

Étude microbiologique des charcuteries vendues aux péages de Kasangulu et Lukala au Kongo-central/ RD Congo

Nsitu Makambu Guelord², Umba Di Mbalu Joachim^{1, 2, 3, 4, 5,6}, Kusika Nzau Charles^{1, 3}, Bamuene Solo Darius^{4,5}, Ndoki Ndimba Jean Christian²

1. Université Pédagogique Nationale (UPN), B.P 8815 Kinshasa/Ngaliema.

2. Université Loyola du Congo (ULC), B.P 3724 Kinshasa/Gombe.

3. Institut Supérieur des Techniques Appliquées en Chimie Agroalimentaire (ISTACHA), 01 Avenue de la Mission, Kimpese/Kongo – Central. Tél +243 81 90 22 505.

4. Université Président Kasa Vubu (UKV), B.P. 314 Boma/Kongo Central

5. Université Catholique du Congo (UCC), B.P 1534 Kinshasa/Limete, Tél +243 84 049 86 27.

6. Université La Salle du Congo Kinshasa(ULCK), avenue Benseke n°1 Kinshasa-Kintambo (+243) 82 22 48 733.

Corresponding author Email: joachimumba@yahoo.fr, Cellphone: +243 822248733

Mots clés : Étude microbiologique, Charcuterie, Vendeurs, Kasangulu et Lukala.

Keywords: Microbiological study, Charcuterie, Vendors, Kasangulu and Lukala.

Submitted 14/07/2023, Published online on 31/08/2023 in the [Journal of Animal and Plant Sciences \(J. Anim. Plant Sci.\) ISSN 2071 – 7024](#)

1 RESUME

La sécurité alimentaire en RD Congo et plus spécifiquement au Kongo central est un défi majeur à relever non seulement par tous ceux qui assument, à différents niveaux des responsabilités en santé publique, mais également des consommateurs qui en sont l'un des critères importants de leur choix. Dans différents lieux de négoce, des aliments de consommation courante y sont vendus à même le sol et souvent sans emballage. L'étude de l'aspect hygiénique et sanitaire a porté sur le dénombrement de la flore mésophile aérobie totale et la flore sporulée (les microbes totaux) des échantillons de la charcuterie récoltée aux péages de Kasangulu et Lukala au Kongo-Central avait pour objectif d'identifier les différents micro-organismes pathogènes pouvant être responsables de la contamination de la charcuterie vendue aux péages de Kasangulu et Lukala. Après les analyses microbiologiques effectuées au Laboratoire Vétérinaire de Kinshasa, un total de 16 échantillons avait été prélevés dans les deux péages et dont 12 ont été analysés. Après isolement sur les milieux de culture PCA (Plate Count Agar), MC (Mac Conkey), SB (Sabouraud), MSA (Mannitol Salt Agar) et SBA (SlanetzBartley Agar), il a été mis en évidence une contamination assez élevée des échantillons prélevés au péage de Lukala. Les 3 échantillons prélevés au péage de Lukala ont une importante contamination en *Staphylococcus aureus*, Streptocoques finaux et en microbes finaux. La présence de coliformes finaux n'est pas assez importante. Par contre sur les 9 échantillons du péage de Kasangulu analysés, seuls deux sont contaminés par les microbes totaux et les Streptocoques finaux. Il s'avère que la qualité microbiologique des charcuteries vendues aux péages de Kasangulu et Lukala reste à décrier car la conservation de celles-ci est dérisoire. L'écoulement rapide de stock pourrait donc réduire la possibilité de la contamination des charcuteries.

ABSTRACT

Food safety in the DR Congo and more specifically in central Kongo is a major challenge to be taken up not only by all those who assume public health responsibilities at different levels, but also by consumers who are one of the important criteria of their choice. In various trading places, foods for everyday consumption are sold on the floor and often without packaging. The study of the hygienic and sanitary aspect focused on the enumeration of the total aerobic mesophilic flora and the sporulated flora (the total microbes) of the samples of charcuterie harvested at the tolls of Kasangulu and Lukala in Kongo-Central. Identify the various pathogenic microorganisms that may be responsible for the contamination of charcuterie sold at the Kasangulu and Lukala toll booths. After the microbiological analyzes carried out at the Kinshasa Veterinary Laboratory, a total of 16 samples were taken from the two tolls, 12 of which were analyzed. After isolation on PCA (Plate Count Agar), MC (Mac Conkey), SB (Sabouraud), MSA (Mannitol Salt Agar) and SBA (SlanetzBartley Agar) culture media, high contamination of the samples was demonstrated. collected at the Lukala toll. The 3 samples taken at the Lukala toll have a significant contamination in *Staphylococcus aureus*, final *Streptococci* and final microbes. The presence of final coliforms is not significant enough. On the other hand, of the 9 samples from the Kasangulu toll analyzed, only two are contaminated with total microbes and final *Streptococci*. It turns out that the microbiological quality of the sausages sold at the Kasangulu and Lukala toll booths is still to be faulted, as they are poorly preserved. The rapid sale of stock could therefore reduce the possibility of contamination of cold cuts.

2 INTRODUCTION

Depuis qu'il est devenu sédentaire au néolithique, l'homme a toujours éprouvé le besoin de transformer et conserver le fruit de son travail de l'agriculture et de l'élevage ! Si hier il se limitait au séchage et au fumage pour conserver la viande, aujourd'hui, il emploie des additifs chimiques, le froid et l'appertisation. Il n'a cessé de mettre au point des techniques appropriées pour répondre à sa préoccupation de conservation, de fabrication telle que le jambon et autres transformations des viandes. En effet, les denrées alimentaires d'origine animale peuvent présenter des dangers chimiques, physiques et microbiologiques qui constituent un risque pour la sécurité et la santé du consommateur. Ces dangers peuvent trouver leur origine à l'exploitation agricole, à l'abattoir, à l'atelier de découpe, au commerce de gros ou détail, à la boucherie, chez le consommateur et durant divers transports , 2015) D'aucuns n'estimant que la charcuterie joue un rôle non négligeable sur tous les continents tant sur le plan alimentaire qu'économique. La charcuterie trace en quelque sorte l'évolution de l'art

gastronomique mondial par le biais des moyens technologiques modernes. Elle est en réalité un aliment qui facilite l'accessibilité des carnés aux populations de tous les coins et recoins du monde simplement, par le fait qu'elle est considérée comme aliments prêt-à-manger. En République Démocratique du Congo, en général, et dans la province du Kongo Central en particulier, les charcuteries sont vendues le long des grandes artères principales et tout comme dans certaines ruelles de grands centres sans tenir compte de normes hygiéniques et de santé publique. Les enquêtes les plus récentes montrent que la plupart des maladies contractées dans les pays en voie de développement seraient des maladies liées aux intoxications alimentaires. Ceci est dû soit à des conditions généralement hygiéniques dans lesquelles ces aliments sont préparés ou vendus, soit à la mauvaise manière de conservation de ces aliments (Gentinilli, 1993 cité par Mpiana, 2013). En effet, on oublie vite que les aliments sont zoonotiques et peuvent être les vecteurs ou de véritables milieux de culture de microorganismes. Ils sont, de ce fait,

potentiellement capables de provoquer diverses affections chez le consommateur dont la gravité dépend d'abord de la nature et du nombre de microorganismes et/ou de la toxicité de leurs produits d'excrétion (CUQ, 2007 cité par UMBA *et al.*, 2018). La qualité des produits de boucherie est en réalité un cauchemar dans plusieurs lieux de vente en RD Congo en général et dans le Kongo Central en particulier. Néanmoins, si « la qualité d'un produit alimentaire est une notion en partie subjective, par le simple fait que l'instrument majeure d'évaluation est le consommateur » (Cheftel et Cheftel, 1992). Malheureusement, dans les pays en voie de développement, les déficits alimentaires sont importants suite aux faibles productions et au bas niveau de rendement des cultures. Et c'est encore dans ces pays que les conditions de production et de commercialisation ne répondent pas bien aux exigences hygiéniques, avec comme conséquence que la plupart des denrées sont susceptibles de diverses contaminations et altérations (UMBA *et al.*, 2018). Étant une question cruciale pour la population congolaise, la sécurité alimentaire pousse plus d'un congolais à se questionner sur la qualité des denrées alimentaires trouvés sur le marché, plus particulièrement les charcuteries vendues çà et là sans le moindre respect des normes élémentaires d'hygiène liées à la chaîne de valeur et alimentaire des produits de boucheries. Les maladies d'origine alimentaire

2 DEFINITION DE LA CHARCUTERIE

Le terme charcuterie désignait à l'origine un produit à base de viande et d'abats de porc. Aujourd'hui, le terme se réfère non seulement à une grande variété de produits préparés à base de porc, mais aussi de viandes telles que le bœuf, le veau, le mouton et la volaille (http://julientap.free.fr/travail_fichiers/La_charcuterie.pdf consulté le 11 septembre 2022 à 22h37). La charcuterie peut être définie comme étant un produit alimentaire traité à base de la viande cuite, crue, fermentée voire salée. Ainsi, d'autres aliments entrent dans la composition des charcuteries (épices, additifs alimentaires)

constituent un problème majeur de santé publique. Elles sont à l'origine d'un nombre important de décès, notamment chez les jeunes et les personnes âgées. Elles constituent l'une des principales causes de frein au développement des pays du Sud vu les coûts élevés liés aux traitements de ces maladies (White *et al.*, 1997 cités par Kouete, 2012). Les intoxications alimentaires sont en nette augmentation depuis une vingtaine d'années. Elles peuvent être la source de graves infections d'où la nécessité d'avoir une bonne hygiène alimentaire. La sécurité sanitaire des aliments est un problème essentiel de santé publique pour tous les pays. Les maladies d'origine alimentaire dues aux agents pathogènes microbiens, aux biotoxines et aux polluants chimiques présents dans les aliments représentent de graves menaces pour la santé de milliers de consommateurs (Kavira, 2010). A l'instar des autres pays en voie de développement, la RD Congo, sur base d'enquêtes menées de 1998 à 2010, faisait état d'une grave détérioration de la situation nutritionnelle des aliments vendus sur la voie publique (Mpiana, 2013). L'objectif général de ce travail est d'évaluer les dangers microbiologiques associés à la consommation des charcuteries vendues aux péages de Kasangulu et de Lukala dans la Province du Kongo-Central. L'étude évaluera la qualité bactériologique de ces charcuteries conformément aux normes alimentaires (HACCP, ISO).

(Joafara, 2015). Certains produits trouvent leur origine dans la transformation de la viande, d'autres peuvent être consommés à l'état tels que le jambon cuit, les saucissons, les rillettes, la mortadelle et d'autres après cuisson comme les saucisses crues (FICT, 2010). De nos jours, le mot charcuterie revêt une signification plus large et elle désigne les produits finis de transformation de la viande, mais il désigne également l'industrie productrice et le lieu où l'on vend ces produits (Joafara, op.cit.) (Figure 1).



Fig. 1 : Charcuterie Mortadelle Bologna
Source : <http://www.latinsgusto.com/produit/mortadelle-igp-de-bologna/> consulté le 20 août 2023 à 14h21



Fig. 2 : Charcuterie Mortadelle Halal piquante
Source : <https://soukday.ca/services-et-alimentation-halal/mortadelle-halal-piquante-imate-450-g/> consulté le 20 août 2023 à 14h23



Fig. 3, 4 et 5 : Charcuteries fabriquées localement au CIVAK (Centre d'Information et de Vulgarisation Agro-alimentaire de Kimpese). Source : KUSIKA (2022)

3 MILIEU D'ÉTUDE

L'étude a été effectuée dans la Province du Kongo central en République Démocratique du Congo, plus précisément aux péages de Kasangulu et de Lukala situés respectivement à 50Km et 200Km de la ville province de

Kinshasa. Les 2 péages se trouvent respectivement dans le territoire de Kasangulu et celui de Mbanza-Ngungu tels qu'illustrés dans la figure 8.

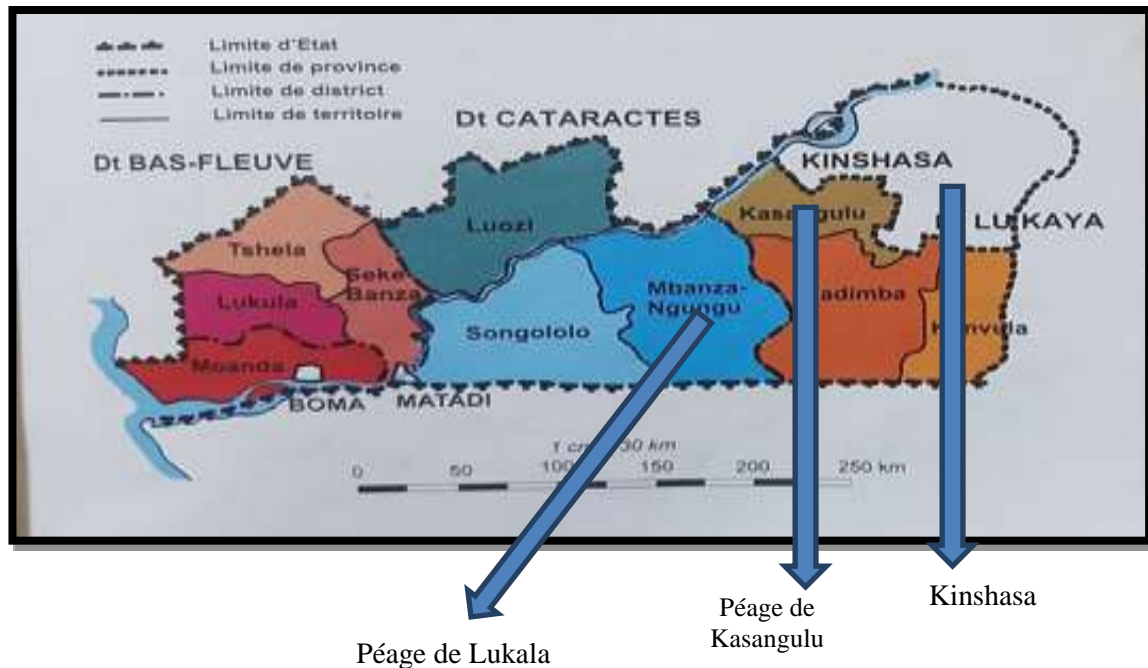


Figure 8: Carte administrative du territoire de Kongo Central
Source : de SAINT MOULIN et KALOMBO (2005).

3.1 Péage de Kasangulu : Le péage de Kasangulu est situé à $4^{\circ}36'56,77''$ de latitude Sud, $15^{\circ}11'20,06''$ de longitude Est et est à une altitude de 569 m. Il se trouve dans le territoire portant le même nom, le territoire de Kasangulu, dans la Province du Kongo Central. Ce territoire est longé par le majestueux fleuve Congo sur une distance de 98 Km à sa limite Ouest qui fait frontière avec la République du Congo, au Nord-Est par la ville-province de Kinshasa et aussi une partie de la province du Kwango dans sa limite Est, au Sud par les territoires de Madimba et de Mbanza-Ngungu. Il est situé à $4^{\circ}35'$ de latitude Sud, $15^{\circ}10'$ de longitude Est et a une altitude 320 m (<https://www.caid.cd/index.php/donnees->

[par-province-administrative/province-de-kongo-central/territoire-de-kasangulu/?secteur=fiche](https://www.caid.cd/index.php/donnees-par-province-administrative/province-de-kongo-central/territoire-de-kasangulu/?secteur=fiche) consulté le 19 juillet 2022 à 09h44).

3.2 Péage de Lukala : Le péage de Lukala se trouve dans la cité de Lukala dans le territoire de Mbanza-Ngungu sur la route nationale numéro 1 dans le district des Cataractes dans la province du Kongo central . Le territoire de Mbanza-Ngungu est borné à l'Est par le territoire de Madimba, à l'Ouest par le territoire de Songololo, au nord par la République du Congo et au sud par la République populaire d'Angola (NZUKI, 2016). Il se trouve à $5^{\circ}30'08''$ de latitude Sud et $14^{\circ}31'52,3''$ de longitude Est.

4 MATERIEL

4.1 Matériel biologique : Le matériel biologique de cette étude est constitué de 10g de morceaux de charcuterie vendue au péage de Kasangulu et au péage de Lukala.

4.2 Matériel du laboratoire vétérinaire de Kinshasa : Ce matériel est regroupé par

catégorie : les milieux de cultures et les réactifs, le matériel de stérilisation, le matériel d'incubation et la verrerie et les appareils électriques.

5 METHODOLOGIE

5.1 Type d'étude et Méthode d'échantillonnage : Les échantillons utilisés sont les morceaux de charcuterie vendue. Les prélèvements ont été réalisés après l'achat au niveau des péages de Kasangulu et de Lukala. Compte tenu du nombre réduit des vendeurs de charcuteries présents dans les deux péages, la collecte des échantillons s'est faite auprès de tous les vendeurs en tenant compte de la disponibilité de ces derniers, car ils vendent par groupe et par intervalle d'un jour depuis le confinement du mois de mars 2020 dû à la maladie à Coronavirus. La collecte s'est faite en deux rotations compte tenu de la distance pour atteindre le péage de Lukala. Nous avons prélevé 12 échantillons de différentes charcuteries de manière aseptique dans des sachets stériles, transportés dans un thermos fermé hermétiquement

Critères d'inclusion : Toute charcuterie vendue par les marchands ambulants exerçant aux péages de Kasangulu et Lukala dans la province du Kongo-Central respectivement dans les territoires de Kasangulu et de Mbanza-Ngungu.

Critères d'exclusion : Toute charcuterie vendue dans les glaciers par les femmes marchandes aux péages de Kasangulu et Lukala ; et aussi toute charcuterie vendue par le seul grossiste de Lukala et celui se trouvant au niveau du marché situé à la gare de Kasangulu.

Prélèvements

Période de prélèvement et Techniques de prélèvement des échantillons sur le terrain : Les prélèvements des échantillons de charcuterie se sont faits à deux reprises dont une fois dans chacun de deux sites de notre étude tel que l'indique le tableau ci-après.

Tableau 1: Période de prélèvement des échantillons

Site de prélèvement	Période de prélèvement	Heure
Péage de Lukala	09 septembre 2022	15h
Péage de Kasangulu	12 septembre 2022	8h

Prélèvement au péage de Kasangulu. : Tous les échantillons ont été prélevés chez les vendeurs ambulants qui se trouvent au péage. Avant de commencer, le prélèvement, une petite enquête avait été faite afin de gagner la confiance des vendeurs. L'enquête reposait sur la source de provenance, le mode **de conservation et l'état d'hygiène de leur environnement.**

Procédure suivie lors de la prise des échantillons : Départ de Kinshasa au tour de 6h pour être au péage de Kasangulu à 7h30 ;

Avant l'achat, le vendeur est prié de prendre un nouveau sachet avant de toucher à la charcuterie ;

Un désinfectant est mis dans le sachet et le thermos frigorifié ;

Après l'avoir introduit, le thermos est fermé hermétiquement et mis dans le sac à dos.

Les enquêtes et les questions posées aux vendeurs de ce péage ont permis à se faire une idée sur le nombre des détaillants qui vendent sur place.

Prélèvement au péage de Lukala : Le prélèvement a été effectué à 14h45 chez le vendeur-dépositaire nommé « Congo future » qui se trouve juste à quelques mètres du parking des véhicules qui vont à Mbanza-Ngungu et Kinshasa. C'était aussi une occasion pour de visiter son frigo, sa température de conservation et l'état d'hygiène de leur environnement. Bref se rendre compte des conditions dans lesquelles ces charcuteries sont conservées avant de les distribuer aux vendeurs du péage. À part l'heure de départ et d'arrivée, la procédure est la même que celle utilisée au péage de Kasangulu :

Départ de Kinshasa au tour de 11h pour être à Lukala à 14h30 ;

En termes de conservation, les deux péages (celui de Lukala et de Kasangulu), n'ont pas assez de différence parce que leur mode de conservation est le même. Après les avoir retiré du frigo, ils les conservent dans un sachet transparent pour attirer l'attention des clients.



Photos 1 et 2 : Illustration de la vente et de conservation des charcuteries au péage de Lukula
Source : KUSIKA (2022)

Technique de prélèvement : Les indications sur l'échantillon recueilli ont été inscrites sur chaque sachet stérilisé ; le milieu de prélèvement, la date de prélèvement et l'heure du prélèvement. Chaque échantillon était accompagné d'une fiche de prélèvement.

Difficultés rencontrées : Pour les vendeurs, la difficulté majeure la plus rencontrée est due au soleil et au manque des bacs frigorifiques pour bien conserver leurs charcuteries. Par moment, ils manquent aussi des sachets servant des gants, ce qui revient à dire qu'un sachet peut être utilisé pour plusieurs acheteurs.

Transport des échantillons vers le laboratoire : Les prélèvements conservés dans un thermos muni des accumulateurs ont été

acheminés endéans une heure trente minutes au laboratoire vétérinaire de Kinshasa (LVC) accompagnés d'une fiche de prélèvement. Ils ont été conservés dans un réfrigérateur en attendant leur analyse progressive. Ensuite les échantillons étaient traités suivant le protocole défini par les normes AFNOR pour la recherche des coliformes fécaux, de *Salmonella*, *Klebsiella*, *Streptococcus* et de *Staphylococcus aureus*

Stérilisation des matériels et équipements au LVC : Avant les analyses bactériologiques proprement dites, toute la verrerie a été stérilisée à l'autoclave à 125°C et au bain-marie à plus de 100°C ; d'autres matériels ont été stérilisés à l'alcool.

6 ANALYSES BACTERIOLOGIQUES

6.1 Préparation de la suspension mère :

En opérant de façon stérile, transférer 10g d'échantillon mélangé dans un flacon mélangeur stérile ou dans un digesteur et y ajouter 90 ml d'eau peptonée. Mélanger l'aliment à une vitesse de 15000 – 20000 tours/minute pendant 2,5 minutes au maximum ou mélanger dans le digesteur pendant 20 secondes. Cette solution a représenté la dilution à 10^{-1} ; agitée au vortex pour une meilleure homogénéité, cette dilution a constitué la solution « mère ».

Dilution :

i) Mélanger l'homogénat d'aliment en l'agitant puis, au moyen d'une pipette, en transférer 1,0

ml dans un tube contenant 9 ml d'eau peptonée tamponnée et mélanger soigneusement en aspirant dix fois avec une pipette ;(solution 10^{-2});
ii) Avec la pipette, transférer 1,0 ml de la deuxième dilution dans un deuxième tube de dilution contenant 9 ml d'eau peptonée tamponnée et mélanger avec une autre pipette ; (solution 10^{-3}).

6.2 Flore Aérobie Mésophile Totale (NF EN ISO 4833-1) :

Le but est de déterminer le nombre d'UFC (Unités Formant Colonies) de tous les microorganismes aérobies 30°C par gramme de charcuterie analysée. Le milieu de

culture PCA permet la mise en culture de tout type de microbes, pouvant se développer à 30°C.

6.3 Ensemencement et incubation : A l'aide d'une pipette de 1 ml stérile et dans des conditions d'asepsie parfaite, 1 ml des dilutions 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} a été ensemencé dans des boîtes de Pétri respectivement numérotées (Photos 3 et 4).

Après 15 minutes, le coulage d'environ 15 ml de milieu PCA maintenu en surfusion (à 45-50°C) est effectué par boîte ensemencée. La boîte est secouée horizontalement sur la paillasse pour homogénéiser la culture. Après refroidissement, les boîtes retournées sont incubées à 30°C pendant 72h.



Photos 3 et 4 : Ensemencé à l'aide d'une pipette dans des conditions d'asepsie parfaite
Source : NSITU (2022)

Après l'incubation, un dénombrement des colonies de FAMT a été effectué en UFC. Les boîtes contenant au moins 10 et au plus 300 colonies sont considérées. 1 ml de la SM et des dilutions 10^{-1} , 10^{-2} a été ensemencé aseptiquement par boîte de Pétri contenant des différents de milieux de culture (SS Agar, SB, MSA, Mac Conkey, PCA) pour la recherche des microbes ciblés : les coliformes fécaux, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus* fécaux, les champignons, les levures et les moisissures. Les boîtes sont remuées afin que le mélange (milieu et inoculum) soit homogène. Après solidification

du milieu, les boîtes retournées sont incubées à 37°C pendant 18-24h. Après 24 heures d'incubation, la lecture des boîtes a été effectuée à la recherche de la croissance microbienne sous forme des colonies ; les boîtes pour lesquelles il y a eu croissance microbienne ont été procédé au comptage manuel des colonies. Ces milieux de culture ont été permis de rechercher les microbes totaux, coliformes fécaux (*Escherichiacoli*), *Klebsiella*, *Staphylococcus*, *Agar*, *Macconkey*, *Mannitol Salt Agar* et *Slanetz Bartley* comme indiqués dans le tableau 2.

Tableau 2 : Milieux de culture et bactéries recherchées

Milieu de culture	Bactéries recherchées	Type d'ensemencement	Condition d'incubation	
			T° (°C)	Temps /Heure
PCA	microbes totaux	En surface	37	24
MC	Coliformes fécaux	En surface	37	24
MSA	<i>Staphylococcus aureus</i>	En surface	37	24
SB	Streptocoques fécaux	En surface	37	24
SAB	<i>Escherichia coli</i>	En surface	37	24

Critères microbiologiques de la charcuterie :

Selon JOUVE (1998), la définition de critère microbiologique est « une valeur de référence permettant de déterminer l'acceptabilité d'un lot, compte tenu de l'absence, de la présence ou du nombre de certains micro-organismes (et/ou de la quantité de leurs toxines/métabolites), dans des conditions déterminées d'analyse ». Les critères microbiologiques de la commission européenne (Règlement (CE) n° 2073/2005) et de l'AFSSA (Saisine n° 2007-SA-0174/Saisine liée n° 2006-SA-021) sont retenus pour l'étude Produits de charcuterie crus au stade du commerce de détail.

Pour définir les critères, les échantillons sont divisés en deux catégories: charcuteries mangées en l'état (mortadelle et saucisson sec) et Charcuteries mangées après cuisson (saucisse crue). Il n'y a pas lieu de distinguer les produits selon qu'ils sont en GMS, restauration collective ou en restauration commerciale. Les critères doivent être identiques dans tous les cas. L'examen des propositions de critères suscite les commentaires suivants :

Pour les charcuteries crues à consommer en l'état : Une limite de 100 ufc/g pour les Staphylocoques à coagulase positive est recommandée afin de rester en cohérence avec les autres catégories alimentaires ;
ASR ou Cl. Perfringens (la recherche des ASR est à privilégier), il convient de fixer une limite identique (10, 30, ou 100) à l'ensemble des produits.

Pour les charcuteries crues destinées à être cuites : La limite proposée (1 000 000 UFC/g) pour les micro-organismes aérobies à 30°C paraît élevée ;

Ratio flore totale sur flore lactique : il faudrait s'assurer que la flore mésophile, si elle importante est essentiellement constituée de flore lactique ;

Le critère « Entérobactéries » est redondant avec *E. coli* ; ce dernier est à privilégier.

Produits de charcuterie cuits au stade du commerce de détail

La catégorisation des produits ne paraît pas pertinente. Il est suggéré de regrouper les 5 sous

catégories de produits proposées sous une même catégorie répondant aux critères suivants :

Flore aérobie mésophile : les limites proposées (1 et 10 000 000 UFC/g) semblent élevées. Une limite de 300 000 UFC/g est recommandée.

Ratio flore totale sur flore lactique (100) : il faudrait s'assurer que la flore mésophile, si elle importante est essentiellement constituée de flore lactique.

Le critère « Entérobactéries » n'apparaît pas pertinent en comparaison avec *E. coli* véritable témoin de contamination fécale.

- Staphylocoques coagulase positive : une limite de 100 UFC/g est proposée pour rester en cohérence avec les autres catégories alimentaires. ASR ou Cl. Perfringens (la recherche des ASR est à privilégier) : il convient de fixer une limite (10, 30 ou 100) afin de rester en cohérence avec les autres catégories alimentaires.

Bacillus cereus : une limite de 100 UFC/g est recommandée afin de rester en cohérence avec les autres catégories d'aliments. Il convient de rappeler que la recherche de salmonelles ne paraît pas pertinente en cas de recherche de *E. coli* et qu'une mesure de la température de cuisson à cœur apparaît plus utile.

Techniques de dénombrement : Le but de techniques de dénombrement (ou numération) est de déterminer la concentration en bactéries (colonies) contenues dans une préparation initiale. Elles se réalisent :

En milieu solide (ou en surface) : pour déterminer les microbes totaux, les coliformes et les *Staphylococcus aureus* après un comptage entre 30 et 300 colonies

En milieu liquide : pour déterminer *Escherichia coli*, *Clostridium*.

6.4 Analyses statistiques : Les colonies suspectées sont identifiées (test biochimiques ou galeries d'identifications). La saisie des données d'enquêtes a été faite avec Excel 2013. Des tableaux de fréquence et des figures ont été réalisés pour chaque variable. Ainsi, les statistiques descriptives pour chaque type de microbes ont été calculées (les moyennes et les écart-types).

5 RESULTATS

5.1 Données générales : La présente étude a porté sur l'évaluation des dangers microbiologiques associés à la consommation des charcuteries vendues aux péages de Kasangulu et de Lukala dans la province du Kongo-Central.

5.2 Identification des enquêtés : Tous les vendeurs de charcuteries aux péages de Kasangulu et Lukala, de sexe masculin (soit 100%) et leur niveau d'instruction varie de la manière suivante : 58,3% ont le diplôme d'État, 25% sont de niveau primaire et 16,7% ont le niveau secondaire.

5.3 Origine de la charcuterie : Lors de nos entretiens avec les vendeurs de charcuteries au péage de Kasangulu, il a été noté que les différentes marques de charcuteries vendues à ce péage, soit 7 sont achetées dans la ville de

Kinshasa et cela soit à Limete (Congo futur), au marché de l'UPN ou encore au SEBO la marque JVL, auprès de revendeurs attirés de ces différentes charcuteries. Au site de Lukala, 3 marques sont vendues auprès d'un dépositaire dont la provenance est Kinshasa à l'usine de Congo futur, la livraison se fait par voie routière. Le propriétaire de cette maison de Congo futur est presque à le monopole du commerce des charcuteries à Lukala. Les vendeurs ambulants vont s'approvisionner chez le dépositaire où toutes les conditions de conservation sont réunies. Le dépositaire, à son tour, est abonné à l'usine de Congo futur.

5.4 Types de charcuterie : Les vendeurs de charcuteries enquêtés nous ont donnés les différents types qui sont vendus aux péages de Kasangulu et Lukala.

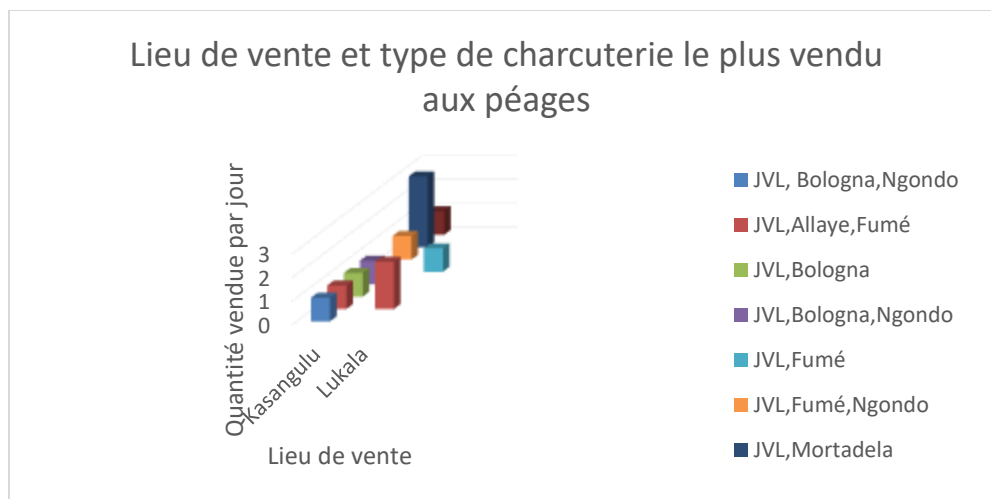


Figure 9: Lieu de vente et type de charcuterie vendue aux péages de Kasangulu et de Lukala

Il ressort de cette figure que les types les plus vendus à Kasangulu sont JVL, Allaye et saucisse fumée avec 25%, JVL et Mortadela (25%) et le reste ne représente que 8,3% de vente. Cependant, à Lukala, les 3 types présents y sont vendus. Les quantités vendues varient entre 250gr à 600gr par jour dans les deux péages.

5.5 Connaissance de maladies alimentaires : Par rapport à la gestion de stock après-vente et à la connaissance des maladies alimentaires, cela est représenté dans la figure ci-après.

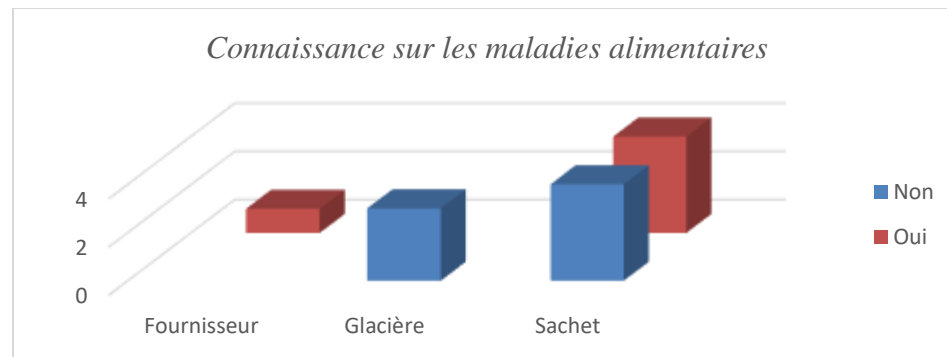


Figure 10: Gestion de stock et connaissance des maladies alimentaires par les vendeurs

Il ressort de cette figure, qu'à Lukala sur les 3 enquêtés, 2 enquêtés ont la connaissance des maladies alimentaires, gardent leur stock dans le sachet après la journée et le stock dure 7 jours. Seul un enquêté fait garder son stock chez le fournisseur. Et à Kasangulu sur les 9 enquêtés, 3 enquêtés ont la connaissance de maladies alimentaires, 6 enquêtés gardent leurs stocks dans le sachet et 3 enquêtés conservent leurs stocks dans la glacière.

5.6 Résultats des analyses bactériologiques

Dénombrement : Sur un total de 12 échantillons, des microbes ont été isolés dans 5

échantillons provenant de deux sites (péage de Kasangulu et Lukala) en raison de 9 échantillons du péage de Kasangulu et 3 échantillons du péage de Lukala. Les souches de *Staphylococcus aureus*, Streptocoques fécaux et les coliformes fécaux ont été mises en évidence dans les échantillons ci-après : KS4, KS5, KS6, KS7, KS8, KS9, KS10, KS11, KS12 en provenance du péage de Kasangulu. Par contre celles isolées dans les échantillons en provenance du péage de Lukala, ont été mises en évidence dans les échantillons LK1, LK2, LK3 tel que repris dans le tableau ci-dessous.

Tableau 3: Identification des microbes microbiens dans le péage de Kasangulu

Microbes	Echantillons prélevés au péage de Kasangulu								
	Ks4	Ks5	Ks6	Ks7	Ks8	Ks9	Ks10	Ks11	Ks12
Microbes totaux (PCA)	0	110 colonies/Boite/m ³	0	0	0	0	>25 colonies/Boite/m ³	0	0
<i>Staphylococcus aureus</i> (MSA)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Coliformes fécaux (MC)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Streptocoques fécaux (SB)	0	110 colonies/Boite/m ³	0	0	0	0	>25 colonies/Boite/m ³	0	0
Champignons, levures et moisissures (SAB)	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Les résultats consignés dans ce tableau font ressortir une diversité de la flore de contamination qui, en réalité n'est pas assez considérable, il s'agit de microbes totaux isolés

dans PCA et un faible niveau de Streptocoques fécaux isolé dans SB. Aucun champignon, levure et moisissure a été isolé.

Tableau 4 : Identification de microbes au péage de Lukala

Microbes	Echantillons prélevés au péage de Lukala		
	Lk1	Lk2	Lk3
Microbes totaux (PCA)	>250 colonies/Boite/m ³	>300 colonies/Boite/m ³	>300 colonies/Boite/m ³
<i>Staphylococcus aureus</i> (MSA)	≥150 colonies/Boite/m ³	125 colonies/Boite/m ³	>300 colonies/Boite/m ³
Coliformes fécaux (MC)	0	<25 colonies/Boite/m ³	>25 colonies/Boite/m ³
Streptocoques fécaux (SB)	≥120 colonies/Boite/m ³	153 colonies/Boite/m ³	>300 colonies/Boite/m ³
Champignons, levures et moisissures (SAB)	0	0	0

Les résultats consignés dans ce tableau fait ressortir une diversité de la flore de contamination, il s'agit de *Staphylococcus aureus*, Coliformes fécaux (*Echerichia coli*), Streptocoques

fécaux. Une forte contamination au Streptocoques fécaux suivi de *Staphylococcus aureus*, aucun champignon, levure et moisissure a été isolé.



Milieu MSA/ LK 1 et 2

Photo 5 : Milieu MSA/ LK 1 et 2

Milieu PCA/ LK 3

Photo 6 : Milieu PCA/ LK 3

Milieu SB / KS 5

Photo 7 : Milieu SB / KS 5

Fréquence de microbes isolés dans les échantillons de deux péages

Tableau 5 : Moyennes de microbes isolés et identifiés dans les différents échantillons

Micro-organismes	fréquence
<i>Staphylococcus aureus</i>	3
Coliformes fécaux	3
Streptocoques fécaux	5
Champignons, levures et moisissures	0,0

Il a été classifié dans le tableau 5, la fréquence de contaminations par différents microbes des échantillons, examinés dans les mêmes conditions de culture bactériologique : le Streptocoques fécaux présente la fréquence la

plus élevée car on le retrouve dans tous les échantillons contaminés, *Staphylococcus aureus* et *Echerichia coli* ont été retrouvé dans 3 échantillons.

6 DISCUSSION

La discussion des résultats consistera à apprécier le niveau de contamination des charcuteries vendues au péage de Kasangulu et celui de Lukala par rapport aux normes françaises d'une part, et d'autre part, par rapport à certains travaux antérieurs se rapportant au même produit, ou aux produits du même type de charcuterie.

Dénombrement : Les résultats obtenus montrent que sur 12 échantillons, 5 ont été contaminés. La moyenne générale des microbes dénombrés au cours de ce travail est de 197% de microbes par gramme de charcuterie. Cette moyenne bien qu'inférieure à la norme requise (3.10^5 microbes par gramme), demeure assez élevée comparativement aux résultats obtenus par le Centre Technique de la Charcuterie du Sénégal (CTC). Sur 131 échantillons de jambon bloc analysés, 88 ont présenté un taux de contamination inférieur à 10 microbes par gramme, 25 possédaient un nombre de microbes supérieur à 105 ; au total, 36 échantillons se sont révélés non conformes (27,48 P.100 de non-conformité). MONREY cité par PAPON, TALON et MONTEL (36)'8 a pu dénombrer une flore totale allant de $3,7.10^3$ à 1.10 bactéries par gramme, sur 4 jambons cuits analysés cité par Umba (2018). Toutefois, des efforts visant à diminuer ce niveau de contamination doivent donc être déployés. Ainsi, en admettant que toutes les conditions d'hygiène sont respectées au niveau de l'usine de production que nous n'avons pas eu l'occasion de visiter, la qualité bactériologique des ingrédients, qualité de contrôle exercé pendant le processus de fabrication, propreté et qualification du personnel ouvrier, conformité des locaux aux règles d'hygiène l'accent devra être mis sur le maintien de la chaîne de froid. Ceci passe obligatoirement par une réfrigération ou congélation convenables des produits de leur sortie d'usine aux secteurs de commercialisation. Cependant, très souvent, ils deviennent pathogènes et peuvent déterminer des bactéries gastro-entériques. Nos résultats rejoignent ceux des études réalisées par UMBA en 2018 sur la qualité des aliments de la rue. Par ailleurs, Rools

démontre que les aliments cuisinés dans les pays tropicaux à climat chaud se détériorent rapidement à cause de la mauvaise de la mauvaise conservation. (ROOLS, O.A., 1957).

Coliformes fécaux : Ils constituent un bon indice de mauvaises conditions hygiéniques pendant ou après la transformation de l'aliment. Les résultats obtenus montrent que 2 prélèvements sur 12 échantillons ont fourni des résultats chiffrés avec une moyenne de 25 microbes par gramme de charcuterie. En comparant nos résultats aux normes françaises, nous constatons que ces résultats nous permettent de dire que les charcuteries vendues aux péages de Kasangulu et Lukala ont une qualité hygiénique globalement satisfaisante. Ce qui est tout à fait en concordance avec les résultats obtenus sur la flore d'altération. Toutefois, ce niveau de contamination peut être amélioré car, il est malgré tout assez élevé. Par ailleurs, le CTC du Sénégal, en analysant 131 échantillons de jambon bloc, a obtenu les résultats suivants 127 échantillons de jambon bloc, sur les 131 ayant fait l'objet d'analyses, ont donné des résultats négatifs (absence de coliformes fécaux) et seulement 4 ont présenté des flores détectables. Ces résultats témoignent que nos échantillons ont une contamination fécale très élevée. (MINLA'AMI OYONO, 1992). Le niveau de contamination fécale des charcuteries est donc acceptable même si le pourcentage de produits non conformes est assez révélateur. Ceci peut témoigner d'un non-respect des températures de conservation de ces produits car, les coliformes fécaux sont des microbes gram négatif, donc très sensibles à l'effet du froid. En effet, les coliformes fécaux sont des microbes gram négatif et par conséquent, très sensibles à l'effet du froid.

Staphylococcus aureus : Les Staphylocoques pathogènes sont considérés comme organismes indicateurs dans les aliments crus. Ils doivent être considérés comme agents pathogènes dans les aliments cuits. La contamination par ce germe, bien que concernant un faible pourcentage des échantillons, est tout de même massive ; les moyennes obtenues étant

supérieures à la norme (10.2 *Staphylococcus aureus* par gramme de produit). Ceci témoigne d'une contamination humaine par manipulation ou par voie aérienne. Ces résultats montrent que sur 12 échantillons examinés, il n'y a que 3 échantillons issus du péage de Lukala qui ont été contaminés avec une moyenne de 191%. Comme la charcuterie est souvent exposée à la poussière lors de la vente par l'opération consistant à trancher et à couper en morceaux, afin de faciliter la pesée pour la vente au détail, ainsi, le nombre élevé des prélèvements contaminés, se justifierait par le fait que cette opération est systématique au moment de la vente. Et il s'avère que la raison majeure de cette contamination peut être d'une part, la proximité avec l'usine de fabrication de ciment, parce qu'il s'est observé que lors de la vente, les vendeurs sortent toute la tige et très souvent ils l'exposent aux poussières et à certaines odeurs, d'une part et d'autre part, le temps où ces échantillons ont été prélevés car sur les trois échantillons de Lukala, l'un a été prélevé à 14h30, l'autre à 14h 43 et l'autre encore à 15h00. Cela veut dire qu'il y a eu plusieurs manipulations de la part des vendeurs avant le prélèvement des échantillons analysés pour cette étude. Il avait été constaté une rupture de la chaîne de froid en prélevant ces échantillons, car la charcuterie n'était pas du tout froide, elle était déjà décongelée. Cependant, la distance peut être

7 CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Dans le monde d'aujourd'hui, plusieurs facteurs militent en faveur d'un contrôle plus assidu en ce qui concerne les denrées alimentaires. Ainsi, le présent travail qui a porté sur l'*Étude microbiologique des charcuteries vendues aux péages de Kasangulu et Lukala au Kongo-Central* essaie de répondre aux problèmes liés à la qualité microbiologique des charcuteries qui sont vendues le long de routes principales et artères secondaires de la province du Kongo-Central et spécifiquement aux péages susmentionnés. Au terme de cette étude, il s'avère que la qualité microbiologique des charcuteries vendues aux péages de Kasangulu et Lukala est à décrier car la conservation de ces charcuteries est dérisoire et cela facilite la

aussi l'un des facteurs favorisant cette contamination élevée car après le prélèvement, il se passait plusieurs heures avant de les remettre au laboratoire vétérinaire de Kinshasa malgré l'utilisation d'un thermos frigorifié. Tout de même, le matériel c'est-à-dire le sachet de protection (gant) peut aussi avoir un impact parce que, avant de vendre, le vendeur porte un petit sachet 08 dans sa main droite pour éviter de toucher la charcuterie à main propre. Cependant, il y a eu de souligner que souvent le même sachet peut être utilisé pour plusieurs acheteurs et parfois, pour tout le monde. Comparativement aux résultats obtenus, le CTC du Sénégal en classant les résultats de la recherche de ce germe en 4 niveaux de contamination croissante a abouti à la conclusion que, 29 échantillons de saucisson cuit (sur 30) ont été classés au niveau 1 et l'autre au niveau 2; sur 90 échantillons de pâtés analysés, 88 ont été classés au niveau 1, 1 au niveau 2 et 1 au niveau 4. Ces moyennes sont relativement élevées par rapport à la norme en vigueur (10 microbes par gramme), témoigne d'une contamination fécale assez importante. Ce niveau de contamination fécale élevé s'expliquerait par une réfrigération ou congélation inadéquates. Ce niveau de contamination nous semble donc incompatible avec une congélation convenable.

prolifération des microbes. En plus d'être tous de sexe masculin et ayant obtenu un diplôme d'État, les enquêtés ne connaissent pas en majorité les fabricants des charcuteries qu'ils vendent et ignorent l'existence des maladies alimentaires.

Au vu des résultats obtenus, il convient de formuler les recommandations suivantes :

- Aux vendeurs : de bien conserver leurs stocks ;
- Au service d'hygiène alimentaire : de procéder à la sensibilisation auprès de vendeurs et consommateurs sur les risques de contamination, les méthodes de manipulation et surtout la conservation des charcuteries ;

- Aux futurs chercheurs : d'étendre des recherches sur la qualité hygiénique des aliments

vendus surtout dans les grandes agglomérations de la province du Kongo-Central.

8 REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Aymerich T., Picouet P.A., et Monfort J.M. (2008) Decontamination technologies for meatproducts. *In Meat Science*, 78 (1) : pp. 114-129.
- Babingi J.P.L. (2013) Notes de voyage/Mbanza-Ngungu : un territoire à vocation agro-industrielle mais aussi touristique. L'Observateur, 3 p. *In* <http://www.observateur.cd>
- Cheftel J.C et Cheftel H (1992) Introduction à la biochimie et à la technologie des aliments, vol. 1, Technique et Documentation, Lavoisier, Paris.
- De SAINT MOULIN et KALOMBO, Carte administrative du territoire du Kongo – Central.
- FAO (2020) La sécurité sanitaire des aliments, c'est l'affaire de tous. Guide à la Journée internationale de la sécurité sanitaire des aliments. Rome, 8 p.
- FAO (sd) Introduction aux concepts de la sécurité alimentaire. Sécurité alimentaire : l'information pour l'action. Guides pratiques. Rome, 4 p.
- FAOSTAT (2003) FAO statistics database on the World Wide Web, <http://apps.fao.org/>
- FICT (2010) Charte collective d'engagements volontaires de progrès nutritionnels de la FICT pour les principales charcuteries produites et consommées en France. Version grand public. <http://julientap.free.fr/travail-fichiers/La-charcuterie.pdf>
- Jouve J.L (1998) Critères microbiologiques : utilisation et limites. *In Manuel bactériologie alimentaire*, Paris, Polytechnica : pp. 1-25.
- Kavira, L (2010) Hygiène alimentaire dans les restaurants de la commune de la Makiso à Kisangani (RD Congo). Mémoire de licence, Université de Kisangani, Faculté des Sciences, Département des Sciences Biotechnologiques. Inédit, 67 p.
- Khallaf M., Benbakhta B., Nasri N., Sarhane B., Senouci S., et Ennaji M.M. (2014) Prévalence du *Staphylococcus aureus* isolé à partir de la viande de poulet commercialisée au niveau de Rabat, Maroc. *In International Journal of Innovation and Applied Studies* 7 (4) : pp 1665-1670.
- Kouete, K.V (2012) Etude de la qualité microbiologique des viandes boucanées de bœuf vendues dans la ville de Yaoundé. Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de Professeur de l'Enseignement Secondaire Général, Université de Yaoundé 1, Ecole Normale Supérieure, Inédit, 74 p.
- Lopasovsky L., Kovacova E., Kunova S., Bobkova A., Zelenakova L., Bobko M., Kusnierova M. et Bajzik P. (2013) Safety of delicacy products in trade network. *In Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences*, 2 (1) : pp. 1252-1263.
- Minla'ami Oyono (1992) Contribution à l'étude de la qualité bactériologique des saucissons à l'ail de bœuf, commercialisés sur le marché dakarois
- Mpiana, K.P (2013) Qualité hygiénique de 3 menus consommés dans les restaurants du marché central de Kisangani : cas de Lituma au poisson, fufu au poisson et riz à la viande. Travail de fin de cycle, Université de Kisangani, Faculté des Sciences, Département des Sciences Biotechnologiques. Inédit, 27 p.
- Mulumba M.K.J.M (1994) Critique de méthodes de préparation de certaines formes de charcuterie dans la ville de Kinshasa et essai de recherche des aflatoxines. Travail de fin d'études, département de Biochimie-Toxicologie-Pharmacologie ; Faculté de Pharmacie, Université de Kinshasa, inédit, 43 p.
- Nzuki B.F. (2016) Recherches ethnobotaniques sur les plantes médicinales dans la

- Région de Mbanza-Ngungu, RDC.
Thèse de doctorat (PhD), Faculté des Sciences en Bio-Ingénierie, Université de Gand, Belgique, 349 p.
- Raheliarisoa H. (2006) Projet d'implantation d'une unité de charcuterie à MahaboAndoharanofotsy. Faculté de Droit, d'Economie, de Gestion et de Sociologie, Madagascar, Université d'Antananarivo, Maitrise en gestion, 95 p.
- Umba J.M, Masimango T.N, Kashala J.C.K, Kusika C.N et Musay P.N (2018) Analyse de la qualité microbiologique du pain commercialisé et consommé en l'état à Kinshasa (RD Congo). In *Journal of Animals & Plant Sciences* vol. 38, 2 : 6244-6256.