



Original Paper

<http://ajol.info/index.php/ijbcs>

<http://indexmedicus.afro.who.int>

Evaluation de la qualité microbiologique du gésier de poulet vendu dans le secteur informel et hygiène relative à la vente à Korhogo (Côte d'Ivoire).

Sylvain Gnamien TRAORÉ^{1,3*}, Affou Seraphin WOGNIN¹, Vessaly KALLO², Kouadio Benal KOUASSI^{3,4}, Gilbert FOKOU³, Amoin N'guanlessa Ninon Leatitia KOUASSI¹, Den Jessica Ragida BONI⁴, Ahoulan Blaise KRAHIBOUE¹, Biego Guillaume GRAGNON⁶, Glossi Bernadette GOUALIE⁵ et Marina KOUSSEMON-CAMARA⁴

¹Université Peleforo Gon Coulibaly, Korhogo, Côte d'Ivoire.

²Direction des Services Vétérinaires de Côte d'Ivoire, Abidjan, Côte d'Ivoire.

³Centre Suisse de Recherches Scientifiques en Côte d'Ivoire, Abidjan, Côte d'Ivoire.

⁴Université Nangui Abrogoua, Abidjan, Côte d'Ivoire.

⁵Université Felix Houphouët-Boigny, Abidjan, Côte d'Ivoire.

⁶Laboratoire National d'Appui au Développement Agricole, Korhogo, Côte d'Ivoire.

*Auteur correspondant ; E-mail: traore.sylvain@csrs.ci; Tel: + 225 07 47 69 72 24.

Received: 15-07-2024

Accepted: 07-11-2024

Published: 31-12-2024

RESUME

Les aliments vendus dans la rue font rarement l'objet d'inspections pour garantir leur innocuité. L'objectif de cette étude réalisée de septembre 2023 à avril 2024, était d'évaluer la qualité hygiénique et microbiologique des gésiers de poulet vendus de façon informelle à Korhogo (Côte d'Ivoire). Une enquête a été effectuée auprès de 55 vendeurs de poulets. Cent dix-huit (118) gésiers frais et congelés ont été prélevés pour la recherche d'*Escherichia coli* et de *Staphylococcus aureus*. L'enquête a révélé que tous les vendeurs (100%) n'étaient pas formés sur les notions d'hygiène. N'étant à presque trois-quarts pas vaccinés (70,9%), 25,0 % d'entre eux avaient des lésions aux mains. Le pourcentage de contamination par *Staphylococcus* spp. des gésiers congelés (100%) était significativement plus élevé que celui des gésiers frais (69,2%). La charge moyenne d'*E. coli* dans les gésiers frais ($1,8 \cdot 10^2 \pm 2,3 \cdot 10^2$ UFC/g) était significativement plus élevée que celle des gésiers congelés ($0,09 \cdot 10^2 \pm 1,6 \cdot 10^2$ UFC/g). Au regard du règlement n° 2011-2567/GNC du 2 novembre 2011, la qualité microbiologique des gésiers était acceptable. Toutefois, les vendeurs doivent être formés sur les règles d'hygiène. Le risque sanitaire demeure du fait des coupures régulières d'électricité à Korhogo qui pourraient avoir pour conséquence la multiplication des germes au-delà des limites acceptables.

© 2024 International Formulae Group. All rights reserved.

Mots clés : Côte d'Ivoire, *Escherichia coli*, Gésier, Hygiène, Korhogo, *Staphylococcus* spp.

Evaluation of the microbiological quality of chicken gizzards sold in the informal sector and hygiene at the time of sale in Korhogo (Côte d'Ivoire)

ABSTRACT

Food sold on the street is rarely subject to official inspections and controls to guarantee its safety. The objective of this study, carried out from September 2023 to April 2024, was to assess the hygienic and microbiological quality of chicken gizzards sold informally in Korhogo (Côte d'Ivoire). A survey was carried out among 55

© 2024 International Formulae Group. All rights reserved.

9732-IJBSC

DOI : <https://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v18i6.3>

chicken sellers. One hundred and eighteen (118) fresh and frozen chicken gizzards were sampled for *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*. The survey revealed that all the sales staff (100%) had not been trained in hygiene. Nearly three-quarters of them had not been vaccinated (70.9%) and 25.0% had lesions on their hands. The percentage of *Staphylococcus* spp. contamination of frozen gizzards (100%) was significantly higher than that of fresh gizzards (69.2%). The average *E. coli* load in the fresh gizzards ($1.8.10^2 \pm 2.3.10^2$ CFU/g) was significantly higher than that in the frozen gizzards ($0.09.10^2 \pm 1.6.10^2$ CFU/g). With regard to regulation no. 2011-2567/GNC of 2 November 2011, the microbiological quality of the gizzards was acceptable, although sellers need to be trained in hygiene rules. The health risk remains due to the regular power cuts in Korhogo, which could result in germs multiplying beyond acceptable limits.

© 2024 International Formulae Group. All rights reserved.

Keywords: Côte d'Ivoire, *Escherichia coli*, Gizzard, Hygiene, Korhogo, *Staphylococcus* spp.

INTRODUCTION

Le gésier de poulet, une partie du système digestif du poulet qui représente 2,5% de la carcasse de poulet (Naeem et al., 2021), est consommé dans plusieurs pays, notamment dans les pays asiatiques (Abdelmageed et al., 2014). Avec sa texture dure en raison de sa teneur élevée en collagène, il est une source économique de protéines, moins chère que la viande de poulet mais également une bonne source de macroéléments et d'oligoéléments, comme le fer et le zinc (Güven et al., 2021). Contrairement à la chair de poulet, cet aliment dont le poids est significativement plus élevé chez le chapon que chez le mâle entier (Mebanga et al., 2020), contient des niveaux d'acides gras saturés totaux plus faibles, et des acides gras monoinsaturés totaux plus élevés. Il a une qualité nutritionnelle appréciable avec une valeur énergétique égale à $105,96 \pm 17,86$ kcal/100 g (Samandoulougou et al., 2021). La consommation de gésier est donc bénéfique pour la santé humaine. Cependant, cette consommation n'est pas sans risque puisque des études ont révélé que le gésier est contaminé par certains agents chimiques d'origine microbienne ou non, dangereux pour la santé humaine (Mund et al., 2016). En effet, l'aflatoxine B1 a été trouvée dans 13,8% des gésiers, avec des niveaux moyens de 1,07 µg/kg dans une étude réalisée dans les abattoirs à Maputo, au Mozambique (Sineque et al., 2017). Des particules de microplastiques (< 5 mm), avec une concentration de $10,2 \pm 13,8$ particules de microplastiques ont été retrouvées dans le gésier cru au Mexique (Lwanga et al., 2017). Une étude réalisée à Ouagadougou au

Burkina Faso a montré que 38% des gésiers crus analysés contenaient des résidus d'antibiotiques (Samandoulougou et al., 2021).

En Côte d'Ivoire, à notre connaissance, la plupart des études sur la qualité sanitaire du gésier se sont réalisées à Abidjan et elles se sont focalisées sur la recherche de salmonelles dans le gésier. Un taux de portage de *Salmonella* sp. de 57% avait été trouvé dans une étude, après l'analyse de 7920 gésiers crus de poulet prélevés dans les sites d'abattage de 11 communes d'Abidjan (Bonny et al., 2018). Une étude réalisée dans 4 communes d'Abidjan avait permis de retrouver une prévalence de 49,7% de *Salmonella* spp., dans le gésier cru (Koffi et al., 2014). Cependant, Abidjan n'est pas la seule ville où est vendu le gésier. Il est commercialisé sous plusieurs formes (frais, congelé, braisé...), dans presque toutes les grandes villes du pays, autour desquelles de nombreux éleveurs s'adonnent à l'aviculture (Diomandé et al., 2018). Le gésier est de plus en plus prisé par les populations en raison de sa teneur élevée en matières grasses, qui le rend savoureux et agréable (Abdelmageed et al., 2014). Une étude réalisée à Korhogo a montré que le gésier de poulet était consommé par 80,7% des ménages (Traoré et al., 2024). Etant donné que les aliments vendus de façon informelle sont manipulés dans des conditions peu hygiéniques (Erbi et al., 2022), il nous a alors paru opportun d'effectuer une étude sur la qualité microbiologique du gésier de poulet vendu à Korhogo.

L'objectif général de cette étude était donc d'évaluer la qualité hygiénique et microbiologique du gésier de poulet frais et

congelé, vendus de façon informelle à Korhogo.

MATERIEL ET METHODES

Matériel

Le matériel biologique utilisé dans le cadre de cette étude était composé de gésiers de poulet frais et congelés. Le matériel d'enquête était constitué d'une tablette multimédia équipée du logiciel Open Data Kit (ODK), d'un bloc note et d'une table de nombres aléatoires.

Méthodes

Zone d'étude

Cette étude transversale a été réalisée de septembre 2023 à avril 2024 dans la ville de Korhogo (9°27.4818" N ; 5°37.7766" W), la capitale de la région de Poro et du district administratif des Savanes, au nord de la Côte d'Ivoire. Elle concentre une population estimée à 386 586 habitants et compte 34 quartiers, selon le Recensement Général de la Population et de l'Habitat de 2021 (INS, 2022). L'aviculture familiale est concentrée dans le nord du pays, avec en moyenne plus de 1000 volailles par village, et le district administratif des Savanes assure 40% de l'aviculture traditionnelle du pays (FAO/ECTAD, 2008).

Enquête auprès des vendeurs de poulet

Un questionnaire semi-structuré a été administré à l'aide d'une tablette multimédia équipée du logiciel Open Data Kit (ODK), à 55 vendeurs de poulet qui ont bien voulu participer à l'étude au niveau de la ville de Korhogo. Il s'agissait notamment de 47 vendeurs de viande braisée appelée communément "Choukouya" en Côte d'Ivoire, 5 vendeuses de gésiers congelés dans des poissonneries et 3 vendeurs de gésiers frais dans les marchés. Les vendeurs de "Choukouya" commercialisent la viande de poulet, de mouton, de bœuf et du gésier de poulet en général sous la forme braisée mais aussi en soupe. Ils pratiquent la vente de rue qui se fait sur une sorte de stand à ciel ouvert en bordure de route en général, exposé aux conditions environnementales. Le questionnaire a porté sur : (i) les caractéristiques socio-démographiques (sexe, tranche d'âge, niveau d'instruction) et (ii) la

vente et l'hygiène des vendeurs de poulet. De plus une grille d'observation a été utilisée pour collecter les données sur : (i) le port de blouse ; (ii) l'état de la blouse ; (iii) l'état des cheveux ; (iv) l'état des ongles ; (v) la présence de lésions sur les mains ; (vi) le port de bijoux ; (vii) le port de gants ; (viii) la présence de toilettes et (ix) l'environnement de vente.

Collecte et analyses des échantillons de gésiers de poulet

Taille des échantillons de gésiers de poulet

La taille des échantillons de gésiers de poulet a été déterminée selon la formule de Thrusfield (Thrusfield, 2007):

$$n = \frac{1.96^2 * P_{exp} (1 - P_{exp})}{d^2}$$

Avec n, la taille de l'échantillon, P_{exp}, la prévalence attendue de viande de poulet contaminée par *E. coli* et *S. aureus*, fixée respectivement à 6,7% (Hasib et al., 2024) et 6,3% (Klaharn et al., 2022) pour cette étude, l'intervalle de confiance (IC) à 95% (Z=1,96) et d, la précision absolue souhaitée (5%). Avec ces prévalences, un minimum de 86 échantillons de gésiers devrait être prélevé. Pour tenir compte de l'incertitude et des variations probables, le prélèvement d'une plus grande taille d'échantillon a été retenu pour l'étude. Ainsi, 118 échantillons de gésiers frais et congelés de poulet ont été prélevés dans le cadre de la présente étude.

Échantillonnage des gésiers

Cent dix-huit (n = 118) gésiers de poulet dont 91 frais et 27 congelés ont été achetés respectivement sur deux marchés (marché aux poulets et grand marché) et trois poissonneries informelles de la ville de Korhogo. Après l'achat, les sachets contenant les gésiers servis par les vendeuses ont été transportés dans une glacière contenant des accumulateurs de froid au Laboratoire National d'Appui au Développement Agricole (LANADA) de Korhogo. Au laboratoire, chaque échantillon a été préparé de façon aseptique en transférant chacun des gésiers dans un pot stérile de 100 mL de capacité (Biosigna, Italie). Les gésiers de poulet ont été collectés sur les lieux de vente

à travers une approche d'échantillonnage accidentel empirique, méthode non probabiliste dans laquelle les individus sont retenus lorsqu'ils sont rencontrés jusqu'à ce que le nombre d'individus recherché soit obtenu.

Dénombrement de *Staphylococcus aureus*

Chaque échantillon de gésier a été broyé de façon aseptique dans un mortier à l'aide d'un pilon, préalablement stérilisé, et 10 g du broyat ont été transférés dans 90 mL d'eau peptonée tamponnée. Une série de dilutions successives a été effectuée à partir des suspensions mères de broyat de gésier. Ainsi, 1 mL de chacune des solutions mères a été prélevé et ajouté dans des conditions stériles à l'aide d'une pipette stérile à un tube à essai contenant 9 mL d'eau distillée stérile, l'homogénéisât obtenu a constitué la dilution 10^{-1} . La dilution 10^{-2} a été obtenue en prélevant 1 mL de la dilution 10^{-1} qui a été ajouté dans les mêmes conditions à un tube à essai contenant 9 mL d'eau distillée stérile. Le même processus a été réalisé jusqu'à l'obtention de la dilution 10^{-7} .

La gélose Baird Parker a été utilisée pour le dénombrement des *Staphylococcus aureus* comme décrit selon la norme AFNOR NF 08-057. L'inoculation du milieu Baird Parker a été réalisée en étalant 100 μ L de chaque dilution sur la surface de la gélose, préalablement coulée et refroidie dans des boîtes de Pétri. Les boîtes inoculées ont été incubées à 37°C pendant 24 heures. Les boîtes de Pétri avec un nombre de bactéries compris entre 15 et 150 ont été retenues. Les colonies noires brillantes, entières, convexes et entourées de zones claires, qui sont des colonies caractéristiques de *S. aureus* sur la gélose Baird Parker, ont été comptées sur chaque boîte de Petri. Trois colonies noires brillantes bien isolées sur les boîtes de Petri ont été testées pour la confirmation de *S. aureus* (coagulase positive), une espèce de staphylocoque produisant de la DNase et de la coagulase.

Le test de la coagulase a été réalisé en transférant un inoculum des colonies précédemment purifiées sur Gélose Baird

Parker, dans 1 mL de Bouillon Cœur Cerveille (BCC) (Thermo Scientific Oxoid, France) et l'incubation a été faite à 37°C pendant 24 h (Traoré et al., 2023). Un volume de 0,2 mL des bouillons de BCC a été par la suite transféré dans des tubes à hémolyse stériles contenant 0,5 mL de plasma de lapin, puis les tubes à hémolyse ont été examinés après 1 h puis 4 h d'incubation, à 37°C à l'étuve. La présence d'un caillot ferme qui ne bouge lorsque les tubes seront remués ou inclinés traduit un résultat positif.

Le test de la Désoxyribonucléase (DNase) a été réalisé en effectuant un ensemencement par stries radiales épaisses sur la gélose DNase (Bio-Rad, France) des colonies noires prélevées sur la gélose Baird Parker (Biolife, Italie). Les boîtes de Pétri ensemencées ont été incubées à l'étuve, à 37°C pendant 18 à 24 h puis, les colonies obtenues ont été inondées avec une solution d'acide chlorhydrique (HCl) 1N, pour détecter l'ADN polymérisé grâce à la précipitation de l'ADN et à l'opacification du milieu. Après 5 à 10 minutes, l'acide chlorhydrique a été évacué de la boîte de Pétri, et les colonies en stries radiales ont été observées sur un fond noir.

Les souches DNase positive (DNase⁺) présentent un halo clair autour des stries radiales épaisses. En cas de non production de coagulase et de DNase, les espèces de staphylocoques sont des *Staphylococcus* spp., autres que *S. aureus*.

Dénombrement d'*E. coli*

La gélose Rapid *E. coli* 2 a été utilisée pour la détection et le dénombrement d'*E. coli* selon la norme AFNOR BRD-07/7-12/04. L'inoculation du milieu Rapid *E. coli* 2 a été réalisée en étalant 100 μ L de chaque dilution sur la surface de la gélose préalablement coulée et refroidie dans des boîtes de Pétri. L'incubation a été réalisée à 37°C pendant 24 heures. Les colonies roses ou violettes ont été identifiées comme étant *E. coli*. Les boîtes de Pétri avec un nombre de bactéries compris entre 15 et 150 colonies ont été retenues pour le dénombrement d'*E. coli* dans le gésier.

Analyses statistiques

Les données ont été analysées à l'aide du logiciel SPSS version 20. Des analyses descriptives ont été réalisées avec les données d'enquête, et le test de chi carré (χ^2) a été effectué pour comparer la prévalence d'*E. coli* et de *Staphylococcus* spp., dans les gésiers de poulet, en fonction du type de gésier et du lieu de prélèvement. Le test non paramétrique de Mann – Whitney U ou test de W de Wilcoxon a été utilisé pour comparer les charges moyennes des espèces bactériennes recherchées dans les gésiers de poulet, en fonction du type de gésier et du lieu de prélèvement.

RESULTATS

Caractéristiques socio-démographiques des vendeurs de gésiers de poulet

L'enquête réalisée sur la vente de gésier au niveau de la ville de Korhogo a permis d'interroger 55 vendeurs de viande de poulet, dont 47 vendeurs de "Choukouya", 5 vendeurs dans des poissonneries et 3 vendeurs dans les marchés. Parmi les 55 vendeurs de viande de poulet interrogés à Korhogo, 18 (32,7%) étaient des hommes et 37 (67,3%) des femmes. En considérant la tranche d'âge, 39 (70,9%) enquêtés avaient entre 25 et 59 ans, tandis que 15 (27,3 %) avaient entre 15 et 24 ans et une personne (1,8%) était âgée de plus de 60 ans. Pour ce qui est du niveau d'instruction, 10 (18,2%) vendeurs de poulet n'avaient jamais fréquenté une école formelle alors que 23 (41,8 %) avaient un niveau primaire, 14 (25,5%) avaient un niveau secondaire, 4 (7,3%) avaient atteint un niveau d'éducation universitaire et 4 (7,3%) avaient fait l'école coranique (Tableau 1).

Vente du gésier de poulet

L'enquête auprès des 55 vendeurs de viande de poulet a permis de montrer qu'ils ne vendent pas tous du gésier de poulet. En effet, seulement 41 (74,5%) parmi eux vendaient le gésier de poulet. Parmi les vendeurs interrogés, 23 (41,8%) prélevaient eux même le gésier sur le poulet. La plupart des vendeurs (56,4%)

faisaient la cuisson du gésier avec du charbon de bois. Les gésiers de poulet frais et braisés étaient les plus vendus avec une proportion de 36,4 %. Le gésier de poulet était servi aux consommateurs dans la plupart des cas dans du papier aluminium (32,7%). Les invendus de gésier de poulet étaient pour la plupart congelés avec une proportion de 81,8% (Tableau 2).

Hygiène dans la vente de gésiers de poulet

Tous les vendeurs de viande de poulet interrogés dans cette étude n'avaient aucune formation en hygiène, aucun n'avait mis des gants pour la vente. De plus, il n'y avait pas de toilettes sur les lieux de vente dans 87,3 % des cas. En ce qui concerne l'hygiène corporelle des vendeurs, 28 (50,9%) ne portaient pas une tenue de travail, 47 (85,5%) n'avaient pas les cheveux protégés, 14 (25,5 %) avaient des lésions sur les mains, 5 (9,1%) n'avaient pas les ongles coupés et 30 (54,5%) portaient des bijoux. Sur les 55 vendeurs, 39 (70,9%) n'avaient fait aucune vaccination contre la tuberculose, la méningite, l'hépatite B, la fièvre typhoïde et le tétanos (Tableau 3).

Pourcentage de contamination des gésiers de poulet frais et congelés par *E. coli* et *Staphylococcus* spp.

Aucune espèce de *S. aureus* n'a été retrouvée dans les gésiers frais et congelés de poulet. En effet, les isolats de staphylocoques provenant des gésiers de poulet sont des *Staphylococcus* spp., autres que *S. aureus* du fait qu'ils ne produisent pas de coagulase et de DNase. Au niveau des marchés, sur les 91 gésiers de poulet frais prélevés, 66 (72,5%) se sont révélés contaminés par *E. coli* et 63 (69,2%) par des *Staphylococcus* spp. En ce qui concerne les 27 gésiers de poulet congelés prélevés au niveau des poissonneries, 19 (70,4%) étaient contaminés par *E. coli* et les 27 (100%) par *Staphylococcus* spp. Aucune différence significative n'a été trouvée entre le pourcentage de contamination par *E. coli* des gésiers de poulet frais et congelés. Cependant, une différence significative a été trouvée entre le pourcentage de contamination par

Staphylococcus spp. des gésiers de poulet frais et congelés (Tableau 4).

Charges d'*E. coli* et de *Staphylococcus* spp. dans les gésiers de poulet frais et congelés

Les 91 gésiers frais prélevés au niveau du grand marché et du marché au poulet de Korhogo étaient contaminés par *E. coli* et *Staphylococcus* spp., avec des charges moyennes respectives de $1,8.10^2 \pm 2,3.10^2$ UFC/g et $2,1.10^2 \pm 1,2.10^2$ UFC/g. Au niveau des poissonneries, 19 gésiers congelés étaient

contaminés par *E. coli* et les 27 par *Staphylococcus* spp., avec des charges moyennes respectives de $0,09.10^2 \pm 1,6.10^2$ UFC/g et $1,2.10^2 \pm 1,3.10^2$ UFC/g. Aucune différence significative n'a été retrouvée entre les charges moyennes de *Staphylococcus* spp., dans les gésiers de poulet frais et congelés. Cependant, une différence significative a été retrouvée entre les charges moyennes d'*E. coli*, dans les gésiers de poulet frais et congelés (Tableau 5).

Tableau 1 : Caractéristiques sociodémographiques des vendeurs de poulets.

Caractéristiques des enquêtés	Nombre	Pourcentage (%)
Sexe		
Homme	18	32,7
Femme	37	67,3
Tranche d'âge (année)		
[15 ; 24]	15	27,3
[25 ; 59]	39	70,9
≥ 60	1	1,8
Niveau d'instruction		
Aucun	10	18,2
Ecole coranique	4	7,3
Primaire	23	41,8
Secondaire	14	25,5
Université	4	7,3
Type d'établissement		
Rotisseries ("Choukouya")	47	85,5
Poissonneries	5	9,1
Marchés	3	5,5

Tableau 2 : Caractéristiques de la vente de gésier de poulet.

	Nombre	Pourcentage (%)
Vente de gésier		
Oui	41	74,5
Non	14	25,5
Prélèvement du gésier		
Oui	23	41,8
Non	32	58,2
Forme de vente		
Pas de vente de gésier	14	25,5
Frais	8	14,5
Braisée	8	14,5
Congelée	4	7,3
Fraiche et Braisée	20	36,4
Fraiche et en soupe	1	1,8
Quantité vendue par Jour		
Pas de vente de gésier	14	25,5
Entre 1 et 10	16	29,1
Entre 11 et 20	9	16,4
Entre 21 et 30	11	20,0
Entre 31 et 40	2	3,6
Plus de 40	3	5,4
Provenance du gésier		
Ferme	42	76,4
Ferme et Marché	8	14,5
Ferme et Poissonnerie	1	1,8
Marché	4	7,3
Cuisson du gésier		
Charbon de bois	31	56,4
Planche en bois usagée	6	10,9
Charbon et gaz	4	7,3
Aucune (gésiers vendus frais)	8	14,6
Planche en bois usagée et Charbon	6	10,9
Conservation après vente		
Refrigeration	5	9,1
Congelation	45	81,8
Pas d'invendus donc pas besoin de conserver	3	5,4
Chambre froide	2	3,6
Conditionnement		
Papier aluminium	18	32,7
Papier ciment	3	5,5
Sachet en plastique	11	20
Assiette en plastique	4	7,3
Papier aluminium et Assiette en plastique	16	29,1
Papier aluminium et Sachet en plastique	1	1,8
Papier aluminium et Papier ciment	1	1,8
Papier ciment, Papier aluminium et Assiettes en plastique	1	1,8

Tableau 3 : Hygiène des vendeurs de gésier de poulet.

	Nombre	Pourcentage (%)
Formation en hygiène		
Non	55	100
Oui	0	0
Port de blouse		
Oui	27	49,1
Non	28	50,9
Etat de la tenue vestimentaire		
Propre	50	90,9
Sale	5	9,1
Etat des ongles		
Court	50	90,9
Long	5	9,1
Protection des cheveux		
Oui	8	14,5
Non	47	85,5
Lésions cutanées		
Oui	14	25,5
Non	41	74,5
Port de bijoux		
Oui	30	54,5
Non	25	45,5
Port de gants		
Oui	0	0
Non	55	100
Provenance de l'eau pour la cuisson		
Adduction en eau potable	41	74,5
Adduction en eau potable et pompe	1	1,8
Adduction en eau potable et puit	6	10,9
Puits	5	9,1
Forage	2	3,6
Toilettes		
Oui	7	12,7
Non	48	87,3
Environnement de vente		
Salubre	47	88,5
Insalubre	8	11,5
Vaccins		
Aucun	39	70,9
Tétanos	1	1,8
Fièvre Typhoïde	2	3,6
Hépatite B	1	1,8
Méningite	4	7,3
Fièvre Typhoïde et Méningite	3	5,5
Fièvre Typhoïde et Tétanos	1	1,8
Tuberculose et Méningite	1	1,8
Tuberculose, Fièvre Typhoïde et Méningite	3	5,4

Tableau 4 : Pourcentage de contamination des gésiers par *E. coli* et *Staphylococcus spp.* en fonction du type de gésiers et du lieu de prélèvement.

Type et lieu de prélèvement des gésiers	<i>E. coli</i>		<i>Staphylococcus spp.</i>	
	Total N	n (%) (95%IC) p-value	n (%) (95%IC) p-value	
Frais sur les marchés	91	66 (72,5) (63-82)	63 (69,2) (60-79)	
Congelé dans les poissonneries	27	19 (70,4) (52-89)	27 (100)	0,001*

* Significatif (p < 0.05 ; test du khi-carré)

Tableau 5 : Charge bactérienne d'*E. coli* et de *Staphylococcus spp.* dans les gésiers en fonction du type de gésiers et du lieu de prélèvement.

Type et lieu de prélèvement des gésiers	<i>E. coli</i>	p value	<i>Staphylococcus spp.</i>	p value
Frais sur les marchés	1,8. 10 ² ±2,3.10 ² (1,3.10 ² -2,3.10 ²)		2,1.10 ² ±1,2.10 ² (1,7.10 ² -2,5.10 ²)	
Congelé dans les poissonneries	0,09.10 ² ±1,6.10 ² (0,03.10 ² -0,1.10 ²)	0,001*	1,2.10 ² ±1,3.10 ² (0,7.10 ² -1,8.10 ²)	0, 518
Norme	10 ³		5.10 ²	

* Significatif (p < 0.05 ; test non paramétrique W de Wilcoxon)

DISCUSSION

La présente étude dont l'objectif général était d'évaluer la qualité hygiénique et microbiologique du gésier de poulet vendu de façon informelle à Korhogo, a permis de constater que les gésiers frais achetés sur les marchés étaient contaminés par *E. coli* et *Staphylococcus spp.*, avec les pourcentages respectifs de 72,5% et 69,2%. Elle a aussi montré que les gésiers de poulet congelés prélevés au niveau des poissonneries, étaient contaminés par *E. coli* et *Staphylococcus spp.*, avec des pourcentages respectifs de 70,4% et 100%. La présence d'*E. coli* dans le gésier frais et le gésier congelé traduit une contamination fécale récente (da Silva et al., 2020), qui pourrait s'expliquer par une contamination

durant l'éviscération du poulet, l'environnement de vente ou par la manipulation des vendeurs non formés aux bonnes pratiques d'hygiène. En effet, l'étude a révélé que tous les 55 vendeurs interrogés n'avaient aucune formation en hygiène, et 48 (87,3%) d'entre eux ne possédaient pas de toilettes sur le lieu de vente. Ces résultats obtenus sur les vendeurs de poulet à Korhogo sont en adéquation avec ceux obtenus dans l'étude réalisée sur les connaissances et les pratiques en matière de sécurité alimentaire des vendeurs de poulet à Abidjan (Kouamé et al., 2020). Cette étude a montré une absence de latrines sur 67% des sites de vente de poulet braisé et que sur 93% de ces sites, le personnel n'avait pas reçu de formation en hygiène

alimentaire. La présence d'*E. coli* dans les gésiers congelés n'a rien de surprenant puisque la congélation ou la surgélation à peu d'effets sur la population des *E. coli*, dans les aliments (Cohen et Karib, 2006).

Par ailleurs, la présence de staphylocoques dans les gésiers de poulet pourrait provenir des arthrites et synovites infectées des poulets (Samandoulougou et al., 2021). Un manque d'hygiène des vendeurs de viande de poulet ou du personnel, au niveau de l'abattage des volailles, pourrait aussi expliquer la contamination de cet aliment par ces bactéries (Salifou et al., 2013). En effet, les staphylocoques sont retrouvés dans la cavité nasale humaine ainsi que sur la peau (Becker et al., 2014) et peuvent de ce fait être transmises par voies respiratoires et à partir des plaies cutanées (Samandoulougou et al., 2021). Dans la présente étude, tous les vendeurs interrogés ne portaient pas de gants, 28 (50,9%) ne portaient pas une tenue de travail, 47 (85,5%) n'avaient pas les cheveux protégés, 14 (25,5%) avaient des lésions sur les mains, 5 (9,1%) n'avaient pas les ongles coupés, 30 (54,5%) portaient des bijoux et 39 (70,9%) n'avaient fait aucune vaccination. Ces résultats obtenus sur les vendeurs de viande de poulet à Korhogo vont dans le même sens que ceux obtenus dans l'étude réalisée sur les connaissances et les pratiques en matière de sécurité alimentaire des vendeurs de poulet à Abidjan (Kouamé et al., 2020). Les travaux de ces auteurs ont montré que 53% des vendeurs ne portaient pas de tenues pour la vente, 9% avaient des ongles longs, 82% avaient des cheveux non protégés, 4% avaient des lésions cutanées au niveau des mains, 52% portaient des bijoux et 91% des vendeurs n'avaient pas leurs vaccins à jour.

Les gésiers frais prélevés au niveau des marchés à Korhogo étaient contaminés par *E. coli* et *Staphylococcus* spp. avec des charges moyennes respectives de $1,8.10^2 \pm 2,3.10^2$ UFC/g et $2,1.10^2 \pm 1,2.10^2$ UFC/g. Au niveau des poissonneries, les gésiers congelés étaient contaminés par *E. coli* et *Staphylococcus* spp.,

avec des charges moyennes respectives de $0,09.10^2 \pm 1,6.10^2$ UFC/g et $1,2.10^2 \pm 1,3.10^2$ UFC/g.

Eu égard au règlement n° 2011-2567/GNC du 2 novembre 2011 fixant les critères microbiologiques applicables aux denrées alimentaires (JONC, 2011), la qualité du gésier frais et congelé était acceptable par rapport à sa contamination par *E. coli* ($< 10^3$ UFC/g) et *Staphylococcus* spp. ($< 5.10^2$ UFC/g). Cependant, le risque demeure puisque certaines espèces de *E. coli* et de staphylocoques sont pathogènes, et la chaîne de froid n'est pas respectée pour le gésier congelé en raison des coupures régulières d'électricité observées dans la ville de Korhogo. En effet, certaines espèces de staphylocoques sont associées au syndrome de choc toxique, aux furoncles, à l'impétigo, à la cellulite et aux intoxications alimentaires (Sigudu et al., 2023). *E. coli* par contre est à la fois une bactérie commensale et une bactérie entéropathogène, par l'expression de facteurs de virulence acquis et/ou constitutifs avec actuellement six pathovars reconnus (Mariani-Kurkdjian et al., 2016). Les résultats de cette présente étude sur la qualité du gésier frais en rapport avec les coliformes sont différents de ceux réalisés au Burkina Faso, qui ont montré qu'elle était insatisfaisante avec une charge moyenne en coliformes totaux estimée à $9,3.10^6$ UFC/g (Samandoulougou et al., 2021).

Conclusion

En somme, la présente étude dont l'objectif était d'évaluer la qualité hygiénique et microbiologique du gésier de poulet vendu de façon informelle à Korhogo permis de montrer que les gésiers frais et congelés de poulet vendus de façon informelle à Korhogo sont contaminés par *E. coli* et *Staphylococcus* spp. Cette contamination pourrait être en partie imputable à l'environnement de vente, à l'absence de formation des vendeurs de ces aliments en hygiène et leur hygiène corporelle. Cependant, la qualité du gésier frais et congelé

commercialisé de façon informelle à Korhogo est acceptable au regard du règlement n° 2011-2567/GNC du 2 novembre 2011. Les vendeurs de ces aliments doivent être formés sur les règles de base de l'hygiène et le risque sanitaire demeure puisque certaines espèces de *E. coli* et de staphylocoques sont pathogènes. Aussi, la chaîne de froid n'est pas respectée pour le gésier congelé en raison des coupures régulières d'électricité observées dans la ville de Korhogo.

CONFLIT D'INTERÊTS

Les auteurs déclarent qu'ils n'ont aucun conflit d'intérêts.

CONTRIBUTIONS DES AUTEURS

VK et SGT ont conçu le projet de recherche. SGT a été responsable de la coordination globale et de la mise en œuvre du projet sur le terrain. ABK a été impliqué dans la collecte des données auprès des vendeurs de poulet. ANNLK et DJRB, ont été impliqués dans l'analyse des échantillons de gésiers de poulet au laboratoire. SGT, et KBK, ont analysé les données. SGT a rédigé le premier draft de l'article. VK, ABK, GF, ANNLK, DJRB, ASW, KBK, GBG, BGG, et MKC ont révisé le manuscrit. Tous les auteurs ont lu et approuvé la version finale du manuscrit avant sa soumission.

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient le soutien de la Direction des Services Vétérinaires de Côte d'Ivoire. Nous remercions la Direction des Services Vétérinaires de Côte d'Ivoire pour le financement du projet sur l'évaluation de l'hygiène dans la vente de gésier et sa qualité hygiénique.

REFERENCES

Abdelmageed MEI, Sulieman AME, Abdalla HO, Salih GE. 2014. Effects of Incorporating Chicken's Gizzards and Abdominal Fat in the Quality of Burger

Meat Product. *J. Microbiol. Res.*, **4**(2):68-71. DOI: 10.5923/j.microbiology.20140402.04.

Becker K, Heilmann C, Peters G. 2024. Coagulase-negative staphylococci. *Clin Microbiol Rev.*, **27**(4):870-926. DOI: 10.1128/CMR.00109-13

Bonny AC, Sanogo M, Karou ATG, Atobla K. 2018. Contamination of chicken gizzards by *Salmonella* sp.: Impact on consumer health in Abidjan, Côte d'Ivoire. *J. Anim. Plant Sci.*, **38**(2): 6272-6282. <http://www.m.elewa.org/JAPS>

Cohen N, Karib H. 2006. Risque hygiénique lié à la présence des *Escherichia coli* dans les viandes et les produits carnés : Un réel problème de santé publique ? *Les Technologies de laboratoire*, **1**(1): 4-9. DOI: <https://doi.org/10.34874/PRSM.teclab-volliss1.317>

da Silva DTG, Ebdon J, Okotto-Okotto J, Ade F, Mito O, Wanza P, Kwoba E, Mwangi T, Yu W, Wright JA. 2020. A longitudinal study of the association between domestic contact with livestock and contamination of household point-of-use stored drinking water in rural Siaya County (Kenya). *Int J Hyg Environ Health.*, **230**:113602. DOI: 10.1016/j.ijheh.2020.113602.

Diomande M, Beugre MGA, Kouame BK, Bohoua LG. 2018. Effets de la farine de chenille (*Imbrasia oyemensis*) sur les performances de croissances et le rendement des organes de poulets de chair en Côte d'Ivoire. *Int J Biol Chem Sci.*, **12**(2): 716-727. DOI: <https://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v12i2.9>.

Erbi D, Somda NS, Doutoum AA, Ali HM, Cissé H, Hien YE, Tidjani A, Savadogo A. 2022. Microbiological quality and antimicrobial resistance of *Salmonella* spp. and *Escherichia coli* isolated from grilled meat. *Int J Biol Chem Sci.*, **16**(6): 2881-2891. DOI: <https://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v16i6.32>

- FAO/ECTAD. 2008. Revue du secteur avicole: Côte d'Ivoire. Viale delle Terme di Caracalla, 00153 Rome, Italie, p.77.
- Güven SY, Karakaya M, Babaoğlu AS. 2021. Proximate compositions, fatty acids and mineral contents of chicken and turkey gizzards, and textural properties after tenderization with proteolytic enzymes. *J. Food Process. Preserv.*, **45** (10):e15775. DOI: <https://doi.org/10.1111/jfpp.15775>
- Hasib FMY, Magouras I, St-Hilaire S, Paudel S, Kamali M, Lugsomya K, Lam HK, Elsohaby I, Butaye P, Nekouei O. 2024. Prevalence and characterization of antimicrobial-resistant *Escherichia coli* in chicken meat from wet markets in Hong Kong. *Front Vet Sci.*, **11**:1340548. DOI: 10.3389/fvets.2024.1340548.
- INS. 2022. Recensement Général de la Population et de l'Habitat 2021. Résultats globaux définitifs. Institut National de la Statistique, Abidjan, Côte d'Ivoire, p.68.
- JONC. 2011. Journal officiel de la Nouvelle Calédonie. Arrêté N° 2011 - 2567/GNC du 2 novembre 2011 fixant les critères microbiologiques applicables aux denrées alimentaires, p.24.
- Klaharn K, Pichpol D, Meeyam T, Harintharanon T, Lohaankul P, Punyapornwithaya V. 2022. Bacterial contamination of chicken meat in slaughterhouses and the associated risk factors: A nationwide study in Thailand. *PLOS ONE*, **17**(6):e0269416. DOI: 10.1371/journal.pone.0269416
- Koffi AR, Dadie A, Ouassa T, Karou T, Dje KM, Menan EIH. 2014. Serotypes and antibiotic resistance of *Salmonella* spp. isolated from poultry carcass and raw gizzard sold in markets and catering in Abidjan, Côte d'Ivoire, *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci.*, **3**: 764-772. DOI: 10.12691/ajmr-5-6-2
- Kouame KA, Bouatenin KMJP, Coulibaly WH, Djue YF, Dje KM. 2020. Evaluation des connaissances, des attitudes et des pratiques en matière d'hygiène et de sécurité alimentaire. *Agronomie Africaine*, **32**(4): 413-421.
- Lwanga HE, Vega MJ, Quej VK, Chi JDLA, Sanchez DCL, Chi C, Segura GE, Gertsen H, Salanki T, Ploeg MVD, Koelmans AA, Geissen V. 2017. Field evidence for transfer of plastic debris along a terrestrial food chain. *Sci Rep.*, **7**(1):14071. DOI: 10.1038/s41598-017-14588-2
- Mariani-Kurkdjian P, Bonacorsi S, Bingen E. 2016. Diagnostic bactériologique des infections gastro-intestinales. *Bactériologie Médicale*, 149-161. DOI : 10.1016/B978-2-294-74616-1.00015-7
- Mebanga SA, Gapelbe I, Mingoas JP. 2020. Effets du chaponnage sur les performances zootechniques du poulet local dans la ville de Ngaoundéré au Cameroun. *Int J Biol Chem Sci.*, **14** (3):788-799. DOI: <https://doi.org/10.4314/ijbcs.v14i3.12>
- Mund MD, Khan UH, Tahir U, Mustafa BE, Fayyaz A. 2016. Antimicrobial drug residues in poultry products and implications on public health: A review. *Int. J. Food Prop.*, **20**(7): 1433-1446. DOI: <https://doi.org/10.1080/10942912.2016.1212874>
- Naeem M, Burton E, Scholey D, Alkhtib A, Broadberry S. 2021. 105. Estimation of body weight via gizzard weight in growing broilers. *Animal - science proceedings*, **12**(1):84. DOI: 10.1016/j.anscip.2021.03.106
- Salifou CFA, Boko KC, G.S. Ahounou GS, Tougan PU, Kassa SK, Houaga I, Farougou S, Mensah GA, Clinquart A, Youssao AKI. 2013. Diversité de la microflore initiale de la viande et sécurité sanitaire des consommateurs. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **7**(3): 1351-1369. DOI <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v7i3.41>

- Samandoulougou S, Compaore H, Tapsoba FW, Kinda RP, Ilboudo AJ, Sawadogo-Lingani H. 2021. Qualité sanitaire et nutritionnelle des gésiers de poulets consommés à Ouagadougou au Burkina Faso. *J. Appl. Biosci.*, **167**:17335-17347. DOI: <https://doi.org/10.35759/JABs.167.6>.
- Sigudu TT, Oguttu JW, Qekwana DN. 2023. Prevalence of *Staphylococcus* spp. from human specimens submitted to diagnostic laboratories in South Africa, 2012–2017. *S Afr J Infect Dis.*, **38**(1): a477. DOI: 10.4102/sajid.v38i1.477
- Sineque AR, Macuamule CL, Dos Anjos FR. 2017. Aflatoxin B1 contamination in chicken livers and gizzards from industrial and small abattoirs, measured by ELISA technique in Maputo, Mozambique. *Int. J. Environ. Res. Public Health.*, **14**(9):951. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph14090951>
- Thrusfield M. 2007. *Veterinary epidemiology*. 3th ed Oxford: Blackwell Science, p.610.
- Traoré SG, Kallo V, Azokou A, Fokou G, Orou-Seko M, Dinde AO, Soro T, Ahoua ARC, Krahiboué AB, N'Dri KJ, Gragnon BG, Cissé M, Koussemon-Camara M. 2023. Efficacy of neem oil, *Zanthoxylum zanthoxyloides* and *Vernonia colorata* extracts on ticks and multi-resistant bacteria isolated from milk in the dairy value chain in Northern Côte d'Ivoire. *Int J Biol Chem Sci.*, **17**(7):2822-2836. DOI: <https://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v17i7.18>
- Traoré SG, Wognin AS, Kallo V, Fokou G, Diallo K, Kouassi ANN, Boni DJR, Dinde AO, Orou-Seko M, Sanhoun AR, Gragnon BG, Goualie GB, Koussemon-Camara M. 2024. Consumers exposure to *campylobacter* spp. Resistant to beta-lactams in chicken gizzards sold on informal markets in Northern Côte d'Ivoire. *Food Environ. Saf.*, **23**(3):197-210. DOI: <https://doi.org/10.4316/fens.2024.016>