas hors foyer. Elle se divise en trois secteurs :

- L'enseignement (restauration scolaire et universitaire)
- La santé (restauration hospitalière, maisons de retraite, établissements pénitentiaires)
- Le travail (restauration d'entreprise et d'administration).

### **I.2. Historique(2)**

La restauration collective a accompagné l'évolution humaine sans se définir. En effet, depuis que l'homme est organisé en société, il a dû nourrir des armées, organiser des repas de nocces, d'enterrement ou de rassemblement au cours des rites religieux.

Mais c'est vers la fin du XVIII siècle que le terme de restaurant a été utilisé au départ pour designer un bouillon de viande fortifiant. L'appellation s'est étendue au lieu où on le consommait pour finir par designer tous les lieux publics où on servait des repas moyennant payement.

### **I.3. Importance**

#### **I.3.1. Importance hygiénique**

Elle est immense du fait des risques élevés de maladies d'origine alimentaire (toxi-infections, intoxications), mais également des risques d'altération de denrées.

#### **I.3.2. Importance économique et sociale**

La restauration collective constitue :

- Un marché important pour les opérateurs du secteur agroalimentaire ;

- une clientèle importante en ville ;
- un risque de perte lié au caractère périssable des aliments ;
- une source de satisfaction de besoins alimentaires des populations ;
- une source de création d'emplois.

### **I.3.3. Importance professionnelle**

Elle est grande pour les professionnels (vétérinaires, hygiénistes...) intervenant dans le contrôle de la qualité et de la salubrité des aliments.

## **I.4. Classification**

### **I.4.1. Selon la nature de la collectivité**

#### **I.4.1.1. Restauration collective à caractère social**

Elle se caractérise par le type de clientèle servie. Les repas peuvent être gratuits (cas des prisons) ou subventionnés (cas des restaurations universitaires). Il s'agit des collectivités fermées telles que :

- Etablissements d'enseignement : scolaires, universitaires
- Etablissements de travail : administration, entreprises
- Etablissements de santé et de repos : hôpitaux, maisons de retraite
- Transports « Catering » : trains, avions, bateaux
- Etablissements pénitentiaires : prisons

#### **I.4.1.2. Restauration collective à caractère commercial**

Elle est à but lucratif, les repas étant entièrement vendus au public ou « collectivités ouvertes ». On distingue trois types :

- Le type informel ou traditionnel : ex : gargotes
- Le type formel ou occidental : ex Bar-restaurant, Restaurant-hôtel
- Le type rapide: ex: Fast- Food, Pizzeria (2)

## **I.4.2. Selon le mode de gestion(30)**

### **I.4.2.1. Restauration collective intégrée**

C'est le type de restauration où la collectivité assure elle-même, entièrement aussi bien l'activité culinaire que le service de distribution.

C'est le cas de l'hôpital principal de Dakar.

### **I.4.2.2. Restauration collective concédée**

Ici, la collectivité cède à une société le droit d'assurer entièrement ou partiellement le service de restauration.

C'est le cas des restaurants du Centre des Œuvres Universitaires de Dakar

## **I.4.3. Selon le mode de prise de repas (12)**

- Restauration traditionnelle : il s'agit ici de « service sur place et tout de suite » (exemple : « certains maquis africains», hôtels)
- Restauration rapide complète : elle regroupe les gargotes, les « chawarma » et les « Mac Donald »
- Restauration rapide partielle : elle est constituée de fast-food, de sandwicheries.

## **I.4.4. Selon les lieux de préparation et de distribution(5)**

On distingue :

- Type « sur place et tout de suite » lorsque la cuisine et le repas sont sur place ;
- Type « ailleurs et plus tard » ou restauration différée (dans l'espace et dans le temps) lorsque la cuisine et le lieu de restauration sont éloignés.

## **II. CONDITIONS D'HYGIENE APPLICABLES EN RESTAURATION COLLECTIVE**

### **II.1. Infrastructures**

#### **II.1.1. Disposition générale(8)**

Par leur implantation, leur conception, leurs dimensions, leur construction et leur agencement, les locaux dans lesquels circulent les denrées alimentaires, ainsi que l'équipement de ces locaux, doivent:

- permettre le stockage des différentes denrées alimentaires (matières premières, produits semi-élaborés, produits finis) dans des conditions d'ambiance, notamment de température et d'hygrométrie, compatibles avec leur bonne conservation ;
- ne pas constituer par eux-mêmes, notamment du fait des matériaux qui les composent, une source de contamination pour les aliments ;
- faciliter les opérations de nettoyage et de désinfection de leurs différentes surfaces et, de ce fait, contribuer à réduire à un niveau acceptable les risques de contamination des denrées alimentaires ;
- permettre de prévenir l'encrassement, le contact avec des matériaux ou fluides toxiques, le déversement de particules dans les denrées alimentaires et le développement de moisissures ou la formation de condensation indésirable sur les surfaces ;
- ne pas offrir, lors du travail des denrées alimentaires, de conditions d'ambiance favorables à la multiplication des micro-organismes, notamment par une séparation suffisante des opérations relevant des secteurs chauds et des secteurs froids ;
- permettre la progression continue et rationnelle dans l'espace des différentes opérations élémentaires conduisant à l'élaboration des produits finis ;
- permettre la mise en œuvre de bonnes pratiques d'hygiène, notamment en prévenant les sources de contamination extérieures tels les animaux domestiques, les plantes, les

insectes, les rongeurs et autres animaux nuisibles, et en évitant la contamination croisée entre les denrées alimentaires, les équipements, les matériels, les matériaux l'eau, l'aération, le personnel, en particulier par une séparation suffisante entre les secteurs propres et les secteurs souillés.

Il s'agit donc de permettre une préparation hygiénique des denrées et une bonne gestion des installations d'où les principes généraux d'hygiène suivants :

#### **II.1.1.1. Principes généraux d'hygiène (21)**

##### **II.1.1.1.1. Séparation des secteurs souillés et des secteurs sains**

C'est le principe dit des 5 S est d'application difficile mais doit être respecté.

Les locaux de stockage des matières premières brutes et ceux de stockage des déchets ou des substances souillées doivent être totalement séparés des locaux destinés aux denrées salubres ou réservés au matériel.

Cette séparation sera faite par des cloisons ou des murs, et à défaut par une distance suffisante.

##### **II.1.1.1.2. Marche en avant**

Les matières premières subissent différentes manipulations, en vue de leur transformation en produit fini. Elles suivent à cet effet un cheminement du secteur souillé vers le secteur propre et ceci sans possibilité de retour en arrière.

##### **II.1.1.1.3. Non entrecroisement des courants de circulation**

Le circuit sale représenté par le transport des matières brutes, des déchets de toute nature (poubelles, emballages...) et des vaisselles sales ne doit pas rencontrer le circuit propre réservé au transport des repas, des denrées traitées et de la vaisselle propre.

##### **II.1.1.1.4. Mécanisme des opérations (19)**

Il concerne les opérations de broyage, malaxage, transfert de charges. Il permet d'éviter la manipulation directe des aliments surtout après cuisson.

#### **II.1.1.1.5. Utilisation précoce et généralisée des techniques de préservation**

Des contaminations souvent faibles sont inévitables durant la fabrication. D'où la nécessité d'agir tôt pour éviter le développement rapide de ces contaminations par le froid ou la chaleur.

Le froid sera utilisé précocement et de façon continue, de la production jusqu'à la consommation.

La chaleur, précocement appliquée sur les produits pauci microbiens, donnera de meilleurs résultats.

#### **II.1.1.1.6. Personnel compétent**

Le personnel doit être compétent dans les domaines techniques, hygiéniques et de sécurité.

#### **II.1.1.2. Implantation(2)**

L'emplacement de l'établissement doit être d'accès facile pour faciliter l'approvisionnement en matières premières et l'acheminement des produits finis. Il doit être choisi en vue d'éviter les nuisances dues aux pollutions (poussières, gaz d'échappement des voitures), et aux bruits.

#### **II.1.1.3. Matériaux de construction(8)**

Pour faciliter le respect des principes d'hygiène, il faut que les divers éléments de construction répondent à des critères bien précis. Ainsi, les locaux où les denrées alimentaires sont stockées, préparées, traitées ou transformées et les locaux où le matériel au contact direct des denrées est lavé et / ou entreposé doivent comporter :

- Des revêtements de sol faciles à nettoyer et à désinfecter ; imputrescibles, antidérapants, de couleur claire et non toxique ;
- des sols avec une pente suffisante pour permettre un écoulement complet des eaux de lavage vers les dispositifs d'évacuation (bouche d'égout, siphons...) ;
- des surfaces murales faciles à nettoyer et à désinfecter, constituées de matériaux étanches, non absorbants, résistants au choc, imputrescible ;

- des murs et cloisons revêtus jusqu'à une hauteur de deux mètres de matériaux lisses, résistant aux chocs, imperméables, imputrescibles et facile à laver. Au-dessus de deux mètres de hauteur, ils doivent être en matériaux lisses et lavables ;
- des angles de raccordement des murs entre eux, avec le sol et avec le plafond qui soient arrondi ;
- des portes faciles à nettoyer, en matériaux lisses imputrescibles ;
- des fenêtres et autres ouvertures conçues de manière à prévenir l'encrassement, équipées de systèmes de protection contre les insectes qui doivent être facilement enlevés pour le nettoyage ;
- un éclairage suffisant et adapté : l'apport de lumière naturelle doit être maximum, l'éclairage artificiel ne doit pas modifier les couleurs ;
- une alimentation en eau froide et chaude et en énergie suffisante :
- l'eau froide doit être potable, avoir une pression de 1.5 à 6 bars et un débit suffisant : 6 litres par seconde environ
- l'eau chaude doit avoir un débit plus faible de l'ordre de 3 litres par seconde
- l'énergie : en matière d'énergie, veiller à la sécurité, à l'entretien et aux problèmes d'économie. Il faut utiliser des appareils de faible consommation avec des systèmes de récupération.
- des protections contre les pollutions : les portes des accès extérieurs seront à fermeture automatique.

Le respect de ces différents principes donne un plan de masse avec différents types de locaux.

## **II.1.2. Divers types de locaux(4)**

### **II.1.2.1. Locaux administratifs et sociaux**

Les locaux administratifs constitués essentiellement par les bureaux ne doivent pas gêner l'application des principes hygiéniques.

Les locaux sociaux sont surtout composés des sanitaires et des vestiaires. On doit veiller, à ce que les sanitaires ne communiquent pas avec les locaux de préparations, à

leur dotation suffisante en lavabos, cabinets d'aisance, eau chaude et froide à commande non manuelle de préférence.

## **II.1.2.2. Locaux techniques**

### **II.1.2.2.1. Magasins**

Ils doivent être spacieux, bien aérés, bien éclairés, les rayons doivent être en nombre suffisant et identifiés par des étiquettes pour permettre la classification par catégorie des produits. On doit les doter de palettes en nombre suffisant pour ne pas déposer les denrées à même le sol. Le stockage de denrées doit permettre de respecter le principe « première entrée = première sortie ».

### **II.1.2.2.2. Les chambres froides**

Elles doivent être spécialisées au maximum et leur capacité d'entreposage suffisante pour éviter un stockage anarchique ; le mélange de denrées d'origine différente y est interdit.

Le sol en légère pente et sans anfractuosités doit permettre un écoulement facile des eaux vers les bouches d'évacuation. Les murs doivent être revêtus de carreaux jusqu'à la limite mur-plafond.

Les chambres froides destinées aux viandes doivent être munies de crochets assez hauts pour permettre la suspension des carcasses sans contact avec le sol. Les autres produits seront stockés sur des étagères ou des palettes suffisamment hautes sans jamais être en contact avec le sol.

Les températures exigées doivent être respectées par type de denrée et contrôlées à l'aide de deux thermomètres, l'un externe et l'autre interne.

### **II.1.2.3. Locaux de préparation(2)**

Les locaux où sont manipulées les denrées doivent avoir une alimentation en eau potable suffisante, des systèmes hygiéniques de lave-mains à commande non manuelle judicieusement situés, alimentés en eau courante, chaude et froide, dotés de savon et de serviettes à usage unique.

Les locaux de préparation doivent être suffisamment grands. Ceux destinés à la viande, au poisson et à la volaille seront séparés de ceux réservés aux légumes et aux pommes de terre.

Les préparations préliminaires (local de découpe viandes, local de découpe poisson et local de découpe légumes) et les préparations proprement dites (locaux de cuisson, de dressage et de montage des plateaux) ne peuvent s'effectuer dans le même local.

## **II.2. Nettoyage et désinfection (28)**

### **II.2.1. Définitions**

*Nettoyer et désinfecter, c'est rendre propre!*

#### **II.2.1.1. Nettoyage**

Le nettoyage est l'opération qui consiste à éliminer les souillures visibles. La surface devient physiquement propre mais elle est encore contaminée par les microbes.

#### **II.2.1.2. Désinfection**

La désinfection est l'opération qui consiste à éliminer les contaminations microbiennes. La surface devient bactériologiquement propre.

### **II.2.2. Principes (29)**

Les principes du nettoyage sont l'élimination des grosses souillures figurées, des protéines par solubilisation, des matières grasses par saponification ou émulsifications et des dépôts et incrustations.

La désinfection a pour principe la réduction à un taux insignifiant du nombre de microorganisme.

### **II.2.3. Produits utilisés (29) :**

#### **II.2.3.1. Détergents pour le nettoyage**

Le nettoyage est l'opération qui consiste à éliminer les souillures inertes. Les souillures doivent être détachées des surfaces sales (détersion) et entraînées par un contact d'eau vers l'égout (rinçage).

Le détachage s'obtient soit :

Par action mécanique :

- Balayage, raclage, grattage, brossage ;
- jets d'eau froide sous pression (pression élevée 100 bars) ;
- courant d'eau dans les tuyaux en régime d'écoulement turbulent.

Par action chimique

- Solubilisation possible pour les matières grasses par saponification à l'aide de soude, pour les tartres par dissolution dans les acides ;
- par émulsifications à l'aide de détergents dits tensio-actifs qui se fixent sur la crasse et la transforment en fines gouttelettes.

On distingue parmi les détergents :

- Les détergents alcalins essentiellement à base de soude : soude caustique, carbonate de soude, phosphate tri sodique, méta-et – ortho-silicate de soude ;
- les détergents acides (en solution plus ou moins diluée) : acide chlorhydrique, phosphorique, acétique, citrique, tartrique, lactique, sulfonique, chlorocyanurique ;
- les détergents tensio-actifs appelés agents de surface comprenant en fonction de leur structure :
  - les agents anioniques (sels de sodium en général) savons, laurylsulfate etc.
  - les agents cationiques : dodécylamine, ammoniums quaternaires (chlorure de benzalkonium
  - les agents amphotères : ce sont des sels d'acides aminés, d'acides aminosulfoniques, etc.
  - les agents ioniques comme les esters de saccharose, d'acides gras ou de condensats divers.

Quel que soit le détergent, il n'agit pas d'un seul coup, mais progressivement.

La déterision est suivie du rinçage à l'eau. Cette opération assure l'élimination des souillures détachées ainsi que celle des produits de nettoyage évitant tout résidu dans les denrées.

L'eau utilisée doit être potable et de bonne qualité bactériologique. Le rinçage doit être abondant et long car l'élimination des souillures et des produits de nettoyage est progressive.

### **II.2.3.2.Désinfectants**

La désinfection des surfaces est l'opération qui permet d'éliminer ou de tuer les microorganismes indésirables. Or, en cuisine collective, tous les microorganismes sont indésirables.

#### **II.2.3.2.1. Les agents de désinfection**

- Les produits chlorés dont le principal représentant est l'eau de javel (hypochlorite de sodium) : ils ont un large spectre, sont bon marché, leur action est rapide et accrue avec une température élevée ;
- les dérivés de l'iode mais ils ne sont pas utilisés en cuisine ;
- l'eau oxygénée : c'est un désinfectant puissant des plaies ;
- les agents tension actifs ;
- les produits ammoniums quaternaires : ils ont une action bactéricide surtout sur les germes à Gram positif ; il faut des concentrations élevées pour tuer les les bactéries Gram négatif. Ils sont peu actifs contre les spores de bactéries ou de moisissures ;
- l'alcool à 60°/80° est un antiseptique utilisable pour les petites surfaces et pour les mains.

### **II.2.4.Choix des molécules**

Pour assurer un bon nettoyage et une bonne désinfection, le produit doit répondre aux exigences suivantes :

- avoir un spectre d'activité large
- avoir une action durable
- avoir une efficacité égale en présence de résidu de souillures

- agir à faible concentration
- être peu couteux
- être stable pendant l'utilisation
- être sans action corrosive sur les supports (matériels...)
- ne laisser aucun résidu après rinçage
- être sans dangers même à forte concentration pour les utilisateurs.

Il n'existe pas de produit idéal ; il faut dans la pratique associer diverses modalités.

### **II.2.4.1.Applications**

#### **II.2.4.1.1.Nettoyage et Désinfection des sols et murs**

L'hygiène est primordiale pour un sol de cuisine. Les étapes du nettoyage et de la désinfection sont :

- l'élimination des souillures figurées
- lavage éventuel à l'eau froide ou tiède
- nettoyage à l'aide de détergents chimiques
- rinçage à l'eau chaude (60/ 70°)
- désinfection
- rinçage
- égouttage (ou séchage)

#### **II.2.4.1.2. Le matériel(5)**

Il sera démonté et trempé dans une solution détergente et dégraissante. Après un temps d'immersion, suivra un brossage si nécessaire et puis le matériel sera rincé pour éliminer toute trace de détergent. Ce matériel sera ensuite désinfecté puis rincé à l'eau chaude.

#### **II.2.4.1.3. La vaisselle**

La meilleure formule de l'hygiène de la vaisselle semble être la suivante :(7)

- le lavage par jets d'eau sans additifs à 40°C seulement afin d'éviter l'adhérence de certains produits (pâtes, œufs, fromages...) aux parois de la vaisselle ;

- lavage à 55 – 60°C par jets d'une eau additionnée de détergent autorisé, rinçage à 90°C par jets d'eau sans additifs ou additionnée d'un produit séchant autorisé.

#### **II.2.4.1.4. Le linge (15)**

Il est constitué par les vêtements professionnels du personnel de cuisine : vestes, pantalons, tabliers, torchons et le linge de table ; nappes, napperons et serviettes.

Les différents textiles rencontrés sont le coton, le lin, le lin-coton, le polyester, le polyester-coton.

Le coton a l'avantage d'être le moins cher à l'achat, le plus absorbant. Il supporte d'autre part des températures de lavage élevées et se repasse facilement.

Le nettoyage du linge sous- entend les opérations de lavage, essorage, séchage et repassage.

La désinfection du linge est assurée par les différentes opérations de lavage.

Un choix judicieux de produits lessiviels en fonction du type de salissures est nécessaire.

#### **II.2.5. Utilisation de l'eau de javel (6)**

Selon les désinfections à réaliser, la dose efficace d'eau de javel est très variable. Elle dépend du matériel à traiter (lisse ou rugueux), du but réalisé (désinfection courante ou désinfection énergétique), du degré de souillure (inactivation), de la chaleur (plus l'eau est chaude, moins il faut l'eau de javel). Il est donc difficile d'indiquer les doses très précises. On peut uniquement conseiller les doses moyennes à respecter pour une désinfection efficace sans risques de détérioration des matériaux à traiter. Le temps d'action doit être de cinq à quinze minutes minimum. Le rinçage est obligatoire pour tout le matériel pouvant entrer en contact avec les aliments. Le rinçage est facultatif dans les autres cas puisque l'eau de javel se décompose progressivement en sel.

L'eau de javel peut être utilisée pour la plupart des matériaux (bois, surfaces peintes lessivables, matières plastiques, surfaces émaillées, verre, marbre, ardoise, ciment, pierre,...). Mais il faut être très prudent en présence de métaux, notamment l'acier

inoxydable et l'aluminium qui présentent un risque de corrosion. Dans ce cas, la javellisation ne peut être réalisée qu'à froid, le temps de contact doit être bref (cinq minutes maximum), suivi d'un rinçage soigné et d'un séchage immédiat.

### **II.2.6. Lutte contre les nuisibles (27)**

Il s'agit des animaux carnivores domestiques, oiseaux, rongeurs, insectes à l'origine de contaminations microbiennes mais aussi d'autres types de rapines. Pour les rongeurs et les insectes, il est nécessaire d'assurer :

- l'herméticité des locaux pour éviter la pénétration des nuisibles : étanchéité des portes et fenêtres ;
- l'hygiène très stricte des locaux et en particulier ceux où sont entreposés certaines denrées telles que sucre, produits laitiers... : toute surface inaccessible au nettoyage peut servir de réserve alimentaire aux nuisibles ;
- la lutte avec des méthodes chimiques :
- les raticides à bases d'anticoagulants (Hydroxy 4 Coumarine) pour les rongeurs ;
- les insecticides à base de pyrethrinoides (Cypermethrine).

### **II.3. Hygiène du personnel (29)**

#### **II.3.1. Hygiène corporelle**

Elle comprend la toilette du corps, de la chevelure de façon régulière et la toilette fréquente des mains et avant bras avant toute reprise du travail, après chaque contact avec une surface sale, en particulier à la sortie des cabinets d'aisance.

Les mains seront également soignées : ongles courts et propres, lutte contre les gerçures avec des crèmes hydratantes vitaminiques et antiseptiques. Le port de bijoux (bague, bracelets...) est à éviter.

### **II.3.2. Hygiène vestimentaire**

Les personnes affectées à la préparation des denrées doivent disposer :

- De vêtements de travail de couleur claire pour déceler facilement la saleté ;
- de coiffe recouvrant totalement toute la chevelure.

Blouse, tablier, pantalon, imperméable ou non, accompagné de bottes ou chaussures de travail ne quittant pas l'atelier constituent un uniforme obligatoire.

Parfois il sera demandé le port de masque bucco nasal.

L'usage de gants pour certaines opérations (à la boucherie, à la poissonnerie...) peut être envisagé.

### **II.3.3. Etat de santé**

La source de contamination la plus fréquente étant d'origine humaine, du fait des manipulations, il est nécessaire de veiller de près à l'état de santé du personnel.

Les excréteurs reconnus d'agents pathogènes sont à écarter des manipulations directes de l'aliment. Un certificat médical d'embauche apportera certaines garanties au départ. Par la suite des visites médicales devraient être prescrites régulièrement ou à l'occasion de troubles particuliers (c'est l'exemple des plaies suppurées). Il faut ajouter parmi les affections à combattre: les furoncles, rhinites, angines, affections broncho-pulmonaires, gastroentérites, hépatites.

### **II.3.4. Formation du personnel à l'hygiène alimentaire**

Elle est indispensable pour convaincre et motiver le personnel. Elle doit être parfaitement cernée dans ses buts, effectuée à tous les niveaux (de l'encadrement au manœuvre). Elle sera adaptée à chaque cas et pour se faire une partie sera réalisée sur le terrain. En particulier le contrôle des points critiques incombe à l'ouvrier responsable de son application comme à la maîtrise. Il va de soi que ce qu'il est demandé de faire devra être justifié. **(26)**

## **II.4. Les denrées (27)**

Les denrées utilisées en restauration collective doivent être salubres et prises avec beaucoup de considérations vis-à-vis de leur approvisionnement et aux conditions de leur conservation et préparations.

### **II.4.1. Approvisionnement**

#### **II.4.1.1. Dispositions générales**

Les plus importantes à considérer sont:

- l'élaboration d'un cahier de charges qui contient et définit les termes de l'échange ;
- la conformité des véhicules de transports des denrées (viandes, poissons...) à la réglementation en vigueur. Ils doivent être isothermes ou frigorifiques ;
- l'intégrité de l'emballage et du conditionnement lors de la livraison. Les denrées doivent être identifiées par des étiquettes et porter l'estampille de salubrité pour celles qui l'exigent
- la livraison des denrées surgelées et congelées selon un délai de transport très court ;
- le refus des produits alimentaires non satisfaisants, non réglementaires ou douteux ;
- la vérification numérique et/ ou pondérant à la réception des denrées.

#### **II.4.2.2. Dispositions spécifiques**

Elles concernent les conditions particulières de transport à respecter pour chaque type de denrée. Ces dispositions sont mentionnées dans les tableaux I et II.

**Tableau I : Conditions de transport de certaines denrées congelées**

Denrées congelées	Température maximale des denrées au sein de l'engin réfrigérant ou frigorifique	Distance en deçà de laquelle est autorisé l'emploi d'engin de transport autre que réfrigérant ou frigorifique	
		Sans isolant	Isotherme
Glaces et crèmes glacées	-20°C	-	-
Produits de la pêche	-18°C	-	-
Denrées surgelées	-18°C	-	-
Beurres, graisses alimentaires	-14°C	-	100 km
Ovo produits, abats, volailles lapins, gibiers	-12°C	-	100 km
Autres denrées congelées	-10°C	-	100 km

**Source: (27)**

**Légende:**

**(-) = Non indiqué**

**Tableau II : Conditions de transport de certaines denrées réfrigérées**

Denrées réfrigérées	Température maximale des denrées au sein de l'engin réfrigérant ou frigorifique	Distance en deçà de laquelle est autorisé l'emploi d'engin de transport autre que réfrigérant ou frigorifique	
		Sans isolant	Isotherme
Poissons frais, crustacés et mollusques	+2°C	80 km	Toute distance
Plats cuisinés, crèmes, pâtisseries, pâtisseries fraîches, entremets, ovo produits	+3°C	-	-
Viandes et produits de charcuterie conditionnés en unités de vente	+3°C	-	-
Abats	+3°C	80 km	80 km
Volailles, lapins, gibiers	+4°C	80 km	80 km
Laits gélifiés et fromage frais	+4°C	80 km	80 km
Produits de charcuterie	+4°C	80 km	80 km
Œufs en coquille réfrigérés	+6°C	-	Toute distance
Viandes en quartier ou en carcasse	+7°C	80 km	80 km
Fromage de pâte Cuite	+15°C	80 km	Toute distance

Source: (9)

## **II.4.2. Stockage (ou conservation) des denrées**

La plupart des denrées animales ou d'origine animale et des végétaux frais utilisés en restauration collective doivent être conservés au frais pour garder leur qualité jusqu'au moment de leur préparation. En restauration collective, on distingue trois types de stockage :

### **II.4.2.1. Stockage en réserve sèche**

Il concerne les marchandises conservées sans altération à température ambiante ; 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.

### **II.4.2.2. Stockage à froid positif**

Il concerne les matières fraîches comme: les légumes, viandes, 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.

### **II.4.2.3. Stockage à froid négatif**

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

- les cellules de congélation rapide destinées à la congélation des matières dès leur réception, des produits finis, ou semi-finis ;
- les conservateurs sous formes d'aromes ou de bacs horizontaux réservés uniquement au stockage des produits alimentaires préalablement congelés ou surgelés.

### **II.4.2.4. Dispositions à prendre lors de la conservation par le froid**

#### **II.4.2.4.1. Dispositions générales**

- les denrées périssables doivent être placées dans les chambres froides aussitôt après leur livraison ;

- plusieurs enceintes frigorifiques doivent être prévues afin de pouvoir placer chaque catégorie de denrées à température optimale de conservation et d'éviter les contaminations croisées (24) ;
- les denrées ne sont jamais entreposées à même le sol ;
- la température des chambres froides sera vérifiée tous les jours tandis que le bon fonctionnement de l'ensemble du système de réfrigération sera vérifié au moins une fois chaque année avant le début de la période de chaleur(7) ;
- la durée de conservation des denrées sous régime frigorifique sera réduite au minimum indispensable.

#### **II.4.2.4.2. Dispositions spécifiques**

Les températures de stockage varient en fonction des denrées. Le temps de conservation maximal est lui fonction de la température d'entreposage. Ces dispositifs sont résumés dans les tableaux III et IV.

**Tableaux III : Températures et durée de stockage de différents aliments**

<b>Nature de l'aliment</b>	<b>Température (°C)</b>	<b>Durée maximale</b>
Quartier de viande	0 à 7	2 semaines
Viandes dépiécés	0 à 3	1 semaine
Poissons frais	0 à 2	3 à 7 jours
Coquillages vivants	5 à 15	1 à 2 semaines
Œufs	0 à 8	2 semaines
Semi conserves	5 à 10	6 mois
Viandes hachées à l'avance	0 à 3	1 à 2 jours

Source : (22)

## **Tableaux IV : Températures d'entreposage des denrées alimentaires périssables**

Source :(9)

<b>Températures (° C)</b>		<b>Denrées</b>
Froid positif	Maximum + 20	Conserves appertisées
	Maximum + 15	Produits de charcuterie stables, semi conserves de produits de la pêche, fromage en croute, œufs
	Maximum +10	Semi- conserves, exceptées celles à base des produits de la pêche
	+5 à + 15	Coquillages
	+6 à +10	Fruits, légumes frais, boisson
	0 à +8	Fromages à pâte molle ou à pâte persillée
	0 à + 6	Produits laitiers frais non stérilisés
	0 à + 4	Volailles, lapins, gibiers, produits de charcuterie non stables
	0 à +3	Viandes découpées de boucheries, Abats, Pâtisseries, crèmes pâtisseries, plats froids, plats cuisinés.
	0 à + 2	Poissons frais (sous glace)
Froid négatif	-10	Viandes
	-12	Abats, volailles, Lapins
	-14	Beurre
	-18	Toutes autres denrées congelées ou surgelées
	-20	Crèmes et glaces

## **II.4.4. Règles à respecter lors de la préparation des repas**

### **II.4.4.1. Mesures d'hygiène générale**

Les mesures d'hygiène à prendre lors des préparations culinaires interpellent les manipulateurs qui doivent :

- se laver les mains à l'eau savonneuse à pouvoir bactéricide et utiliser des essuie-mains jetables après l'usage des toilettes et avant chaque reprise du travail ;
- éviter de fumer et cracher dans les locaux de préparation ;
- éviter de goûter les repas avec les doigts, de lécher les couteaux ;
- éviter de tousser à proximité des denrées ;
- avoir à leur disposition des poubelles qui ferment bien, en nombre suffisant et judicieusement placées(3).

### **II.4.4.2. Mesures d'hygiène spécifiques(31)**

#### **II.4.4.2.1. Légumes**

Les légumes sont généralement des produits terreux d'une grande richesse en germes. Le traitement des légumes se fait en trois étapes :

Epluchage : Il est réalisé à part dans un local ou emplacement destiné à cet effet. Un nettoyage – désinfection est indispensable après chaque séance.

Lavage : Il est possible de le faire sous eau courante ou dans trois bains.

Taillage : Il doit s'effectuer dans un délai rapproché du moment de la cuisson.

#### **II.4.4.2.2. Poissons**

La préparation des poissons qui consiste à élaborer, écailler, vider et laver, s'accompagne inéluctablement de projections. Le lavage des poissons se fait en eau froide à une température inférieure à 10°C.

Après chaque séance, un nettoyage – désinfection soigneuse du matériel, des tables, et des locaux s'impose.

#### **II.4.4.2.3. Volailles**

La préparation des volailles est une étape contaminante. Elle consiste à éviter, parer, vider, découper, brider les carcasses de volailles. Ces carcasses sont conservées en chambre froide à une température de 0 à 4°C jusqu'au moment de l'utilisation.

Après chaque séance, l'élimination des déchets et un lavage – désinfection des planchers et du matériel sont indispensables.

#### **II.4.4.2.4. Carcasses**

Les carcasses de viande ovine et bovine consommées en restauration collective doivent obligatoirement porter une estampille de salubrité attestant que ces viandes proviennent d'animaux indemnes de toutes maladies contagieuses pour l'homme.

Depuis le moment de leur habillage jusqu'à celui de leur remise au consommateur, les carcasses entières et les viandes découpées doivent être conservées sans interruption à une température adéquate :

- entre 0 et 3°C pour les viandes réfrigérées ;
- inférieure ou égale à -10°C pour les viandes congelées ;
- inférieure ou égale à -18°C pour les viandes surgelées.

Les tables de découpe, les matériels de découpe sont nettoyés et désinfectés après chaque utilisation.

#### **II.4.5. Respect des températures de conservations des repas**

##### **II.4.5.1. Plats cuisinés à l'avance**

Il s'agit des préparations culinaires comportant des denrées animales ou d'origine animale ; et dont la consommation est différée soit dans le temps soit dans l'espace.

Leur conservation se fait soit :

- par la chaleur, dans ce cas, la température est maintenue au moins à 60°C sans interruption ;

- par le froid à une température de  $+10^{\circ}\text{C}$  à cœur en moins de deux heures pendant six jours au plus. Sinon congeler ou surgeler à température inférieure ou égale à  $-18^{\circ}\text{C}$  jusqu'à l'utilisation. (18)

#### **II.4.5.2. Repas chauds dans un système de liaison chaude**

Ce sont des plats cuisinés. Dans le système de liaison chaude, la température des plats depuis leur préparation jusqu'à leur consommation ne peut, à aucun moment, descendre en dessous de  $60^{\circ}\text{C}$ .

#### **II.4.5.3. Les plats chauds dans un système de distribution différé**

Dans ce système, les aliments sont soumis à un refroidissement accéléré immédiatement après leur préparation (passage de  $65^{\circ}\text{C}$  à  $10^{\circ}\text{C}$  en moins de deux heures) et ensuite conservés à une température inférieure de  $3^{\circ}\text{C}$ .

## **CHAPITRE II : DANGERS ET ALTERATIONS LIES A LA CONSOMMATION DES ALIMENTS EN RESTAURATION COLLECTIVE**

### **I. AGENTS D'ALTERATIONS DES ALIMENTS (25)**

Les altérations sont des modifications indésirables que subissent plus particulièrement les denrées d'origine animale (DAO). Plusieurs agents sont en cause parmi lesquels : les agents chimiques et biochimiques, les agents physiques (déshydratation superficielle et profonde), les agents microbiens par leur prolifération et par les produits de leur catabolisme affectent la fraîcheur des aliments. Les principaux agents sont :

Les bactéries notamment les genres *Pseudomonas* ;

Les moisissures telles que les genres *Thamnidium*, *Sporothrichum*, *Aspergilles*, *Cladosporium* ;

Les levures : *Zygosaccaromyces rouxii* et *Talulopsis candida*.

### **II. PRINCIPALES AFFECTIONS HUMAINES D'ORIGINE ANIMALE**

#### **II.1. Définition(31)**

Une maladie d'origine alimentaire est une affection de nature infectieuse (imputable à des microorganismes : bactéries ou virus) ou de nature toxique, provoquée par des agents ou toxines qui pénètrent dans l'organisme par le biais d'aliments ingérés de toute nature (eau, produits carnés, coquillages, légumes, ovo produits).

#### **II.2. Etiologie et symptômes**

Les maladies d'origine animale se différencient en toxi-infection, intoxication et en intoxication alimentaire.

##### **II.2.1. Toxi-infections Alimentaires (TIAC)**

Ce sont des maladies souvent infectieuse et accidentelle, contractée à la suite de l'ingestion de nourriture ou de boisson contaminés par des agents pathogènes qu'il s'agisse des bactéries, virus, parasites ou de prions...

En cas de Toxi – infection, les microorganismes vivants présents dans l'aliment provoquent par leur multiplication dans les entérocytes de l'intestin grêle et du colon, et éventuellement par la production des toxines protéiques ou glucido-lipido-protéiques, des effets pathologiques variés : invasion, cytotoxique, diarrhée, douleurs intestinales et la fièvre qui sont des manifestations courantes(19).

Les TIAC proviennent de la contamination des aliments pouvant être liées(10) :

- à la qualité des matières premières, à la préparation, à l'hygiène générale ;
- au matériel de cuisine et au personnel de restauration.

Les TIAC les plus connues sont :

Toxi-infection à *Clostridium perfringens*

Toxi-infection à *Salmonella*

Toxi-infection à *Shigella*

Toxi-infection à *Escherichia coli*

Toxi-infection à *Yersinia enterocolitica* et à *Campylobacter*

Toxi-infection à *Bacillus cereus*

Toxi-infection à *Listeria*

### **II.2.2. Les intoxications alimentaires**

Elles se produisent à la suite de l'ingestion des toxines préformées dans l'aliment. Les signes cliniques sont très variés : vomissements, diarrhées et douleur abdominale mais il existe des syndromes neurologiques, vasculaires et hématologiques (10).

Les plus connues sont :

- l'entérotoxicose staphylococcique due à *Staphylococcus aureus*
- l'intoxication botulique due à *Clostridium botulinum*.

### **II.2.3. Les intoxications alimentaires**

Elles interviennent à la suite de la consommation d'aliments contenant des substances toxiques comme les amines biogènes.

Les principaux agents sont l'histamine, le mercure, les mycotoxines (aflatoxines), produits chimiques (additifs, pesticides, antibiotiques, détergents et désinfectants), les sels métalliques tels que le cuivre, le zinc, le plomb...

### **II.3. Les maladies émergentes transmises par les aliments(24)**

Selon l'OIE, les maladies émergentes sont des infections nouvelles, causées par l'évolution ou la modification d'un agent pathogène ou d'un parasite existant.

Le caractère «nouveau» de la maladie se traduit par exemple par un changement d'hôtes, de vecteur, de pathogénicité ou de souche.

#### **II.3.1. Les principales maladies émergentes**

##### **II.3.1.1. Les salmonelloses**

On a par exemple signalé depuis longtemps des épidémies de salmonellose, mais l'incidence de cette infection s'est accrue au cours des 25 dernières années sur plusieurs continents. Dans l'hémisphère occidental et en Europe, le sérotype *Salmonella* Entéritidis\_(SE) est devenu la souche prédominante. Les enquêtes sur les poussées épidémiques de SE révèlent que son émergence est liée en grande partie à la consommation de volaille et d'œufs.

##### **II.3.1.2. Choléra**

Fléau traditionnel, en Afrique et en Asie, le choléra a été introduit pour la première fois en presque un siècle sur le continent sud-américain en 1991. Il s'agit d'un autre exemple de maladie infectieuse à la fois bien connue et émergente. Le choléra se transmet souvent par l'eau, mais l'alimentation est également une autre voie possible de contamination. En Amérique latine, la glace et les fruits de mer crus ou insuffisamment traités constituent des voies épidémiologiques importantes de transmission de la maladie.

### **II.3.1.3. Diarrhée à *Escherichia coli***

Les infections par le sérotype O157:H7 d'*Escherichia coli* (*E. coli*) ont été décrites pour la première fois en 1982. Cette souche est ensuite rapidement apparue comme une cause importante de diarrhées sanglantes et d'insuffisance rénale aiguë. L'infection est parfois mortelle, notamment chez les enfants. Des flambées épidémiques, en général associées à la viande de bœuf, mais aussi aux germes de luzerne, aux jus de fruits non pasteurisés, à la laitue, au gibier et au lait caillé, ont été signalées en Australie, au Canada, au Japon, aux Etats-Unis, dans divers pays européens et en Afrique australe.

En 1996, une flambée d'*Escherichia coli* O157:H7 a affecté près de 6 300 écoliers au Japon et fait deux morts. Il s'agit de la plus importante épidémie de cet agent pathogène jamais enregistrée.

### **II.3.1.4. Listériose**

*Listeria monocytogenes* (Lm) est considérée comme émergente car le rôle des aliments dans sa transmission n'a été reconnu que tout récemment. Chez la femme enceinte, l'infection peut provoquer l'avortement ou la naissance d'un bébé mort-né et, chez les nourrissons ou les personnes souffrant d'un déficit immunitaire, une septicémie ou une méningite. La maladie découle le plus souvent de la consommation, après conservation prolongée en chambre froide, de fromages à pâte molle ou de viandes transformées, car *Listeria monocytogenes* peut se multiplier à basse température. De nombreux pays ont signalé des flambées de listériose, notamment l'Australie, la Suisse, la France et les Etats-Unis. La langue de porc et les hot-dogs ont provoqué respectivement en France en 2000 et aux Etats-Unis en 1999 deux flambées de *Listeria monocytogenes*.

### **II.3.1.5. Trématodoses**

Les Trématodoses d'origine alimentaire apparaissent également comme un grave problème de santé publique, notamment en Asie du Sud-est mais aussi en Amérique latine, en partie à cause de l'augmentation des productions aquicoles, souvent dans des conditions d'hygiène douteuses, et de la consommation de poissons d'eau douce et de produits dérivés crus ou insuffisamment traités. Ces maladies peuvent provoquer des

affections hépatiques aiguës qui pourraient engendrer des cancers du foie. On estime qu'elles affectent 40 millions de personnes dans le monde.

### **II.3.2. Causes des maladies émergentes transmises par les aliments**

Les maladies transmises par les aliments font peser de nouvelles menaces pour un certain nombre de raisons, dont l'accroissement du commerce et des voyages internationaux, l'adaptation des micro-organismes et les modifications des systèmes de production alimentaire, ainsi que la démographie et les comportements humains.

- La mondialisation des approvisionnements en nourriture:

L'Amérique du Nord a connu en 1996-1997 une grande épidémie d'infections à *Cyclospora* dues à des framboises importées d'Amérique du Sud.

- L'introduction par inadvertance de germes pathogènes dans de nouvelles zones géographiques :

*Vibrio cholerae* est ainsi arrivé dans les eaux de la côte Sud des Etats-Unis lorsqu'un cargo a déversé des ballasts d'eau contaminée en 1991. Il est probable que l'apparition du choléra en Amérique latine en 1991, pour la première fois au cours de ce siècle, résulte d'une cause similaire.

- réfugiés et les immigrants sont exposés à des risques alimentaires inhabituels  
Les voyageurs, pour eux durant leur séjour à l'étranger et peuvent être infectés par des germes pathogènes rares dans leurs pays. On estime ainsi qu'environ 90% des cas de salmonellose en Suède sont importés.
- Les modifications des micro-organismes :

Les modifications au sein des populations microbiennes conduisent à l'évolution vers de nouveaux germes pathogènes, au développement de nouvelles souches virulentes d'anciens germes pathogènes, au développement de résistances aux antibiotiques, ce qui rend la maladie plus difficile à traiter, et à des modifications de la capacité de survie des micro-organismes dans un milieu hostile.

- Les modifications de la population humaine :

Le nombre des personnes très sensibles augmente dans le monde entier en raison du vieillissement, de la malnutrition, des infections par le VIH et d'autres états pathologiques sous-jacents. La vieillesse constitue un facteur de risque important : les personnes très âgées n'ont en effet pas développé de protection contre les maladies transmises par les aliments ou l'ont perdue. Chez ces sujets, il arrive souvent que ces infections envahissent la circulation sanguine et provoquent de graves affections avec un fort taux de mortalité. Les personnes souffrant d'un déficit immunitaire sont infectées par une plus faible dose d'agents pathogènes dans l'alimentation que les sujets sains, chez qui des doses identiques ne provoquent pas de réactions indésirables. Celles qui sont gravement malades, qui souffrent par exemple de cancer ou du SIDA, courent plus de risques de succomber à des infections provoquées par des salmonelles, des *Campylobacter*, des *Listeria*, des toxoplasmes, des cryptosporidies, etc. Dans les pays en développement, l'état de sous-alimentation diminue les défenses immunitaires et rend le sujet plus sensible aux infections transmises par les aliments, particulièrement si c'est un nourrisson ou un enfant.

- Les modifications du mode de vie :

De plus en plus nombreux sont ceux qui prennent des repas à l'extérieur du domicile, préparés dans des restaurants, des cantines, des établissements de restauration rapide ou des stands mobiles sur la voie publique. Dans de nombreux pays, l'éducation sur la salubrité des aliments n'a pas suivi le développement explosif des services de restauration. La préparation de la nourriture dans de mauvaises conditions d'hygiène fournit aux germes pathogènes de nombreuses occasions de contaminer les aliments, de survivre et de se multiplier.

Les maladies transmises par les aliments constituent une menace considérable pour la santé humaine et l'économie des individus, des familles et des nations. Pour lutter contre elles, les trois partenaires principaux que sont les gouvernements, l'industrie agro-alimentaire et les consommateurs, doivent participer à un effort concerté.

### **II.3.3. Prévention des maladies émergentes**

#### **II.3.3.1. Mesures hygiéniques**

Les mesures les plus importantes sont à prendre au niveau des cuisines tout au long du processus de préparation et de conservation des aliments(11) :

- respect de la chaîne du froid
- cuisson convenable et maintien en température ou réfrigération rapide
- hygiène corporelle permanente
- dépistage et retrait de la chaîne du froid de la production des personnes malades et des porteurs sains
- nettoyage et désinfection efficaces et contrôlés (matériel, locaux et équipements...)

L'éducation, la formation et la motivation de tous ceux qui manipulent les aliments soit dans l'industrie soit dans le commerce ou la restauration, constituent des volets indispensables à une bonne politique de prévention :

#### **II.3.3.2. Contrôle microbiologique**

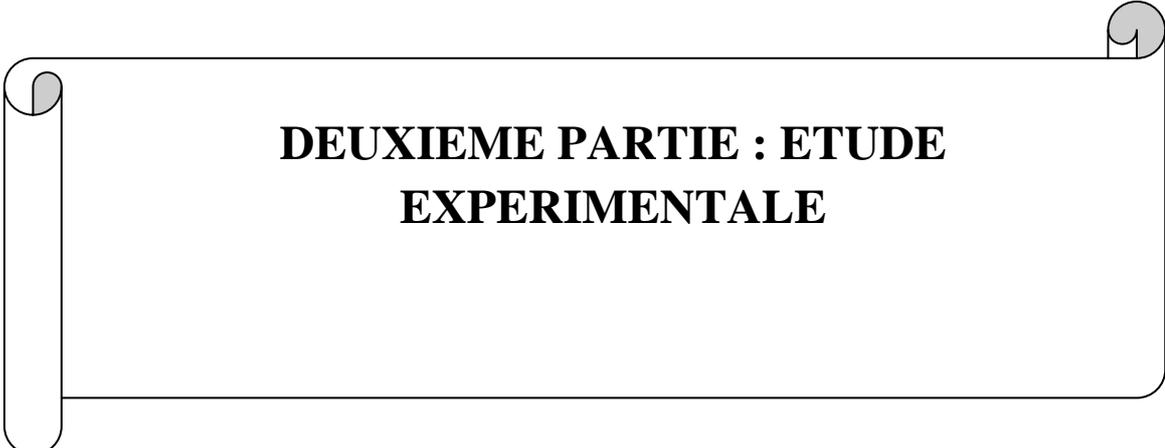
Le contrôle microbiologique permet de discerner :

- les technologies les plus polluantes par la recherche et le dénombrement de bactéries test d'hygiène (entérobactéries et plus particulièrement les coliformes fécaux) et de la flore mésophile aérobie et psychotrope.
- les produits qui représentent le plus de risque d'intoxications alimentaires par la recherche et le dénombrement des salmonelles, des staphylocoques, des *Clostridium perfringens*.

Ce contrôle est nécessaire mais les résultats ne sont pas connus généralement que lorsque le produit est déjà consommé. Il ne peut donc s'agir de connaître à l'avance pour un produit s'il est capable de se conserver ou susceptible de rendre malade, en un mot si sa technologie est bien adapté.

Ce contrôle préventif sert **(13)** :

- à mesurer globalement la qualité
- à évaluer ses variations dans l'espace et dans le temps
- à faire un bilan permanent permettant :
- de limiter les risques d'intoxications
- d'améliorer le potentiel de conservation



**DEUXIEME PARTIE : ETUDE  
EXPERIMENTALE**

# **CHAPITRE I : PRESENTATION DE DAKAR CATERING ET APPRECIATION DU NIVEAU D'HYGIENE**

## **I. PRESENTATION DU CADRE D'ETUDE**

### **I.1. Historique**

Créé le 01 janvier 1991, Dakar Catering est situé dans l'enceinte de l'aéroport Léopold Sédar Senghor. Dakar Catering est l'une des 34 implantations du groupe SERVAIR. Filiale d'Air France, SERVAIR, société anonyme créée en 1971, est la première entreprise française de commissariat aérien (restauration et assistance aéroportuaire). Au 3<sup>ème</sup> rang avec ses partenaires et ses filiales, SERVAIR offre à compagnies aériennes quatre grandes familles d'activités indispensables aux métiers du transport aérien et du confort passager :

- Le « Handling » ou l'armement et la logistique c'est-à-dire le chargement et le déchargement des avions, la gestion et le stockage des produits hôteliers ;
- Le « Ramp » ou l'assistance aéroportuaire qui va de l'assistance piste au traitement de la presse en passant par la sûreté ;
- Le « Cleaning » ou le service cabine garantissant un avion propre, confortable et accueillant ;
- Le « Catering » ou la restauration aérienne.

### **I.2. Principales activités de Dakar Catering**

Dakar Catering développe des menus adaptés aux exigences de chaque client, propose aux clients, n'ayant pas d'exigence précise, un catalogue d'offre de référence. Un service global est offert pour le nettoyage avion, l'armement hôtelier, la prise en charge du matériel sale de la compagnie, le nettoyage et la restitution du matériel propre.

Ainsi après avoir reçu la commande de la compagnie aérienne, un jour à l'avance, on procède à la production des rotations en cours.

### **I.3. Organisation générale de l'exploitation**

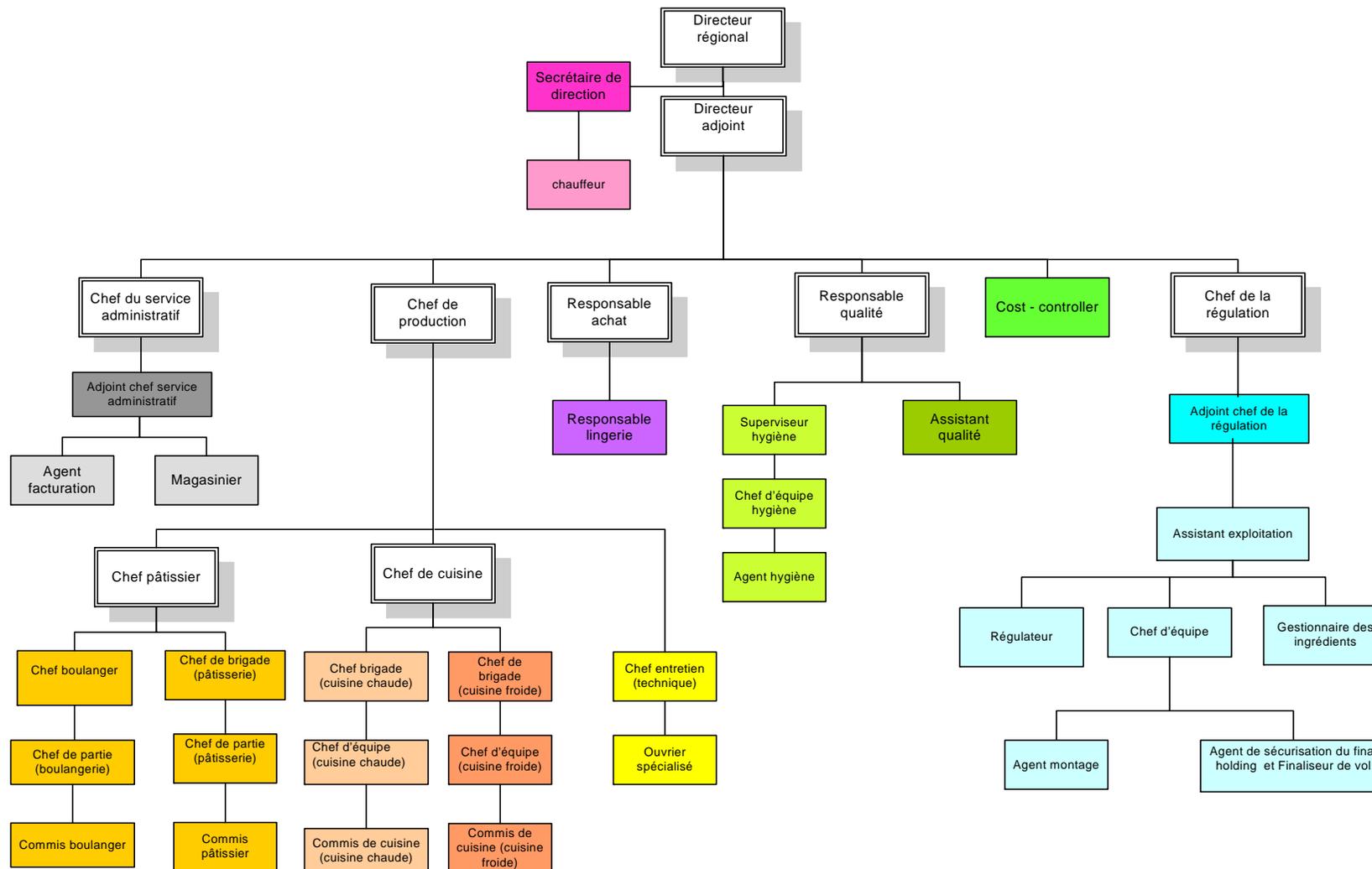
Dakar Catering s'occupe de la préparation et du conditionnement des plateaux et l'avitaillement qui est orienté vers le Handling et le Cleaning est sous la dépendance de SENCA. Il est dirigé par un chef de centre (organigramme de Dakar Catering dans la figure 1).

### **I.4. Moyens humains de fonctionnement**

Le Catering SERVVAIR de Dakar compte 140 collaborateurs. Il y'a un personnel permanent qui est sous contrat et un personnel intermédiaire auquel il fait appel en fonction des besoins de l'activité.

Les aspects sociaux, administratifs et financiers des activités de l'entreprise sont pris en charge par PARGEST.

Figure1 : Organigramme de Dakar Catering



## **I.5. Production moyenne**

La production moyenne journalière est de 2000 plateaux repas par jour.

## **I.6. Matériel**

### **I.6.1. Matériel de la cuisine :**

Il comprend :

- Les fours : ils sont mixtes (four à vapeur et four sèche)
- le piano : il comporte deux sauteuses, une grille, une friteuse et huit feux.
- Coupe légumes, centrifugeuse, presse agrumes,
- Les cellules de refroidissement : elles sont au nombre de deux peuvent être utilisées pour la réfrigération rapide ou la surgélation
- Trancheurs
- Trancheur à pain
- Filmeuse
- Cutter
- Tables
- Chariots
- les ustensiles.

### **I.6.2. Matériel de la pâtisserie**

Il comprend :

- Les batteurs mélangeurs au nombre de deux
- La bouleuse
- Le pétrin
- Les fours : ils sont au nombre de deux, un four rotatif et un four à socle.
- La batterie de pâtisserie : elle comprend les cuves, les cadres, les plaques, les grilles
- Les chariots
- La façonneuse

## **I.7. Les différents processus de réalisation du produit**

### **I.7.1. Achat**

Les matières premières nécessaires à la réalisation du produit alimentaire sont mises à la disposition de Dakar Catering par un certain nombre de fournisseurs référencés qui sont sélectionnés selon leur capacité à fournir régulièrement des produits de bonne qualité en quantité suffisante. Ainsi, le fournisseur doit avoir la capacité financière, organisationnelle et logistique pour faire face aux besoins de Dakar Catering. Lorsque le besoin se fait sentir, des visites sont effectuées chez les fournisseurs pour voir les conditions de travail.

### **I.7.2. Approvisionnement**

Le processus approvisionnement a pour but de réceptionner le produit livré à Dakar Catering, de les stocker dans les locaux appropriés et de les mettre à la disposition des services, de gérer des stocks et d'exprimer des besoins de réapprovisionnement.

Un contrôle systématique est réalisé à la réception par le service qualité.

### **I.7.3. Production alimentaire**

Elle comporte la cuisine chaude, la cuisine froide, la pâtisserie et le montage plateaux.

#### **I.7.3.1. Cuisine chaude**

Le processus cuisine chaude permet de préparer, cuire, refroidir les aliments et de dresser les prestations servies chaudes dans le matériel des compagnies. Elle a en outre pour mission de mettre à la disposition de la cuisine froide des produits cuits.

Les besoins en marchandises sont déterminés sur la base du programme hôtelier, des commandes exprimées et des rendements de la cuisson. Les demandes de matières premières sont faites auprès de l'économat.

### **I.7.3.2. Cuisine froide**

Ce processus a pour fonction la préparation (tranchage, découpe...) et l'assemblage des produits alimentaires froids. Elle assure les fabrications des entrées froides, des plats froids, des sandwiches, canapés à destination du montage plateaux. La détermination des besoins en marchandises est faite selon les mêmes procédés qu'en cuisine chaude.

Certaines matières premières sont mises directement à la disposition du service des approvisionnements. Ces matières sont préparées à la légumerie- déboitage, d'autres qui requièrent une cuisson proviennent de la cuisine chaude.

### **I.7.3.3. Pâtisserie – boulangerie**

La procédure pâtisserie boulangerie a pour objectif de préparer les pâtisseries qui entrent dans la composition de certains plateaux repas et le pain. De la même manière qu'en cuisine, les besoins sont déterminés à partir du programme hôtelier et du rendement à la réalisation du produit.

Le pétrissage de la pâte pour la fabrication du pain se fait à la boulangerie puis les pâtons sont entreposés en zone de cuisson pour que la pousse se fasse. Ces pâtons seront ensuite cuits puis refroidis. Le pain sera ensuite protégé et stocké dans un local sec.

La finition des tartes et le glaçage des produits à base de crème se font dans le laboratoire de la pâtisserie qui est réfrigéré.

Les produits sont après la fabrication, dressés dans le matériel de compagnie puis mis à la disposition du service montage plateaux.

#### **I.7.3.4. Montage plateaux**

Ce processus a pour but l'assemblage des éléments déjà dressés (assiettes, cassolettes, barquettes...) avec d'autres éléments comme l'épicerie, le pain, les couverts sur le plateau repas et leur conditionnement en trolleys et armoires.

Ce processus assure également le montage des armoires à four. Les plateaux repas montés sont stockés dans le final holding qui est une chambre froide à 2°C.

Les trolleys et armoires prestations sont chargés dans des camions qui les acheminent vers la piste pour la livraison à bord.

#### **I.7.3.5. Nettoyage**

Ce processus a pour but de nettoyer et de désinfecter le bâtiment, les équipements et le matériel en production alimentaire. Une fiche de contrôle nettoyage est remise quotidiennement au responsable hygiène.

## **II. APPRECIATION DU NIVEAU D'HYGIENE**

Pour mieux apprécier les conditions d'hygiène à Dakar Catering, nous avons effectué une immersion de trois semaines au niveau du service qualité et hygiène.

### **II.1. Management de l'hygiène**

Le personnel de Dakar Catering y compris l'encadrement, reçoit des formations en hygiène. Celles-ci sont dispensées par le service qualité ou d'organismes externes. Le résumé du contenu de la formation et l'émargement des agents formés sont archivés au service qualité.

L'ensemble du personnel subit une visite médicale annuelle comprenant plusieurs analyses. Les personnes porteuses de germes susceptibles de représenter un danger pour les consommateurs sont écartées de la production et soignées aux frais de l'entreprise.

### **II.2. Tenue de travail**

Les instructions relatives au port de la tenue s'appliquent aussi bien aux salariés travaillant dans l'entreprise qu'aux visiteurs et aux sous-traitants intervenant dans le bâtiment.

Des distributeurs positionnés dans les sas et à toutes les zones d'entrée dans les différents ateliers permettent de s'approvisionner en éléments de la tenue correspondante.

D'une manière générale, la tenue comporte :

- Une coiffe,
- un masque dans les zones sensibles,
- une tenue de couleur claire (pantalon plus veste ou blouse)
- des chaussures de sécurité,
- des gants éventuellement pour les personnes postées à la manipulation de produits nus (dressage...)
- des éléments de protection complémentaires comme tabliers jetables, manchettes

Pour les agents chargés du nettoyage, la tenue comprend :

- Une tenue (pantalon plus veste ou blouse),
- Une coiffe
- des bottes
- des gants adaptés à la manipulation des produits chimiques (résistants aux acides et aux alcalins et suffisamment hauts).
- Masque pour les zones sensibles
- Masques et lunettes de protection contre les projections chimiques

### **II.3. Hygiène du personnel**

La propreté corporelle des travailleurs de Dakar Catering est exigée, ainsi certaines instructions sont données :

- Un bain quotidien est recommandé, ainsi les travailleurs disposent de vestiaires alimentés en eau chaude et froide,
- le lavage des mains est obligatoire à la prise du service, après avoir fumé, en revenant d'un secteur, en sortant des toilettes
- il est obligatoire de mettre une tenue correcte avec le port obligatoire de masque dans les zones sensibles (cuisine froide, pâtisserie, local montage des cassolettes et salle de montage des plateaux)
- le port de montre et de bijoux est interdit, cependant l'alliance est tolérée.

Les mains des manipulateurs sont propres avec des ongles courts et sans vernis à ongles.

Les laves mains sont présents en quantité suffisante dans les zones de productions alimentaires, les vestiaires, les toilettes et les SAS. Ceux-ci sont dotés de savon bactéricide, et d'essuie mains à usage unique, de brosses à ongles. Certains points de lavage des mains sont approvisionnés en eau chaude.

En dehors des heures d'ouverture de l'infirmierie, une boîte à pharmacie avec désinfectant, compresse stérile, pansement est disponible au niveau du poste de gardiennage pour les premiers soins.

Des affiches rappellent l'obligation de se laver les mains.

#### **II.4. Approvisionnement**

Les produits réceptionnés sont systématiquement contrôlés, ainsi une fiche de réception est établie.

Les caractéristiques du produit et celles de la livraison qui suivent sont contrôlées :

- La date et l'heure de livraison, au delà d'un retard de 24h, sur l'horaire prévu la livraison est considérée comme une anomalie,
- l'état du véhicule de transport du produit (propriété visuelle, réfrigération du camion, le mode d'entreposage notamment la proximité de contaminants chimiques, physiques ou biologiques.
- la conformité du prix sur le bon de commande par rapport au prix mentionné sur la facture,
- la désignation du produit,
- la température du véhicule est mesurée uniquement si la température du produit est hors tolérance,
- la température du produit
- la date limite de consommation ou la date limite d'utilisation optimale,
- l'aspect du produit permet de vérifier les caractéristiques organoleptiques du produit,
- les documents de salubrité sont vérifiés pour les viandes et le poisson importés ou achetés localement,
- le conditionnement,
- le calibrage.

En cas de non-conformité, le produit est refusé s'il s'agit d'anomalies graves qui peuvent menacer la santé du consommateur, par exemples celles relatives à la température ou la date limite de consommation ou d'anomalies d'aspect qui peuvent influencer sur la qualité du produit final.

Pour des anomalies peu graves ou n'ayant pas une influence sur la qualité du produit final, celui-ci peut être accepté par dérogation ou refusé partiellement. Dans tous les cas de non-conformité à la réception, une fiche d'anomalie est transmise au fournisseur qui doit informer la structure des mesures correctives prises.

## **II.5. Stockage des denrées**

Dans les locaux de stockage sec, les produits sont bien rangés, identifiés et protégés. Les produits sont posés sur des palettes donc pas de produits au sol. Les produits de nettoyage sont stockés dans un local spécifique et il n'ya pas de produits en DLC ou DLUO dépassées. Les boîtes de conserves ne sont ni cabossées, ni fuitées. Les produits sont protégés de l'air ambiant.

Mais il faut noter que le magasin des farines et des féculés est revêtu d'un sol qui n'est pas facile à nettoyer ce qui peut entraîner une contamination des produits sensibles.

Les chambres froides répondent bien aux normes d'hygiène. Dans les chambres froides, les denrées sont rangées par catégories. Les produits crus ne sont pas stockés dans les mêmes chambres froides que les produits cuits. Les produits ne sont pas entreposés à même le sol.

Les températures des chambres sont relevées quotidiennement et elles sont généralement conformes.

## **II.6. Préparation et traitement des denrées**

### **II.6.1. Cuisine chaude**

La cuisine chaude est bien isolée du milieu extérieur, les murs sont propres et sont recouverts d'un carrelage de couleur blanche ou de panneaux d'isolation étanche et claire. Le local de découpe de la viande et le local de découpe du poisson sont séparés de la cuisine centrale. Au niveau de la boucherie, le plan de découpe de la viande blanche est séparé du plan de découpe de la viande rouge.

La vérification de la température dans la cuisine chaude se fait à l'aide d'un thermomètre à sonde. Les produits ainsi cuits sont refroidis en cellule de refroidissement rapide pour atteindre une température d'au moins 10°C en moins de deux heures. A la fin du refroidissement, les produits sont protégés par un film alimentaire, identifié par une étiquette de couleur dans la chambre froide en cours où ils ont une durée de vie de deux jours. Le dressage se fait dans un local à 12°C sur des tables. L'heure et la température de sortie de la chambre froide sont enregistrées ; l'objectif est de ne pas exposer les produits à une température de 15°C pendant plus de 45 mn.

### **II.6.2. Cuisine froide**

Elle a une température de 12°C. Les produits sont tranchés, découpés sur des planches puis entreposés dans des bacs ou sur des plaques, protégés par un film plastique alimentaire, identifiés, et stockés dans la chambre froide.

Au terme de cette mise en place, le service montage plateaux met à la disposition de la cuisine froide du matériel pour le dressage qui se fait sur des tables. Comme la cuisine chaude, le temps de séjour des produits en salle de dressage ainsi que les dates et les températures d'entrer et de sorties des produits dans la salle sont enregistrés. Les produits ainsi dressés sont identifiés, étiquetés et stockés à la chambre froide.

### **II.6.3.Pâtisserie**

Les produits finis sont stockés dans la chambre froide des produits finis ou en chambre froide négative. Le local a une température de 12°C et il dispose d'une petite plonge manuelle pour nettoyer le petit matériel.

### **II.6.4.Légumerie :**

Il comprend deux parties: une partie pour le lavage des fruits et légumes et une autre pour la découpe des végétaux ainsi lavés et désinfectés et l'ouverture des boîtes de conserves. Le nettoyage des légumes se fait successivement par:

- un lavage avec de l'eau ordinaire,
- une désinfection avec de l'eau javellisée,
- un lavage avec de l'eau contenant du vinaigre,
- un rinçage avec de l'eau ordinaire.

## **II.7. Protection et identification des produits**

Les denrées alimentaires (en-cours et produits finis) doivent être protégées afin d'éviter toute contamination lors des périodes de stockage et de transport. C'est un point clef de la maîtrise des risques sanitaires.

L'identification des produits répond à deux besoins : maîtriser la durée de vie des produits et, répondre aux obligations d'informations des consommateurs.

### **II.7.1. Conditionnement des produits**

D'une manière générale, les produits doivent être placés dans un conditionnement hermétique. En pratique, le mode de conditionnement varie en fonction de l'état des produits (en- cours ou produits finis).

#### **II.7.1.1. Produits en- cours de production**

Les produits sont généralement placés dans un bac plastique ou en inox format gastronome et protégés par une housse ou un film plastique.

### **II.7.1.2. Produits finis**

Les produits finis sont conditionnés de la manière suivante :

- Assiettes froides (y compris assiettes ou plateaux de fromages)
- Portionner... : les produits sont placés en ravier ou assiettes plastiques ou porcelaine et protégées par une cloche, un couvercle ou un film ;
- cassolettes chaudes : les produits sont placés en cassolettes aluminium ou porcelaine et protégés par un couvercle ou film aluminium ;
- pâtisseries : le mode de protection doit être le même que les assiettes froides. Il est toléré de mettre les pâtisseries cuites (type tartelette) directement sur plateau ou de ne pas mettre de film en particulier si cela risque d'abîmer l'aspect du produit ;
- divers : le pain, les fruits entiers, les viennoiseries ne font pas l'objet de protection particulier.

### **II.7.2. Identification**

#### **II.7.2.1. Produits en- cours**

Les produits sont généralement placés en bac plastique ou inox format gastronome et protégés par une housse ou un film plastique.

Ils sont classiquement identifiés par un code couleur (film avec bande de couleur ou étiquette de couleur) qui indique la date du jour de transformation (tranchage, cuisson, dressage...) et le nom du produit. L'identification des produits en- cours se fait par apposition de l'étiquette de couleur (au moins deux couleurs). Les modalités de protections et d'identification doivent être connues par les personnels.

#### **II.7.2.2. Produits finis**

- Etiquetage (règle générale)

La règle internationale d'identification des produits catering est le code couleur. La couleur identifie le jour de dressage des éléments (assiettes froides, plats chauds, pâtisseries). Elle n'identifie pas le produit le plus ancien ou de la base protéique. L'utilisation des produits avant dressage est limitée par un code couleur.

- Etiquetage (réglementation française)

Particularité Catering ; la plupart des DSV tolèrent :

- La température de conservation, la DLC en clair ne soient pas précisées sur un document accompagnant le produit (Bon de livraison),
- que les étiquettes apposées sur les produits comportent uniquement le code couleur du jour de dressage pour les produits fabriqués directement par le centre. Ils considèrent que le code couleur est suffisant pour indiquer le lot et que l'absence d'estampille peut être tolérée car il n'ya pas de risque de confusion sur l'établissement de provenance.

## **II.8. Nettoyage – désinfection**

Le planning de nettoyage désinfection prend en compte l'ensemble des locaux, des équipements et du matériel. Les produits de nettoyage sont isolés dans des placards et identifiés. Le matériel est nettoyé à la plonge. La machine à laver fonctionne en cycle de lavage à la température de 52° C et en cycle de rinçage à 71°C. Les matériels sales sont stockés séparément du matériel propre au niveau de la plonge.

L'efficacité du nettoyage désinfection est mesuré d'une part par des contrôles quotidien de la propreté visuelle des locaux et du matériel et d'autre part par des contrôles bactériologiques des surfaces.

Chaque jour une note est affectée selon le principe suivant : une note de 5 est affectée lorsque le nettoyage est jugé excellent , 4 pour un très bon nettoyage , 3 pour un bon nettoyage , 2 pour un nettoyage moyen, 1 pour un nettoyage mauvais et 0 pour un nettoyage très mauvais.

### **II.8.1. Prélèvement cutané**

Un prélèvement cutané est effectué sur les agents par un laboratoire externe une fois par mois pour chaque service de production alimentaire. Les prélèvements sont repris sur les agents ayant eu un résultat non satisfaisant. Des lames bi gélosées permettent

également de faire des prélèvements cutanés et de surface en interne toutes les semaines.

Les produits finaux sont soumis à des contrôles bactériologiques auprès du laboratoire D' HIDAOA de L' E.I.S.M.V.

## **CHAPITRE II : ANALYSES BACTERIOLOGIQUES**

### **I.MATERIEL**

#### **I.1. Produits analysés**

Ce sont des plateaux repas destinés aux compagnies, ils comprennent :

- des plats chauds(ou cuisinés) ;
- des plats froids – entrées ;
- des pâtisseries.

et il existe un planning de prélèvement.

#### **I.2. Matériel de prélèvement**

Les échantillons sont prélevés dans le matériel des compagnies : cassolettes, cocottes et barquettes consommables ou en porcelaine.

Ce matériel comprend :

- une pissette d'eau de javel pour la désinfection rapide du matériel ;
- un marqueur à encre indélébile pour identifier les échantillons ;
- une glacière qui sert à transporter les prélèvements sous régime du froid du lieu de prélèvement (Dakar Catering) au laboratoire d' HIDAOA de l'EISMV de Dakar ;
- des outres de carboglace servant au transport des échantillons.

#### **I.3. Matériel et produits de laboratoire**

C'est le matériel habituel des laboratoires de microbiologie. Il est composé de :

- matériel de pesée : balance de type SARTORIUS de précision 0.01g ;
- matériel de stérilisation : autoclaves, four pasteur, bec benzène ;
- matériel de broyage : broyeur type stomacher <sup>ND</sup>
- matériel d'incubation : étuve 30°C, étuve 44°C, étuve 42°C, étuve 37°C, étuve 55°C

- matériel diverse : tubes à essai, flacons (250ml, 500ml), étaleuse, tubes à hémolyse

Consommables à usage unique : boîtes de pétri stériles de 90mm de diamètre, sacs en polyéthylène type Stomacher ND, pipettes Pasteur, pipettes graduées de 10ml, 5ml, 20ml, 1ml

Milieux de culture et réactifs

- réfrigérateurs pour la conservation de certains milieux de culture et de certains prélèvements ;
- Congélateur pour les échantillons de garde.

## **II. METHODES**

### **II.1. Protocoles d'analyses**

#### **II.1.1. Préparation de la solution mère**

Elle consiste à prélever aseptiquement 25g de l'échantillon et à les introduire dans un sachet type Stomacher ND, 225 ml d'EPT sont ensuite ajoutée au contenu du sachet. Ce mélange sera ensuite broyé à l'aide du broyeur 30 s à 1 mn puis laissé au repos 30mn à 1h pour permettre la revivification. La solution mère de dilution ( $10^{-1}$ ) est ainsi constituée.

#### **II.1.2. Dilutions décimales**

A partir de la solution mère, des dilutions plus grandes sont réalisées pour faciliter les dénombrements.

Les dilutions successives sont obtenues en introduisant 1ml de la solution mère à l'aide d'une pipette stérile dans un tube à essai contenant 9ml d'EPT. On mettra :

1ml de la solution  $10^{-1}$  dans 9 ml d'EPT pour obtenir la solution  $10^{-2}$

1ml de la solution  $10^{-2}$  dans 9ml d'EPT pour obtenir la dilution  $10^{-3}$

1ml de la solution  $10^{-3}$  dans 9ml pour obtenir la dilution  $10^{-4}$

Après on homogénéise pour obtenir une solution prête à l'emploi.

## **II.2. Recherches des germes**

Les analyses bactériologiques ont été réalisées au laboratoire d'hygiène alimentaire de l'EISMV de Dakar. Pour la recherche des germes, les méthodes horizontales de dénombrement de la norme AFNOR (1) ont été utilisées. Les germes recherchés sont :

La flore mésophile totale (FMAT)

- Les coliformes fécaux ou coliformes thermotolérants
- Les staphylocoques présumés pathogènes (SPP)
- Les salmonelles
- Les coliformes totaux
- Les anaérobies sulfite réducteurs
- *Listeria monocytogenes*
- *Bacillus cereus*

### **II.2.1. Dénombrement de la flore mésophile totale (ISO 4883 :2003)**

Le milieu utilisé est la gélose standard ou PCA. Il est ensemencé dans des boîtes de Pétri avec 1ml de suspension à partir des dilutions  $10^{-2}$  et  $10^{-3}$  puis coulé en double couche. L'incubation est faite à 37°C, la lecture après 48 à 72heures par dénombrement des colonies blanchâtres qui vont pousser en profondeur.

### **II.2.2. Dénombrement des coliformes thermotolérants (NF V08-060)**

Le milieu de culture utilisé est la gélose VRBL. Les boîtes de Pétri sont ensemencées avec 1ml des dilutions  $10^{-1}$  et  $10^{-2}$  puis coulés en double couche et on laisse se solidifier. L'incubation se fait à 44°C pendant 24 à 48 h et le dénombrement révèle des colonies rouges violacées parfois entourées d'une zone rougeâtre due à la précipitation de la bile. Mais seules les colonies rouges en profondeur sont conservées.

### **II.2.3. Dénombrement des staphylocoques (NF V 08-057-1 :2004)**

Le milieu utilisé est le BP additionné à du jaune d'œuf et de tellurite de potassium. L'ensemencement est fait avec 0.1ml de la dilution mère ( $10^{-1}$ ) puis étalé. L'incubation se fait à 37°C pendant 24 à 48h. La suspicion de *Staphylococcus aureus* fait apparaître des colonies noires ou grises, brillantes et convexes entourées d'un halo noir.

Lorsque ces colonies sont catalase positif, on réalise le test de la coagulase. On prélève 5ml de BCC qu'on met dans un tube à essai et on mélange avec la colonie suivi d'une incubation à 37°C pendant 24h. S'il y'a des troubles, on utilise 0.3ml de plasma de lapin qu'on mélange avec 0.2ml de la culture obtenue qu'on incube à 37°C pendant 24h. La coagulation signifie un résultat positif, l'absence de coagulation révèle un résultat négatif.

#### **II.2.4. Dénombrement des salmonelles (ISO 6579 :2002)**

La méthode classique obéit au protocole suivant :

Le pré enrichissement : il consiste à incuber le flacon contenant la solution mère à 37 °C pendant 24h.

L'enrichissement : il se fait avec du bouillon MKTTm réparti en tube (18ml) auquel on ajoute 2ml de la solution pré enrichie. Ces tubes sont encore incubés à 37°C pendant 24h. On observe ainsi une coloration rouge-rose s'il y'a croissance dans ce milieu.

L'isolement : la XLD est employée. Elle est coulée en boîte de pétri puisensemencée en surface et incubée dans les mêmes conditions.

Les colonies blanchâtres sont suspectées pour isolement qui fait appel au milieu Kligler – Hajna qui est coulé dans un tube incliné. Après ensemencement par piqûre centrale dans le culot et par stries serrées et parallèles sur la pente, le tube est incubé à 37°C pendant 24h.

Ce milieu permet de mettre en évidence la fermentation du lactose et du glucose avec ou sans dégagement de gaz et production de H<sub>2</sub>S après 24h d'incubation. Les aspects suivants peuvent être observés :

Pente rouge : lactose non fermenté ou lactose (-)

Pente jaune : fermentation du lactose ou lactose (+)

Culot rouge : glucose (+)

Noircissement du milieu dans la zone joignant le culot à la pente ou bien au niveau de la piqure centrale : production de SH<sub>2</sub>

Décollement du fond du tube ou culot fissuré par les bulles : production de gaz (gaz +).

Dans le cas où ces résultats sont positifs c'est-à-dire glucose (+), lactose(-), gaz(+), H<sub>2</sub>S(+) il faut passer au test à l'urée indole puis à celui de l'ONPG et à la LDC pour confirmer ou renforcer la suspicion de la présence de salmonelles.

Les salmonelles sont : glucose(+), lactose(-), gaz(+), H<sub>2</sub>S(+), indole (-), urée(-), ONPG(-), LDC(+).

### **II.2.5 .Dénombrement d'*Escherichia coli* (ISO 16649-2 :2001)**

Le TBX Agar, milieu de culture innovant, conforme à la norme ISO 16649-2, permet de repérer et de dénombrer *E. coli* dans tous les produits alimentaires par simple numération de colonies colorées en bleu grâce à un marqueur spécifique.

Il faut utiliser 20.45 g de poudre du milieu complet déshydraté dans 1 litre d'eau distillée. Porter ensuite lentement à ébullition en agitant jusqu'à fusion complète. Stériliser à 121°C pendant 15 minutes, laisser refroidir à 47°C maintenir la gélose TBX en surfusion à cette température.

L'ensemencement se fait en transférant au centre de chaque boîte de pétri à l'aide d'une pipette 1 ml de la solution mère en mettant en contact l'extrémité de la pipette avec la surface sèche de la boîte.

Couler dans la boîte ensemencée environ 12ml de la gélose TBX à 44°C et mélanger immédiatement après avoir coulé la gélose par rotation de la boîte de pétri afin d'obtenir une répartition régulière des colonies après incubation.

Laisser se solidifier sur une surface fraîche et horizontale. Ensuite on prépare une boîte témoin avec 1ml du milieu, on coulera à la surface du milieu ensemencé environ 4ml du milieu TBX Agar à 44°C et on laisse se solidifier.

Pendant la phase d'incubation les boîtes sont à l'étuve en position retournée. La température de l'étuve est réglée à 44°C. Cette opération dure 18 à 24 heures.

On compte les colonies bleues ayant un diamètre d'au moins 0.5mm de diamètre caractéristiques à *Escherichia coli*.

### **II.2.6. Dénombrement des anaérobies sulfito-réducteurs (ISO 15213 :2003)**

Le milieu utilisé est le TSC. A l'aide d'une pipette stérile, transférer en double, 1 ml de la suspension mère au centre des boîtes de pétri vides.

Transférer dans chaque boîte 10 ml de la gélose TSC maintenue entre 44°C et 47°C dans le bain d'eau et bien mélanger avec l'inoculum en faisant tourner doucement chaque boîte. Ajouter sur le milieu une fois solidifié, une couche de 10ml de la même gélose TSC.

Laisser se solidifier et placer les boîtes dans les jarres pour anaérobiose et faire incuber à 37°C pendant 20h 2h sous conditions d'anaérobioses.

Faire de même avec les dilutions décimales préparées. Les colonies noires entourées d'un halo noir caractéristiques des clostridies sont dénombrés.

### **II.2.7. Dénombrement de *Bacillus cereus* (ISO 7932 :2004)**

Le milieu utilisé est Mossel Agaar. Transférer, avec une pipette stérile 0.1ml de la suspension mère à la surface de deux boîtes de milieu gélosé de dilutions  $10^{-1}$  et  $10^{-4}$

Répartir en double 1ml de l'inoculum avec un étaleur et l'étaler soigneusement à la surface du milieu.

Laisser les boîtes avec leur couvercle pendant environ 15mn à la température ambiante.

Retourner les boîtes et les faire incuber pendant 18h à 20h à l'étuve à 30°C.

Le dénombrement fait apparaitre des colonies roses caractéristiques de *Bacillus cereus*.

### **II.2.8 .Dénombrement de *listéria monocytogenes* (ISO 11290-1 / A1 :2004)**

Le milieu d'enrichissement primaire sélectif est le bouillon fraser-demi qui sera incubé à 30°C pendant 24h 3h après ensemencement.

On prélève 0.1 ml de culture ainsi obtenu dans 10ml de milieu d'enrichissement secondaire (bouillon fraser) suivie d'une incubation à 35°C ou 37° C pendant 48h-<sup>+</sup>3h.

L'isolement se fait sur gélose Listéria selon Ottaviani et Agosti (ALOA) et deuxième milieu sélectif (oxford ou palcam) et l'incubation pendant 24h-<sup>+</sup>3h.

#### **II.2.8.1. Confirmation du genre *Listeria***

Prélever à partir de chaque boîte de chacun des milieux sélectifs, cinq colonies bleus présumées être des *Listeria* spp.

Ensemencer en stries les colonies sélectionnées sur la surface des boîtes de gélose tryptone de soja-extrait de levure (TSYEA), préalablement séchées, de façon à permettre le développement de colonies bien isolées.

Placer les boîtes dans l'étuve réglée à 35°C ou 37°C pendant 18h à 24h.

#### **II.2.8.2. Confirmation de l'espèce *Listeria monocytogenes***

Si les caractéristiques physiologiques et morphologiques, ainsi que la réaction de la catalase indiquent la présence éventuelle de *Listeria* spp ; inoculer les boîtes de gélose au sang de mouton pour observer la réaction hémolytique.

Juste avant l'emploi, sécher soigneusement la surface de la gélose. Prélever une colonie isolée et inoculer par piqûre chaque culture à l'aide d'un fil droit. Inoculer simultanément par piqûre les cultures témoin positifs (*Listeria monocytogenes*).

Après incubation à 37°C pendant 24h<sup>+</sup>-2h, examiner les souches d'essai et les souches témoins.

Les *Listeria monocytogenes* montrent des zones étroites, claires et légères de  $\beta$ -hémolyse.

### II.3. Expression des résultats

$$N = \frac{\sum c}{V(n^1 + 0.1n^2) d}$$

N : est le nom du microorganisme à dénombrer

$\sum c$  : est la somme des colonies comptées sur toutes les boîtes retenues de deux dilutions successives et dont une boîte contient au minimum 15 colonies ;

V : est le volume de l'inoculum appliqué à chaque boîte (en ml) ;

$n_1$  : est le nombre des boîtes retenues à la 1<sup>ère</sup> dilution ;

$n_2$  : est le nombre des boîtes retenues à la 2<sup>ème</sup> dilution ;

d : est le taux de dilution correspondant antérieurement à la première dilution retenue.

### II.4. Interprétation des résultats (tableau V)

L'interprétation des résultats d'analyses s'effectue selon un plan à trois classes (N < m : satisfaisant / N ≤ M : acceptable / N > M : insatisfaisant) ou à deux classes (absence = satisfaisant / présence = insatisfaisant)

m : critère microbiologique

M : limite d'acceptabilité (M=10)

N : résultat du dénombrement d'un germe

Avec la recherche des listeria monocytogenes, le résultat est satisfaisant si N < 10 / insatisfaisant si N ≥ 10.

**Tableaux V: Critères d'interprétations des analyses bactériologiques demandées par SERVAIR en germes/g**

Désignation	FMAT	Staph	ASR	E. Coli	Salmonelle/25g	B.Cereus	L.mocytogenes
Plats cuisinés	$3.10^5$	100	30	10	Abs	100	<100
Pâtisseries	$3.10^5$	100	100	10	Abs		<100
Entrée froide / salade	$10^6$	100	30	10	Abs	100	<100

FMAT : flore mésophiles aérobies total

Staph : Staphylocoques

ASR : anaérobies sulfite réducteurs

E.Coli : Escherichia coli

B.Cereus : Bacillus cereus

L : Listeria

## **CHAPITRE III : RESULTATS - DISCUSSION - RECOMMANDATIONS**

### **I.RESULTATS**

#### **I.1. Résultats de l'enquête**

Les résultats de l'enquête sont consignés dans le tableau VI.C'est la synthèse des données enregistrées lors de notre stage de trois semaines. Une réponse positive signifie que l'aspect du contrôle est satisfaisant alors qu'une réponse négative traduit la non-conformité du paramètre observé.

**Tableau VI : Résultats de l'enquête**

<b>Rubriques</b>	<b>Satisfaction (%)</b>	<b>Non satisfaction (%)</b>
Reception des matières premières	90	10
Congélation et refrigeration	100	00
Préparation des matières premières	95	05
Cuisson des matières premières	100	00
Hygiene et comportement du personnel	100	00
Etat de santé du personnel	100	00
Ordre dans les locaux	100	00
Conception, aménagement, états sanitaires et vestiaires	100	00
Nettoyage desinfection	98	02

## **I.2. Résultats des analyses bactériologiques**

### **I.2.1. Résultats globaux**

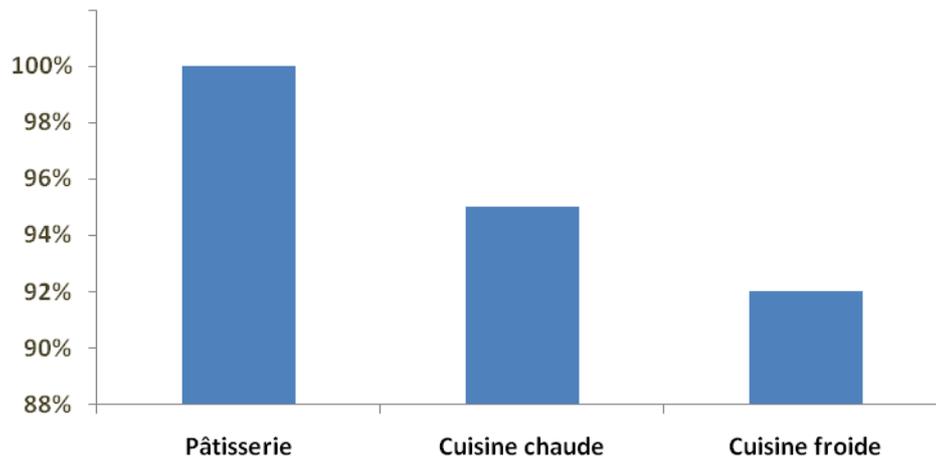
Ce sont les résultats des analyses effectuées pour le période du mois d’Août 2009 au mois de Mars 2010 (8 mois). Au total, 104 échantillons ont été analysés dont 38 plats froids, 40 plats chauds, et 26 pâtisseries. 99 se sont révélés conformes c'est-à-dire classé satisfaisant et 5 non conformes donc insatisfaisant.

Ces résultats sont consignés dans le tableau VII et représentés dans la figure 2.

**Tableau VII : Qualité bactériologique du taux de conformité des repas**

<b>CLASSES PRODUITS</b>	<b>Nombre d'échantillons</b>	<b>Nombre résultats conformes</b>	<b>de de Pourcentage de conformité</b>
Plats chauds	40	38	95%
Plats froids-entrée- salade de fruits	38	35	92.1%
Pâtisserie	26	26	100%
<b>Total</b>	104	99	<b>95.1%</b>

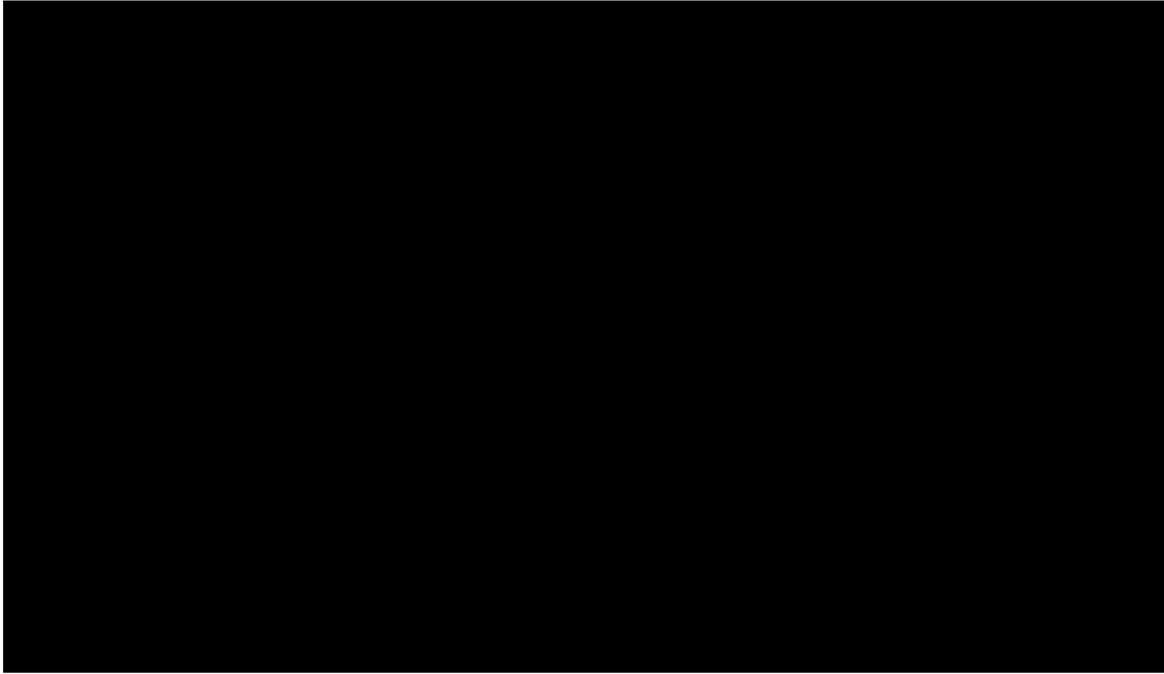
**Figure 2: Qualité bactériologique des produits en fonction des classes**



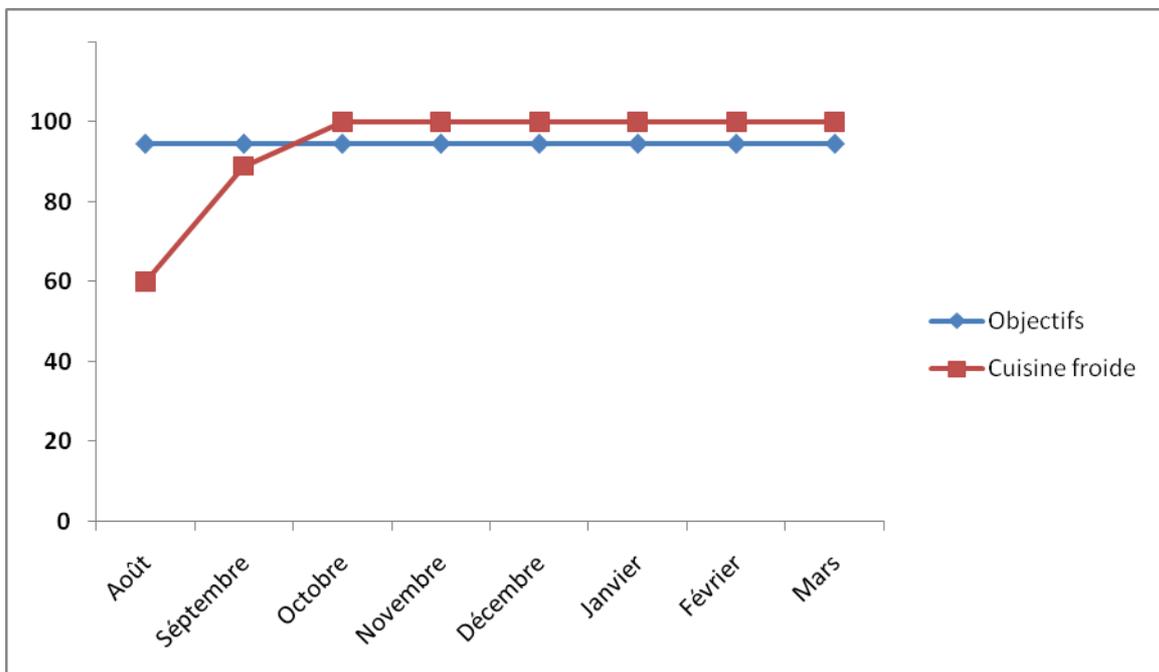
**Tableau VIII : Evolution du pourcentage de conformité en fonction du mois**

<b>Mois</b>	<b>Août</b>	<b>Septembre</b>	<b>Octobre</b>	<b>Novembre</b>	<b>Décembre</b>	<b>Janvier</b>	<b>Février</b>	<b>Mars</b>
<b>Objectifs</b>	94.5%	94.5%	94.5%	94.5%	94.5%	94.5%	94.5%	94.5%
<b>Résultats global</b>	71.4%	96%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
<b>Cuisine Froide</b>	60%	88.9%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
<b>Cuisine chaude</b>	66.6%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
<b>Pâtisserie</b>	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

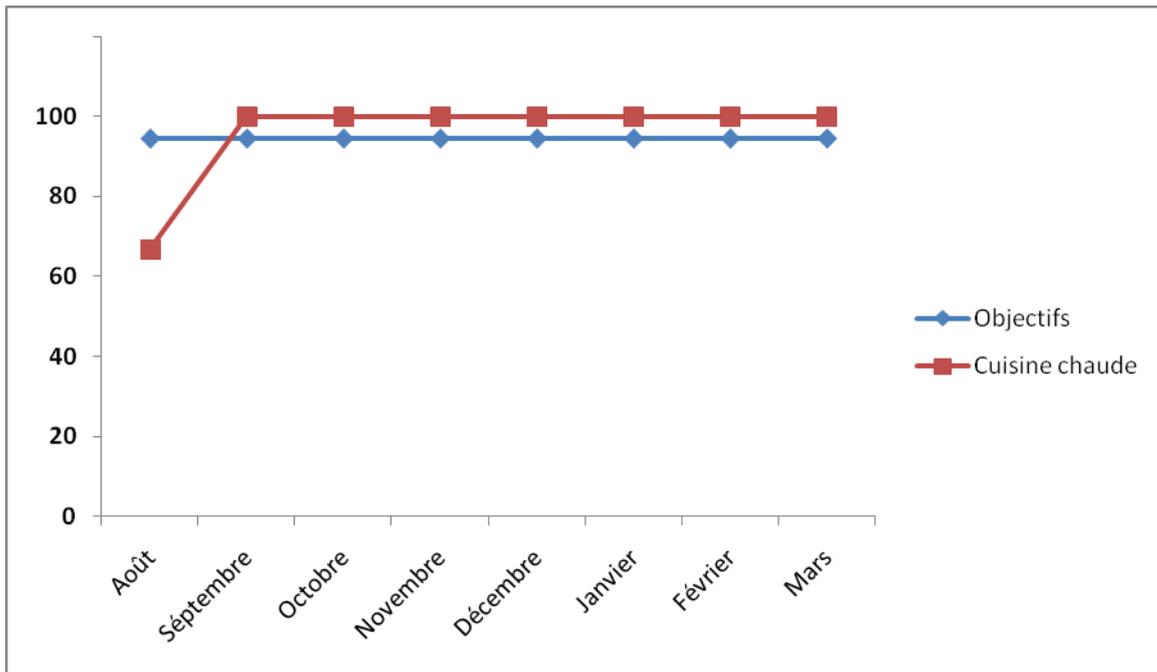
Ce tableau montre l'évolution du pourcentage de conformité en fonction du mois. Les objectifs de Dakar Catering c'est-à-dire du premier engagement est de 94.5% de conformité bactériologique. L'évolution est constante excepte le mois d'Aout et Septembre. On constate également que les résultats sont supérieurs aux objectifs fixés par Dakar Catering durant notre étude sur huit mois ; cela justifie la volonté de l'entreprise à distribuer des repas de qualité aux différentes compagnies aériennes.



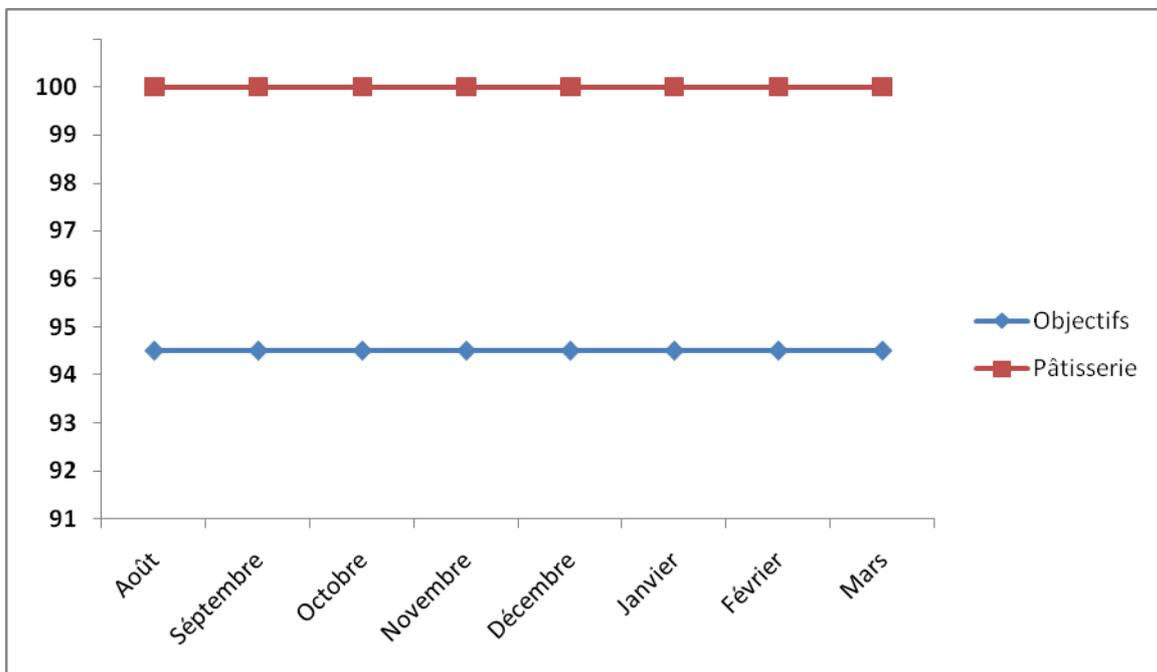
**Figure 3 :** Evolution du pourcentage de conformité de la qualité bactériologique en fonction du mois



**Figure 4 :** Evolution du pourcentage de conformité en cuisine froide.



**Figure 5 : Evolution du pourcentage de conformité en cuisine chaude.**



**Figure 6 : Evolution du pourcentage de conformité en pâtisserie**

Il ressort des figures que les résultats globaux sont presque constants au cours des huit mois. Les résultats mensuels sont au dessus des objectifs que SERVVAIR s'est fixé excepté le mois d'Août.

Cependant, pendant ce mois d'Août, le taux de satisfaction est bon en pâtisserie et mauvais en cuisine chaude et cuisine froide ce qui s'est répercuté sur le taux global de satisfaction.

En septembre, les résultats sont bons en cuisine chaude et en pâtisserie et mauvais en cuisine froide.

Ces résultats restent bons durant les mois suivants avec un taux de satisfaction de 100%.

## I.2.2. Qualité bactériologiques des repas selon le type de germes

**Tableau IX: Pourcentage de conformité selon le germe recherché**

Type de produit	FMAT	E. coli	Staph Aureus	ASR	Salmonelle	B.cereus	L. monocytogenes
<b>Cuisine Chaude</b>	100%	100%	100%	100%	100%	100%	95%
<b>Cuisine Froide</b>	100%	100%	100%	100%	100%	92.1%	100%
<b>Pâtisserie</b>	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

FMAT : flore mésophile aérobie totale

E. coli : Escherichia coli

Staph : Staphylocoques

ASR : anaérobies sulfio réducteurs

B : Bacillus

L. monocytogenes : Listeria monocytogenes

Le tableau IX représente le pourcentage de conformité de la qualité bactériologique selon le type de germe recherché. On constate que ce pourcentage est constant avec 100% de conformité sauf pour la cuisine chaude qui a été contaminé par *Listeria monocytogenes* et la cuisine froide par *Bacillus cereus*.

## **II.DISCUSSION**

### **II.1. Visites techniques**

#### **II.1.1. Conditions de réception**

Les conditions de réception des matières premières sont satisfaisantes. Le service qualité de Dakar catering exige aux livreurs le respect des termes du cahier des charges concernant notamment la qualité des denrées et les délais de livraison. Les agents de la qualité sont chargés de la supervision des opérations de livraison de la matière première qui doit être propre à la consommation et ne présente aucune altération.

Mais il faut remarquer que l'équipement (isotherme, réfrigérant ou frigorifique), et la propreté des véhicules assurant la livraison ne sont pas toujours conformes.

#### **II.1.2. Conditions de préparation**

Les conditions de préparation des matières premières sont en général respectés avec 95% de réponses positives par comparaison avec les résultats de SYLLA cité par DADA au niveau du Centre des Œuvres Universitaires de Dakar ( COUD) qui trouve un pourcentage de non satisfaction des conditions de préparation de 71.4%.

Ce respect des conditions de préparations découle du contrôle de la température à toutes les étapes de la cuisson et aussi du comportement hygiénique des manipulateurs notamment :

- Respect des zones propres et zones souillées. Chaque ouvrier reste à son poste de travail ;
- absences de torchons sales, absences de produits alimentaires et de déchets au sol ;
- respect des gestes interdits : ne pas fumer, ne pas goûter avec les doigts ....

#### **II.1.3. Hygiène et comportement du personnel**

L'hygiène corporelle s'effectue de manière constante et régulière grâce à la disposition d'installations adéquates et en nombre suffisant de lave – mains à commande non manuelle et de cabinets d'aisance.

Pour l'hygiène vestimentaire, le personnel de Dakar catering dispose des tenus conformes en nombre suffisant pour permettre les rechanges. Ces vêtements sont toujours propres et ne quittent jamais le lieu de travail.

La visite médicale d'embauche et la visite médicale sont systématiques. Un médecin assure le contrôle de l'état sanitaire du personnel. Toutefois, il faut dire ces visites sont le plus souvent limitées à un examen clinique, donc sans contrôle paramédical (radiologique, biologique) permettant le dépistage des porteurs de germes ou de parasites dangereux.

#### **II.1.4. Nettoyage désinfection**

Un plan de nettoyage désinfection est établi par le service qualité de Dakar Catering. Ce plan de nettoyage prie en compte les différents locaux, équipements et matériels. Cependant un non conformité de 02% a été observé au cours de notre visite. Ce taux de non-conformité est du a l'irrégularité des agents d'hygiène surtout au niveau de la pâtisserie ; ce qui exige une surveillance plus strict du responsable d'hygiène surtout dans le local de la production alimentaire.

#### **II.1.5. Condition de stockage dans les chambres froides**

Dakar Catering dispose des chambres froides en nombre suffisant qui répondant aux normes d'hygiène. Le contrôle de la température est effectué régulièrement. Les denrées sont disposées dans les chambres froides et sont posées sur des palettes en nombre suffisant afin d'éviter l'entreposage au sol. Le nettoyage est régulier et l'éclairage est satisfaisant.

### **II.2. Appréciation globale des échantillons**

Le pourcentage de satisfaction est presque constant mais différent selon le type d'échantillons prélevés.

En cuisine chaude, le taux de non-conformité est de 5%. Ce taux est inférieur à ceux de JAAFAR et col. (16) qui lors d'une étude comparative sur les plats cuisinés présentés au buffet entre un groupe d'hôtels appliquant le système HACCP et un groupe sans HACCP ont trouvé un taux de non-conformité de 31.30% pour les hôtels

utilisant le HACCP. Cette différence s'explique par le fait que, outre l'application du HACCP, Dakar Catering s'est beaucoup améliorés en matière d'équipement et de formation du personnel, les procédés de fabrication sont aussi maîtrisés grâce à une certification ISO 9001.2000 mais aussi à cause du traitement thermique qu'il utilise.

Bien que ce résultat soit faible, il est supérieur à celui trouvé par LITTLE et col. (20)3.3% d'où la nécessité d'améliorer les résultats de l'entreprise.

Les efforts fournis au niveau de la pâtisserie notamment l'augmentation du local de préparation des pâtes et le respect des mesures d'hygiène ont porté leurs fruits avec 0% de non satisfaction.

Enfin la cuisine froide sans doute à cause de la rupture de la chaîne du froid et le dressage qui est un point critique enregistre le résultat le plus faible.

L'évolution du taux de satisfaction constant, contrairement aux résultats de CISSE qui avait des variations en dent de scie avec des pics en saison chaude (à partir du mois de Mars).

### **II.3. Germes recherchés**

#### **II.3.1. Flore mésophile aérobie totale (FMAT) à 30°C**

Les FMAT sont des germes qui se développent à des températures comprises entre 30°C et 37°C. Cette flore renseigne sur la propreté des manipulateurs, l'efficacité des procédés de traitement, la fraîcheur des produits (TINE 2007) (32).

Le taux de satisfaction vis-a-vis des mésophiles anaérobies est de 100% pour l'ensemble des échantillons. Ces résultats sont comparables à ceux trouvés par NDOUR en 2008 mais sont supérieurs aux résultats de CISSE en 2005. Cela prouve qu'il y'a une amélioration des règles d'hygiène au niveau de l'entreprise.

#### **II.3.2. Coliformes thermo tolérants**

Les coliformes fécaux : Enterobacter, Citrobacter, Klebsiella et plus particulièrement *Escherichia coli* sont de fidèles indicateurs de la contamination fécale des aliments.

Le taux de satisfaction est de 100% comparable aux résultats de CISSE en 2005(5) mais largement supérieur à ceux de NDOUR(2007) (23), DADA en 2005(12), et KINDJI(2007) (17). Ces bons résultats expliquent le respect des bonnes pratiques des règles d'hygiène notamment :

Une bonne hygiène corporelle du personnel,

Une bonne utilisation des sanitaires

La présence minime ou absence totale des vecteurs de la contamination (mouche, cafards...)

### **II.3.3. Staphylocoques présumés pathogènes**

L'homme est la principale source de contamination des aliments par les staphylocoques présumés pathogènes généralement assimilés à *Staphylococcus aureus*. Il héberge les germes sur la peau, les cheveux, la bouche, et les narines.

Le taux de conformité est de 100% comparables à ceux de CISSE en pâtisserie et en cuisine froide et reste supérieur aux résultats de NDOUR et KINDJI en 2007(23) (17).

### **II.3.4. Anaérobies Sulfito-Réducteurs (ASR)**

Ce sont en général les clostridies dont les spores sont rencontrées dans le milieu extérieur (terre, poussières et excréments...). Ces germes comprennent notamment *Clostridium perfringens*, *Clostridium botulinum*. Ils peuvent aussi provenir des évaporateurs quand ceux-ci ne sont pas bien entretenus.

Les ASR n'ont été à l'origine d'aucun échantillon de mauvaise qualité.

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.

### **II.3.5. Salmonelles**

Les salmonelles vivent dans le tube digestif des animaux à sang chaud et des animaux à sang froid. Elles peuvent se multiplier dans le milieu extérieur ou leur survie est de longue durée. La présence des salmonelles dans les aliments est rare et accidentelle.

Aucune salmonelle n'a été mise en évidence. Cette absence est due à un plan de surveillance salmonelle sur les plats cuisinés et sandwiches à base de mollusque et crustacé cuits, de volailles cuites, de produits de charcuterie et de viande saignante que SERVAIR a mis en place.

Elle peut être due aussi aux méthodes de recherche utilisées car comme l'indique CATSARAS et GREBOT, la recherche des salmonelles par la méthode classique peut être négative. Ce fait est lié selon eux à la présence de germes inhibiteurs (coliformes, proteus).

### **II.3.6. *Bacillus cereus***

Le germe *bacillus cereus*, d'origine végétal retrouvé de manière ubiquitaire dans le sol, est fréquemment responsable d'intoxications alimentaires opportunistes.

Pour être toxique l'aliment doit contenir  $10^6$  et  $10^9$  germes/g.

Le taux de satisfaction est de 100% en cuisine chaude et en pâtisserie et 92.1% en cuisine froide. Les aliments contaminés sont les végétaux crus coupés frais : SALADE DE FRUITS FRAIS LOCAUX avec un taux supérieur à  $1.5 \cdot 10^3$  germes/g.

Cette contamination pourrait être due au non respect du processus de lavage des légumes et fruits ou une mauvaise manipulation après cuisson des aliments.

### **II.3.7. *Listeria monocytogenes***

*Listeria monocytogenes*, espèce pathogène pour l'homme est très ubiquiste (sol, végétaux, eau) mobile à 20°C. Elle peut se retrouver dans les matières premières et les produits transformés ainsi que dans les ateliers de fabrication.

Les produits les plus sensibles sont ceux qui ont une durée de vie longue et qui peuvent être consommés sans être chauffés (produits laitiers, charcuterie et produits de la pêche).

Le taux de contamination est de 100% en cuisine froide et en pâtisserie. Il est de 95% en cuisine chaude. Les échantillons contaminés sont : Omelette Gouda et oignons caramélisés, Tournedos Grille Sauce moutarde à l'ancienne avec un taux supérieur à

$10^2$  germes / g. Cette contamination pourrait être due à la présence de listeria dans la viande conservée de manière prolongée ou à l'utilisation de matériels contaminés comme les trancheuses , coupeuses en dés , les scies et les machines à enlever les peaux , les étagères , les tables , les cuves et les récipients , les convois transporteurs , les éponges et les brosses servant au nettoyage et enfin les employés.

### III. PROPOSITIONS D'AMELIORATION

D'une manière générale, les résultats obtenus au cours de notre analyse bactériologique sont bons. Mais certains points seront à améliorer pour mieux satisfaire les clients de l'entreprise.

En pâtisserie :

- l'augmentation du froid,
- la régularité et réalisation efficace de l'entretien du matériel
- une plonge plus grande pourrait prévenir une éventuelle contamination.

La sensibilisation du personnel sur :

- la procédure de nettoyage des fruits et légumes ;
- le respect des mesures d'hygiène semble être efficace à la présence de *Bacillus cereus* sur les aliments.

La contamination par listéria peut être évitée grâce à la mise en place d'un système HACCP qui doit être appliqué de la matière première jusqu'à l'arrivée de l'aliment sous forme transformée définitive, destinés aux consommateurs. S'y ajoute les procédures ci-dessous :

- Désinfection y compris une inspection préopératoire ;
- manipulation des produits prêts à manger ;
- entretien strict de l'entreprise ;
- contrôle de la température à toutes les étapes de la manipulation et du transport.

## **CONCLUSION**

La restauration collective prend une ampleur chaque jour grandissant particulièrement dans le domaine aérien.

Au Sénégal depuis le 01 janvier 1991 Dakar Catering existe et assure divers services dans les compagnies aériennes comme celui de restaurer ses passagers.

Cette restauration aérienne présente des dangers qui s'ils ne sont pas maîtrisés concourent à l'émergence de toxi-infection alimentaires pour le consommateur.

La préparation et la distribution des repas nécessitent de ce fait un contrôle particulier afin de protéger la santé des convives et particulièrement les voyageurs.

C'est pourquoi nous avons choisi de contribuer à l'étude de la qualité bactériologique des repas servis par Dakar Catering selon les critères retenus par le groupe SERVAIR.

Pour ce faire, des visites techniques ont été effectuées parallèlement aux prélèvements d'échantillons.

Ces visites techniques montrent que Dakar Catering répond aux principes fondamentaux d'hygiène. Les infrastructures de travail sont conformes, la chaîne de froid est respectée, la tenue vestimentaire est propre et correcte. Toutefois quelques cas de défaillances ont été relevés notamment l'irrégularité des agents d'hygiène.

Au cours de notre étude sur huit mois, 104 échantillons ont été analysés au laboratoire répartis comme suit :

- 40 plats chauds
- 26 pâtisseries
- 38 plats froids, entrées et salade de fruits

Le taux de conformité c'est-à-dire des résultats satisfaisants est de 100% en pâtisserie, 95% en cuisine chaude et 92.1% en cuisine froide soit un taux global de 95.1% supérieur aux objectifs que l'entreprise s'est fixée.

En ce qui concerne les germes les résultats sont satisfaisants avec 100% de conformité sauf pour *Listéria monocytogenes* et *bacillus cereus* qui ont trouvé dans les plats cuisinés et plats froids.

Les résultats obtenus sont meilleurs à ceux obtenus antérieurement sur les échantillons de Dakar Catering. Ce qui montre la volonté de l'entreprise à une amélioration en continue. L'option d'ajouter la recherche de *Listeria monocytogenes*, *Bacillus cereus* a été salubre car a permis de déceler la présence de ces germes. Il est par conséquent recommandé la poursuite de ces efforts.

Pour améliorer la qualité des repas, il est urgent que des mesures soient prises pour y remédier :

- Mettre un sol facile à nettoyer dans la salle des féculés et légumes
- Contrôle strict à la réception des matières premières.
- Un contrôle paramédical (radiologique) permettant le dépistage des porteurs de germes ou de parasites dangereux.
- Mettre un système de contrôle contre *Bacillus cereus* et *Listeria monocytogenes* en appliquant un système pragmatique de la méthode HACCP.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

### **1. AFNOR., 1999**

Microbiologie alimentaire : Méthodes horizontales.- Paris : AFNOR.-663p.

### **2. BALDE J., 2002**

Etude de la qualité microbiologique des repas servis à l'hôpital principal de Dakar(HPD).

Thèse : Méd. Vêt. 01

### **3. BELGIQUE. MINISTERE DE LA SANTE PUBLIQUE ET DE L'ENVIRONNEMENT., 1993**

Hygiène dans le secteur alimentaire : conseil supérieur de l'hygiène.

### **4. BRUNET D. ; MAINCENT M., 1983**

Pratiques culinaires et hygiène

In La Restauration

Paris ITSV (Informations Techniques des Services Vétérinaires), p.127-134.

### **5. CISSE. M., 1991**

Hygiène et qualité bactériologique des hors-d'œuvre en restauration collective : cas des restaurants du Centres des Œuvres Universitaires de Dakar (C.O.U.D.)

Thèse : Méd. Vêt., 30

### **6. COMMISSION D'HYGIENE DU GECO., 1983**

Nettoyage et Désinfection en Restauration : sols, surfaces, matériel, vaisselle, linge

Paris ITSV, p.145 – 153

### **7. DIFOP de Lyon., 2003**

Nettoyage et Désinfection en restauration collective p.24

## **8. FRANCE REPUBLIQUE**

Circulaire du 6 Mars 1968 relative aux mesures de prophylaxie à prendre en matière d'hygiène alimentaire dans les établissements publics universitaires et sociales.

Paris, J.O de la République Française, 5 Mai 1968

## **9. FRANCE REPUBLIQUE**

Arrêté du 29 septembre 1997 fixant les conditions d'hygiènes applicables dans les établissements de restauration à caractères social

Paris, J.O de la République française, 23 Octobre1997

## **10. GAUTHIER R., 1983**

Chaine chaude – chaine froide : technologie et hygiène sur la restauration sociale et commerciale. 195-205. In : Restauration.-Paris

## **11. GLEDEL J. ,1988**

Les Salmonelles

In Microbiologie Alimentaire

Paris, TEC & DOC – Lavoisier, Tome 1, p.51-64

## **12. DADA C O., 2005**

Maitrise de l'hygiène et de son interprétation par le dénombrement D'ESCHERICHIA COLI dans les repas servis par Dakar Catering

Thèse : Méd. Vèt. : Dakar ; 09

## **13. GOUSSAULT B., 1980**

Importance et rôle du contrôle microbiologique

In La Restauration

Paris, ITSV, p.240

## **14. HAMZA R.**

Particularités des Toxi- infections alimentaires collectives en milieu hospitalier

Rev. Microb. Hyg. Ali. Vol 10 n°29 Juillet 98, p 25-27

**15. INTOXICATION ALIMENTAIRE (en ligne) Accès Internet**

[Http// haute – normande. Santé. gouv.fr](http://haute-normande.santé.gouv.fr)

**16. JAAFAR, IMEN, MBROUKA, et JRIDI., 2005**

Etude comparative sur les plats cuisinés présentés au buffet entre un groupe d'hôtels appliquant le système HACCP et un groupe sans système

**17. KINDJI S.L., 2008**

Contribution à l'étude de la qualité microbiologique des pâtisseries et repas froids servis par Dakar Catering en 2006 et 2007. Mémoire, 7

**18. LA CUISINE COLLECTIVE (magazine des professionnels de la restauration collective)**

[Fr.wikipedia.org/wiki/restauration-collective](http://fr.wikipedia.org/wiki/restauration-collective)

**19. LA CUISINE COLLECTIVE ; 2003**

Liaison froide et liaison chaude : Différences et ressemblances

**20. LITTLE C. L., BARRETTN. J., GRANTK, MACLAUHLIN J.2008**

Microbiological safety of sandwiches from hospitals and other Health care establishments in United King dom with a focus on listeria monocytogenes and other listeria species. In journal of Food Protection vol.71 No 0202/08309-318

**21. NAMKOISSE.E, 1990**

Hygiène de la restauration collective au Centre des Œuvres Universitaires de Dakar (COUD)

Cas du nouveau restaurant dit « ARGENTIN » ou de 3000 places

Thèse : Méd. Vêt. , 17

**22. NDIAYE.A, 1992**

Etude de l'hygiène de la restauration collective au centre Régional des Œuvres Universitaires de Saint- Louis (CROUS)

Thèse : Méd. Vêt. : Dakar ; 28

**23. NDOUR.S, 2008**

Contribution à l'étude de la qualité microbiologique des repas chauds (plats cuisinés à l'avance) servis par Dakar Catering de 2006 à 2007

Mémoire, 6

**24. OMS ,1998**

Maladies émergentes et ré émergentes transmises par les aliments Aide – Mémoire n°97 Révisé Aout

**25. POUMEYROL G.; BEAUFORT A.; ROSSET R., 1994**

Politique de la qualité dans l'alimentation collective et le fast-food

In la qualité des produits alimentaires : Politique ; incitations ; gestion et contrôle.

-Paris : Ed TEC & DOC- Lavoisier. – 160 p

**26. ROSSET R. et BEAUFORT A., 1983**

Des cuisines 4 étoiles : programmation, conception et réalisation des locaux et cuisines collectives (167-178) Paris, ITSV

**27. ROZIER J.**

Plats cuisinés à l'avance et cuisson sous vide. Maîtrise de la qualité hygiénique. Ed APRIA-CDIUPA.

**28. ROZIER J., 1990**

Comprendre et pratiquer l'hygiène en cuisine.- Millau : Imprimerie Maury.-200p.

**29. ROZIER J.1992**

Comprendre et pratiquer l'hygiène en cuisine

Ed. La cuisine collective. Deuxième Edition

**30. ROZIER J.; CARLIET V.; BOLNOT F.**

Bases microbiologiques de l'hygiène des aliments

Paris SEPAIC, 1985, p230

**31. SYLLA K.S.B.2000**

Contribution à l'étude comparée des conditions de réception de stockage et de préparation des denrées alimentaires d'origine animale dans la restauration collective : Cas des Restaurations du Centres des Œuvres Universitaires de Dakar (COUD)-Sénégal

Thèse : Méd. Vèt., 02

**32. TINE R.S., 2007**

Qualité microbiologique des repas servis au niveau des cases des tout petits.

Thèse : Méd. Vét. : Dakar, 17

**33. WADE M., 1996**

Etude de la qualité microbiologique des repas servis au niveau des restaurants du centre des œuvres universitaires de Dakar.

Thèse : Méd. Vèt, n°39

# SERMENT DES VETERINAIRES

## DIPLÔMES DE DAKAR

« Fidèlement attaché aux directives de **Claude BOURGELAT**, fondateur de l'enseignement vétérinaire dans le monde, je promets et je jure devant mes Maîtres et mes Aînés :

- d'avoir en tous moments et en tous lieux le souci de la dignité et de l'honneur de la profession vétérinaire ;
- d'observer en toutes circonstances les principes de correction et de droiture fixés par le code de déontologie de mon pays ;
- de prouver par ma conduite, ma conviction, que la fortune consiste moins dans le bien que l'on a, que dans celui que l'on peut faire ;
- de ne point mettre à trop haut prix le savoir que je dois à la générosité de ma patrie et à la sollicitude de tous ceux qui m'ont permis de réaliser ma vocation.

**Que toute confiance me soit retirée s'il advient que je me parjure. »**

# PERMIS D'IMPRIMER

---

VU :

Le Président du Jury

VU :

Le Doyen de .....

*Vu et permis d'imprimer*

Pour le Recteur, Président de l'Assemblée d'Université Cheikh Anta Diop de Dakar

et par délégation

Le Doyen

Cheikh Saad-Bouh Boye

## **CONTRIBUTION A L'ETUDE DE LA QUALITE BACTERIOLOGIQUE DES REPAS SERVIS PAR DAKAR CATERING SELON LES CRITERES DU GROUPE SERVAIR**

### **RESUME**

La restauration collective prend une ampleur chaque jour grandissant particulièrement dans le domaine aérien. Dakar Catering assure divers services dans les compagnies aériennes. Ces prestations doivent répondre aux normes d'hygiène afin de protéger les consommateurs singulièrement les voyageurs aux intoxications alimentaires. C'est dans le même souci que nous avons choisi de **contribuer à l'étude de la qualité bactériologique des repas servis par Dakar Catering selon les critères du groupe SERVAIR**. Pour ce faire, des visites techniques des lieux ainsi que des analyses bactériologiques ont été effectuées.

Il ressort de cette étude que :

- sur 104 échantillons analysés, 99% sont satisfaisants et 5% sont non satisfaisant
- le taux de conformité des résultats est de 100% en pâtisserie, 95% en cuisine chaude et 92.1% en cuisine froide ; soit un taux global de 95.1% supérieur aux taux de conformité que Dakar Catering s'est fixé.

Les résultats sont bons et meilleurs à ceux obtenus antérieurement sur les échantillons de Dakar Catering ; ce qui confirme le respect des règles d'hygiène dans cette entreprise.

Cependant pour mieux améliorer la sécurité des aliments, il serait souhaitable de recouvrir la salle des féculés et des légumes d'un sol facile à nettoyer et de mettre en place un système plus pragmatique de l'application du système HACCP surtout pour *Listeria* et *Bacillus*.

**Mots clés : qualité, repas servis, SERVAIR**

**Adresse de l'auteur : Mamadou Lamine DIALLO**

**e-mail : [doclamza@hotmail.com](mailto:doclamza@hotmail.com), tel : 775258483 ou 765901732**