



CONTRIBUTION A L'ETUDE DE L'ETAT HYGIENIQUE DES ALIMENTS CONSOMMES A KINSHASA/RD CONGO : CAS D'ANALYSE MICROBIOLOGIQUE DE LA VIANDE DE BŒUFS VENDUE DANS QUELQUES MARCHES

Umba di M'balu J.^{1,2,3,4,5}, Mboma Mburawamba J.¹, Ngoyi Malongi L.^{1,3}, Ibebeke Bomangwasaila Y.³, Bwangila Ibula C.^{1,3}, Kusika Nzau C.^{3,4,5}, Ibanda Kasongo B.³, Mukanya Nyimbu M.¹, Lukombo Lukeba J.C.*

¹ Université Loyola du Congo (ULC), 7 avenue Père Boka, B.P. 3724/Kinshasa-Gombe

² Université Président Kasa-Vubu (UKV), B.P. 314 Boma/Kongo Central, RD Congo

³ Université Pédagogique Nationale (UPN), B.P. 8815/Kinshasa-Ngaliema

⁴ Institut Supérieur des Techniques Appliquées en Chimie Agroalimentaire de Kimpese

⁵ Centre d'Information et de Vulgarisation Agroalimentaire de Kimpese

* A titre posthume

Résumé:

L'objectif de ce travail est la contribution à l'étude de l'état hygiénique des aliments consommés à Kinshasa. En effet, des micro-organismes susceptibles de contaminer les aliments ont été recherchés dans onze échantillons de viande de bœuf prélevés dans quatre marchés de la ville de Kinshasa.

L'évaluation de la charge microbienne (numération des germes totaux) a été réalisée par la méthode des dilutions décimales et ensemencement en milieu liquide solidifiable. Les autres paramètres contribuant à l'identification des micro-organismes isolés ont été étudiés sur des milieux spécifiques par des méthodes appropriées.

Les échantillons examinés sont systématiquement contaminés par divers des microorganismes. Les plus fréquents se recrutent parmi les entérobactériacées, les bacillacées et les micrococcacées. Les levures et les moisissures ne sont pas absentes.

Il est suggéré de poursuivre l'investigation en étendant l'étude à d'autres viandes que celle de bœuf qui a été concernée par le présent travail ; tout comme la qualité microbiologique de la viande boucanée vendue sur certains axes routiers de Kinshasa et du Kongo Central. Quelques pistes d'amélioration de l'environnement dans lequel s'effectue la vente de la viande dans les marchés de la ville sont indiquées.

Mots clés: Etat hygiénique, Analyse microbiologique, viande de bœuf, quelques marchés et Kinshasa.

Abstract:

The objective of this work is to contribute to the study of the hygienic state of food consumed in Kinshasa. Eleven beef samples collected from four markets in Kinshasa were screened for microorganisms likely to contaminate food.

The microbial load (total germ count) was assessed using the decimal dilution method and inoculation in a solidifiable liquid medium. Other parameters contributing to the identification of isolated microorganisms were studied on specific media using appropriate methods.

The samples examined were systematically contaminated by various microorganisms. The most common were Enterobacteriaceae, Bacillaceae, and Micrococcaceae. Yeasts and molds were also present.

It is suggested that the investigation be continued by extending the study to meats other than beef, which was the subject of this work; as well as the microbiological quality of smoked meat sold on certain roads in Kinshasa and Kongo Central. Some ways of improving the environment in which meat is sold in the city markets are indicated.

Keywords: Hygiene status, microbiological analysis, beef, selected markets and Kinshasa.

Digital Object Identifier (DOI): <https://doi.org/10.5281/zenodo.16753516>

1 Introduction

Depuis des millénaires, l'homme a appris qu'il devrait choisir des aliments qui lui étaient indispensables parmi les produits de ses cueillettes et de ses chasses. Dans nos sociétés actuelles, il est donc mis en place des organismes de surveillance du circuit de distribution capable de fournir certaines garanties aux consommateurs. Dans les conditions actuelles apparaît la nécessité d'un contrôle du circuit de distribution pour déjouer éventuellement le manque d'honnêteté de certains professionnels et suppléer à l'ignorance d'une grande partie de population en matière d'hygiène alimentaire (Ministère de la Coopération Française, 1973).

Par ailleurs, la salubrité de l'environnement est une notion qui échappe à beaucoup de monde. Pour être en bonne santé, l'alimentation à elle seule ne suffit pas. Il faut qu'elle soit comprise dans un environnement qui n'altère pas la qualité de l'aliment. Une alimentation saine exige un environnement sain. Mais il arrive qu'on n'y fasse pas très attention et qu'on semble ignorer les conséquences qui découlent du maintien d'un aliment dans un environnement malsain. Bon nombre des gens pensent que la bonne santé est l'apanage uniquement d'une alimentation quotidienne, quelles que soient les conditions du milieu, alors qu'un aliment donné dans un environnement malsain pourrait être à la base de certaines toxi-infections (Mukanya, 2002).

La sécurité sanitaire des aliments constitue une priorité de santé publique. Les aliments impropres à la consommation constitue une menace pour la santé dans le monde, qui met en péril la vie de tout un chacun (Telamanu *et al.*, 2017). L'énergie chimique qu'utilise le corps humain provient des aliments (Joffin et Joffin, 1992). Pour que ces derniers jouent pleinement leur rôle, ils doivent être de bonne qualité. De ce fait, ils doivent assurer un ravitaillement en eau, graisses, vitamines, protéines, en qualité et en quantité suffisantes (Mukanya, 2002). En outre, les aliments ne doivent pas avoir des germes, ou si ils en ont, que leur nombre soit tel que l'aliment ne soit pas dangereux pour l'homme (Rezak, 2023).

De par sa composition, la viande est un aliment riche en protéines. D'une grande valeur nutritive, la viande reste un aliment très prisé. Elle est riche en nutriments, notamment en acides aminés essentiels qui font d'elle un aliment quasi irremplaçable (Zayukua *et al.*, 2019). Sa bonne qualité dépendra des conditions de manipulation ou de conservation qui lui seront appliquées. Celles-ci doivent lui éviter toute contamination.

Les viandes et les poissons représentent une part importante des besoins nutritionnelle de l'homme. Ils désignent l'ensemble des matières alimentaires que l'homme obtient par la mise à mort des mammifères domestique /sauvage réputés comestibles (Chougui, 2015 cité par Matafwari *et al.*, 2022). Ces produits sont l'un des aliments les plus anciens, et l'un des plus répandus aujourd'hui sur la planète. Ils sont loin d'être stériles, certaines quantités de germes s'y trouve et reste souvent non nocive, mais quand, ils dépassent le seuil toléré, l'aliment devient insalubre à la consommation (Bourlioux, 2000 cité par Matafwari *et al.*, 2022).

Le plus gros problème en ce qui concerne la conservation de la viande, c'est le développement microbien. En effet, la viande constitue un excellent milieu de culture, un terrain favorable à la propagation et à la multiplication de germes pathogènes ou d'une charge microbienne importante (Zayukua *et al.*, 2019).

Les microorganismes responsables de l'altération et d'intoxication se développent facilement dans les aliments frais non acides comme la viande, etc. (Ndiaye, 2002 cité par Matafwari *et al.*, 2022). La viande fraîche et le poisson frais mal conservés, constitue un excellent milieu de culture, un terrain favorable à la propagation et à la multiplication d'une multitude de contaminations microbiennes. Dans le cas d'une charge microbienne importante, cela peut engendrer des problèmes sanitaires graves et constituent une menace pour la santé, met en péril tout un chacun. Dans le cas échéant, elles doivent recevoir les mêmes attention et précautions pour les divers traitements (Denai, 2001 cité par Matafwari *et al.*, 2022).

D'aucuns ignorent que l'environnement kinois est insalubre : nous trouvons des poubelles non loin des étalages de ventes dans les marchés ainsi que des aliments étalés le long des routes et parfois à même le sol. Pour prendre le cas de la viande, celle-ci est vendue sans être protégée par un emballage, se trouvant ainsi exposée à toutes sortes de contaminations potentiels ou de dégradant chimiques et physiques (vents poussiéreux, mouches, mains des vendeurs ...). Cet environnement malsain pourrait entraîner une dégradation de sa qualité et l'exposer à une contamination par des germes pathogènes (Mukanya, 2002).

Partant des faits exposés dans les lignes qui précèdent, il n'est pas sans intérêt de mener une étude sur la contamination microbienne de la viande vendue à Kinshasa.

2 Matériel et Méthodes

2.1 Milieu d'étude

Cette étude a été réalisée dans quelques marchés que compte la ville de Kinshasa. Sur la carte suivante (figure 1), les 4 marchés dans lesquels ces recherches ont été menées sont localisés.

La ville de Kinshasa s'étend sur 9.965 km². Elle est située à l'Ouest du pays entre 3,9 et 5,10° de latitude Sud et entre 15,2 et 16,6° de longitude Est (Bonkena, 2020).

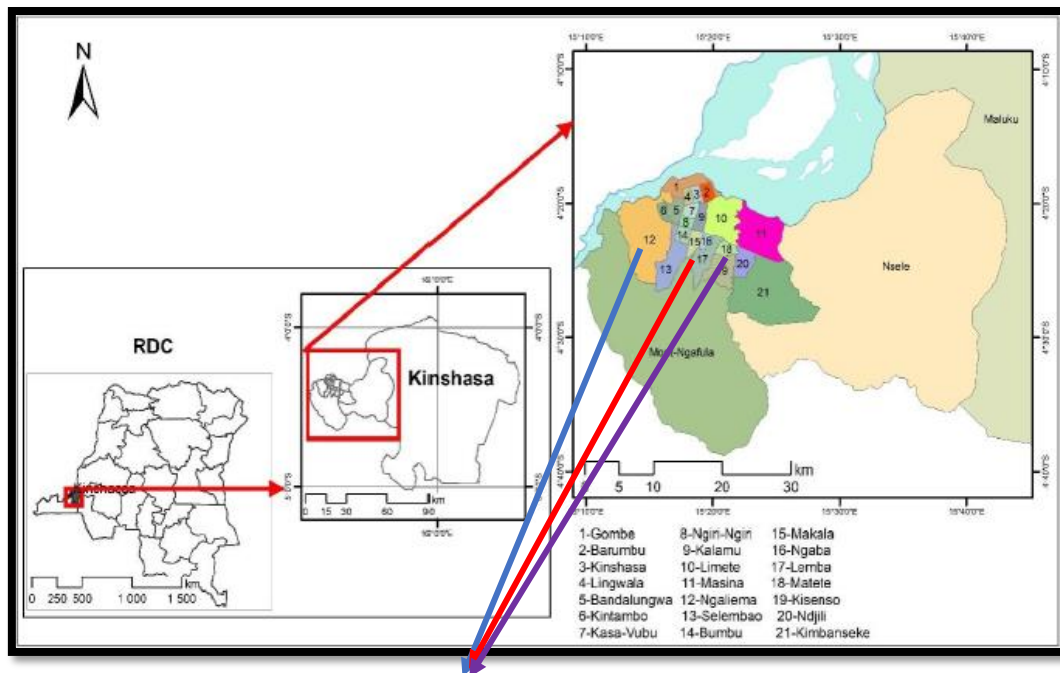


Figure 1 : Localisation adaptée de différents marchés sur la carte administrative de la ville de Kinshasa.
Source : Messina et Bonkena (2018) cités par Bonkena (2020).

Trois différentes couleurs sont utilisées pour mieux localiser les différents marchés. La couleur bleue localise les marchés de l'Université Pédagogique Nationale et celui de Delvaux dans la commune de Ngaliema. La couleur rouge identifie le Rond-point Ngaba dans la commune de Ngaba. Et la troisième et dernière couleur, la violette localise le marché de Matete dans la commune qui porte le même nom.

2.2 Matériel

- Matériel biologique : le matériel biologique est constitué de 500 gr de morceaux de viande achetés dans les 4 marchés aux alentours de 12 heures.
- Matériel de laboratoire : ce matériel utilisé se regroupe par catégorie dont : les équipements de laboratoire (matériel de stérilisation, matériel d'incubation et appareils électriques), les milieux de culture (Bouillon nutritif, Gélose nutritive, milieu de Sabouraud, Milieu de MacConkey, milieu au citrate de Simmons, milieu de Kligler et le milieu de salmonella-Shigella Agar) et la verrerie.

2.3 Méthodes

2.3.1 Type d'étude et méthode d'échantillonnage

Les échantillons utilisés sont les morceaux de viande vendue dans quelques marchés de Kinshasa. Les prélèvements ont été réalisés après l'achat dans les 4 marchés choisis de la ville de Kinshasa en raison de la concentration élevée de la population et également à cause de l'afflux de la population d'autres communes de la ville de Kinshasa.

- Critères d'inclusion : toute viande de bœuf vendue par les marchands de ces 4 marchés (Matete, UPN, Delvaux et Rond-point Ngaba).
- Critère d'exclusion : toute autre viande, toute viande de bœuf sortie directement de chambres froides.
- Prélèvements : ils se sont déroulés une fois par jour par marché aux environs de 12 heures (tableau 1)

Tableau 1. Différents sites et période de prélèvement des échantillons

Marché de prélèvement	Période de prélèvement	Nombre d'échantillons	Heure
UPN	25 janvier 2025	3	12h
Delvaux	27 janvier 2025	3	12h45
Matete	5 février 2025	3	12h
Rond-point Ngaba	13 février 2025	2	12h25

Source : Descente sur terrain (2025)

2.3.2 Technique de prélèvement :

A leur achat, les échantillons de plus ou moins 500 gr ont été emballés dans des sachets plastiques stériles et ensuite introduits dans une bouteille thermos et acheminés au laboratoire de la Faculté des Sciences Agronomiques et Vétérinaires de l'Université Loyola du Congo dans la commune de Mont Ngafula à Kinshasa. Ils ont été conservés au réfrigérateur durant un bref délai ne dépassant pas 24 heures.

2.3.3 Analyse bactériologique :

- Numération des germes totaux : la méthode d'analyse appliquée est celle des dilutions décimales et ensemencement en milieu liquide solidifiable. C'est le milieu Gélose nutritive qui a été utilisée ici. Il s'observe, au bout de 24 heures d'incubation, retrait des plaques de l'incubateur et formation de colonies, observation de couleur, forme, dimension et UFC ;
Composition : peptone 5gr ; extrait de viande 1gr ; extrait de levure 2gr ; Chlorure de Sodium 5 gr et Agar 15gr
Préparation : verser 28gr dans 1 litre d'eau distillée ; porter à ébullition jusqu'à dissolution complète. Stériliser à l'autoclave à 121°C pendant 15 minutes. Le pH final est d'environ 7,4.
- Préparation des dilutions décimales : broyage d'un échantillon dans un Moulinex stérilisé à l'alcool. Prélèvement de 10gr de la pâte de viande et placée dans un Erlen Meyer contenant 1000 ml d'eau physiologique. 1 ml de l'homogénat est prélevé et mis dans un tube à essai contenant 9 ml d'eau physiologique. Après une bonne agitation, 1 ml de la solution contenue dans le tube à essai est prélevé et versé dans un autre contenant de 9 ml d'eau physiologique. Cette opération est ainsi répétée jusqu'au 5^{ème} tube à essai pour obtenir des dissolutions de 10^{-1} à 10^{-5} .
Ensemencement et incubation : prélever pour chaque échantillon 1 ml des dilutions choisies (10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-5}) et les déposer dans une boîte de pétri couler ensuite plus au moins 12 ml de milieu de culture ; bien homogénéiser et laisser refroidir, après solidification, les boîtes sont marquées. Les échantillons et dilutions sont mis, retournées à l'incubateur, à 28°C pendant 24h.
- Etude de la morphologie des germes : l'observation se fait à l'aide d'un microscope à partir de deux milieux : la gélose nutritive et le bouillon nutritif ;
- La coloration de Gram : les colonies caractéristiques isolées des différents échantillons ont été ensemencées dans le milieu liquide « bouillon nutritif ». Après 48 heures d'incubation, le test de coloration de gram a été appliqué. Celui-ci a permis de déterminer les microorganismes gram positifs et les grams négatifs.
- Mise en évidence de champignons (levures et moisissures) : Milieu Sabouraud ; composition : peptone chapoteaut 10 gr ; Glucose massé 20gr, Agar 15gr
Préparation : dissolution de 45gr de milieu déshydraté dans 1 litre d'eau distillée, attendre 5 minutes puis mélanger jusqu'à l'obtention d'une suspension homogène. Chauffer lentement en agitant fréquemment puis porter à ébullition jusqu'à dissolution complète. Le pH final est de 6 à 6,3
Ensemencement et incubation : couler dans des boîtes de pétri stérile plus ou moins 12 ml de milieu de culture, refroidir les plaques pendant un temps, solidification du milieu, ensemencement par stries par cultures développées sur gélose nutritive avec un fil de fer recourbé (anse) avant d'être déposées, retournées dans l'incubateur à 28°C pendant 24H.

- Recherche des entérobactéries : milieu Mac Conkey ; composition : peptone bactériologique 20gr, sels biliaires 1,5gr, Chlorure de Sodium 5 gr, lactose 10gr, rouge neutre 0,03gr, cristal violet 0,001gr et Agar 15gr.
Préparation : verser 51,5gr de poudre dans un litre d'eau distillée, bouillir jusqu'à dissolution complète, stériliser à l'autoclave à 121°C pendant 15 minutes. Le pH est d'environ 7,1
Ensemencement et incubation : verser plus ou moins 12 ml de milieu de culture dans des boîtes de pétri stériles et laisser refroidir pendant un temps. Après solidification du milieu, les boîtes sont ensemencées en stries avec les cultures développées à l'aide d'une anse avant d'être retournées, mises à l'incubateur à 28°C pendant 24 heures.
- Recherche de Salmonella – Shigella : milieu de culture Salmonella – Shigella Agar ; composition : peptone 5 gr, extrait de viande de bœuf 5 gr, sels biliaires 8,5gr, citrate de sodium 10 gr, thiosulfate de sodium 8,5gr, citrate de fer 1gr, lactose 10gr, rouge neutre 0,025gr, vert brillant 0,00033gr et Agar 15gr.
Préparation : dissoudre 63gr de poudre dans un litre d'eau distillée, porter à l'ébullition en agitant jusqu'à dissolution complète et puis laisser refroidir. Ne pas mettre dans l'autoclave.
Ensemencement et incubation : verser plus ou moins 12ml du milieu dans des boîtes de pétri stérilisées, laisser quelque temps pour la solidification, ensemer en stries à l'aide d'une anse avec les cultures développées sur gélose nutritive, mettre à l'incubateur à 28°C pendant 24 heures.
- Fermentation du glucose, lactose, production du gaz et H₂S : milieu de culture Kligler ; composition : extrait de viande de bœuf 3gr, extrait de levure 3gr, peptone 20gr, Chlorure de sodium 5gr, Citrate ferrique 0,3gr, Thiosulfate de sodium 0,3gr, Lactose 10gr, glucose 1gr, rouge de phénol 0,05gr et Agar 12gr.
Préparation : dissolution de 55gr de poudre dans un litre d'eau distillée, porter à ébullition jusqu'à dissolution complète, répartir dans des tubes à essais, stériliser à l'autoclave à 121°C pendant 15 minutes, refroidir les tubes à essais en position inclinée de façon à former un culot. Le pH final est d'environ 7,4.
Ensemencement et incubation : après solidification du milieu, les tubes sont ensemencés en piqûres profondes dans le culot puis en stries sur la pente, cela à l'aide d'une anse. Incuber les tubes à 28°C pendant 24 heures.
- Assimilation du Citrate : milieu de culture Citrate de Simmons ; composition : Sulfate de Magnésium 0,2gr ; Citrate de Sodium 2gr ; Chlorure de Sodium 5gr ; Phosphate d'ammonium 0,2gr ; phosphate d'ammonium mono sodique 0,8gr ; bleu de bromothymol 0,08gr et Agar 15gr.
Préparation : dissoudre 23gr de poudre dans un litre d'eau distillée, mélanger et chauffer en agitant fréquemment, laisser bouillir pendant une minute, répartir le milieu dans des tubes à essai, stériliser à 121°C pendant 15 minutes dans l'autoclave, refroidir en position inclinée pour obtenir une pente en culot, le pH est d'environ 7

Ensemencement et incubation : après solidification du milieu, ensemer en piqûre profonde dans le culot et stries en surface à l'aide d'une anse, laissé à l'incubateur à 28°C pendant 24 heures.

3 Résultats

3.1 Détermination de Germes totaux

Tableau 2. Nombre d'Unité Formant Colonies (UFC)

Echantillons	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁵	Moyenne
A	60 – 30 – 30	30 – 15 – 15	15 - -	173000
B	60 - - -	60 – 30 -	- - 15 -	174000
C	60 – 60 -	30 – 30 -	20 – 30 -	508000
D	60 – 30	- 30 -	- 30 – 15	504300

Légende : A : Matete

B : Rond-point Ngaba

C : UPN

D : Delvaux

Les échantillons A et B accusent une contamination de l'ordre de 170000 UFC/ml, ce qui correspond à 1700000 UFC/gr de viande. Les échantillons C et D accusent une contamination de l'ordre de 500000 UFC/ml, ce qui correspond à 5000000 UFC/gr.

3.2 Caractères macroscopiques

Les souches caractéristiques ont été isolées et l'observation faite sur plusieurs milieux (gélose nutritive, milieu de Sabouraud, milieu de Mac Conkey, Shigella Agar et Salmonella) donnent ceci :

- Les colonies les plus représentatives isolées de l'échantillon A sont :
1₅ : colonies punctiformes de 1 mm de diamètre, de couleur blanchâtre, aplaties ;
2₃ : colonies circulaires, de couleur blanche, lisses, aplaties, d'un diamètre de 3 mm ;
7₅ : colonies irrégulières, aplaties, avec bord ondulé, de couleur blanchâtre, d'un diamètre de 5,3 mm
- Les colonies les plus représentatives isolées de l'échantillon B sont :
3₃ : une plage blanche occupant plus de 20% de la plaque, avec des bords lobés ;
6₃ : colonies circulaires, de couleur jaunâtre, d'un diamètre de 3,2 mm, aplaties, lisses (colonies fusiformes, aplaties)
- Les colonies les plus représentatives isolées de l'échantillon C sont :
4₅ : colonies circulaires, blanches, lisses, d'un diamètre de 2 mm (colonies circulaires, aplaties, de couleur blanche, à bord lobé d'un diamètre de 4 mm) ;
8₅ : colonies punctiformes, de couleur blanche ;
9₃ : colonies circulaires, blanchâtres, aplaties, avec un diamètre de 3,2 mm
- Les colonies les plus représentatives isolées de l'échantillon D sont :
5₅ : colonies irrégulières, lobées, blanches, aplaties avec un diamètre de 5 mm (colonies circulaires, lisses, aplaties, de diamètre 2 mm, blanches) ;
10₃ : colonies ayant l'aspect d'un *Aspergillus* avec des diamètres de 5, 4, 3 mm ;
11₂ : petites colonies punctiformes, envahissant toute la plaque.

Les caractéristiques macroscopiques d'une même colonie ont parfois différé selon le milieu de culture sur lequel le microorganisme était cultivé. Les descriptions ci-dessus se rapportent au milieu où le développement a été plus net. Par ailleurs, des colonies aux caractéristiques de champignons (*aspergillus*, *pénicillium*) ont également été observées sur certains milieux.

3.3 Morphologie et coloration Gram des germes isolés

Les résultats de l'observation microscopique et de la coloration de Gram des colonies isolées sont consignés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 3. Morphologie et coloration Gram des germes isolés

Colonies	Morphologies	Coloration Gram
1 ₅	Bâtonnets	G+
2 ₃	Cocci	G+
3 ₃	Bâtonnets	G-
4 ₅	Bâtonnets	G-
5 ₅	Cocci	G+
6 ₃	Bâtonnets	G-
7 ₅	Bâtonnets	G-
8 ₅	Cocci	G-
9 ₃	Bâtonnets	G-
10 ₃	Bâtonnets	G+
11 ₂	Cocci	G+

Il se dégage, des résultats repris dans le tableau 3, qu'il y a sept microorganismes en forme de bâtonnets et quatre en forme de coques parmi les onze microorganismes retenus. S'agissant du test de Gram, cinq souches sur les onze sont gram positifs tandis que six sont gram négatifs.

3.4 Tests sur milieux spécifiques

Le tableau 4 synthétise les résultats obtenus en cultivant les germes sur les milieux spécifiques.

Tableau 4. Culture sur milieux spécifiques

Souches	Sabouraud	Mac Conkey	SS Agar
1 ₅	+	+	+
2 ₃	+	+	+
3 ₃	+	+	-
4 ₅	+	+	+
5 ₅	-	+	-
6 ₃	+	+	+
7 ₅	-	+	+
8 ₅	-	+	-
9 ₃	-	-	-
10 ₃	+	-	+
11 ₂	+	+	+

Il convient de noter que le test positif en milieu Sabouraud ne signifie pas nécessairement la présence de champignons. En effet, les contrôles effectués après les essais ont prouvé que ce milieu ne répondait plus à toutes les caractéristiques indiquées sur la boîte dans laquelle le milieu était conservé.

3.5 Tests physiologiques

La fermentation du glucose, du lactose, la production de H₂S et du gaz ont été testés sur le milieu de Kligler tandis que l'assimilation du citrate l'a été sur le milieu au citrate de Simmons. Le tableau 5 résume les résultats obtenus.

Tableau 5. Tests physiologiques

Souches	Kligler				Simmons (citrate)
	Glucose	Lactose	H ₂ S	Gaz	
1 ₅	+	-	-	-	+
2 ₃	+	-	-	-	+
3 ₃	+	-	-	-	+
4 ₅	+	-	+	-	-
5 ₅	+	-	-	-	-
6 ₃	+	-	-	-	+
7 ₅	+	-	+	-	+
8 ₅	+	-	-	-	-
9 ₃	+	-	-	-	-
10 ₃	+	-	-	-	+
11 ₂	+	-	+	-	+

Légende : + = test positif
 - = test négatif

3.6 Identification des souches isolées

Le tableau 6 résume les caractéristiques microscopiques et physiologiques des souches isolées. Ces caractéristiques, si elles ne sont pas suffisantes pour désigner les espèces auxquelles appartiennent les différentes souches, elles permettent, néanmoins, d'orienter l'identification au niveau des genres ou des familles.

Tableau 6. Identification des microorganismes

Souches	Caractères microscopiques		Caractères physiologiques						Familles probables
	Morphologie	Gram	Glucose	Lactose	H ₂ S	Gaz	Citrate	SS A	
1 ₅	Bâtonnets	G+	+	-	-	-	+	+	Bacillacées
2 ₃	Cocci	G+	+	-	-	-	+	+	Micrococcacées
3 ₃	Bâtonnets	G-	+	-	-	-	+	-	Entérobactériacées
4 ₅	Bâtonnets	G-	+	-	+	-	-	+	Entérobactériacées
5 ₅	Cocci	G+	+	-	-	-	-	-	Micrococcacées
6 ₃	Bâtonnets	G-	+	-	-	-	+	+	Entérobactériacées
7 ₅	Bâtonnets	G-	+	-	+	-	+	+	Entérobactériacées
8 ₅	Cocci	G-	+	-	-	-	-	-	(Micrococcacées)
9 ₃	Bâtonnets	G-	+	-	-	-	-	-	Entérobactériacées
10 ₃	Bâtonnets	G+	+	-	-	-	+	+	Bacillacées
11 ₂	Cocci	G+	+	-	+	-	+	+	Micrococcacées

Ainsi, au regard des résultats consignés dans le tableau ci-haut, les souches isolées appartiennent aux familles de :

- Entérobactériacées : souches 3₃, 4₅, 6₃, 7₅ et 9₃
- Micrococcacées : souches 2₃, 5₅, 11₂ et 8₅
- Bacillacées : souches 1₅, 10₃

La souche 8₅ présente toutes les caractéristiques de Micrococcacées à la seule exception qu'elle s'est révélée Gram négatif. Etant donné la possibilité de variation dans le temps, du caractère Gram, il se pourrait que cette souche soit considérée comme effectivement appartenant à la famille des Micrococcacées.

4 Discussion

Cette étude a porté sur « la contribution à l'étude de l'état hygiénique des aliments consommés à Kinshasa : cas de l'analyse microbiologique de la viande de bœuf vendue dans quelques marchés » pour alerter la population et l'Etat sur la qualité microbiologique des différents produits dont la viande de bœuf vendus dans quelques marchés de la ville de Kinshasa.

Du point de vue environnemental, il faut souligner que lesdits marchés ayant fait objet dans ce travail sont tous dans un état d'insalubrité qui laisse à désirer. Zayukua *et al.*, (2019) s'appuyant sur les résultats de la FAO (Horman, 2006) ont obtenus des résultats qui attestent certains aliments vendus dans les différents lieux publics dans la ville de Kinshasa sont contaminés. Et les résultats obtenus dans cette étude prouvent également que les aliments dont la viande de bœuf sont contaminés par certains germes. Les valeurs trouvées sont de loin supérieures aux valeurs limites admises qui, dans le cas des microorganismes aérobies mésophiles, devraient être au maximum de 5.10^2 soit 500 UFC/gr. En effet, les conditions dans lesquelles les prélèvements ont été effectués ont privilégiés des flores mésophiles.

Trois grandes familles des germes ont été identifiées avec une prédominance des entérobactériacées dans 5 de 11 échantillons prélevés.

5. Conclusion

Ce travail est une contribution à l'étude de l'état sanitaire des aliments vendus dans quelques marchés de Kinshasa et consommés par la population locale. L'environnement dans lequel sont vendus la plupart de ces aliments est, en effet, insalubre : certains aliments sont étalés à même le sol, les intempéries. De telles conditions prédisposent lesdits aliments à diverses souillures y compris les contaminations microbiennes.

Celles-ci peuvent causer des toxi-infections alimentaires qui sont à la base d'accidents, parfois mortels. Pour les aliments qui subissent une préparation spéciale avant d'être consommés, la persistance du danger dépendra du mode de préparation appliqué.

Ainsi, l'objectif de cette étude était de se faire une idée de l'importance de la contamination (charge microbienne) de la viande vendue dans quelques marchés de la ville de Kinshasa. Et même temps, il était question de connaître quels types de microorganismes contaminent le plus fréquemment les aliments vendus dans les conditions décrites.

Il s'en suit donc que 11 échantillons de viande prélevés dans quatre marchés différents se sont tous avérés contaminés par divers types de microorganismes tels que Entérobactériacées, Bacillacées, Micrococcacées. Des champignons ont été également observés sur certains milieux spécifiques. Les échantillons prélevés dans les marchés de l'UPN et de Delvaux portent une charge microbienne plus importante (5.10^6 UFC/gr) que celle des échantillons en provenance du Rond-Point Ngaba ou du marché de Matete (17.10^5 UFC/gr).

Cette étude s'est limitée à la seule viande de bœuf dont les échantillons ont été récoltés dans 4 marchés seulement. Cependant, compte tenu des conditions générales de vente des viandes par les détaillants au marché et de l'environnement qui caractérise les différents points de vente, ces résultats peuvent logiquement être généralisés.

De cette étude, certaines suggestions peuvent être proposées :

- Sur le plan scientifique : mener une étude comparative de la contamination de la viande boucanée vendue dans les mêmes conditions sur les axes routiers Kinshasa –Matadi. Pareille étude vise à établir si la qualité de la viande permet une contamination sélective et par quels types de microorganismes ;
- Sur le plan hygiénique : l'attention des responsables de la santé publique étant ainsi attirée, des mesures appropriées devraient être arrêtées, visant à assurer la salubrité, à tous les niveaux de la vente de viande ;
- Nettoyage systématique des lieux de vente ;
- Aménagement de poubelles avec couvercle pour recueillir les détrit ;
- Etalage de la viande sur les tables en bois couvertes de papiers plastiques propres ;
- Education des vendeurs à l'hygiène corporelle et environnementale.

REFERENCES

- [1] Bonkena B.P., (2020) Evolution des modes de consommation alimentaires à Kinshasa : enjeux pour la filière manioc en zone périurbaine. Thèse de doctorat en cotutelle ERAIFT et ULiège, 261 p.
- [2] Joffin C. et Joffin J.N. (1992) Microbiologie alimentaire. Collection Biologie Technique. Centre Régional de Documentation Pédagogique d'Aquitaine.
- [3] Matafwari L.Z., Biey M., Kayembe S. et Gizanga V. (2022) Evaluation de la qualité microbiologique des produits agroalimentaires vendus sur les marchés de Kinshasa : Cas de viande fraîche et poissons frais vendus au marché de Liberté et Rond-point Ngaba (République Démocratique du Congo). In *International Journal of Innovation and Applied Studies*, vol 37 n°3, pp 549-560.
- [4] Ministère de la Coopération Française (1973) Manuel des agents d'inspection des aliments d'origine animale. 1^{ère} édition, Secrétariat d'Etat aux Affaires Etrangères. 179 p.
- [5] Mukanya (2002) Contribution à l'étude de l'état hygiénique des aliments consommés à Kinshasa : analyse microbiologique de la viande de bœuf vendue dans quelques marchés. Inédit, Travail de Fin de Cycle présenté et défendu en vue de l'obtention du grade d'ingénieur technicien en agriculture et élevage. 29 p.
- [6] Rezak Hadda Yasmine (2023) Cours de Hydro-Bromatologie, Faculté de Médecine de Constantine, 5^{ème} Année Pharmacie, 20 p.
- [7] Telamanu B.E., Umba D.M.J., Ngulu N.A., Boki F.B. et Phukuta A.K.M. (2017) Appréciation par la règle de « 5M » de l'Application de Mesures Sanitaires sur les Denrées d'Origine Animale Conservée dans les Chambres Froides du Marché Gambela, Kinshasa, République Démocratique du Congo. In *Journal en ligne de l'ACASTI et du CEDESURK* pp 45-52.
- [8] Zayukua E.B., Umba D.M.J., Kusika N/C., Masimango N.T., Lufimpadio N.J.G. (2019) Contribution à l'analyse microbiologique des poulets, des chinchards (*Trachurus trachurus*) et des poissons salés vendus à Kinshasa en vue de la sensibilisation à la méthode ISO – 22000 : 2005 HACCP. In *Journal of Animal & Plant Sciences*, vol. 42 (2) : 7256-7268.