

**UNIVERSITE DE KISANGANI**

**Département des Sciences**

**BIOTECHNOLOGIQUES**



**BP. 2012**

**FACULTE DES SCIENCES**

**CONTRIBUTION A L'ETUDE DE LA QUALITE HYGIENIQUE DES  
ALIMENTS VENDUS SUR LA VOIE PUBLIQUE (AVP) A KISANGANI  
CAS DE MARCHE DE L'I.A.T**

**Fréquence d'altération et estimation du risque lié au niveau d'instruction  
du vendeur**

**(Cas de contamination des AVP par FMAT, Salmonella et Shigella)**

**Par**

**LOKANGILA MOLISHO Delou**

**Travail de Fin d'études** présenté en vue de  
l'obtention de grade de licencié en  
Sciences.

**Option** : Biologie.

**Orientation** : Sciences Biotechnologiques.

**Directeur** : P.O. OLEKO WOTO René

**Encadreur** : C.T. MAKELELE Léonard

**Année Académique : 2012- 2013**

## **DEDICACE**

A l'Eternel JESUS-CHRIST, notre Seigneur et sauveur lui qui est le centre de toute activité, par sa grâce j'ai réalisé ce travail;

A vous, chers parents BONYPMA LOKOLO Sébastien Delou et FAILA MANALA ;

A mes frères et sœurs ;

A mes cousins et cousines, neveux et nièces, oncles et tantes ;

A mon feu père LUKANGILA MORISHO, que la terre nous a arraché si tôt ; Que son âme repose en paix.

A tous ceux qui me sont chères.

Je dédie ce travail.

## **REMERCIEMENTS**

Au terme de ce travail qui sanctionne le fin de notre de notre cycle de graduat ; nous sommes très contents de remercier toute personne qui de loin ou de près, d'une manière ou d'une autre a participé à sa réalisation.

Nous exprimons notre profonde gratitude au Professeur Ordinaire OLEKO WOTO René qui malgré ses multiples occupations a accepté de diriger ce travail; Nos remerciements s'adressent au Chef des travaux MAKELE Léonard pour avoir assuré l'encadrement de ce travail par ces multiples conseils.

Nous reconnaissons l'apport de tous les enseignants de la Faculté des Sciences, en particulier celui des Docteurs KAZADI Zoé, ONAUTSHU ODIMBA Didy, ETOBE KALUNGA Jean pierre et des chefs des travaux Jules LOKONGA, Basile SOLOMO et aux assistant(e) TSHIMBILA Justine, ADHEKA GIRIO Joseph ; Sans omettre celui de Papa André TSHITENGE pour tous ce qu'ils ont fait pour nous durant l'évolution de ce travail.

Sincères remerciement ma Mère FAILA MANALA concernant leurs apports financiers et moral sans lesquels ce travail ne pourrait se réaliser.

Que nos frères et sœurs, cousins et cousines : BARUTI LOKOLO Bernard, BONYOMA LOKOLO Ado, LOKOLO Sébastien, BONYOMA Faustin, BONYOMA Israël, BOYOMA Sosthène, et les autres se sentent remercier dans cette œuvre.

Grand merci à celle que nous aimons OWELOLIA LIKENDJA Rachel pour tous les sacrifices consentis et souffrances endurés ensemble.

Que nos camarades de l'auditoire : Guillaume SAIDI, BANGALA BOBALI charmante, BOLA MANDONGE Alice, BAELONGANDI LIFIOFIO bienvenu et NZELEMADE MAMBABU Isabelle se sentent remerciés pour leur bonne collaboration.

A tous et à chacun nous disons grand merci.

## INTRODUCTION

### **0.1.Problématique**

La qualité hygiénique c'est-à-dire la non toxicité de l'aliment est une exigence de sécurité ; en principe absolu, l'aliment ne doit comporter aucun élément toxique à des doses dangereuses pour le consommateur, dose dont l'évaluation doit prendre en compte l'importance de la fréquence de consommation, existence ou non d'un effet cumulatif et le degré de toxicité (ANONYME, 1985 ; LAMBERT, 1989).

L'altération des aliments se traduit par un changement d'apparence, d'odeur ou de goût qui les rendent impropres à la consommation. Altération des aliments est souvent due à la multiplication des microorganismes contaminants.il existe une grande variabilité dans la capacité des aliments à assurer la croissance des microorganismes, en fonction de leur valeur nutritive et de leur humidité. Les denrées périssables ou semi-périssables ont des denrées de vie limitées en raison d'altération. Un grand nombre des microorganismes produisent une altération des aliments ; certains d'entre eux sont aussi potentiellement pathogènes (LAMBERT, 1989).

Finalement, on ne seraient ignorer les conséquences sur l'environnement urbain de la préparation et la vente des aliments sur la voie publique : fumée des « cuisines », encombrement des voies de circulation (rue et trottoirs), ordures et eaux usées jetées sur la voie publique aggravant ainsi la situation déjà précaire de l'infrastructure des villes des pays Africains, caractérisée principalement par le manque d'addition en eau potable et de moyens d'évacuation des déchets et eaux usées (MUGHOLE, 2012).

A Kisangani, les déchets ménagers sont mal gérés à cause de l'absence d'infrastructures d'hygiène et d'assainissement de base, un manque de synergie d'action des acteurs... cela se traduit par une hygiène défectueuse qui offre des conditions bioécologiques favorables au développement de germes pathogènes (virus, bactéries, parasites) responsable de nombreuses maladies qui sévissent dans nos quartiers, les transformant de plus en plus en espace potentiellement « épidémiogène » (espace dont le fonctionnement génère des germes pathogènes qui provoquent des processus pathologiques et qui contribuent à faire apparaître et propager des phénomènes morbides au sein d'une population).l'évacuation des déchets est nécessaire car les déchets peuvent entraîner plusieurs phénomènes néfastes (MUSIBONO, 2004).

C'est pourquoi, dans le souci d'apporter une contribution à la connaissance de la qualité hygiénique des aliments vendus sur la voie publique (AVP) dans la ville de Kisangani, nous proposons la présente étude sur la qualité hygiénique des aliments vendus au marché de la commune Makiso communément appelé « I.A.T »

De tout ce qui précède, des questions suivantes méritent d'être posées :

1. Les vendeurs des AVP au marché de l'IAT respectent-ils les conditions de bonne conduite alimentaire ?
2. La charge bactérienne est-elle en conformité avec les normes AFNOR ?
3. L'environnement est-il impropre au marché de l'IAT ?
4. Existent-ils des corrélations entre la flore mésophile aérobie totale de l'environnement et la flore mésophile aérobie totale des aliments ?

## **0.2. Hypothèses**

Etant donné que les aliments sont vendus dans les endroits publics nous pensons que :

1. Les vendeurs des AVP au marché de l'IAT ne respecteraient pas les conditions de bonne conduite alimentaire ;
2. La charge bactérienne dans les 3 menus des aliments serait dans les normes AFNOR ;
3. L'environnement serait impropre au marché de l'IAT ;
4. La charge bactérienne de la flore mésophile aérobie totale de l'environnement serait corrélée à la charge bactérienne de FMAT des aliments.

## **0.3. Objectif général**

En rapport avec la problématique, notre objectif est de vérifier la qualité microbiologique des AVP et l'état hygiénique de la préparation ainsi que les risques liés à l'environnement.

### **0.3.1. Objectifs spécifiques**

En menant cette étude, notre objectif est de :

1. Évaluer l'état hygiénique de la préparation et la vente des AVP au marché de l'I.A.T ;
2. Déterminer la charge bactérienne à *Salmonella sp* et à FMAT dans les 3 menus en vue d'apprécier la qualité microbiologie
3. Apprécier la qualité de l'environnement dans lequel la préparation et la vente des aliments se font;
4. Vérifier la corrélation entre la contamination liée à l'environnement avec celle des aliments.

### **0.4. But et intérêt du travail**

Ce travail a pour but de recherche des *salmonella* et les flores mésophiles aérobies totales à partir de quelques aliments prêts à consommer vendus sur le marché de l'I.A.T à Kisangani. Etant donné que ces bactéries jouent un rôle capital dans la contamination des aliments qui par la suite provoquent des intoxications et altération.

Les résultats de ce travail pourraient :

1. permettre aux vendeurs de se rendre compte de l'influence des microorganismes sur les aliments ;
2. déterminer la qualité microbiologique des aliments vendus, prêts à être consommés ;
3. contribuer au renforcement des mesures à prendre dans le domaine de la l'assainissement de l'environnement ;
4. déterminer les risques que présente la flore mésophile aérobie totale de l'environnement.

### **0.5.Subdivision du travail**

Outre l'introduction, les recommandations et la conclusion, ce travail comprend trois chapitres à savoir :

- chapitre premier traite des généralités
- chapitre deuxième se consacre aux matériels et méthodes d'étude ;
- chapitre troisième est réservé à la présentation des résultats et discussions.

# CHAPITRE I : GENERALITES SUR LES AVP

## 1.1. DEFINITION AVP

Les AVP sont des aliments et des boissons prêts à consommés, préparés et vendus par des marchands ambulants, spécialement dans les rues et dans les autres lieux publics analogues. (FAO, 1989).

Le secteur informel de l'alimentation à été défini comme « le secteur produisant des éléments et des boissons prêts à être consommés, préparés et/ou vendus par des vendeurs, spécialement dans les rues et dans les autres lieux publics similaires » (FAO, 1990). Il peut, à première vue, paraître tout à fait marginal lorsqu'on le compare aux grands secteurs de la production agricole, de l'industrie agroalimentaire et de la commercialisation des produits agricoles et alimentaires. Il prend cependant une dimension toute particulière dans les centres urbains Africains où l'urbanisation rapide et les difficultés économiques ont favorisé l'augmentation du nombre de vendeurs d'aliments sur la voie publique (DIOUF, 1992).

A ce jour, diverses activités ont été menées dans le secteur de l'alimentation de rue. Ces actions ont permis de mieux cerner la situation, d'identifier les problèmes spécifiques qui en découlent et de proposer, voire de mettre en œuvre, dans certains pays des stratégies visant à contrôler les effets négatifs de la vente des aliments sur la voie publique tout en conservant les aspects positifs du secteur, principalement socioéconomiques et nutritionnels (FAO, 1984 ; 1996).

Sur le plan économique, social, la faiblesse des réseaux de solidarité en période de crise et le mode de vie urbain ont concouru à l'émergence et au développement du secteur informel alimentaire, des revenus et des goûts. Ainsi, l'alimentation de rue est devenu une nécessité par sa capacité à répondre à une demande : manger rapidement et à bon marché sans quitter le lieu de travail (KABENA, 2011).

## 1.2. Aperçu sur les Salmonelles et Shigella

### 1.2.1. Salmonelles

Les salmonelles sont des bactéries à gram négatif, aérobies, non sporulées, mésophiles, thermosensibles. On connaît actuellement plus 1.800 sérotypes. *Salmonella typhi* et *Salmonella paratyphi* A, B et C ; sont strictement adaptées à l'homme. *Salmonella typhi* est plus redoutée par sa fréquence et sa gravité. il est nécessaire d'avoir  $5.10^5$  à  $10^7$  germes/g pour déclencher une intoxication. Cependant un seul germe de *Salmonella typhi* peut entraîner la typhoïde (OMS, 1988).

La contamination des aliments a 3 origines

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

Prévention

- lutte contre les Salmonelloses animales en renforçant les contrôles vétérinaires.
- Prévention des contaminations d'origines humaines : les porteurs de germes seront dépistés par analyse des selles et seront éloignés de la préparation des aliments, de même que les malades.

### 1.2.2. Les Shigelles

L'agent de la dysenterie bacillaire est *Shigella sonnei*, elle est aussi à l'origine de toxi-infection rappelant celles dues aux *Salmonella* avec moins de gravité. La contamination est toujours d'origine humaine, par des manipulateurs atteints de dysenterie bacillaire ou par des porteurs. La prévention rappelle celle des Salmonelloses (OMS, 1988).



### 1.3. CARACTERISTIQUES DU SECTEUR AVP EN AFRIQUE

Le secteur informel de l'alimentation recouvre principalement l'alimentation de rue qui constitue une solution aux nombreux problèmes et besoins des populations citadines.

Ce secteur offre aux populations des villes des aliments prêts à être consommés, au goût populaire et à des coûts acceptables. En effet, de par l'absence de moyens de transport adéquats et de temps, de nombreux travailleurs, étudiants, écoliers, etc., ne peuvent rentrer chez eux pour les repas. Par manque de système efficace de restauration collective comme les cantines sur les lieux de travail, ils achètent dans la rue de quoi se nourrir à peu de frais par rapport à ce que leur coûterait un repas au restaurant ou même à la maison (FAO, 1994).

**TABLEAU 1 : Typologie des consommateurs (sexe, état civil, âge et taux de fréquentation) de 1987-1995 selon le rapport de FAO, 1996**

Villes	Hommes	Célibataires	Moins de 30ans	Fréquentation	
				(1fois/jour)	(2fois/jour)
Abidjan	4	6	35	52	-
Accra	5	1	75	36	44
Bamako	-	-	60	58	-
Ibadan	8	49	70	40	34
Lagos	0	31	56	46	26
Kaduna	2	66	75	43	14
Kampala	6	58	77	-	-
Kinshasa	5	53	(âge moyen 38ans)	-	-

(-) pas d'information disponible

#### **1.4. ROLE DES AVP**

Le secteur informel de l'alimentation est une source non négligeable d'emploi en milieu urbain, spécialement pour les personnes dont le niveau d'éducation n'est pas très élevé et qui ne trouveraient peut-être pas d'autre emploi. Ainsi, dans beaucoup de villes de pays en développement, le quart des actifs, notamment les femmes, vivent de la vente des aliments de la rue. Les vendeurs sont souvent des vendeuses : il existe une spécialisation sexuelle marquée selon les produits vendus. Très souvent, la famille entière participe aux divers stades de l'achat des produits et matières premières, à la préparation des aliments et à leur vente (BARRON., 2002).

L'importance économique et sociale du secteur informel de l'alimentation est facilement illustrée par quelques chiffres : un chiffre d'affaires journalier de 140 millions de FCFA a été calculé pour la seule ville d'Ouagadougou, il est estimé à 9 milliards de FCFA annuellement à Cotonou, et s'élève à 737 millions de FCFA pour le secteur de l'alimentation de rue situé autour des écoles à Bamako (DAWSON et CANET, 1991).

**TABLEAU 2 : Les femmes dans l'alimentation de rue (de 1987-1995 selon le rapport de FAO, 1996)**

Pays ou villes	Pourcentage de femmes parmi les vendeurs
<b>Cotonou</b>	90
<b>Brazzaville</b>	55
<b>Abidjan</b>	81
<b>Accra</b>	94
<b>Kenya</b>	75
<b>Lesotho</b>	85
<b>Bamako</b>	80
<b>Nouakchott</b>	75
<b>Ibadan</b>	86
<b>Kaduna</b>	79
<b>Lagos</b>	81
<b>Dakar</b>	77
<b>Togo</b>	87
<b>Kampala</b>	72
<b>Kinshasa</b>	82
<b>Zambie</b>	70

Source : FAO, 1996

Malgré l'énorme activité économique engendré par la vente sur la voie publique et malgré son rôle de réponse aux besoins alimentaires, socioéconomiques et culturels de la communauté, ce secteur n'est pas reconnu comme tel dans de nombreux pays et est encore traité en tant que « commerce parallèle ». L'absence de surveillance officielle de la vente ambulante des aliments préparés sur la voie publique entraîne toutes sortes de problèmes mettant directement en jeu la santé des consommateurs (SOUMARE I. G, 1997).

Les études entreprises par **Dawson et Canet**, (1991) fond état de utilisation de matières premières et ingrédients de mauvaise qualité microbiologique, voire en état de décomposition, d'eau non potable sous forme de boissons diverses ou sous forme de glace, d'additifs alimentaires non autorisés ou en quantité impropre, de vaisselles et emballages impropres au contact avec les aliments ou insuffisamment nettoyés (LAMBERT, 1989).

Les aliments sont constitués de matière organique et fournissent les nutriments nécessaires à la croissance d'une grande variété des bactéries chimio-organotrophes. Les caractéristiques physiques et chimiques de l'aliment déterminent sa susceptibilité à l'activité microbienne. En fonction de l'altération, les aliments peuvent être classés en deux catégories majeures :

1. Aliments périssables comprenant la plupart des produits frais ;
2. Aliments non périssables, stables tels que la farine, les noix, les noisettes, les amandes et le sucre.

Ces catégories d'aliments varient beaucoup en fonction de l'humidité qui est reliée à l'activité de l'eau. Les aliments frais sont altérés par une grande variété de bactéries et de champignons, et chaque type de produit est colonisé par des microorganismes particuliers (LAMBERT, 1989).

### **1.5. AVANTAGE DES AVP**

Les AVP constituent une source d'aliment peu coûteux, commode et souvent nutritif, pour les pauvres de villes et des campagnes. Il est une source d'aliment attrayant et variés pour les touristes et les personnes aisées, une source majeure de revenus pour un très grand nombre de personnes particulièrement des femmes. Il constitue la possibilité d'un travail indépendant et une occasion d'acquérir des compétences commerciales pour un faible à mise a fond (LAMBERT, 1989).

## **1.6. PRINCIPAUX POINTS DE VENTE ET CLIENTELS**

Les points de vente sont d'une très grande diversité. A Kisangani les points de vente se situent au niveau des lieux d'affluence tels que les marchés, les gares routières (parking), les usines, les hôpitaux, les universités et les écoles. Dans ce cas, les vendeurs se mettent le plus souvent aux mêmes endroits. Les lieux de passages constituent aussi d'excellents points de vente où les vendeurs sont plus au moins mobiles (MUGHOLE, 2012).

Spatialement, l'alimentation de rue s'épanouit avec souplesse dans les zones de fortes activités économiques et de forte concentration démographique. Les clients cherchent aussi les endroits abordables pour bien manger, être très à l'aise et aussi être servi par les vendeurs, ils cherchent aussi là où il y a un bon plat, endroit de s'installer

Une clientèle constante constituée par les travailleurs à faible revenu, les chômeurs, des gardes malades dans les lieux hospitaliers et les étudiants tandis que l'autre catégorie irrégulière, non moins importante est représentée par les voyageurs, ménagères et les autres couches de la population (KABENA, 2011).

Les aliments vendus sur la voie publique sont accessibles et commodes à la consommation. En conséquence, les riches et les pauvres l'encouragent. Ce grand patronage des aliments de rue a eu comme conséquence sa prolifération résulte de plusieurs facteurs, entre autres le faible capital de lancement.

## **1.7. CONTRAINTE DE L'EAU A LA PREPARATION ET A LA VENTE DES ALIMENTS SUR LA VOIE PUBLIQUE**

### **1.7.1. L'eau**

L'eau est indispensable pour la préparation des aliments. Les études faites en Amérique latine, en Asie et en Afrique ont montré que l'un des problèmes les plus graves est le manque d'une source appropriée d'eau potable. Cette eau est utilisée aussi bien pour la cuisson, le nettoyage des ustensiles de cuisine et de la vaisselle que pour l'hygiène du personnel et comme boisson (OMS, 1989).

Une autre étude faite à Pune (Inde) a montré que l'eau de boisson donnée à leurs clients par les vendeurs était contaminée de bactéries fécales. Cette eau, fortement contaminée, est probablement une source importante de maladies diarrhéiques (ROZIER, 1989).

S'agissant d'opération alimentaire dans la rue, l'approvisionnement en eau doit donc retenir toute particulièrement l'attention. Il en va particulièrement ainsi lorsqu'une eau contaminée risque d'être ajoutée à un aliment ou mise en contact avec des ustensiles sans qu'une étape subséquente (chauffage, désinfection chimique) n'élimine les risques éventuels ou les ramène à un niveau acceptable. (BILLON et al, 1981)

### **1.7.2. Elimination des déchets**

L'élimination des eaux sales et des déchets est une préoccupation universelle. Elle se fait le plus souvent dans les caniveaux les plus proches, dans les échanges publics ou plus aisément sur le bord de la route. Il n'y a pas de système d'évacuation des liquides, l'accumulation des eaux sales et des ordures favorise le développement des moustiques et des mouches. Ce qui peut être à l'origine de graves problèmes sanitaires surtout pour les matières premières et les aliments prêts à être consommés vendus auprès des lieux (Hobbs et Coli, 1978).

En effet, les déchets attirent les mouches, rats, les chats et les chiens errant et en se putréfiant, dégagent des odeurs nauséabondes. Certains déchets retiennent l'eau et deviennent des gîtes pour les moustiques. C'est ainsi qu'ils peuvent renfermer des germes pathogènes et parasites qui nuisent à la vie des être vivant. De ce fait, l'accumulation de déchets (ordures ménagères) pose non seulement un problème de pollution de l'environnement, mais aussi un problème de santé publique.

Les risques pour la santé et nuisance liés aux déchets sont dus essentiellement à la prolifération et au développement d'insectes et rongeurs.

Ces risques pour la santé et nuisance peuvent être :

- les insectes particulièrement les mouches et les moustiques qui sont responsable de la transmission de maladies telles que le paludisme, la fièvre typhoïde, etc. ;
- la dissémination et multiplication d'agents pathogènes tels que le vibrion cholérique, les schistosomes, etc. ;
- La contamination chimique des eaux par les nitrates et les détergents qui entraînent un déséquilibre écologique des milieux aquatiques ;
- La production des gaz délétères (MUSIBONO, 2004)

### **1.7.3. Hygiène du personnel et de la préparation**

Cette contrainte est étroitement liée à celle du manque d'eau (FAO, 1982). Généralement le nettoyage des matières premières et des ustensiles est insuffisant. Tout les aliments subissent une mauvaise manipulation, de la préparation des matières premières jusqu'au service des produits finis. En outre, la conservation des aliments se fait souvent à la température ambiante pendant de longues durées. Ceci peut entraîner une prolifération explosive des germes à l'origine de la décomposition rapide des aliments et des risques d'intoxication alimentaire (Bachmann, 1981).

#### **Prévention**

- ▶ Eviter la dégradation des aliments par le micro-organisme par une réfrigération rapide.
- ▶ Ne pas consommer des aliments présentant des signes d'altération. ([www.mémoire-onlin.com](http://www.mémoire-onlin.com) ).

#### **1.7.4. Composition des aliments**

La composition de certains aliments tient à leur teneur élevée en sel, en sucre ou en acide ou leur faible degré de l'humidité. La composition de l'aliment revêt souvent une importance critique, aussi, les vendeurs ambulants et les autorités sanitaires doivent-ils porter une attention particulière à ce les quantités d'ingrédient soient correctes et surveiller les limites en vérifiant leurs goût, leurs texture, leur odeur, le temps de mélange, le pH, et l'activité de l'eau ([www.mémoire-onlin.com](http://www.mémoire-onlin.com) ).

#### **1.7.5. Préparation et transformation des AVP**

La préparation et la transformation sont des éléments critiques dans la série d'étapes auxquelles est soumise la nourriture avant sa vente et sa consommation, et ils sont importants pour en déterminer la salubrité. Certains vendeurs apprêtent des produits en les cuisant dans leurs échoppes devant le client. Cette pratique tend à inspirer confiance et améliore souvent le goût des aliments et le plaisir qu'on prend à les consommer. Toutefois, elle n'obvie pas à la nécessité de respecter des règles fondamentales de sécurité alimentaire qui sont fort bien annoncée dans les dix règles d'or (SOUMARE I.G, 1997).



## **1.8. MICROBIOLOGIES DES PLATS CUISINENT A BASE DE VIANDE ET POISSON**

Les plats cuisinés occupent une place importante dans les AVP. Ils sont constitués de plats à base de poisson ou de viande épicés et associés parfois à des légumes. Suivant leurs présentations, ces plats cuisinés sont regroupés en plats cuisinés chauds et en plats cuisinés froids. Ce sont les plats cuisinés chauds qui sont les plus retrouvés dans la rue.

- plats cuisinés chauds doivent être consommés le jour même de la cuisson et maintenus à une température supérieure à 65°C durant la vente.
- les plats cuisinés froids : réfrigérés doivent être consommés au maximum 6 jours après la fin de la cuisson et maintenu entre 0°C et 3°C au cours de la conservation. Congelés ou surgelés doivent être conservés à -18°C et consommés au maximum à 3 mois ou 9mois respectivement. Les plats cuisinés à l'avance, conservés par le froid et réchauffés en moins d'une heure à 65°C, doivent être maintenus à cette température jusqu'au moment de l'utilisation et consommés le jour même du réchauffement (ROZIER et al, 1980).

### **1.8.1. Conservation des aliments**

Les plats cuisinés conservés par la chaleur doivent être placés dès la fin de la cuisson dans des récipients munis de couvercle et maintenus à des températures supérieures à 65°C (ROZIER et al, 1980).

On peut empêcher la multiplication des micro-organismes ou la limiter par différents procédés

- la réfrigération, dite "froid positif" qui ralentit la multiplication des micro-organismes. La température de +3°C est la limite de développement des bactéries pathogènes.
- la congélation ou surgélation (congélation ultra rapide) qui arrête la multiplication des microorganismes. La température de consigne est de -18°C, portée à -20°C pour certains produits. ATTENTION : ces deux méthodes ne détruisent que peu de microorganismes. Aussi, il est vivement conseillé de ne pas recongeler un produit décongelé, et de respecter les températures et dates limites de consommation des produits réfrigérés

- une forte concentration en NaCl stoppe aussi la multiplication des flores pathogènes (technique de saumurage)
- une forte concentration en saccharose stoppe la multiplication (confiture)
- l'ajout d'acide crée des conditions défavorables pour les micro-organismes (vinaigre)
- l'ajout de conservateurs a les mêmes effets
- il est aussi possible de dessécher le milieu (saucissons) car sans eau les micro-organismes ne se multiplient plus (www.mémoire onlin.com).

En cuisine l'altération des denrées peut être masquée, cependant les risques d'intoxication alimentaire sont réels (GOUSSAULT B. et COLI, 1997). Les plats cuisinés à l'avance peuvent être responsables de toxi-infections alimentaires. Les toxi-infections alimentaires regroupent tous les syndromes toxiques ou infectieux résultat de la contamination d'une denrée alimentaire.

### **1.8.2. Origine de la contamination microbiologique**

Les sources potentielles de contamination des aliments sont le sol, l'eau, l'air, les végétaux, les animaux, les hommes les fertilisants, l'équipement, des ingrédients et les matériaux d'emballage. Les aliments vendus peuvent être contaminés par les *Salmonella* et *Shigella* provenant de ces différentes sources (LAMBERT, 1989).

La contamination d'un aliment contenant un grand nombre de *salmonella* et *Shigella* pathogènes provoque un empoisonnement alimentaire caractérisé par des nausées, vomissements, diarrhée, malaise générale, faiblesse, évanouissement, hypotension, etc. l'incidence de cette maladie transmise par les aliments est en rapport avec les habitudes alimentaires régionales (STANIER et al, 1977 ; AVRIL et al, 1998).

Les toxi-infections alimentaires sont dues aussi à l'ingestion d'entérotoxines (A et E), préformées dans l'aliment, résistantes à la chaleur et aux sucs digestifs, entraînant des troubles d'apparition précoce (moins de 3 heures) avec vomissement, déshydrations et absence de fièvre (AVRIL et al, 1998).

L'alimentation de rue constitue de nos jours un nouveau mode alimentaire en pleine expansion dans les centres urbains de nos pays. Beaucoup d'études faites à ce jour ont confirmé les risques des contaminations microbiennes et chimiques. Ces cas de contaminations sont imputables aux mauvaises pratiques hygiéniques depuis la préparation jusqu'à la consommation des aliments. De mauvaises techniques de préparation, d'emballage, de conservation et de vente des aliments dans un environnement précaire (manque d'eau potable, proximité de voie d'évacuation des eaux usées, des égouts et tas d'ordures, chaleur ou ensoleillement excessif) risque aussi d'être à l'origine de contamination microbiologique. D'autres parts, les fraudes et falsification sont nombreuses dans le secteur informel de l'alimentation, à savoir l'omission d'ingrédients essentiels ou la réduction en teneur de certains ingrédients (par exemple des jus de fruits sans fruits, des sauces à la viande où seuls les os présent, etc.) (KABENA, 2011)

## **1.9.MALADIES TRANSMISES PAR LES PLATS DE CUISINES ET PREVENTIONS**

### **1.9.1. Les maladies bactériennes : intoxications alimentaires**

#### **a) Toxi-infection ou gastroentériques aiguës**

Les toxi-infections sont les intoxications alimentaires les plus fréquents. Elles sont surtout provoquées par les Salmonelles et les Shigelles.

#### **1. Les gastroentériques à Salmonella**

Les salmonelles sont des bactéries à gram négatif, aérobies, non sporulées, mésophiles, thermosensibles. On connaît actuellement plus 1.800 sérotypes. *Salmonella typhi* et *Salmonella paratyphi* A, B et C ; sont strictement adaptées à l'homme. *Salmonella typhi* est plus redoutée par sa fréquence et sa gravité.il est nécessaire d'avoir  $5.10^5$  à  $10^7$  germes/g pour déclencher une intoxication. Cependant un seul germe de *Salmonella typhi* peut entraîner la typhoïde (OMS, 1988).

La contamination des aliments a 3 origines

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

## Prévention

- lutte contre les Salmonelloses animales en renforçant les contrôles vétérinaires.
- Prévention des contaminations d'origines humaines : les porteurs de germes seront dépistés par analyse des selles et seront éloignés de la préparation des aliments, de même que les malades.

### 1. les Shigelles

L'agent de la dysenterie bacillaire est *Shigella\_sonnei*, elle est aussi à l'origine de toxi-infection rappelant celles dues aux Salmonella avec moins de gravité. La contamination est toujours d'origine humaine, par des manipulateurs atteints de dysenterie bacillaire ou par des porteurs. La prévention rappelle celle des Salmonelloses (OMS, 1988)

### B) Intoxication botulinique

L'intoxication botulinique est provoquée par la toxine de *Clostridium botulinum* qui est un bacille anaérobie strict, sporulé, saprophyte, tellurique et mésophile. Pendant leur multiplication, les Clostridies libèrent des exotoxines extrêmement puissantes. Il existe 6 types A, B, C, D, E et F. le botulisme est dû aux types A et B.

Les aliments responsables sont les plats contaminés par les bactéries du genre *Clostridium* d'origine tellurique ou intestinale, qui croit dans des conditions d'anaérobiose dans les aliments maintenus à une température supérieure à 7°C. Les symptômes surviennent après une incubation de 9 à 96 heures. Par sa gravité, le botulisme est de loin la contamination la plus sérieuse (SOUMARE I. G, 1997).

## Prévention

Elle consiste en l'application d'une technologie alimentaire correcte. Le respect des règles d'abattage, de salaison et de stérilisation prévient les accidents. Toutefois, pour plus de sécurité, tout aliment mis en conserve « à la maison » devrait être porté) l'ébullition pendant 10mn avant la consommation pour inactiver une toxine éventuellement présente (LEDERER, 1986).

### **C) Intoxication à *Bacillus cereus***

*Bacillus cereus* est un germe aéro-anaérobique, sporulé, largement répandu dans la nature. Il faut 10<sup>8</sup> germes/g pour qu'il y ait intoxication. Les denrées responsables sont les produits laitiers, les denrées riches en amidon (plats à base de riz). La contamination est « naturelle », le germe étant saprophyte (MOUTON, 1973).

**D)** Les produits sont mis en cause lorsqu'ils sont insuffisamment cuits et conservés ensuite à une température élevée favorisant la germination de la spore. Les symptômes sont identiques à ceux de *Clostridium botulinum* de même que la prévention (BOURLIOUX, 2000).

### **E) Intoxication staphylococcique**

Les espèces entérotoxigéniques de staphylocoque sont habituellement de genre aureus. *Staphylococcus aureus* est une bactérie oxydase+, mésophile. Il existe au moins 5 variétés de toxines à propriétés sérologiques différentes : A, B, C, D et E. Les toxines A et D sont le plus souvent en cause. C'est une thermostable.

Tout aliment contaminé par une souche de Staphylocoque entérotoxigène ne sera dangereux que si la toxine a le temps de s'accumuler. Le nombre de germes minimum susceptible de produire assez de toxine pour provoquer une intoxication est estimé à 10<sup>6</sup> à 10<sup>9</sup> germes/g. Les denrées responsables sont des plats qui ont été contaminés surtout après la cuisson par des manipulateurs humains porteurs de staphylocoques pathogènes (plaie aux mains, angine, rhinopharyngite, sinusite) et mis à la température ambiante pendant plusieurs heures (plats froids) (BOURLIOUX, 2000).

Les signes cliniques apparaissent de façon brutale et soudaine. La période d'incubation dépend de la prédisposition d'individu à la toxine et de la quantité ingérée, en moyenne 1 à 4 heures après l'ingestion de la nourriture contaminée. Les symptômes débutent par une salivation abondante rapidement suivie de la nausée, vomissement, maux de tête, sueur, douleurs abdominales. Les cas sévères chez les nourrissons et les vieillards sont accompagnés d'hypotension, de déshydratation et de rejet de sang et de mucus dans les selles et d'hypothermie. La guérison survient rapidement : 2 à 5 heures.

## **Prévention**

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

Le maintien des aliments à une température empêchant la prolifération des germes (aliments cuits : maintien à 5°C)

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

### **F) Autres intoxications**

Certaines intoxications sont dues à des non spécifiques. Certaines souches d'*Escherichia coli* dites pathogènes peuvent produire des maladies très graves chez les nourrissons, des troubles intestinaux (vomissement, diarrhée) de courtes durées chez les adultes.

*Escherichia coli* est germe de contamination fécale, les denrées responsables des troubles sont alors consommées par des manipulations humaines. D'autres germes peuvent aussi intervenir *Proteus*, *Streptocoques D*, *Microcoques*, *Pseudomonas*, ...

## **1.9.2. Maladies virales**

### **a) Poliomyélite**

C'est une maladie très répandue dans le monde. Les aliments sont consommés par les porteurs sains à travers les matières fécales. L'invasion est discrète avec fièvre, céphalée, angine, courbature et des troubles gastro-intestinaux. La paralysie est d'apparition brutale et régresse en quelques jours souvent avec des séquelles, parfois la poliomyélite se manifeste sous d'autres formes respiratoire avec une évolution fatale et une forme méningées pure avec paralysie brutale et définitive... (FLORENCE CAMPAGNE, 2000).

## **b) L'hépatite A**

C'est une maladie dont l'excrétion virale débute avant les symptômes. Les manifestations cliniques connaissent deux formes.

- Une forme ictérique caractérisée par deux phases : une phase pré ictérique avec de la nausée, des troubles gastro-intestinaux, de l'arthralgie, de l'asthénie, de l'anorexie, de la fièvre avec urines foncées. La phase ictérique avec une coloration jaune des muqueuses.
- La forme an ictérique qui est très fréquente chez les enfants (COLIMON, 2002).

### **1.9.3. Maladies parasitaires**

Nous avons une cestodose très importante causée par un vers plat de grande taille *Tænia saginata*. La larve s'enkyste dans la viande de bœuf, l'homme s'infeste en ingérant crue ou mal cuite la viande de bœuf contaminée. Cette maladie se manifeste par des troubles digestifs, dysneurotoniques, cutanés avec une éosinophilie modérée. Il existe aussi *Tænia diphyllbotrum* dont la larve s'enkyste dans la chair de poisson.

#### **Prévention**

- L'utilisation de viande provenant d'abattoirs agréés
- Bonne cuisson

## **CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODE**

### **1.1. MILIEU D'ETUDE**

Le marché de l'I.A.T, se situe au centre de la commune MAKISO, sur l'avenue COLONEL TSHATSHI. Il est borné :

- au Nord par la grande route qui mène vers Beach ONATRA ;
- au Sud par le fleuve Congo ;
- à l'Est par le Beach DOKOLO ; et
- à l'Ouest par le Beach PAKASA.

### **2.2. Méthode**

#### **2.2.1. Enquête**

Il s'agissait d'une étude transversale couvrant de février à avril 2013 réalisé dans le laboratoire de microbiologie de la Faculté des Sciences.

Au total, quinze vendeurs ont été enquêtés. Chaque échantillon était accompagné d'une fiche d'enquête comportant tous les renseignements.

L'objectif de l'enquête a été d'obtenir des renseignements sur les vendeurs.

Nos renseignements portaient sur :

- Les caractéristiques sociodémographiques des vendeurs ;
- Les comportements du vendeur face à la sécurité sanitaire des aliments ;
- La protection et la qualité d'eau utilisée pour la cuisson et les vaisselles ;
- La présence ou l'absence de certificat médical et licence des ventes.

#### **2.2.2. Prélèvement des échantillons**

Les prélèvements ont été effectués de façon aseptique. Au total quinze échantillons ont été prélevés. Nos échantillons comprennent ces derniers : poisson frais au lituma, viande boucanée au lituma et le poisson fumé au fufu.



### **2.2.3. Transport**

Les échantillons ont été prélevés de façon aseptique dans des bocaux propres et stériles mis dans une glacière portative aussi désinfecté puis amené directement au laboratoire de la biotechnologie de la Faculté des Sciences pour les analyses.

### **2.3. Analyse microbiologique des échantillons**

Dès l'arrivée de l'échantillon au laboratoire, 5g de l'échantillon déjà broyé sont prélevés et dilués dans un flacon contenant 45ml d'eau peptonée. Cette solution mère représente la dilution  $10^{-1}$ , agiter puis 1ml de la solution  $10^{-1}$  est prélevé et mis dans 9ml d'eau physiologique et forme la dilution  $10^{-2}$ , 1ml de la dilution  $10^{-2}$  est ajouté dans 9ml d'eau peptonée et ainsi de suite pour réaliser les dilutions  $10^{-3}$ ,  $10^{-4}$  et  $10^{-5}$ . (Diouf, 1992).

#### **2.3.1. Détermination de la charge bactérienne**

Les germes ciblés sont : la flore mésophile aérobie totale à 30°C et les Salmonelles.

##### ***2.3.1.1. Détermination de la charge bactérienne à FMAT à 30°C***

1ml de la dilution  $10^{-5}$  est prélevé et est introduit dans une boîte de Pétri et on coule 15ml de la gélose nutritive. La boîte est incubée à 30°C pendant 72 heures. Les colonies blanchâtres ayant poussé en profondeur sont dénombrées. Pour avoir le nombre exact de germes, on multiplie le nombre compté par l'inverse de la dilution. Les résultats exprimés en UFC/gr (Diouf, 1992).

##### ***2.3.1.2. Détermination de la charge bactérienne à Salmonella***

1ml de la dilution  $10^{-2}$  est prélevé puis introduit dans un tube à essai contenant 9ml de bouillons au sélénite pour l'enrichissement. Le tube est incubé à 37°C pendant 24 heures. Après l'incubation de celle-ci, 1ml de la dilution est prélevé puis introduit dans une boîte de Pétri et on coule 15ml de SS agar. La boîte est incubée à 37°C pendant 24 heures. Les colonies rougeâtres ayant poussé les profondeurs sont dénombrées. Les résultats exprimés en UFC/gr (Diouf, 1992).

Pour le plat de cuisine, les critères sont ; pour :

- les m. o. aérobies à 30°C :  $5 \cdot 10^5$ g d'aliment
- coliformes fécaux :  $10^3$ g d'aliment
- les staphylocoques pathogènes  $10^2$ g d'aliment
- les anaérobies sulfito-réducteurs : 30g d'aliment
- la flore fongique  $5 \cdot 10^2$ g d'aliment
- Salmonelles et Shigella : absence dans 25g d'aliment.

L'interprétation des résultats dérive d'un plan à 3 classes et s'effectue de façon suivant :

- inférieurs ou égaux à trois fois la norme le produit est satisfaisant.
- de 3 à 10 fois la norme le résultat est acceptable.
- plusieurs à 10 fois la norme ou présence de Salmonelles le produit est non satisfaisant.

## **2.4. Dénombrement de flore mésophile aérobie totale de l'environnement**

### **2.4.1. Prélèvement des échantillons**

Les échantillons des germes de l'air ont été prélevés, selon la technique de sédimentation sur boîte de pétrie. (LARPENT et LARPENT GOURGAUD, 1985).

Elle consiste à ouvrir pendant 10 minutes à l'endroit de l'exposition la boîte de pétrie contenant le milieu d'isolement :

La gélose nutritive : pour le dénombrement de la flore aérienne totale ;

### **2.4.2. Transport**

Après prélèvement ; les boîtes de pétrie ont été acheminées au laboratoire de la faculté des sciences pour l'incubation à l'étuve à 37°C pendant 48 heures.

### 2.4.3. La numération des germes

La numération des germes a été effectuée par comptage des colonies développées sur les milieux d'isolement.

Les nombres comptés sur boîtes de pétrie ont été convertis en nombre des germes par mètre cube d'air en considérant la boîte de pétrie comme un cylindre de diamètre 9 centimètres ; rayon 4,5 centimètres, hauteur 2 centimètres,  $\pi = 3,14$ . D'où  $\text{volume} = \pi \cdot r^2 \cdot h$ .

### 2.4.5. Les normes aérobiologiques

Les normes de qualité aérobiologique de la flore aérienne sont données en nombre de colonies de bactéries ; donc nombre de germes par mètre cube d'air.

LARPENT et LARPENT GOURGAUD (1985) proposent les normes dans le tableau ci-dessous :

Tableau 3 : les normes de la qualité aérobiologique dans l'environnement

charge bactérienne	Classe	Qualité de l'environnement
1ufc/m <sup>3</sup>	1	Propres
1 - 10ufc/m <sup>3</sup>	2	Propres
10 - 100ufc/m <sup>3</sup>	3	Propres
100 - 1000ufc/m <sup>3</sup>	4	Contaminé
1000 - 10000ufc/m <sup>3</sup>	5	Contaminé

### 2.4. Traitements statistiques (Walpole R et al, 2002)

- Pour décrire le caractère sociodémographique et le comportement des vendeurs, nous avons utilisé l'outil de Fréquence (%).
- Pour décrire la charge bactérienne de nos échantillons, nous avons calculé la moyenne et l'écart type.
- Pour évaluer s'il existe une corrélation entre la charge bactérienne de l'environnement et la charge bactérienne de la flore mésophile aérobie totale présente dans les aliments.

- Pour évaluer la qualité microbiologique de nos échantillons selon les différentes catégories (satisfaisant, acceptable, non satisfaisant), nous avons utilisé l'outil de fréquence (%).

Les formules sont listées ci-dessous :

a)  $F(\%) = \left(\frac{n}{N}\right) \times 100$

b)  $\bar{X} = \sum_{i=1}^n \frac{X_i}{N}$

c)  $S^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(X_i - \bar{X})^2}{n-1}$

d)  $S.D = \sqrt{S^2}$

e) corrélation

**Légende :**

F = Fréquence en pourcentage

$\bar{X}$  = Moyenne

$\Sigma$  = Somme

$X_i$  = Fréquence observée d'une catégorie

N = Effectif total

n = Effectif

S.D = Ecart-type

Les résultats statistiques ont été réalisés à l'aide du logiciel Excel, version 2007 et du logiciel R version 2.15

## CHAPITRE 3 : RESULTATS ET DISCUSSIONS

Les figures ci-dessous donnent les résultats des enquêtes réalisées auprès des vendeurs des aliments cuisinés au marché IAT. (Commune de Makiso)

### 3.1. Dénombrement (%) des enquêtés selon l'âge et le sexe

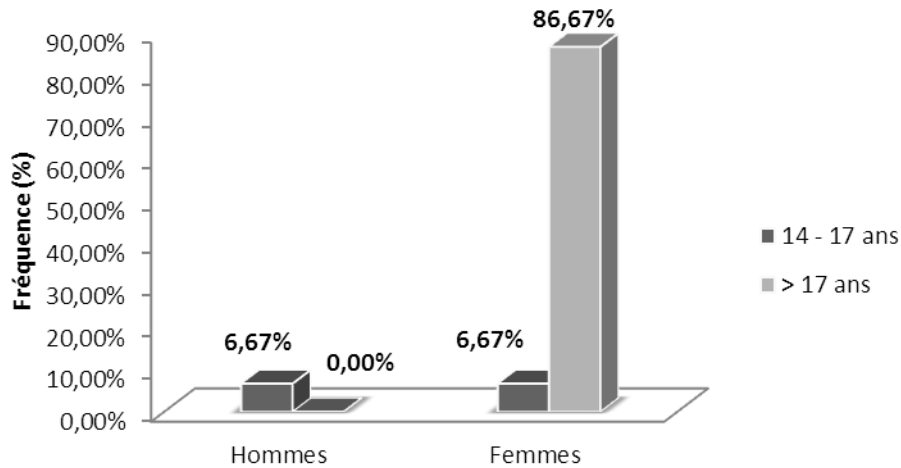
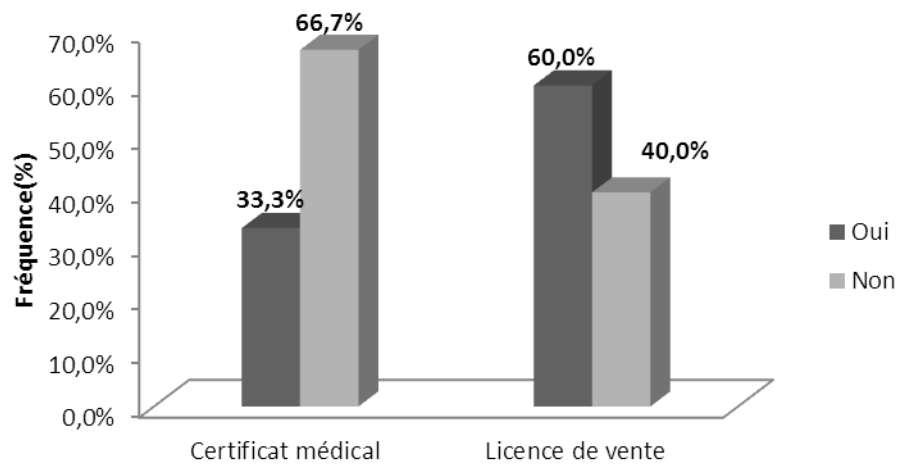


Figure 1: fréquence des enquêtés selon la catégorie d'âge et le sexe

Résultat de figure 1 montre que 6,67% des vendeurs ont l'âge de qui varie entre 14-17 ans (mineurs) ainsi l'absence des hommes ;. Cela montre la majorité ont un niveau d'étude très bas ; d'où ils sont peu instruits et ceci explique a méconnaissance des vendeurs sur les principes élémentaires d'hygiène. Contrairement à MUGHOLE (2012) qui menée une étude sur la qualité hygiénique des AVP cas de marché central et trouvant 6,5% des vendeurs âgés de moins de 18 ans et 4,2% des vendeurs ont fréquenté l'école primaire.

### 3 .2. Documents administratifs (Licence de vente et certificat médical)



**Figure 2: certificat médical et licence de vente**

La figure 2 ci haut montre qu'au marché de l'IAT 66,7% des vendeurs des AVP ne possèdent pas de certificat médical alors que 33,3% de ces vendeurs possèdent un certificat médical signé par l'autorité compétente ; 60% de vendeurs des AVP au marché de l'IAT détiennent une licence de vente dument signée par l'autorité compétente alors que 40% de ces vendeurs n'en possèdent pas.

### 3.3. Origine de l'eau de vaisselle et eau de cuisson

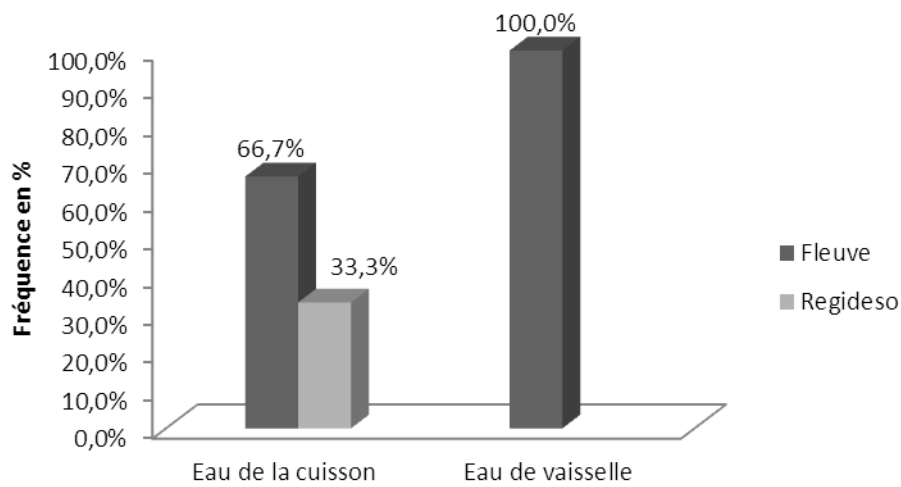
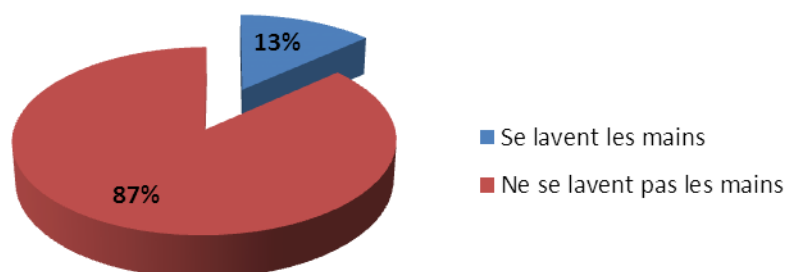


Figure 3: origine eau de cuisson et eau de vaisselle

Les résultats de la figure 3 ci haut montre que 66,7% de vendeurs des AVP au marché de l'IAT utilisent l'eau du fleuve pour la préparation des aliments et seulement 33,3% utilisent l'eau de la Régideso pour les mêmes fins 100% de vendeurs puisent l'eau du fleuve pour laver les assiettes. Donc, il y a risque de contamination des aliments par cette eau du fleuve avec comme conséquence la transmission des maladies d'origine hydrique, entre autre le cholera observé dernièrement dans la ville de Kisangani et ses environs.

### 3.4. Nettoyage des mains avant de servir les aliments



**Figure 4: Dénombrement des vendeurs se nettoyant les mains avant le service du repas**

Les résultats de la figure 4 stipulent que 87% des vendeurs des AVP au marché de l'IAT ne se lavent pas les mains avant de servir les aliments aux clients, cette pratique est un facteur à risque susceptible de contaminer les aliments dans la mesure où les germes peuvent être manu portés alors que seulement 13% de ces vendeurs se lavent les mains avant de servir les aliments aux clients.



### 3.5. Charge bactérienne dans 3 menus (UFC/gr d'aliment) et Charge bactérienne de l'environnement de 15 restaurants (UFC / m3 d'air)

Le tableau ci-dessous décrit la charge bactérienne dans 3 menus de restaurants (n= 15) et la charge bactérienne de leur environnement

Tableau 4 : Charge bactérienne dans 3 menus (UFC/gr d'aliment) et Charge bactérienne de l'environnement de 15 restaurants (UFC / m3 d'air)

Charge Bactérienne	FMAT (10 <sup>5</sup> UFC / Gr)		Salmonella 10 <sup>1</sup> UFC/gr		Aérobiologie (10 <sup>4</sup> UFC / m <sup>3</sup> )	
	X	SD	X	SD	X	SD
<i>Poisson fumé au Fufu</i>	21,8	13,2	8	4,9	58,2	31,6
<i>Poisson frais au lituma</i>	23,4	13,4	14	8,8	57	25,6
<i>Viande b* au Lituma</i>	<b>28,8</b>	7,0	<b>17,4</b>	4,9	<b>75,2</b>	19,5

Légende

X : moyenne

SD : Standard déviation

Viande b\* : Viande boucanée

Les résultats du tableau 4 montrent qu'il y a une très forte charge bactérienne observée dans le menu viande boucanée au lituma avec une moyenne globale de 28,8 de FMAT et 17,4 de *salmonella*. Ceci montre à suffisance que la conservation de la viande boucanée venant de la brousse est mauvaise.

### 3.7. Qualité Microbiologique de 3 menus selon les normes AFNOR (Diouf, 1992)

Tableau 5 : Détermination de la qualité microbiologique

<b>Menu</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
<b><i>Poisson fumé au Fufu</i></b>		
<i>Satisfaisant</i>	1	20%
<i>Acceptable</i>	0	0%
<i>Non Satisfaisant</i>	4	80%
<b><i>Poisson frais au lituma</i></b>		
<i>Satisfaisant</i>	0	0%
<i>Acceptable</i>	1	20%
<i>Non Satisfaisant</i>	4	80%
<b><i>Viande B* au Lituma</i></b>		
<i>Satisfaisant</i>	0	0%
<i>Acceptable</i>	0	0%
<i>Non Satisfaisant</i>	5	100%

Le tableau 5 montre que 100% d'échantillons de la viande boucanée au lituma sont non satisfaisants ; 80% d'échantillons de poisson fumé au fufu sont non satisfaisant alors que 20% du même menu sont satisfaisant ; 80% d'échantillons de poisson frais au lituma sont non satisfaisant et que 20% du même menu sont acceptable.

A la lumière des résultats obtenus, il ressort la présence d'un nombre élevé de *Salmonella* dans les 3 menus proposés au marché de l'IAT qui est contradiction avec les normes AFNOR (Diouf, 2002) qui exigent dans 25 gramme d'aliments, l'absence de *Salmonella*.

Nos résultats ont été comparés à ceux de MUGHOLE K. (2012) qui a mené une étude sur les AVP au marché central de Kisangani trouvent 100% de ces échantillons des AVP sont non satisfaisant contrairement à notre présente étude.

Toutefois, MUGHOLE K. (2012) s'est intéressé qu'à des flores mésophiles aérobies totales sans tenir compte des *Salmonella*. Nous disons que les AVP du marché central de Kisangani sont plus contaminé que ceux du marché de l'IAT.

Nos résultats diffèrent également à ceux de Diouf (1992) qui en analysant les AVP à Dakar de la flore mésophile aérobie totale et le *Salmonella*, trouve 18% des AVP analysés acceptable et 74% des AVP analysés non satisfaisants.

La différence entre nos résultats et ceux de Diouf (1992) pourrait être justifiée, par l'origine très variée des matières premières, l'environnement de la préparation, les conditions de la préparation, l'hygiène et les conditions sanitaires des vendeurs qui sont très variables.

Ces résultats montrent que ces aliments sont impropres à la consommation et présentent des risques pour la santé des consommateurs. Ainsi, les aliments vendus au marché de l'IAT ont une qualité microbiologique douteuse.

### 3.8 Aérobiologie de l'environnement (site : IAT)

Le tableau ci-dessous apprécie la qualité microbiologique de l'environnement de nos restaurants selon la norme LARPENT et LARPENT GOURGAUD(1985)

Tableau 6 : Qualité de l'environnement des restaurants (IAT, Makiso)

CB*(10 <sup>4</sup> UFC/m <sup>3</sup> d'air)	Classe	Qualité de l'environnement
63,4	5	Contaminée

Légende

CB\*= Charge bactérienne moyenne de l'environnement (IAT)

Le résultat du tableau 6 révèle la charge bactérienne de l'environnement est très élevée avec une moyenne de  $63,4 \cdot 10^4$ , ainsi l'environnement de la flore aérienne totale de tous restaurants de l'IAT est au-delà des normes aérobiologiques c'est-à-dire ni propres, ni contaminés. comparativement aux normes selon LARPENT et LARPENT GOURGAUD reprises dans le tableau 3,

Cette situation pourrait s'expliquer par l'inexistence de Service d'assainissement capable d'assurer la propreté au marché de l'IAT, situation aggravée par les conditions hygiéniques précaires, le manque de fenêtres et portes, de plafond, le mûr, les installations sanitaires caractéristique de la majorité des restaurants se trouvant à l'IAT..

Une pollution élevée de l'air au marché de l'IAT peut faire soupçonner le danger de la présence des microorganismes pathogènes.

En comparant nos résultats à ceux de BAENDO qui a trouvé une charge bactérienne moyenne par mètre cube de flore aérienne totale à la clinique universitaire dans les salles d'hospitalisation de chirurgie  $103 \cdot 10^4$  et Gynécologie  $70 \cdot 10^4$  contrairement a notre étude dont la charge bactérienne moyenne de l'environnement est de  $63,7 \cdot 10^4$  ufc/m<sup>3</sup> d'air. Donc, l'environnement de la flore aérienne totale de toutes les salles à la clinique universitaire est plus pollué que ceux du marché de l'IAT.

### 3.9. Corrélation entre charge bactérienne des aliments liée à la qualité bactériologique de l'environnement (Marché IAT, Makiso)

La figure ci-dessous décrit la corrélation entre la charge à flore mésophile aérobie totale de l'environnement et la flore mésophile aérobie totale des aliments

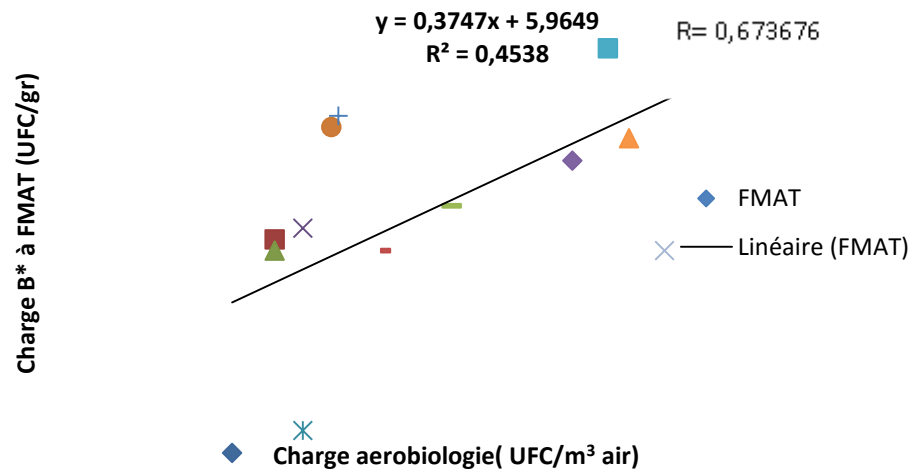


Figure 5 : Corrélation Charge Bactérienne FMAT et Aérobiologie des restaurants

$R^2$  (Coefficient de détermination multiple) = 0,4538

R (Coefficient de détermination) = 0,673676

Y (Equation de régression linéaire) =  $0,3747x + 5,9649$

Les résultats de la figure 5 montrent que, Chaque point représente un couple XY ou X (aérobiologie) et Y (FMAT). Ainsi, plus la charge à flore mésophile aérobie totale de l'environnement augmente, plus la concentration à flore mésophile aérobie totale dans les aliments a tendance à s'élever.

## CONCLUSION ET SUGGESTIONS

Notre étude a porté sur la qualité hygiénique des aliments (fréquence de l'altération à FMAT, et *Salmonella* sp) vendus sur la voie publique (AVP) à Kisangani cas de marché de IAT Makiso.

Ainsi pour atteindre notre objectif et vérifier notre hypothèse, nous avons procédé d'une part à une enquête auprès des AVP du marché de l'IAT Makiso sur les caractéristiques générales du vendeur (niveau d'instruction, âge, sexe), comportements du vendeur (conservation des aliments, lavage des mains avant et après la manipulation des aliments, les équipements ou matériels de la préparation), les documentations (certificat médical, licence de vente), la gestion des déchets, la protection d'eau, la qualité de l'eau de cuisson et des vaisselles, le local (porte, murs, sol, plafond) et d'autre part l'analyse microbiologique de quelques plats de cuisine ainsi que appréciation de l'environnement dans lequel la vente et préparation des aliments se font .

Au terme de ce travail et au regard de constatation faite, nous tirons les conclusions suivantes :

- Au marché de l'IAT dans la commune Makiso, 66,7% des vendeurs des AVP ne possèdent pas de certificat médical alors que 33,3% de ces vendeurs possèdent un certificat médical ; 60% de vendeurs des AVP au marché de l'IAT détiennent une licence de vente alors que 40% de ces vendeurs n'en possèdent pas. 66,7% de vendeurs des AVP au marché de l'IAT utilisent l'eau du fleuve pour la préparation des aliments et seulement 33,3% utilisent l'eau de la Régideso pour les mêmes fins 100% de vendeurs puisent l'eau du fleuve pour laver les assiettes. Donc, il y a risque de contamination des aliments par cette eau du fleuve avec comme conséquence la transmission des maladies d'origine hydrique, entre autre le cholera observé dernièrement dans la ville de Kisangani et ses environs. 87% des vendeurs des AVP au marché le l'IAT ne se lavent pas les mains avant de servir les aliments aux clients, cette pratique est un facteur à risque susceptible de contaminer les aliments dans la mesure ou les germes peuvent être manu portés alors que seulement 13% de ces vendeurs se lavent les mains avant de servir les aliments aux clients.

- Plus de 90% des échantillons analysés contiennent les germes en quantité supérieure par rapport aux normes. Par conséquent, ces aliments vendus sont impropres à la consommation humaine et constituent un risque potentiel pour la santé des consommateurs, surtout les germes comme les Salmonelles.
- L'environnement de la flore aérienne totale de l'IAT est au-delà des normes de classification aérobiologiques, c'est-à-dire pollué ;
- L'environnement de la flore aérienne totale de l'IAT a une corrélation sur la contamination des aliments un facteur important des aliments vendus sur la voie publique.

Au regard des résultats obtenus, on peut conclure que tous nos hypothèses sont vérifiées.

Au regard de ces résultats, il nous revient de formuler les suggestions suivantes :

- *autorités sanitaires*

D'organiser des séminaires pour l'encadrement des vendeurs et vendeuses de denrées alimentaires sur l'hygiène alimentaire et personnelle ;

- *Aux services d'hygiène alimentaire*

Procéder à la sensibilisation auprès de vendeurs sur les risques que représentent l'environnement contaminé, pollué : et les risques liés à une mauvaise manipulation et conservation des aliments..

*Aux personnels scientifiques*

Que les enquêtes doivent se poursuivre d'une part sur les autres AVP enfin de disposer de données suffisantes nécessaires à l'élaboration d'une réglementation et code d'usages de tous les aliments vendus sur la voie publique et d'autre part d'élargir le champ de recherche en procédant à l'étude de l'anti bio- résistance (antibiogramme) de ces germes de l'air.

- *Aux futurs chercheurs*

D'étendre des recherches sur la qualité hygiénique des aliments vendus sur la voie publique et l'environnement dans lequel vente et la préparation se font.

- *Aux vendeurs*

- ❖ Respect de certains principes d'hygiène peut conduire à une amélioration de la salubrité de leurs aliments sans gros moyens ;
- ❖ De se laver soigneusement les mains avec du savon avant la manipulation des aliments et à la sortie des toilettes, de préparer les aliments et laver les ustensiles (couteaux, récipients...) de cuisine souvent impropres avec l'eau propre ;
- ❖ De conserver dans les marmites propres et hermétiquement fermées surtout pour la viande boucanée préparée, les poissons fumés et les poissons frais, ainsi que une observation rigoureuse des normes hygiéniques et sanitaires pendant la préparation ;
- ❖ Séparer les déchets avec les produits sains ;
- ❖ Porter les habits propres lors de la préparation ;
- ❖ Nettoyer et désinfecter les locaux de préparation.



## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Anonyme 1985 : La qualité des produits agricoles, Techniques et Documentation, Lavoisier, Paris, 5p.
2. AVRIL, J.P. ; DABERNAT, H ; DENIS, F ; MONTEIL, H. , 1998 : Bactériologie Clinique, Edition marketing, Paris, 509 p
3. BARRON, 2002 : Evaluation de la qualité microbiologique de quelques aliments de rue dans la ville de Ouagadougou, du Burkina Faso, ah étude Rech Francoph./santé., 1214) : 369-374.
4. BILLON, J. ; CAILLET, GILLY, J. 1981 : Examen Microbiologique des plats Cuisinés, préparés avec des légumes frais ou cuits. RTVA ; (174) : 13-16.
5. BOURLIOUX, Pierre 2000 : Toxico-infection alimentaire. Accès internet : (<http://www.institutdanove.org/comprendre/publicationsnutritio ns / 049 : dossier php.>)
6. COLIMON 2002 : Virus de l'hépatite A. Accès internet <http://www.med.univ- enes.fr/resped/s/viro/hva.html> consulté le 14 février 2012 à 15h0.
7. Dawson, R. J. et CANET, C. 1991: International activities in street foods. Food Control, juillet 199, p.135-139.
8. DIOUF. 1992 : Contribution à l'étude des aliments vendus sur la voie publique dans la région de Dakar, Thèse méd. Vêt : Dakar, n°36, 119p.
9. FAO. 1994: Rapport sur le Séminaire Régional sur le secteur informel de L'alimentation en Afrique francophone, Cotonou, Bénin.
10. FAO. 1996: Report of the technical meeting on street foods, Calcutta, Inde, 6-9 December 1995. (Version proviso ire).
11. FAO/OMS. 1990: Draft code of hygienic practice for the preparation and sale of street foods. Programme mixte FAO/OMS sur les normes alimentaires. Alinorm 91/15, Appendix III. Rome
12. FLORENCE CAMPAGNE 2000 : La poliomyélite. Accès internet (<http://www.caducce.net :dossierspécialisés/inféction Poliomyélite.asp>)
13. GOUSSAULT, GUERIN et LUQUET, 1977, Hygiène et salubrité des aliments Consommés en restauration collective, l'alimentation et la

vie 65 (4) : 314-327.

14. HOBBS, GILBERT, 2011, Food poisoning and food hygiene.
15. KABENA, L., 2011: Qualité hygiénique des aliments vendus dans le milieu publique à Kisangani (cas de milieu hospitalier), mémoire inédite, ISTM KISANGANI, 29 p.
16. LAMBERT, R. , 1989 : Microbiologie des aliments. Université Catholique de Louvain, Louvain la neuve, 195p
17. LARPENT J.P et LARPENT –Gourgand M., 1985 : Eléments de microbiologie Herman, Paris, pp.282-284.
18. MOUTON. B 1973 : Bacillus cereus, son rôle dans les intoxications d'origine Alimentaires. Bruxelles : Nauwelaetrts, -Tome-305p.
19. MUGHOLE. K, 2012 : Contribution à l'étude de la qualité hygiénique des aliments vendus sur la voie publique (AVP) cas de marché central de Makiso, 32 p.
20. ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE (FAO), 1984: street food and nutrition Paper, Rome, FAO, 77 p.
21. ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE (FAO), 1989 : Les aliments vendus sur la voie publique, Rome : FAO, 96 p.
22. ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTE, 1988 : Lutte contre les Salmonelloses : le rôle de l'hygiène appliquée aux animaux et Aux produits série de rapports techniques, Genève, OMS, 91p.
23. ROZIER, J.G. ; CARLIER, V ; BOLNOT F 1980 : Plats cuisinés et l'avance R.T.V.A, (159) : 6.
24. STANIER, R.Y., ADELBERG, E.A., INGRAHAM, J.L., 1977: General Microbiology. 4<sup>th</sup> Ed. Prevous, London, 870p
25. SOUMARE, IG : 1997, Contribution à l'étude de la qualité hygiénique des eaux de boissons vendues sur la voie publique de Dakar, Thèse méd, vêt, n°1084 p.
26. WALPOLE. R., MYER. RH., MYERS.SL, KEYINGY. E., 2002: Probability and Statistics for engineer and scientific, prentice Hall, New Jersey (USA), 730p.

## Webographie

[www.mémoire-onlin.com](http://www.mémoire-onlin.com)

### RESUME

A Kisangani, les ventes des aliments sur la voie publique sont d'une très grande diversité et se situent au niveau des lieux d'influent tels que les marchés, les gares routières (parking), les usines, les hôpitaux, les universités et les écoles. Les aliments vendus sur la voie publique constituent alors une source la plus accessible de nourriture. Ils sont bons. Cependant, ils ont l'inconvénient de présenter des risques d'intoxications alimentaires par leur contamination microbienne, mais aussi les risques de contamination des aliments par la flore mésophile aérienne (environnement).

Pour avoir une connaissance, nous avons choisi d'étudier leur qualité hygiénique dans le marché de l'IAT à Kisangani. Les prélèvements ont été effectués de façon aseptique. Au total quinze échantillons ont été prélevés. Nos échantillons comprennent ces derniers : poisson frais au lituma, viande boucanée au lituma et le poisson fumé au fufu.

Les échantillons des germes de l'air ont été prélevés, selon la technique de sédimentation sur boîte de pétrie. Elle consiste à ouvrir pendant 10 minutes à l'endroit de l'exposition la boîte de pétrie contenant le milieu d'isolement (la gélose nutritive). Après prélèvement ; les boîtes de pétrie ont été acheminées au laboratoire de la faculté des sciences pour l'incubation à l'étuve à 37°C pendant 48 heures

Cette étude révèle que de 87% des AVP étudié sont non satisfaisant alors que 6,5% des AVP sont satisfaisants et 6,5% des AVP sont acceptables. Mais aussi, L'environnement de la flore aérienne totale de l'IAT est au-delà des normes de classification aérobiologiques avec une charge bactérienne de  $63,4 \cdot 10^4$  UFC/m<sup>3</sup> d'air, c'est-à-dire pollué

Ces résultats mettent en évidence la nécessité d'instituer une réglementation nationale spécifique permettant de mieux contrôler ces produits et de mettent en œuvre un service d'assainissement provincial dans tout les marchés de ville enfin d'assurer la propreté et une bonne gestion des déchets ménagers.



# TABLE DES MATIERES

Dédicace	
Remerciement	
Résumé	
Summary	
INTRODUCTION .....	1
0.1.Problématique .....	4
0.2.Hypothèses.....	5
0.3.Objectif général .....	5
0.3.1.Objectifs spécifiques.....	6
0.4.But et intérêt du travail .....	6
0.5.Subdivision du travail .....	6
CHAPITRE I : GENERALITES SUR LES AVP.....	7
1.1.DEFINITION AVP.....	7
1.2.Aperçu sur les Salmonelles et Shigella.....	8
1.2.1.Salmonelles.....	8
1.2.2.les Shigelles .....	8
1.3.CARACTERISTIQUES DU SECTEUR AVP EN AFRIQUE .....	9
1.4.ROLE DES AVP .....	10
1.5.AVANTAGE DES AVP.....	12
1.6.PRINCIPAUX POINTS DE VENTE ET CLIENTELS .....	13
1.7.CONTRAINTE DE L'EAU A LA PREPARATION ET A LA VENTE DES ALIMENTS SUR LA VOIE PUBLIQUE.....	14
1.7.1.L'eau.....	14
1.7.2.Elimination des déchets .....	14
1.7.3.Hygiène du personnel et de la préparation.....	15
1.7.4.Composition des aliments.....	16
1.7.5.Préparation et transformation des AVP .....	16
1.8.MICROBIOLOGIES DES PLATS CUISINENT A BASE DE VIANDE ET POISSON .....	17
1.8.1.Conservation des aliments.....	17
1.8.2. Origine de la contamination microbologique .....	18
1.9.MALADIES TRANSMISES PAR LES PLATS DE CUISINES ET PREVENTIONS .....	19
1.9.1.Les maladies bactériennes : intoxications alimentaires .....	19
1.9.2.Maladies virales .....	22
1.9.3.Maladies parasitaires .....	23
CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODE.....	24

2.1.MILIEU D’ETUDE .....	24
2.2. Méthode .....	24
2.2.1. Enquête .....	24
2.2.2. Prélèvement des échantillons.....	24
2.2.3. Transport.....	25
2.3. Analyse microbiologique des échantillons .....	25
2.3.1. Détermination de la charge bactérienne.....	25
2.4. Dénombrement de flore mésophile aérobie totale de l’environnement .....	26
2.4.1. Prélèvement des échantillons.....	26
2.4.2. Transport.....	26
2.4.3. La numération des germes .....	27
2.4.5. Les normes aérobiologiques .....	27
2.4. Traitements statistiques (Walpole R et al, 2002).....	27
CHAPITRE 3 : RESULTATS ET DISCUSSIONS.....	29
3.1. Dénombrement (%) des enquêtés selon l’âge et le sexe .....	29
3.2. Documents administratifs (Licence de vente et certificat médical).....	30
3.3. Origine de l’eau de vaisselle et eau de cuisson.....	31
3.4. Nettoyage des mains avant de servir les aliments.....	32
3.5. Charge bactérienne dans 3 menus (UFC/gr d’aliment) et Charge bactérienne de l’environnement de 15 restaurants (UFC / m3 d’air).....	33
3.7. Qualité Microbiologique de 3 menus selon les normes AFNOR (Diouf, 1992).....	34
3.8 Aérobiologie de l’environnement (site : IAT) .....	36
3.9. Corrélation entre charge bactérienne des aliments liée à la qualité bactériologique de l’environnement (Marché IAT, Makiso) .....	37
CONCLUSION ET SUGGESTIONS .....	38
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	41
Webographie.....	43
TABLE DES MATIERES .....	45