

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)

[Evaluation of the microbiological quality of agri-food products sold on the markets of Kinshasa: Case of fresh meat and fresh fish sold at the liberté market and Ngaba roundabout (Democratic Republic of Congo)]

Matafwari Luwawa Zephirin, Biey Makaly, Kayembe Sungula, and Gizanga Valu

Département des sciences de l'environnement, Facultés des sciences et Technologies, Université de KINSHASA, RD Congo

Copyright © 2022 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the *Creative Commons Attribution License*, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: Fresh meat and fresh fish badly affected, constitute an excellent medium of culture, a ground favorable to the propagation and the multiplication of a multitude of microbial contaminations. They are considered as vehicles of many diseases in humans.

Our study aimed to assess the microbiological quality of fresh meat and fresh fish placed on the KINSHASA markets, during the period from July 9, 2019 to December 2020, i.e. eighteen months.

After prospective investigation and bacteriological analysis, the results showed that the fresh meat and fresh fish sold in our markets were really contaminated. The presumptive test revealed 56.6% positive samples out of the hundred percent of samples, including 43.3% total coliforms and 13.3% faecal coliforms.

After culture, the results obtained indicate the presence of germs indicating hygienic quality, *Pseudomonas* (9.80%), *Proteus vulgaris* (13.7%), *Streptococci* (15.7%), and toxigenic germs (33, 3%). Which, *Staphylococcus aureus* (7.8%), salmonella (11.8%) and *Escherichia coli* (13.7%). Among the microbial germs found in fresh meat and fresh fish,

the most soiled in microorganisms is fresh fish (21.1%), followed by pork (20%), and the least contaminated, beef (15.5%).

The NGABA roundabout market awoke more contaminated products (32.2%), compared to the freedom market 24.4%.

In terms of the relationship between microbial germs and sales environments, we found a statistically significant relationship of coliforms ($p=0.007$) and sales next to garbage (waste), wooden tables ($p=0.042$), for however, no statistically significant relationship was found between germs and exposure of meat and fish to unwashed knives ($p=0.313$), sellers' clothes ($p=0.884$), dust and flies ($p=0.097$) at the same market. On the other hand, a statistically significant relationship was observed between microbial germs (coliforms) ($p=0.003$) and sale in the presence of flies ($p=0.044$), but no statistically significant relationship was found between germs and sale alongside garbage ($p=0.683$), unwashed knives ($p=1.000$), wooden tables ($p=0.695$), clothes sold ($p=1.000$) and dust ($p=0.945$).

KEYWORDS: Microbiological quality, Food products, Meat, fish, risks.

RESUME: La viande fraîche et les poissons frais mal concerné, constitue un excellent milieu de culture, un terrain favorable à la propagation et à la multiplication d'une multitude de contaminations microbiennes. Elles sont considérées comme véhicules de nombreuses maladies chez les humains.

Notre étude avait comme objectif d'évaluer la qualité microbiologique de viandes fraîches et poissons frais mise sur les marchés de KINSHASA, durant la période allant du 9 juillet 2019 au mois décembre 2020, soit dix-huit mois.

Après enquête prospective, et analyse bactériologique, les résultats ont montrés que les viandes fraîches et poissons frais vendus dans nos marchés ont été réellement contaminés. Le test de présomption a révélé 56,6% des échantillons positifs sur le cent pour cent des échantillons, dont 43,3% des coliformes totaux et 13,3% coliformes fécaux.

Après culture, les résultats obtenus, indique la présence des germes indicateurs de la qualité hygiénique, *Pseudomonas* (9,80%), *Proteus vulgaris* (13,7%), *Streptocoques* (15,7%), et des germes toxigène (33,3%). Lesquels, *Staphylocoque aureus* (7,8%), salmonelle (11,8%) et *l'Escherichia coli* (13,7%). Parmi les germes microbiens trouvés dans les viandes fraîches et poissons frais,.

le plus souillés en microorganismes est les poissons frais (21,1%), suivi de viande de porc (20%), et le moins contaminés, la viande bovine (15,5%).

Le marché de rond-point NGABA a réveillé plus de produits contaminés (32,2%), par rapport au marché de liberté 24,4%.

En termes de relation entre les germes microbiennes et les milieux de vente, nous avons constaté une relation statistiquement significative des coliformes ($p=0,007$) et la vente à côté des immondices (déchets), les table en bois ($p=0,042$), par contre aucune relation statistiquement significative n'a été trouvé entre les germes et l'exposition des viandes et poissons sur les couteaux non lavés ($p=0,313$), tenues des vendeurs ($p=0,884$), des poussières et mouches ($p=0,097$) au même Marché. En revanche, il a été observé une relation statistiquement significative entre les germes microbiennes (coliformes) ($p=0,003$) et la vente en présence des mouches ($p=0,044$), mais aucune relation statistiquement significative n'a été trouvé entre les germes et la vente à côté des immondices ($p=0,683$), les couteaux non lavés ($p=1,000$), les table en bois ($p=0,695$), tenues des vendues ($p=1,000$) et les poussières ($p=0,945$).

MOTS-CLEFS: Qualité microbiologique, Produits agroalimentaire, Viandes, poisson, risques.

1 INTRODUCTION

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 NADIA, 2015). Ces produits sont l'un des aliments les plus anciens, et l'un des plus répandus aujourd'hui sur la planète. Elles sont loin d'être stériles, certaines quantités de germes s'y trouve et reste souvent non nocive, mais quand, il dépasse le seuil toléré, l'aliment devient insalubre à la consommation (BOURLIOUX P., 2000). Les microorganismes responsables de l'altération et d'intoxication se développent facilement dans les aliments frais non acides comme la viande, le poisson, (NDIAYE, 2002). La viande fraîche et poisson frais mal concerné, 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 N., 2001).

En République Démocratique du Congo en générale, et à KINSHASA en particulier, l'absence des services d'hygiène et d'inspection sur l'abattage des animaux par les petits commerçants dans des lieux publics, met en doute la qualité de celle-ci au risque de contamination (BOURLIOUX P., 2008). Les risques de contamination constituée par les agents biologiques pathogènes ou opportunistes potentiellement présents sur les viandes et poissons à un impact négative sur la santé de l'homme. Les maladies d'origine alimentaire constituent une charge supplémentaire chez les vulnérables, avec perte économique considérable: Les couts associés aux traitements, à l'hospitalisation et à la mortalité. Le contrôle de qualité microbiologique des viandes méritent une attention particulière d'autant plus que les viandes contaminés est un problème de santé publique. (CATHERINE MAGRAS, 2009).

Au regard de ce qui précède, nous nous somme posé la question de savoir si les viandes fraîches et les poissons frais vendus dans nos marchés sont-ils exemptés des germes microbiennes? Reliant l'environnement de vente et ces viandes, peut-il y avoir une différence significative entre les microorganismes et les différents matériel utilisé lors d'abattage ou de vente?

Cette étude a pour objectif principale, d'évaluer la qualité microbiologique des viandes fraîches et poissons frais vendu sur nos marchés et de fournir les données épidémiologiques les plus pertinentes pour lancer un programme de lutte. Il s'agit plus particulièrement de comparer la prévalence des microorganismes pathogènes dans les viandes et poissons ayant un contact direct ou indirect avec l'environnement de vente.

MILIEU

La ville de Kinshasa s'étend sur 9.965 km². Elle est à l'Ouest du pays entre 3,9 et 5,10° de latitude Sud et entre 15,2 et 16,6° de longitude Est. Elle est limitée au Nord-Est par la province MAYINDOMBE ET KWANGO;

Au Sud par celle du Congo centrale,

Au Nord-Ouest et à l'Ouest par la République du Congo (Brazzaville), sur une frontière naturelle formée par une partie du Fleuve Congo.

La Ville de Kinshasa est reliée directement aux Provinces KWANGO-KWILU et Congo centrale par route et avec les autres Provinces par eau et air. Le Fleuve Congo avec ses affluents baigne aussi la Ville de Kinshasa. Il constitue la toile de fond du réseau national de transport intégré, eau, route, et complété par la voie aérienne qui met en liaison cette Ville avec toutes les autres provinces du pays.

On parle parfois de la Ville Province de Kinshasa parce que Kinshasa est non seulement la capitale et une ville, mais aussi une province constituée de 24 communes urbanisées et 6 communes rurales (Saint Moulin et KALOMBO, 2005). Les enquêtes ont été réalisées à KINSHASA, précisément aux marchés de liberté située dans la commune de MASINA et le marché de Rond-point NGABA dans la commune du même nom. Les choix des deux marchés étaient basés sur les conditions environnementales insalubres, avec la présence des mouches, des poussières et du matériel non désinfectés à laquelle la vente s'effectue.

2 MATERIEL ET METHODES

Nous avons utilisés la méthode prospective, en projetant des descentes sur terrains pour récoltés des données et prélevés les échantillons qui nous ont servis d'analyse microbiologique au laboratoire de bactériologie. Cette enquête était en deux étapes, la pré-enquête, et enquête effective. La Pré-enquête a été servis pour nous rassurer de l'effectivité de la vente de viande fraîche de porc, de bovine de de poissons dans les marchés ciblés. Elle a été suivie de la prise de contact avec les vendeurs et tenir compte de l'environnement de vente, en observant la présence des facteurs qui pourraient influencer la contamination des viandes. Il s'agit: la présence des immondices, exposition (sur la table en bois, les sols, les vieux sacs ou des bâches), le manipulateurs (tenu: propre ou sales), la présence des mouches et des poussières. L'enquête effective: a fait appel à la technique d'entretien (des interrogations sur une enquête préétablis). Hormis ces interrogations, nous avons ensuite séance tenante achetés les viandes de porc, bovine et poissons. Les résultats sont présentés sous formes des tableaux et figures.

2.1 PÉRIODE D'ÉTUDE

L'évaluation de la qualité microbiologique des viandes et poissons vendu à KINSHASA a été réalisé de la période allant de mois de septembre 2019 au décembre 2020, soit 15 mois et un total de 15 descentes sur terrain ont eus lieu pendant cette étude en raison de trois échantillons par descente à cause de la rareté de viande bovine.

2.2 MATÉRIEL DE PRÉLÈVEMENT

Le matériel utilisé pour le prélèvement comprenait, les papiers en aluminium stérile pour mettre les échantillons et le coffre isotherme ou glacière pour éviter l'altération des viandes. Les échantillons étaient prélevés aseptiquement sur un papier aluminium stérile et acheminé au laboratoire dans le bag isotherme à la température variant de 2 à 8°C pour réaliser le dénombrement de coliformes totaux et fécaux, ainsi identifiés les différents espèces de coliformes totaux. Le matériel et équipement utilisés pour ces analyses sont standards et conformes à la norme NF ISO 7218: 1996 relatif aux règles générales pour les examens.

Le prélèvement s'est réalisé aseptiquement dans le souci de n'est pas modifié la microflore présent dans les échantillons et d'avoir un prélèvement représentatif.

Le prélèvement se réalisait le plus souvent la matinée au moment où les vendeurs de viandes locales abattaient (vache, porc,) et le poisson étalé provenant directement du fleuve.

2.3 MÉTHODE D'ÉCHANTILLONNAGE

Au total 90 échantillons ont été prélevé dont 45 échantillons par marché, avec modalité de 15 échantillons a été prélevé sur les trois espèces choisis.

2.3.1 TECHNIQUES D'ANALYSES MICROBIOLOGIQUES

Les échantillons ont été analysés selon les procédures officielles (normes ISO sur les principes d'hygiène alimentaires). Les micro-organismes dénombrés et identifiés étaient essentiellement:

2.3.2 PRÉPARATION DE LA SUSPENSION MÈRE ET DE LA DILUTION DÉCIMALE

La préparation de la suspension mère (SM) et des dilutions décimales (DD) est réalisée selon les directives de la norme NF V 08-010 relatives à la préparation des dilutions en vue de l'examen microbiologique.

2.3.3 DILUTIONS DÉCIMALES

Une dilution des produits à étudier précède obligatoirement toute étude quantitative: On établit en général une gamme de dilution en progression géométrique de raison -10, soit 1/10, 1/100, 1/1000, 1/10.000, ...

Au moment de l'ensemencement, des dilutions décimales (10⁻¹ à 10⁻⁵) à partir de la SM ont été réalisées en fonction de l'espèce microbiologique recherchée et de la richesse présumée du produit en germes microbiens.

Les dilutions ont été effectuées dans des tubes contenant au préalable 9ml d'eau peptone ou bouillon nutritif. Chaque tube est vigoureusement agité à l'aide d'un vortex pour favoriser la répartition des germes en suspension.

2.3.3.1 TEST DE PRÉSUMPTION POUR LES COLIFORMES TOTAUX

Les coliformes totaux, ont été dénombrés sur milieu de bouillon lactose, et incubation à 37°C pendant 24 heures. Par contre les coliformes fécaux (C.F.), a été recherché en culture sur le milieu de bille esculine en incubation à 44°C pendant 18h à 24 heures.

Milieu de culture: Bouillon lactosé ou bouillon nutritif

Principe: Les prises d'essai de l'échantillon est incorporées dans le milieu de culture liquide pour permettre la croissance d'un micro-organisme. La croissance se traduit par l'apparition de trouble du milieu.

Technique: Réalisation de la dilution de facteur 10. Prendre une série de 5 tubes numéroté 1, 2, 3, 4, 5, contenant 9ml de milieu de culture.

- Homogénéiser la suspension microbienne à prélever (agitation par mouvement circulaire pendant quelque secondes).
- Ouvrir et flamber le tube.
- Ouvrir le tube contenant 9 ml de diluant, flamber l'ouverture;
- Au tube 1, ajouter 1 ml de l'échantillon d'enrichissement d'une manière stérile et mélanger soigneusement.
- Prélever 1 ml dans le tube 1 et le transférer dans le tube 2, mélanger.
- Prélever 1 ml dans le tube 2, et le transférer dans le tube 3, et mélanger.
- Prélever 1 ml dans le tube 3 et le transférer dans le tube 4, et mélanger.
- Prélever 1 ml dans le tube 4, et le jeter.

Les dilutions ainsi obtenus sont incubée à 37°C pendant 24 heures.

Interprétation des résultats: La croissance de germes se caractérise par l'apparition du trouble dans le milieu.

Tableau 1. Interprétation des résultats du test de présomption

N°	T1	T2	T3	T4	Nombre des bactéries par ml d'échantillon
1	-	-	-	-	Echantillon négatif (absence des bactéries)
2	+	-	-	-	10 bactéries /ml d'échantillon
3	+	+	-	-	100 bactéries /ml d'échantillon
4	+	+	+	-	1000 bactéries /ml d'échantillon
5	+	+	+	+	10.000 bactéries /ml d'échantillon

2.3.3.2 RECHERCHES DES GERMES INDICATEURS DE LA QUALITÉ HYGIÉNIQUE

La recherche des germes pathogènes et toxinogènes à lieu après enrichissement. Elle est basée sur l'emploi des milieux sélectifs solide et accompagnée souvent d'une identification ou confirmation de la souche.

PRINCIPE DE NUMÉRATION:

Chaque bactérie vivant introduit dans la masse d'un milieu gélosé favorable donne en principe naissance à une colonie repérable à l'œil nu. En conséquence si un produit ou sa dilution est ensemencé dans un milieu gélosé le nombre des colonies qui se sont développées correspond au nombre des bactéries présentes dans le volume considéré ou plus précisément aux unités formant colonie (UFC).

ENSEMENCEMENT:

- Prélever à l'aide de la pipette stérile 1 ml de la dilution la plus grande (ou 1/1000).
- Introduire dans une boîte de pétri contenant le milieu de culture.
- Mélangé et tapoter de manière que tout le milieu soit imbibé de la dilution.
- Aspirer à l'aide de pipette si le liquide flotte encore à la surface de milieu gélosé.
- Incuber à l'étuve à la température de 37°C pour les germes indicateurs de qualité hygiénique et à 44°C pour la recherche des coliformes fécaux.

INTERPRÉTATION:

Après le temps d'incubation exigé, sortir les boîtes de pétri de l'incubateur (étuve), observer soit à la loupe, s'il y a présence des colonies.

2.3.3.3 IDENTIFICATION DES COLIFORMES:

L'identification des bactéries s'effectue en utilisant la méthode de la galerie de LEMINOR. Après la lecture de milieu d'isolement après 24 heures, les milieux contenant des colonies poussées, nous permet de poursuivre l'identification des germes.

REPIQUAGE:

Les colonies poussées sur gélose MacConkey, probablement colonies lactose positif sont repiquées sur les milieux KLIGLER, citrate de Simmons et MIU, puis incubé à 37°C pendant 24 heures. Les colonies poussées sur MSA, ont permis de réaliser le test de staphylocoagulase afin d'identifier l'indicateur de toxi-infection alimentaire.

LECTURE ET INTERPRÉTATION:

Milieu de Kligler: Ce milieu de culture est préparé en tube, coulé en culot et en pente, composé de deux sucres, le glucose dans le culot et le lactose en pente, on recherche également le gaz et le sulfure d'hydrogène (H₂S). Ce milieu donne le résultat suivant:

- Fermentation du glucose se manifeste par le virage du milieu en jaune dans le culot.
- Fermentation de lactose sur la pente.
- Production de sulfure d'hydrogène (H₂S). Elle se manifeste par le noircissement du milieu.
- Production de gaz, apparition de bille d'air.
- Production de pigment. La plupart des bacilles pyocyanique (*Pseudomonas aeruginosa*) présentent sur la portion inclinée un développement pigmenté en violet foncé, à reflet nacré.
- Odeur particulière surtout *Proteus* et *Providencia*, mais aussi *Salmonella*, *Shigella*, *Citrobacter* et *Pseudomonas*.
- Présence ou absence d'envahissement ou « swarming », formation d'un film qui envahit toute la surface de la pente, propre à certain *Proteus*.
- Brunissement de la pente, typique pour *Providencia*, *Proteus morgani*

CITRATE DE SIMMONS:

Milieu préparé en tube, composé d'un seul sucre le citrate et coulé en pente. Le développement s'accompagne par le fait de virer l'indicateur (bleu de bromothymol) au bleu. Le milieu non ensemencé est vert.

SIM ou M.I.U.:

Milieu préparé en tube à essai et coulé en culot. Dans ce milieu, on recherche la mobilité de germe, la production de sulfure d'hydrogène et la formation de l'indole.

3 RESULTATS ET DISCUSSION

3.1 RESULTATS D'ANALYSES MICROBIOLOGIQUES

3.1.1 DENOMBREMENT (TEST DE PRESOMPTION)

Tableau 2. Résultat globale de la contamination des produits en coliformes fécaux et coliformes totaux

N°	Germes dénombrés	effectif	%
01	Coliformes totaux	39	43,3
02	Coliformes fécaux	12	13,3
	Total (N=90)	51	56,6

43,3% de la contamination en coliformes totaux et 13,3% en coliformes fécaux.

Tableau 3. Résultats globaux de viandes fraîches et poissons frais contaminés

Produits analysés	Site de prélèvement					
	Marché de liberté		Marché de Rond-point NGABA		total	%
	effectif	%	effectif	%		
Viande bovine	6	6,6	8	8,9	14	15,5
Viande de porc	8	8,9	10	11,1	18	20
poissons	8	8,9	11	12,2	19	21,1
Total (N=90)	22	24,4	29	32,2	51	56,6

Les poissons a été majoritaire en contamination (21,1%), suivi de la viande de porc (20%) et la viande bovine (15,5%).

Tableau 4. Fréquence des coliformes totaux dans les produits analysés sur les deux sites de prélèvements

Marché de liberté								
Coliformes totaux	Viande bovine		Viande de porc		Poisson		Total	%
	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%		
Présence	5	11,1	6	13,3	7	15,6	18	40
Absence	10	22,2	9	20	8	17,8	27	60
Total (N=45)	15	33,5	15	33,3	15	33,3	45	100
Marché de Rond-point NGABA								
Coliformes totaux	Viande bovine		Viande de porc		Poisson		Total	%
	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%		
Présence	7	15,6	8	17,8	6	13,3	21	46,7
Absence	8	17,7	7	15,6	9	20	24	53,3
Total (N=45)	15	33,3	15	33,4	15	33,3	45	100,0

Les coliformes totaux représentent 46,7% au marché de NGABA et 40% au marché de liberté.

Tableau 5. Présence des coliformes fécaux dans les produits analysés

Marché de NGABA								
Coliformes fécaux	Viande bovine		Viande de porc		Poissons		Total	%
	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%		
Présence	1	2,2	2	4,4	5	11,1	8	17,8
Absence	14	31,1	13	28,9	10	22,2	37	82,2
Total (N=45)	15	33,3	15	33,3	15	33,3	45	100,0
Marché de liberté								
Coliformes fécaux	Viande bovine		Viande de porc		Poissons		Total	%
	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%		
Présence	1	2,2	2	4,4	1	2,2	4	8,9
Absence	14	31,1	13	28,9	14	31,1	41	91,1
Total (N=45)	15	33,3	15	33,3	15	33,3	45	100,0

17,8% des coliformes fécaux au marché de rond-ngaba et 8,9% au marché de liberté.

Tableau 6. Charge bactérienne en coliformes totaux dans les échantillons de viandes et poissons dénombré prélevé dans les deux marchés

Marché de liberté				Marché de RP NGABA			
N°	Viande bovine	Fréquence=5	%	N°	Viande bovine	Fréquence=7	%=100
1	10 ²	1	20	1	10 ²	2	28,6
2	10 ³	3	60	2	10 ³	3	4,8
3	10 ⁴	1	20	3	10 ⁴	2	28,6
	Viande de porc	Fréquence=6	100		Viande de porc	Fréquence=8	100
1	10 ²	1	16,7	1	10 ²	4	50
2	10 ³	3	50	2	10 ³	3	37,5
3	10 ⁴	2	33,3	3	10 ⁴	1	12,5
	Poisson	Fréquence=7	100		Poisson	Fréquence=6	100
1	10 ²	3	42,8	1	10 ²	3	50
2	10 ³	4	57,2	2	10 ³	2	33,3
3	0	0	0	3	10 ⁴	1	16,7
	Total (N=90)	18 (20%)	100,0		Total	21 (23,3%)	100

Le marché de NGABA a une fréquence élevée en charge bactérienne avec 23,3%, contre 20% du marché de liberté.

Tableau 7. Charge bactérienne en coliforme fécaux dans les échantillons de viandes et poissons prélevé dans les deux marchés

Marché de Rond-point NGABA			%	Marché de liberté			%
N°	Viande bovine	Fréquence=1	100	N°	Viande bovine	Fréquence=1	100
1	10 ³	1	100	1	10 ²	1	100
2	0		0	2		0	0
3	0		0	3		0	0
	Viande de porc	Fréquence=2	100		Viande de porc	Fréquence=2	100
1	10 ³	1	50	1	10 ³	1	50
2	10 ⁴	1	50	2	10 ⁴	1	50
3	0	0	0	3	0	0	0
	Poisson	Fréquence=5	100		Poisson	Fréquence=1	100
1	10 ²	1	20	1	10 ³	1	100
2	10 ³	1	20	2	0	0	0
3	10 ⁴	3	60	3	0	0	0
	Total (N=45)	8			Total (N=45)	4	
	Total général (N=90)	8	8,9%			4	4,4%

Tableau 8. Résultat globale des germes identifiés dans les viandes fraîches et poissons frais sur les deux sites de prélèvement

Germes	Viande bovine		Viande de porc		Poissons		Total	%
	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%		
1.Escherichia coli	1	1,96	2	3,92	3	5,88	6	11,8
2.Enterobacter	4	7,84	1	1,96	4	7,84	9	17,6
3.Klebsiella oxytoca	2	3,92	3	5,88	1	1,96	6	11,8
4.Staphylocoque aureus	1	1,96	2	3,92	1	1,96	4	7,84
5.Streptocoques sp	1	1,96	3	5,88	4	7,84	8	15,7
6.Salmonella sp	1	1,96	2	3,92	3	5,88	6	11,8
7.Pseudomonas	1	1,96	1	1,96	3	5,88	5	9,8
8.Proteus vulgaris	2	3,92	3	5,88	2	3,92	7	13,7
Total (N=51)	13	25,5	17	33,3	21	41,2	51	100

L'Enterobacter a une prévalence élevée avec un taux de 17,6%, suivi de Streptocoque sp (15,7%), ainsi que Proteus vulgaris (13,7%), Escherichie coli (11,8%).

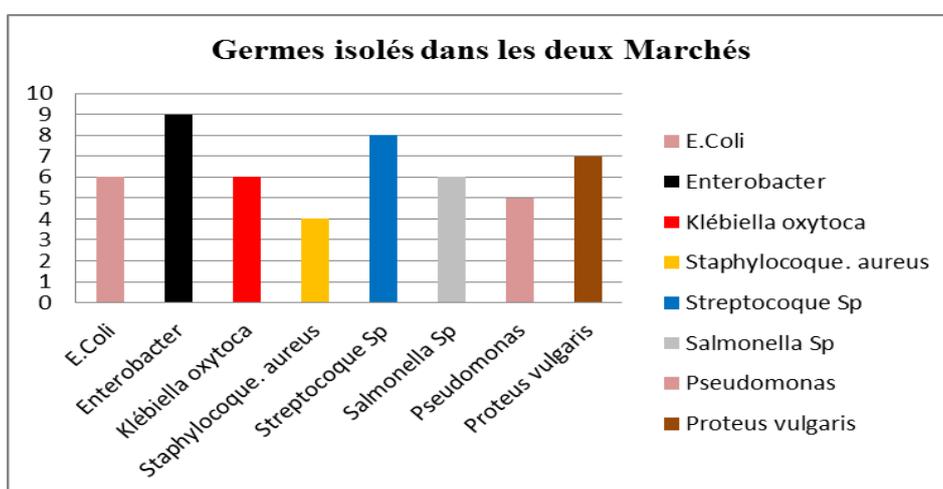


Fig. 1. Germes isolés dans les deux marchés

Tableau 9. Fréquence des germes toxinogènes dans les deux marchés

Germes toxinogènes	Fréquence	%
Présence	17	33,3
Absence	34	66,7
Total (N=51)	51	100,0

La prévalence de germes toxinogènes est de 33,3% dans l'ensemble des germes isolés.

Tableau 10. Fréquence des germes toxinogène selon le site de prélèvement

Marché de liberté								
Germes toxinogènes	Viande bovine		Viande de porcs		Poisson		Total	
	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%
E. coli	0	0	1	1,96	1	1,96	2	3,92
S.aureus	0	0	1	1,96	0	0	1	1,96
Salmonella	0	0	1	1,96	1	1,96	2	3,92
Total (N=51)	0	0	3	5,89	2	3,92	5	9,8
Marché de Rond-point NGABA								
E. coli	2	3,92	1	1,96	2	3,92	5	9,80
S.aureus	1	1,96	1	1,96	1	1,96	3	5,88
Salmonella	1	1,96	1	1,96	2	3,92	4	7,84
Total (N=51)	4	7,84	3	5,88	5	9,80	12	23,5
Total Général N=51	4	7,8	6	11,8	7	13,7	17	33,3

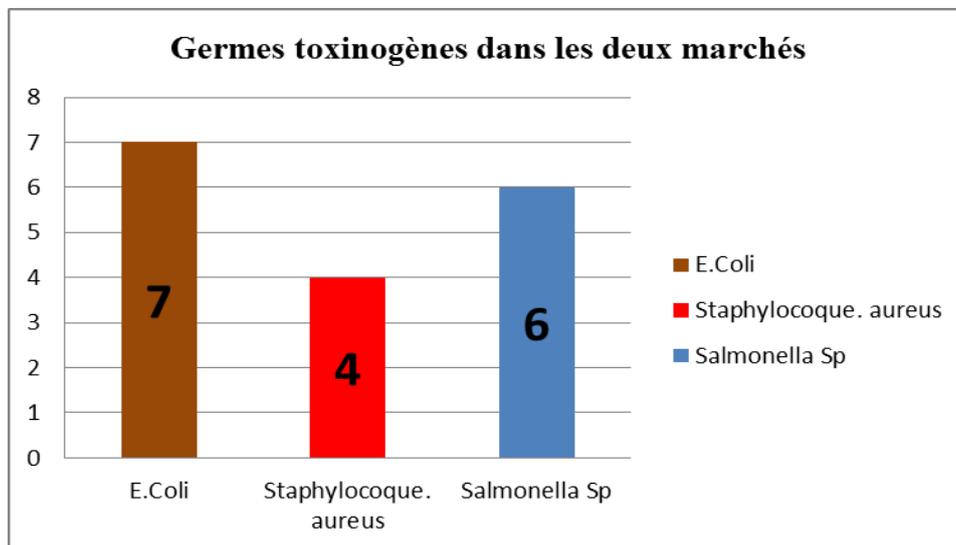


Fig. 2. Germes toxinogènes dans les deux marchés

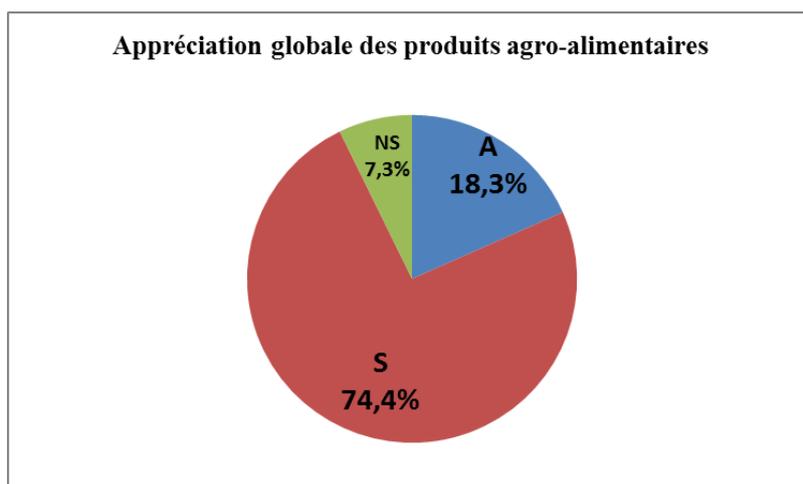


Fig. 3. *Appréciation globale des produits agroalimentaires analysés*

Les viandes fraîches et poissons analysés de nos marchés, révèlent une fréquence de 7,3% des produits non satisfaisant, 18,3% de produits acceptable et 74,4% de produits satisfaisant.

4 DISCUSSION

Au total 90 échantillons des viandes fraîche et poissons frais a été analysé toute au long de notre étude. Les résultats obtenus montrent qu'une fréquence de 43,3% en coliformes totaux et 13,3% des coliformes fécaux.

En termes de souillures, les poissons a été majoritaire avec une fréquence de 21,1%, suivi de la viande de porc 20% et la viande bovine (15,5%). Après le test de présomption, il ressort une fréquence de 46,7% des coliformes totaux au marché de NGABA et 40% des coliformes totaux au marché de liberté. Les coliformes totaux sont des entérobactéries qui incluent des espèces bactériennes qui vivent dans l'intestin des animaux homéothermes, mais aussi dans l'environnement en général (sols, végétation et eau). Les coliformes sont des hôtes typiques du gros intestin de l'homme et des animaux (ISO 6107). La présence de coliformes totaux dans les viandes est plutôt un indicateur de risque peu spécifique de sa qualité.

En revanche, la fréquence de coliformes fécaux est de 17,8% dans les échantillons prélevés au marché de rond-ngaba et 8,9% au marché de liberté. La présence des coliformes totaux et fécaux dans les produits alimentaires est un reflet tangible des conditions d'hygiène fécales. Leur recherche des constituent un aspect primordial pour contrôler la qualité de la viande dans un environnement insalubre et un paramètre indiquant les conditions hygiéniques. La charge microbienne en coliformes totaux et fécaux dans les viandes et poissons, reflète la qualité hygiénique des viandes mises à la disposition des consommateurs est due aux opérations de découpe et de vente. Les critères microbiologiques, indique la quantité acceptable des coliformes totaux dans les aliments soit inférieur à 10^3 UFC/g de l'échantillon. La justification de la contamination de poisson peut être due à la pollution de nos affluents où sont capturés les poissons, soit la mauvaise manipulation des vendeurs. Les coliformes sont des bacilles appartenant à la famille des Enterobacteriaceae, mais certains sont dans la famille de Micrococaceae. Après identification, l'analyse bactériologique a démontré une prévalence des germes de 56,6%. Ces germes sont d'une part les bacilles et d'autres parts les coques. Parmi les germes identifiés dans les viandes représente 17,6% d'Enterobacter, suivi de Streptocoque Sp (15,7%), Proteus vulgaris (13,7%), E.Coli, Klébiella oxytoca, Pseudomonas (9,8%) et Salmonella Sp, tous ont chacun un taux de (11,8%), et le Staphylocoque aureus a (7,84%). Le Pseudomonas, principal indicateur d'altération et de modification des caractères organoleptiques. Sa présence note une contamination secondaire, en défaveur de la bonne conservation de la viande. La présence de l'Escherichia coli, atteste une contamination fécale provenant de la mauvaise condition d'abattage associé certainement à la mauvaise manipulation post-abattage ou captage des poissons dans une rivière d'eaux usées. La présence est un risque pour la santé publique. Sa présence atteste une contamination fécale provenant de la mauvaise manipulation par les vendeurs. Les risques hygiéniques liés à la présence de l'E. Coli dans les viandes constituent un problème sérieux de santé publique (COHEN et KARIB, 2006). La charge de S.aureus dans les viandes analysées dans les deux marchés est de 7,84%. Le 1,9%, est isolé dans la viande de porc, et de 5,88% au Rond-point NGABA dans tous les échantillons. Sa présence est un indicateur d'hygiène de manipulation manuelle des produits artisanalement. Sa présence dans les viandes et poissons indique, qu'ils ont été contaminés lors de la manipulation suite à une hygiène insuffisante. Le marché de Rond-point NGABA a une prévalence supérieure de 23,5% en germes toxigène par rapport au marché de liberté (9,8%).

Cependant, les poissons ont été plus contaminés en germes toxigènes avec une fréquence de 9,80% et la viande de porc (5,88%) pour le marché. Pour le marché de liberté, la viande de porc a été plus contaminée, avec un taux de 5,89% (Tableau 7). Nos résultats sont similaires à ceux trouvés par LALATIANA OLIVIA en 2006 dans son étude « contribution à l'étude de la qualité microbiologique d'un aliment de rue dans la ville de TALATAN'NY VOLONONDRI (MADAGASCAR): cas de Koba Ravina » (41). Ces germes toxigènes ont un impact négatif sur la santé, car ces bactéries produisant les toxines même en faible dose, peuvent entraîner des troubles digestifs ou la mort à l'absence des soins appropriés. Le *Streptococcus*, sa présence, est un indicateur de la pollution fécale.

L'analyse bi-variée décrit les facteurs statistiquement associés à la contamination des échantillons testés. Après analyse, la relation entre la présence des germes microbiens et les viandes. En termes de relation entre les germes microbiens et les milieux de vente, nous avons constaté une relation statistiquement significative des coliformes ($p=0,007$) et la vente à côté des immondices (déchets), les tables en bois ($p=0,042$), par contre aucune relation statistiquement significative n'a été trouvée entre les germes et l'exposition des viandes et poissons sur les couteaux non lavés ($p=0,313$), les tenues des vendeurs ($p=0,884$), la présence des poussières et mouches ($p=0,097$) au même Marché. En revanche, il a été observé une relation statistiquement significative entre les germes microbiens (coliformes) ($p=0,003$) et la vente en présence des mouches ($p=0,044$), mais aucune relation statistiquement significative n'a été trouvée entre les germes et la vente en présence des immondices ($p=0,683$), les couteaux non lavés ($p=1,000$), les tables en bois ($p=0,695$), tenues des vendeurs ($p=1,000$) et les poussières ($p=0,945$).

Sur le 100% des viandes et poisson analysés, une fréquence de 7,3% de viandes ont été non-satisfaisantes, et 74,4% des résultats satisfaisants. Par contre, nous observons une fréquence de 18,3% des produits acceptables.

5 CONCLUSION

Nous voici à la fin de notre étude qui avait pour objectif général d'évaluer la qualité microbiologique de viandes fraîches et poissons frais en vente sur les marchés de la ville de KINSHASA, durant la période allant du septembre 2019 au mois décembre 2020.

Les résultats de notre étude démontrent que les viandes fraîches et poissons frais ont révélé la présence des germes toxigènes et d'autres indicateurs de qualité hygiénique et commerciale, et ont indiqué qu'une contamination due soit par les contacts avec du matériel non désinfectés, et la mauvaise conservation.

Au regard des résultats obtenus, nous suggérons aux autorités politico-administrative et sanitaire de la ville de Kinshasa de redynamiser et élaborer une réglementation générale en matière de vente des produits alimentaires afin d'éviter les risques aux consommateurs et améliorer la sécurité sanitaire. A ce niveau, l'état doit mettre l'accent sur l'information et l'éducation des vendeurs.

Aux vendeurs: ils doivent se conformer aux normes édictées par le gouvernement concernant l'hygiène dans les lieux de vente. Appliquer les cinq «5M», la main d'œuvre, le milieu, le matériel, la méthode et les matières premières, selon la recommandation de l'Organisation Mondiale de la Santé, en hygiène alimentaire.

REFERENCES

- [1] Acha, P. N., B. 2005. Zoonoses et maladies transmissibles communes à l'homme et aux animaux. Vol. 1: bactérioses et mycoses; 3e éd. Organisation Mondiale de la Santé Animale, Paris, 2005, 382 p.
- [2] ANONYME 2. 1976, Aspects microbiologiques de l'hygiène des denrées alimentaires. FAO/OMS. Genève.
- [3] AFNOR, Contrôle qualité des produits alimentaires: Contrôle microbiologique. Paris: AFNOR 5ème édition. 1993. 809 pages.
- [4] BRIGITTE (M), COLLIN (P), ERIK (M), 2005. La qualité microbiologique des aliments: maîtrises et critères. 2ème édition. 355 p.
- [5] BOURGEOIS C.M., et Leveau J.V., 1991. Techniques d'analyses et contrôle dans les industries agro-alimentaires. 2ème Edition, Lavoisier. p454.
- [6] CATHERINE MAGRAS, MICHEL LAROCHE, et JULIEN FOSSE, 2009, Sécurité microbiologique des viandes: De nouvelles données quantitatives. Quels apports pour une meilleure maîtrise ?, 2009.
- [7] CAROLINE LEVY, Principaux facteurs influençant l'efficacité de la lumière pulsée pour la décontamination des microorganismes pathogènes et d'altération des denrées alimentaires, Université d'Avignon, INRA, 2010. Français, thèse, pg 3-192.
- [8] CHOUGUI NADIA 2015, technologie et qualité des viandes, université d'Abderrahman mira du BEJARA.

- [9] CHRISTINE RICOUX, BARBARA GASZTOWT, Evaluation des risques sanitaires liés à l'exposition de fort consommateurs des produits de la pêche de rivière contaminés par des toxiques de l'environnement.
- [10] Code de l'hygiène de la République Démocratique du Congo, Ministère de la Santé Publique – avril 2015.
- [11] CODEX ALIMENTARIUS, Normes codex pour les aliments diététiques. 1ère édition. Rome: FAO/OMS, 91 pages.
- [12] FAO, 2007, Perspective et directive de la législation alimentaire et nouvelle modèle de la loi alimentaire. pg 105-254.
- [13] FAO et OMS, « Manuel sur le contrôle de la qualité des produits alimentaires », Washington, 1995.
- [14] JAFFLON C., alimentation et santé dans l'histoire humaine: paradoxe et incertitude de notre siècle, 2011, pg 54-78.
- [15] JOUVE J.L., La qualité microbiologique des aliments: maîtrise et critères. 2ème Edition: CNERNA-CNRS, commission «évaluation de la qualité microbiologique des aliments » Paris: Polytechnica, 1993, 394 pages.
- [16] GUIRAUD J.P., Microbiologie alimentaire.: Dunod, Paris, 1998, 652 pages. ISOARD P.
- [17] LALATIANA OLIVIA R., Contribution à l'étude de la qualité microbiologique d'un aliment de rue dans la ville de TALANIRYVOLONDRY (MADAGASCAR), 2006, thèse.
- [18] LEYRAL, GUY, 2007, microbiologie et toxicologie des aliments, DOIN éditeurs, 2007, pages 290.
- [19] MURIELLE NAITALI, « risques microbiologiques », sciences et techniques agroalimentaires, pages 529-572.
- [20] MUTEBA KALALA Damien, Caractérisation des modes de consommation alimentaire des ménages à KINSHASA: Analyse des interrelations entre modes de vie et habitudes alimentaires, 2014, Thèse, académie universitaire Wallonie Europe. Université de Liège-gembloux agro-bio tech.
- [21] OMS, Stratégie mondiale de l'OMS pour la salubrité des aliments, 2001. Genève: Organisation Mondiale de la santé, 8 pages.
- [22] OMS/FAO: norme générale pour les contaminants et les toxines présents dans les produits de consommation humaine et animale. Amendement: 2010, 2012, 2013, 2014, 2015. Codex 193-1995.
- [23] OMS, Salubrité des aliments et maladies d'origines alimentaire, Genève, 2007, Aide-mémoire n° 237.
- [24] RAKOTONDRAMANANA N.H., Aperçu sur la qualité bactériologique des aliments préparés et vendus sur la voie publique à Antananarivo. 1998, Thèse. Université d'Antananarivo, ESSA, dép. Elevage: Mémoire de fin d'étude.
- [25] SAINT-MOULIN L. et KALOMBO, Atlas de l'organisation administrative de la République Démocratique du Congo, CEPAS, Kinshasa, 2005.
- [26] SALIFOU C.F.A., BOKO K.C, ATTAKPA.Y.E, AGOSSA R, OGBANKOTAL, FAROUGOUS, MENSAH, YOUSAO A K.I, Evaluation de la qualité bactériologique de viande fraîche de bovins abattus aux abattoirs de Cotonou- Porto-Novo au cours de la chaîne de distribution. Journal of Animal & Plant Sciences, 2013. Vol.17, Issue 2: 2567-2579 Publication du 9/4/2013.
- [27] SYLVAIN PORET, 2011, « Normes de qualité dans l'agroalimentaire », INRA-ALUSE et école polytechniques, chaire FDIR.