

Qualité microbiologique associée à *Escherichia coli* β -glucuronidase+ dans les viandes hachées de bovins commercialisées à Dakar

Luc LOUBAMBA¹, Bellancille MUSABYEMARIA¹, Ousseynou DIOUF¹, Sahidi ADAMOU²

(Reçu le 26/06/2026; Accepté le 07/09/2026)

Résumé

Escherichia coli constitue un bon indicateur d'hygiène dans les aliments, spécifiquement pour certains d'origine bovine. L'objectif de cette étude était de décrire les conditions de production de la viande hachée crue de bœuf et d'évaluer sa qualité microbiologique en dénombrant les *E. coli*. Ainsi, une enquête a été réalisée pour documenter le circuit d'approvisionnement et les conditions de fabrication de la viande hachée, dans des sites choisis par tirage au sort. Ensuite, 54 échantillons provenant des marchés et 45 des supermarchés, ont été analysés suivant la norme ISO 16649-2. Les observations sur l'approvisionnement et la fabrication de la viande hachée, ont révélé un déficit d'hygiène et une menace pour la sécurité du produit fini. Les résultats des analyses ont montré que 98% d'échantillons dans les marchés étaient positifs aux *E. coli* comparativement à 94% dans les supermarchés. Statistiquement, la différence n'a pas été significative. Les résultats suggèrent que la viande hachée crue dans la ville de Dakar, constitue une menace réelle pour la santé publique. Les manquements d'hygiène et la présence de *E. coli* peuvent causer de graves pathologies chez l'Homme. L'amélioration de l'hygiène demeure une nécessité, ainsi que la sensibilisation des consommateurs et des restaurateurs sur les méthodes de cuisson à point, pour prévenir tout risque de graves maladies associées à *E. coli* pathogène.

Mots clés: Qualité microbiologique, *E. coli*, viande hachée, marchés, supermarchés, Sénégal

Microbiological quality associated with β -glucuronidase positive *Escherichia coli* in ground beef sold in Dakar

Abstract

Escherichia coli is an excellent indicator of hygiene in food, especially food of animal origin. The study aim was to describe production conditions of raw ground beef and assess its microbiological quality by counting *E. coli* bacteria. Thus, a survey was carried out to document the supply chain and production conditions of ground beef in markets and supermarkets, which were randomly selected. Then, 99 samples (54 from markets and 45 from supermarkets) were taken and analyzed using Tryptone Bile Glucuronide (TBX) agar according to ISO 16649-2 standard. The observations carried out regarding the supply and production conditions revealed a significant lack of hygienic standards, threatening the safety of finished products. Regarding data analysis from markets, 98% of samples were positives to *E. coli* against 94% in markets. Although *E. coli* was more prevalent in markets than in supermarkets, the difference was not statistically significant. Data from this study suggest that raw ground beef sold in the Dakar region poses a real threat to public health due to poor hygiene practices and, in particular, the presence of *E. coli* capable of causing serious illnesses in humans. Improving hygiene remains essential, as does raising awareness among consumers and restaurant owners about proper cooking methods to prevent any risk of serious illnesses associated with pathogenic *E. coli*.

Keywords: Microbiology quality, *E. coli*, Ground beef, Markets, Supermarkets, Senegal

INTRODUCTION

De nos jours, les consommateurs exigent de plus en plus des produits alimentaires sans conséquences sanitaires afin de préserver leur bien-être. Il existe plusieurs raisons qui justifient cette tendance, telles que l'amélioration des conditions de vie, la relation interdépendante entre alimentation et santé démontrée par plusieurs études (Schwingshackl *et al.*, 2017a; WCRF *et al.*, 2018a), ainsi que les «peurs» alimentaires engendrées par les scandales sanitaires récurrents (Assemat, 2020; Baumert, 2021). Ces facteurs orientent et influencent les préférences des consommateurs, qui privilégient d'abord la qualité. Cependant, malgré toutes les précautions prises par le secteur agroalimentaire en vue de garantir la sécurité des aliments, certaines étapes de la chaîne de production peuvent entraîner des contaminations des aliments d'origine animale, en cas de perte de maîtrise. En effet, selon Prache *et al.* (2023), la qualité se construit ou s'altère tout au long de la production ou de la transformation. Dans cette dernière situation, les répercussions sanitaires des aliments contaminés deviennent une problématique de santé publique à l'échelle nationale voire mondiale.

Au cours des dernières décennies, l'incidence des maladies d'origine alimentaire a augmenté dans de nombreuses parties du monde. Selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), chaque année, environ 600 millions de personnes, soit près d'une personne sur 10 dans le monde, tombent malades après

avoir ingéré des aliments contaminés; et 400 000 individus meurent chaque année à cause des maladies d'origine alimentaire (WHO, 2024). Les travaux de Andrade *et al.* (2025) corroborent ces observations, pointant les aliments d'origine animale comme source de divers agents pathogènes présentant des risques sanitaires importants pour les consommateurs.

Parmi les aliments, la viande de bovin est souvent l'une des principales sources de contamination, notamment bactérienne à l'origine d'hospitalisation voire des cas de décès (Soleau *et al.*, 2025). Sa composition en eau et en éléments nutritionnels comme les protéines, la prédispose au développement des bactéries d'altération voire pathogènes, lesquelles proviennent souvent d'une défaillance des mesures d'hygiène durant la transformation (Benaissa, 2011). Cette vulnérabilité augmente davantage lorsque la viande fraîche fait l'objet de certaines opérations comme le hachage, obtenant ainsi une viande hachée. D'un point de vue microbiologique, celle-ci est considérée très sensible aux contaminations et à la prolifération bactérienne en cas des conditions de fabrication inadéquates. Plusieurs microorganismes peuvent s'y développer tels que *Clostridium botulinum*, *Escherichia coli* pathogène et *Listeria monocytogenes* et causer des intoxications alimentaires (Peck *et al.*, 2020). Par conséquent, l'étude de la qualité bactériologique, à travers certains indicateurs comme *E. coli*, permet de garantir la sécurité des aliments par la maîtrise de la contamination fécale.

¹ Service d'Hygiène et Industrie des Denrées Alimentaires d'Origine Animale (HIDAOA), Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires, Dakar, Sénégal

² Service de chirurgie et reproduction, Ecole Inter-Etats de Sciences et Médecine Vétérinaires (EISMV), Dakar, Sénégal

E. coli fait partie de la flore commensale du tube digestif des mammifères à sang chaud, dont la détection dans les aliments permet de suivre l'hygiène générale (Ghafir *et al.*, 2007). Cependant, il constitue une préoccupation de santé publique majeure pour des raisons liées à sa pathogénicité et à son rôle d'indicateur de sécurité sanitaire des aliments (Park *et al.*, 2025). Plusieurs travaux ont montré que les souches de *E. coli* sont incriminées lors des épidémies en lien avec des produits carnés comme la viande hachée (Adingra *et al.*, 2011; Parvej *et al.*, 2018; Bruyand *et al.*, 2018). En 2019, selon le rapport de la CDC, 209 individus ont été infectés par la souche épidémique O23, dont 29 ont fait l'objet d'hospitalisation et deux ont présenté un syndrome hémolytique et urémique (SHU), une forme d'insuffisance rénale (CDC, 2019). Outre, sa pathogénicité *E. coli* est considéré comme un bon indicateur d'agents zoonotiques entériques à l'instar de *Salmonella* (Ghafir *et al.*, 2008). De plus, *E. coli* et les coliformes sont très utilisés afin d'évaluer la qualité sanitaire des aliments et d'établir les seuils de sécurité pour plusieurs denrées alimentaires, en particulier la viande et les produits laitiers (Metz *et al.*, 2020). Ainsi, pour évaluer les pratiques d'hygiène lors de la production de la viande hachée, le dénombrement de *E. coli* s'avère utile. Au Sénégal, les travaux concernant la viande fraîche ont très peu porté sur la viande hachée. Le but visé dans cette étude était de décrire les conditions environnementales et matérielles de fabrication de la viande hachée d'une part et d'évaluer la qualité microbiologique par le dénombrement de *E. coli* à partir d'échantillons prélevés dans les grandes surfaces et les marchés à Dakar, d'autre part.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Zone d'étude

La présente étude s'est déroulée en 2022 dans la région de Dakar, qui comprend sur le plan administratif 4 départements: Dakar, Pikine, Guédiawaye et Rufisque. La zone d'étude était constituée de plusieurs sites, comprenant à la fois des marchés publics et des supermarchés, comme l'illustre la figure 1.

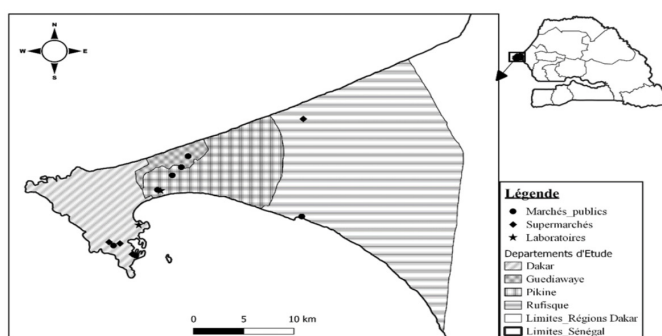


Figure 1: Localisation de la zone d'étude

Investigation sur les conditions de fabrication de la viande

Les enquêtes de terrain ont concerné cinq supermarchés et six marchés répartis dans les quatre départements de la région de Dakar. Ils ont été choisis par tirage au sort et fait l'objet d'une pré-enquête pour déterminer la commercialisation des viandes hachées obtenues à partir des carcasses de bovins issues des abattoirs de Dakar. Un questionnaire structuré a été élaboré pour décrire la chaîne d'approvisionnement des viandes transformées en viandes hachées sur les sites d'étude, ainsi que les équipements utilisés et l'environnement des opérations de fabrication. Pour des raisons de confidentialité, les sites des supermarchés ont été anonymisés X (XG, XS, XK, XM, XD).

Échantillonnage des viandes hachées

La taille de l'échantillon d'étude a été calculée par la formule de Thrusfield dont la prévalence attendue de 1,68% était celle d'une étude antérieure réalisée par Chahed (2007) sur la viande hachée crue, avec $Z = 1,96$ et $d = 2,5\%$. $N = p(1-P) * z^2 / i^2 = 0,5(1-1,96) \times (1,96)^2 / (2,5)^2 = 100$ échantillons. Précisons que N = taille de l'échantillon; P = prévalence; $Z = 1,96$ constante; i = précision désirée.

Les prélèvements des viandes hachées ont été réalisés en plusieurs passages dans 11 sites de la région de Dakar, choisis au hasard et comprenant cinq supermarchés et six marchés traditionnels. Un total de 46 échantillons a été effectué dans les supermarchés et 54 dans les marchés traditionnels. Environ, 250 g de viande hachée ont été prélevés dans le commerce, ensuite placés dans une glacière isotherme maintenue entre 0 à 5 °C grâce aux carboglace et acheminés au laboratoire pour les analyses microbiologiques.

Analyse microbiologique

La recherche des *E. coli* dans la viande hachée s'est faite suivant les standards de la norme internationale ISO 16649-2 (ISO, 2001). Conformément à ladite norme, une prise d'essai de 25 g a été réalisée et portée dans un sac Stomacher stérile auquel a été rajouté un volume de 225g d'Eau Peptonée Tamponnée (EPT). Le mélange a été effectué à l'aide d'un broyeur à 230 tours pendant 1mn30 et laissé au repos pendant 30 mn de revivification des bactéries afin d'obtenir la «solution mère». Son titre (1/10) est donné par le rapport: Poids aliment/Volume total (Viande hachée + diluant). L'ensemencement a été réalisé par dilution successive à partir de la «solution mère». A l'aide d'une pipette, 1 ml de la suspension mère a été introduit dans un tube contenant 9 ml d'EPT pour obtenir la dilution 10^{-2} et homogénéisé grâce à un agitateur de type Vortex durant 5 à 10 secondes. Cette opération a été répétée sur chaque dilution ainsi préparée, jusqu'à l'obtention d'une gamme de dilutions décimales appropriées (10^{-3} , 10^{-4} et 10^{-5}) pour l'inoculation des milieux de culture. Ces dilutions contenant les suspensions bactériennes ont ensuite été ensemencées dans des boîtes de Petri auxquelles a été rajoutée la gélose spécifique de Tryptone Bile glucuronide (TBX), puis incubées à 44°C pendant 24H. Le dénombrement a été effectué par comptage des colonies bleues-vertes bêta-glucuronidases positives caractéristiques de *E. coli* et les résultats exprimés en unité formant colonie par gramme de produit (UFC/g). Des tests de confirmation biochimique ont été effectués sur les souches *E. coli* obtenues grâce à la galerie Api 20E.

Analyse des données et interprétation

Les résultats des analyses microbiologiques ont été saisies sur le tableur Excel Microsoft office 2010 pour la confection des tableaux et transférés sur le logiciel SPSS® version 24 pour le calcul des moyennes et fréquences. Le test de Student (t) a été utilisé pour comparer le taux de contamination des viandes hachées selon l'origine. La différence a été considérée statistiquement significative à $p < 0,05$. L'interprétation a été faite selon la réglementation européenne (Règlement (CE) N°1441/2007) qui spécifie les critères microbiologiques applicables aux viandes hachées (Tableau 1). Les critères microbiologiques (m et M) ont permis de classer les échantillons suivant leur niveau de contamination.

RÉSULTATS

Investigation sur le terrain

L'ensemble des données collectées concernant la viande hachée commercialisée dans les points de vente, issue des animaux abattus localement, a permis de documenter toute la chaîne d'approvisionnement et de représenter le processus (Figure 2).

Il ressort que les carcasses utilisées pour produire les viandes hachées provenaient majoritairement des abattoirs de Dakar, le plus grand centre d'abattage du pays. Ce dernier approvisionnant les marchés et les supermarchés de la région de Dakar. S'agissant du transport entre les abattoirs vers les lieux de vente, une variété de moyens de transport a été observée, notamment des véhicules de type frigorifique et des moyens non frigorifiques de type taxi appelés localement «clandos», ainsi que des motos et des charrettes. A bord des engins de transport, les viandes étaient directement en contact avec les surfaces intérieures.

Tandis que dans les véhicules frigorifiques, il a été observé deux modalités de chargement. La première était la suspension des carcasses à l'aide des crochets et la deuxième des viandes disposées en vrac sur le plancher du véhicule. Il n'existait pas de système de réfrigération fonctionnel, encore moins dans les moyens de transport non appropriés (taxi, motos, charrettes). Dans la majorité des cas, la livraison des carcasses se déroulait en 2 heures de temps et la distance parcourue des abattoirs vers les lieux de vente oscillait entre 1 à 10 km.

En ce qui concerne les conditions de fabrication, au niveau des marchés la viande était disposée sur des surfaces de type carrelé ou en bois. Tout le processus de fabrication se déroulait dans un espace ouvert et souvent juste à proximité des autres types de denrées. A l'issue du désossage et du parage, la viande était hachée dans des hachoirs électriques ou manuels à température ambiante. Le service de hachage se faisait toujours à la demande du client. Les acteurs impliqués étaient constitués des bouchers-détaillants, essentiellement

Tableau 1: Critères microbiologiques applicables aux viandes hachées

Catégorie de denrées alimentaires	Micro-organismes	Plan d'échantillonnage		Limites	Méthode de référence	Stade d'application
		N	c			
Viande hachée	<i>E. coli</i>	5	2	m=500 ufc/g M=5000 ufc/g	ISO 16649-1 ou 2	Fin du procédé de fabrication

m= 500 UFC/g (seuil limite au-dessous duquel tous les résultats sont considérés comme satisfaisants);

M= 5000 UFC/g (seuil limite d'acceptabilité au-delà duquel les résultats ne sont plus considérés comme satisfaisants).

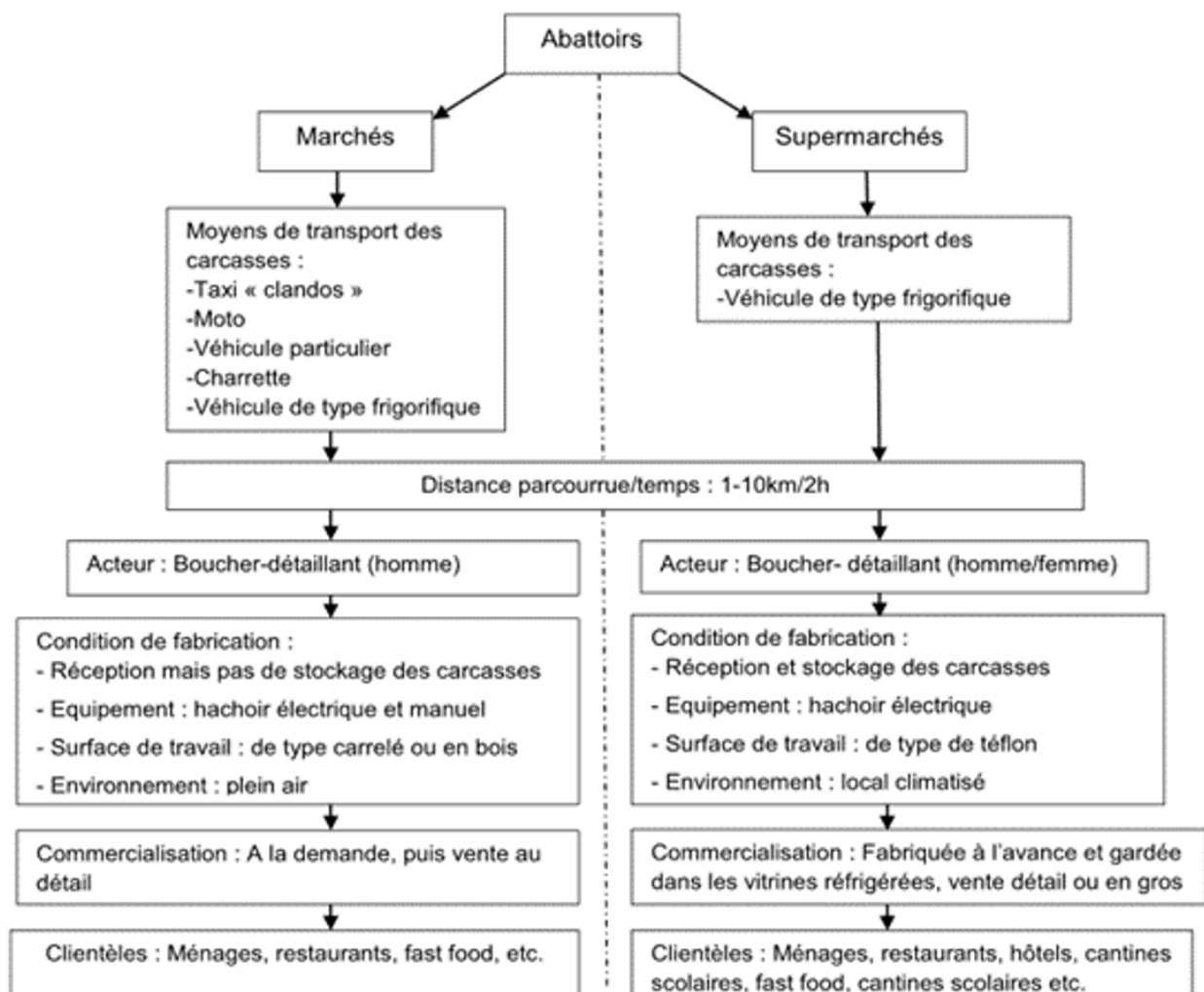


Figure 2: Approvisionnement et conditions de fabrication des viandes hachées

des hommes. Quant aux pratiques d'entretien hygiénique des hachoirs, notamment les moyens utilisés et les fréquences de lavage, ont varié selon les sites étudiés. Dans certains marchés, le lavage était réalisé avec de l'eau accompagnée d'un détergent ou avec de l'eau uniquement dans d'autres marchés. La fréquence de lavage a montré que les hachoirs étaient nettoyés parfois deux fois dans la journée, une fois par semaine et enfin de manière non constante. La tenue vestimentaire arborée par les acteurs n'était pas adéquate avec l'absence par exemple de blouse, de calot, de gants et de cache nez.

Cependant, au niveau des supermarchés la viande était stockée dans les chambres froides dès la réception. Le processus de fabrication se faisait dans des ateliers à basse température et équipés en plan de travail (téflon) et matériel de découpe adéquats. Tous les ateliers disposaient de hachoirs électriques nettoyés régulièrement et équipés d'un système de refroidissement pour éviter la prolifération des bactéries à partir des résidus du hachis des précédentes opérations. Contrairement dans les marchés, la viande hachée était produite à l'avance, gardée dans des vitres réfrigérées et ne dépassant pas le délai de 24H. Les acteurs étaient des bouchers mixtes (homme et femme). Le personnel dispose d'une tenue vestimentaire propre et adaptée.

Les enquêtes sur les clients ont révélé une clientèle nombreuse et variée dans les principaux lieux de commercialisation de la viande hachée.

En ce qui concerne les marchés, la clientèle se composait principalement des ménages achetant pour leur propre consommation. Des achats en gros ont été effectués, cependant, ils ont été plus fréquents avec les «fast-food» et quelques grands restaurants.

Toutefois, les supermarchés ont aussi effectué à la fois des ventes au détail destinés aux particuliers et en gros pour des structures. Leur clientèle comprenait des entités telles que des internats, des cantines scolaires, des restaurants, des hôtels, des «fast-food», etc.

Détection de *E. coli* dans les échantillons

De manière globale, sur un total de 99 échantillons analysés provenant des marchés (54) et des supermarchés (45), environ 98% contenaient les *E. coli* avec une charge bactérienne moyenne de $8,0 \cdot 10^5$ UFC/g.

En ce qui concerne les échantillons issus du marché, les charges bactériennes ont varié selon l'origine de la viande, avec une moyenne de $5,1 \cdot 10^5$ UFC/g, soit un taux de contamination des échantillons de 94%. En appliquant le test de Student (t), la comparaison des charges moyennes de contamination des viandes hachées a montré qu'il n'y a pas de différence statistiquement significative entre les différents marchés (Tableau 2).

Tableau 2: Charge moyenne de contamination de la viande hachée dans les marchés

Marchés	N	Contamination (UFC/g)	Charge moyenne	P value
Keur Massar	54	$5,18 \cdot 10^5$	$5,1 \cdot 10^5$	0,37
Zinc		$5,09 \cdot 10^5$		
Rufisque		$4,76 \cdot 10^5$		
Guediawaye		$5,85 \cdot 10^5$		
Champ de course		$5,36 \cdot 10^5$		
Tilène		$4,42 \cdot 10^5$		

* Significatif si $p < 0,05$

Les échantillons classés selon les critères réglementaires ont montré que 5,56% étaient satisfaisants, car leur niveau de contamination étant inférieur à 500 UFC/g, suivis de 7,41% des échantillons jugés acceptables, car compris entre 500-5000 UFC/g et 87,0% des échantillons ont été considérés inacceptables du fait du niveau de contamination dépassant le seuil maximal (M): 5000 UFC/g (Tableau 3).

Tableau 3: Classification d'échantillons de viande hachée selon leur niveau de contamination aux *E. coli* dans les marchés

Classes (UFC/g)	Nombre	Proportion (%)	Résultat
<500	3	5,56	S
500-5000	4	7,41	A
>5000	47	87,0	NS
Total	54	100	

S: satisfaisant; A: acceptable; NS: non satisfaisant

Quant aux échantillons issus des supermarchés, une variabilité du niveau de contamination bactérienne a été observée, avec une moyenne de $4,83 \cdot 10^5$ UFC/g, correspondant à un taux de contamination de 91% des échantillons. a également indiqué qu'il n'y a pas de différence statistiquement significative entre les différents supermarchés (Tableau 4).

Tableau 4: Charge moyenne de contamination de la viande hachée dans les supermarchés

Marchés	N	Contamination (UFC/g)	Charge moyenne	P value*
X_G	45	$4,99 \cdot 10^5$	$4,83 \cdot 10^5$	0,80
X_C		$5,35 \cdot 10^5$		
X_K		$4,46 \cdot 10^5$		
X_M		$4,90 \cdot 10^5$		
X_D		$4,45 \cdot 10^5$		
X_G		$4,83 \cdot 10^5$		

* Significatif si $p < 0,05$

La classification des échantillons suivant les critères microbiologiques a montré que 8,89% des échantillons analysés étaient satisfaisants et seulement 4,44% de ces échantillons jugés acceptables. Cependant, la majorité des viandes hachées analysées correspondant à 86,7% ont été classés inacceptables au regard des critères d'interprétation utilisés (Tableau 5).

Tableau 5: Classification d'échantillons de viande hachée selon leur niveau de contamination aux *E. coli* dans les supermarchés

Classes (UFC/g)	Nombre	Proportion (%)	Résultat
<500	4	8,89	S
500-5000	2	4,44	A
>5000	39	86,7	NS
Total	45	100	

S: satisfaisant; A: acceptable; NS: non satisfaisant

Comparaison de la contamination entre les marchés et les supermarchés

La comparaison du niveau de contamination entre les échantillons provenant des marchés et des supermarchés (Tableau 6), a montré que les échantillons prélevés au niveau des supermarchés ($4,83 \cdot 10^5$ UFC/g) présentaient une contamination plus faible comparativement à ceux des marchés ($5,25 \cdot 10^5$ UFC/g). Toutefois, l'écart entre les niveaux de contamination observés n'était pas significatif sur le plan statistique.

Tableau 6: Comparaison du niveau de contamination des viandes hachées dans les marchés et les supermarchés

Sites	N	Contamination (UFC/g)	Écart type ($\pm$)	P value*
Supermarchés	45	4,83.10 ⁵	1,467	0,38
Marchés	54	5,25.10 ⁵	1,313	

* Significatif si $p < 0,05$

DISCUSSION

Les conditions d'approvisionnement des carcasses de bœuf pour produire les viandes hachées ne sont pas conformes aux exigences d'hygiène alimentaire. Le transport contribue à amplifier le niveau de contamination initiale des carcasses, en raison de l'inadéquation des moyens de transport utilisés et des conditions de chargement des viandes. Nos résultats suggèrent que le maillon «transport des viandes» constitue une menace majeure pour la sécurité des viandes.

Pour ce qui est des conditions de fabrication dans les marchés, elles ne sont pas non plus conformes aux exigences de production qui stipulent que les viandes hachées doivent être fabriquées dans des ateliers agréés où les normes sanitaires sont réunies (GEM-RCN, 2015). Cependant, les supermarchés présentent de meilleures conditions qui satisfont aux exigences de production de la viande hachée. Il s'agit par exemple des chambres froides et des locaux plus adéquats.

Concernant le service du hachage qui se fait à la demande du client dans les marchés, cette pratique s'aligne avec les recommandations en matière de production des viandes hachées (Lemaire, 1982). Celles-ci visent à réduire les risques de prolifération des bactéries de surface qui après hachage se répandent dans les masses musculaires de la viande. La même pratique n'est pas observée dans les supermarchés qui exposent des quantités de viande déjà hachée dans les vitrines réfrigérées. Or la déstructuration anatomique rend la viande hachée plus sensible à la multiplication bactérienne du fait de la perte de la principale barrière physique qui est la trame conjonctive.

Quant à l'entretien hygiénique des hachoirs utilisés, d'énormes disparités ont été relevées. Cette tendance s'accorde avec les observations de Ka (2006) qui a rapporté une fréquence de nettoyage très insuffisante. Dans le même sens Oumokhtar *et al.* (2008) au Maroc ont signalé que les hachoirs n'étaient généralement lavés qu'en fin de journée. En principe, les conditions du hachage à température ambiante dans les marchés, devraient nécessiter un nettoyage de manière régulière des hachoirs pour éviter la prolifération bactérienne et la contamination croisée. Car, selon certains auteurs le reste du hachis précédent peut évoluer en fonction de la contamination initiale, du niveau de la température et du temps écoulé (Papon *et al.*, 1990).

De façon globale, l'écart observé en termes d'infrastructure et d'hygiène entre les marchés et les supermarchés, peut-être attribué au niveau de formation des acteurs, aux exigences en matière d'assurance qualité et la capacité d'investissement dans les équipements, qui sont davantage considérés dans des entreprises comme les supermarchés. Ce n'est pas le cas dans les marchés publics à Dakar où les acteurs manquent de formation, des notions en qualité et n'ont pas suffisamment de revenus pour s'équiper.

Par ailleurs, les facteurs qui conditionnent la production des viandes hachées influencent aussi sa qualité microbiologique. Les données des échantillons analysés le corroborent. En effet, les analyses effectuées ont révélé des taux de contamination élevés avec 94% (51/54) pour les échantillons prélevés dans les marchés publics et 91% (41/45) pour ceux issus des supermarchés. Cette tendance est similaire à celle rapportée par Oumokhtar *et al.* (2008) dans le commerce à Fès au Maroc et par Kassem *et al.* (2020) au Liban, qui ont respectivement mentionné un taux de 77,5% et 76%. Contrairement à ces études, Abayneh *et al.* (2019) ont signalé un taux minime de 23,9% sur 88 échantillons de viande hachée analysés en Éthiopie. Globalement, le classement des échantillons selon le plan à trois classes qui permet de tolérer certains échantillons et d'en écarter ceux dépassant le seuil maximal, a montré que la prévalence des échantillons non-satisfaisants est plus significative à celle des échantillons satisfaisants ou acceptables. Il n'y a que les mauvaises conditions d'hygiène qui peuvent justifier le haut niveau de contamination des échantillons analysés. On observe également que les charges moyennes de contamination de 5,1.10⁵ UFC/g dans les marchés et 4,8.10⁵ UFC/g dans les supermarchés ont dépassé les limites établies par le règlement (CE) n°2073/2005 de la Commission de l'Union Européenne, dont les critères sont une référence dans les pays ne disposant pas d'une réglementation en la matière. Ces moyennes étaient aussi au-dessus des normes microbiologiques appliquées dans certains pays tels que les États-Unis, avec un maximum de 50 UFC/g de *E. coli* fixé dans l'État de l'Oregon. Tandis que l'État de New York a adopté 10 UFC/g de *E. coli* pour évaluer l'acceptabilité des produits à base de viande hachée (Goepfert, 1976).

La contamination de la viande hachée ne peut être dissociée des étapes antérieures à la production dans les lieux de vente. Selon Savoye (2011), la contamination de la viande hachée est souvent liée à celle des carcasses bovines aux abattoirs. Par conséquent, cette contamination est d'abord liée au niveau de contamination des carcasses aux abattoirs de Dakar. A cela, on pourrait rajouter les conditions de transport des viandes (chargement en vrac, rupture de la chaîne du froid), les procédés de fabrication, l'entretien des outils utilisés et l'hygiène corporelle du personnel qui amplifient les sources potentielles de contamination croisée pour la viande hachée. Abayneh *et al.* (2019) ont montré dans leur étude que certains isolats de *E. coli* proviennent des mains du boucher, des couteaux, de la planche à découper et les vêtements. Bien que les échantillons issus des marchés publics ont présenté une contamination plus importante, l'analyse statistique a indiqué qu'il n'y a pas de différence significative avec ceux des supermarchés. En effet, le fait que les viandes analysées dans les deux sites proviennent du même abattoir avec une contamination initiale déjà significative; celle-ci demeure logiquement identique pour les productions de viande hachée. Cependant, son importance est relativement considérable dans les lieux où la chaîne du froid n'existe pas, tels que les marchés. Les constatations de cette étude en santé publique révèlent une qualité microbiologique insatisfaisante de la viande hachée de bœuf, en raison de la présence de *E. coli*, considérés comme un indicateur de contamination fécale. En outre, *E. coli* est susceptible de présenter un risque potentiel d'agents pathogènes zoonotiques d'origine ali-

mentaire, comme les *E. coli* producteurs de shigatoxines (STEC) (Nozha et Hakim, 2006). Ces derniers constituent un danger majeur dans les aliments d'origine bovine, en particulier la viande hachée de bœuf. D'ailleurs, cette matrice a souvent été incriminée lors des épidémies de *E. coli* O157:H7 (Savoye, 2013). Au Sénégal, son impact sur la santé publique pourrait être méconnu ou minimisé pour diverses raisons, telles que la non déclaration auprès des structures de santé en cas de maladie, l'absence de recherche systématique du pathogène dans les échantillons cliniques ou d'enquêtes épidémiologiques, voire l'absence d'analyse microbiologique des plats témoins. Toutefois, une étude portant sur la caractérisation par PCR des *E. coli* isolés des carcasses de bovins et de la viande hachée crue de bœuf dans la ville de Dakar, a révélé l'existence des STEC susceptibles de provoquer des maladies chez les enfants et les personnes adultes (Loubamba et al., 2023).

CONCLUSION

Dans cette recherche, les conditions de production de la viande hachée n'ont pas été satisfaisantes au regard des normes sanitaires, surtout dans les marchés publics. Les analyses microbiologiques réalisées corroborent cette affirmation. Toutefois, en ce qui concerne les infrastructures et les équipements le constat est moins préoccupant dans les supermarchés.

Les multiples défaillances signalées telles que le transport inapproprié des carcasses, le hachage avant la vente et la présence des conditions insalubres, constituent indéniablement des risques majeurs de contamination tant pour les carcasses que pour la viande hachée. En outre, il est essentiel de souligner que la viande hachée peut être un moyen de transmission d'agents infectieux à l'origine de maladies suffisamment graves pour la santé publique. Ainsi, l'amélioration de la qualité de la viande hachée doit s'inscrire dans un cadre général de l'hygiène qui débute aux abattoirs, lors de la préparation des carcasses, ensuite se poursuit pendant le transport et la distribution avec des moyens appropriés. Ces dispositions doivent aussi englober les opérations de découpe et/ou hachage de la viande, tout en respectant rigoureusement les bonnes pratiques d'hygiène, y compris le maintien de la chaîne du froid, le hachage à la demande du client avec du matériel régulièrement nettoyé. Il faut aussi recommander aux consommateurs, ainsi qu'aux restaurants de type «fast food», d'adopter des méthodes de cuisson complète afin d'éliminer toute contamination par des agents pathogènes, notamment les STEC présentes dans la viande hachée.

RÉFÉRENCES

- Assemat B. (2020). Vers une approche globale et intégrée de la sécurité des aliments. *Bulletin de l'Académie Vétérinaire de France*, 173: 196-199.
- Abayneh M., Tesfaw G., Woldemichael K., Moti Y., Abdissa A. (2019). Assessment of extended-spectrum β -lactamase (ESBLs)-producing *Escherichia coli* from minced meat of cattle and swab samples and hygienic status of meat retailer shops in Jimma town, Southwest Ethiopia. *BMC Infectious Diseases*, 19: 897.
- Adingra A.A., Kouadio A.N., Kouassi A.M. (2011). Les *Escherichia coli* entérohémorragiques (EHEC) O157:H7: Un problème de santé publique. <http://hdl.handle.net/1834/5806>
- Andrade M.J., Álvarez M., Rodrigues P. (2025). Microbial safety of animal-based food products. *Frontiers in Nutrition*, 12: 1561962.
- Baumert N. (2021). Crise alimentaire, sécurité sanitaire et qualité des aliments: l'anormal retour à la normale?, *Ebisu, Études japonaises*, 58: 167-185.
- Bruyand M., Mariani-Kurkdjian P., Gouali M., de Valk H., King L.A., Le Hello S., Bonacorsi S., Loirat C. (2018). Hemolytic uremic syndrome due to Shiga toxin-producing *Escherichia coli* infection. *Medicine and Infectious Diseases*, 48:167-174
- Centers for Disease Control and Prevention (2019). *E. coli* outbreak linked to ground beef. <https://www.cdc.gov/ecoli/2019>.
- Chahed A. (2007). Prévalence et caractérisation de souches d'*Escherichia coli* O157 productrices de Shigatoxines isolées de denrées alimentaires d'origine animale en Belgique et en Algérie. Thèse doctorale vétérinaire, Université de Liège.
- Ghafir Y., Daube G. (2007). Le point sur les méthodes de surveillance de la contamination microbienne des denrées alimentaires d'origine animale. *Ann. Méd. Vét.*, 151: 79-100
- Ghafir Y., China B., Dierick K., De Zutter L., Daube G. (2008). Hygiene indicator microorganisms for selected pathogens on beef, pork, and poultry meats in Belgium. *Journal of Food Protection*, 71: 35-45.
- KA M. (2006). Évolution de la flore bactérienne des viandes de bœuf hachées au cours d'un stockage réfrigéré. Mémoire de DEA en productions animales, Dakar, 44p.
- Lemaire J.R. (1982). Les opérations de préparation des viandes. In: *Hyg. et Tech de la viande fraîche*, CNRS, Paris, pp 57-76.
- Loubamba L., Diallo A.A., Musabyemariya B., Moyen R., Sylla K.S.B., Alambédji R.B. (2023). Virulence genes (stx1/stx2/ eae) and O serogroups of *Escherichia coli* strains isolated from the slaughtered cattle and ground meat sold in retail markets in Dakar, Senegal. *The Microbe* 1: 100024.
- Metz M., Sheehan J., Feng P.C.H. (2020). Use of indicator bacteria for monitoring sanitary quality of raw milk cheeses – a literature review. *Food Microbiology*, 85: 103283.
- Nozha C., 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 ? Institut Agronomique et vétérinaire Hassan II, Rabat, Maroc.
- Park J.H., Hwang D., Kang M., Kim H.J. (2025). Predictive modeling and scenario-based risk estimation of *Escherichia coli* growth in meatball products: A comparison of aerobic and vacuum packaging conditions, *LWT*, 216: 117271.
- Prache S., Adamiec C., Astruc T., Baéza E., Bouillot P.E., Clinquart A., Feidt C., Fourat E., Gautron J., Girard A., Guillier L., Kesse-Guyot E., Lebret B., Lefèvre F., Le Perchec S., Martin B., Mirade P.S., Pierre F., Raulet M., Rémond D., Sans P., Souchon I., Donnars C., Santé-Lhoutellier V. (2023). La qualité des aliments d'origine animale: enseignements d'une expertise scientifique collective. *INRAE Productions Animales*, 36: 17 p.
- Règlement (CE) n° 1441/2007 de la Commission du 5 décembre 2007 modifiant le règlement (CE) n° 2073/2005 concernant les critères microbiologiques applicables aux denrées alimentaires, J.O. L 322 du 7.12.2007, p. 12–29.
- Savoye F. (2011). Optimisation du protocole de recherche des *Escherichia coli* producteurs de Shigatoxines (STEC) dans les aliments. Thèse doctorale, Université de Bourgogne.
- Schwingshackl L., Hoffmann G., Lampousi A.M., Knuppel S., Iqbal K., Schwedhelm C., Bechthold A., Schlesinger S., Boeing H. (2017a). Food groups and risk of type 2 diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis of prospective studies. *Eur. J. Epidemiol.*, 32: 363-375.
- Soleau N., Ganet S., Sergentet D. (2025). Risque zoonotique associé aux *Escherichia coli* producteurs de shigatoxines (STEC) en filière bovine et prévention de leur transmission à l'Homme. *Le Nouveau Praticien Vétérinaire - Élevage et santé*, 1: 24-29.
- WCRF, AICR, CUP (2018a). Meat, fish and dairy products and the risk of cancer: Expert Report. WCRF International, London, UK.
- WHO (2024). Food safety. [Online] <https://www.who.int/fr/>.