

Evaluation de la qualité hygiénique des viandes et de certains produits carnés prélevés de la ville de Fès, Maroc

[Evaluation of the hygienic quality the meat and some meat products collected from Fez city, Morocco]

Laila BENNANI¹⁻²⁻³, Sanae BERRADA¹, Bouchra SALAME²⁻⁴, Mohamed AABOUCH¹, and Abdelhakim El OUALI LALAMI¹

¹Laboratoire Régional de Diagnostic Epidémiologique et d'Hygiène du Milieu, Direction Régionale de la Santé, Hopital El Ghassani, Fès, Maroc

²Institut Supérieure des Professions Infirmières et des Techniques de Santé Fès, Maroc

³Département de Microbiologie, Université Sidi Mohamed Ben Abdellah, Laboratoire de Pathologie Humaine, Biomédecine et Environnement, Faculté de Médecine et de Pharmacie, Fès, Maroc

⁴Département de Biologie, Université Sidi Mohamed Ben Abdellah, Laboratoire d'Analyse Biotechnologie et Préservation des Ressources Naturelles, Faculté des Sciences Dhar El Mehraz, Fès, Maroc

Copyright © 2016 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: A total 226 meat and some product meat samples were collected from different production point in Fez city (Morocco) and were analyzed, in order to determine the hygienic quality of those products. In this regard, aerobic mesophilic flora, coliforms, *Staphylococcus aureus*, sulphito-reducing Clostridium, *Salmonella spp.*, were counted on meat and some product meat samples that were diluted serially (ten-fold) and inoculated on selective media. The microbiological quality analysis showed that 67.29% of these samples are non-compliant. The Results obtained showed that the beef piece represents a 66.66% of non-compliance rate; beef mincemeat 73.38%; 70.96% for meat sausages; beef liver 63.63%. Concerning poultry, the rate of non compliance is the 58.69% for poultry meat; the 90.00% for poultry mincemeat; the 90.90% for chicken sausage; the 16.66% for chicken liver. By against, the charcuteries have a 26.66% the non-compliant rate. The origin of the non-compliance of the meat and meat product (beef and poultry) samples are the bacterial indicators of fecal contamination with a percentage the 89.94%, followed by pathogens and toxigenic germs such as *Salmonella* of 31.84%; sulphite-reducing anaerobes 23.46% and 16.75% of *Staphylococcus aureus*. The serotyping of 23 salmonella strains has identified various serotypes, such as *S.kentucky*, *S.enteritidis*, *S.kouka*, *S.sao*, *S.westhampton*, *S.mentson*, *S.anatum*, *S.chichester*, *Salmonella* Group C3 and *Salmonella* Group E4. The results obtained may present a real danger of food poisoning. However, hygiene precautions must be applied and imposed to sector concerned, in order to improve the hygienic quality of the meat and meat products in different points of production (slaughter, processing, transport and sale).

KEYWORDS: Meat products, Microbiological quality, Salmonelles, Serotypage, Fez, Morocco.

RESUME: La présente étude consiste à l'évaluation de la qualité hygiénique de 266 échantillons de viande et de produits carnés prélevés à partir de différents points de vente de la ville de Fès, au Maroc. L'analyse de la qualité microbiologique de ces échantillons a révélé que 67,29% sont non conformes. Ce pourcentage de non conformité diffère d'une catégorie à une autre. En effet, la viande de bœuf représente un taux de non conformité de 66,66% ; la viande hachée de bœuf de 73,38% ; les saucisses de viande de boeuf 70,96% ; le foie de bœuf de 63,63%. En outre, le taux de non conformité de la viande de volaille est de 58,69% ; la viande hachée de volaille de 90,00% ; les saucisses de volaille de 90,90% ; le foie de volaille de

16,66%. Alors que le taux de non conformité des charcuteries (viande transformée à base de bœuf et de volaille) est de 26,66%. L'origine de la non-conformité de ces échantillons analysés des viandes et des produits carnés à base de bœuf et de volaille sont les germes de contamination fécale avec un pourcentage de non-conformité total de 89,94%, suivie par les germes pathogènes et toxigènes tels que les Salmonelles (31,84%) ; les anaérobies sulfito-réducteurs (23,46%) et les *Staphylococcus aureus* (16,75%). Le sérotypage de 23 souches de salmonelles a permis d'identifier plusieurs sérotypes différents. Ces résultats peuvent présenter un réel danger de toxi-infection alimentaire. Il est donc nécessaire d'améliorer la qualité hygiénique de la viande et des produits carnés, notamment au niveau de la ville de Fès en sensibilisant les secteurs concernés à adopter les bonnes pratiques d'hygiène à tous les niveaux de production, abattage, transformation, transport et vente afin d'assurer une meilleure sécurité sanitaire du consommateur.

MOT-CLEFS: Produits carnés, Qualité microbiologique, Salmonelles, Sérotypage, Fès, Maroc.

1 INTRODUCTION

D'après la FAO, la consommation mondiale de viande, toutes productions animales confondues, a atteint 286,2 millions de tonnes en 2010 [1]. Au Maroc, la viande rouge occupe une part importante dans l'alimentation humaine, avec une production annuelle moyenne de 152 000 tonnes de viande bovine, 116 000 tonnes de viande ovine, 51 000 tonnes d'abat, et 47 000 tonnes d'autres types de viandes rouges (caprine, cameline et chevaline) [2]. Sur le plan nutritionnelle, La viande est un aliment composite et complexe. Certains de ses constituants sont des atouts nutritionnels comme les lipides et les protéines, de ce qui fait, la viande est une denrée très périssable. En effet, les maladies infectieuses d'origine alimentaire sont souvent liées à des défaut d'hygiène et peuvent être grave comme le cas des toxi-infections à *Escherichia coli* O157 [3] ou à Salmonelles qui présentent une importance considérable dans les domaines vétérinaires et sur le plan médical, tant par les pertes économiques dues à la maladie animale, que par la forte incidence chez l'homme ; des fièvres typhoïdes et des toxi-infections alimentaires à salmonelles [4]. Les salmonelloses peuvent donner lieu à des foyers très importants qui peuvent atteindre une échelle nationale si un aliment commercialisé à large diffusion se trouve contaminé. En 1994 aux états unis par exemple une épidémie provoquée par une crème glacée a touché 224 000 personnes. En France, en 2001, 64 % des toxi-infections alimentaires déclarées avec agent pathogène identifié, ont été provoquées par des Salmonella et ont touchés plus de 1700 personnes [5]. En 2005, 146 nourrissons ont été touchés et du lait infantile était à l'origine de l'épidémie [6].

Les Salmonelles peuvent posséder trois types d'antigènes présentant un intérêt dans le diagnostic. L'antigène somatique O (Ag O) est un antigène de la paroi porté par les chaînes spécifiques du lipopolysaccharide (LPS) qui possède des propriétés immunisantes [7], cet antigène est formé d'une fraction lipidique appelée lipide A qui est responsable des effets toxiques [8], l'antigène flagellaire (Ag H) est un polymère de flagelline (protéine de structure des flagelles) et l'Antigène de virulence (Ag Vi) est un antigène de l'enveloppe, qui a été identifié chez trois types de sérovars : Typhi, Paratyphi C et Dublin mais toutes les souches de ces sérovars ne possèdent pas forcément cet antigène [7]. Il existe environ 2000 sérovars de *Salmonella*, classés en groupes et en sous groupes d'après leur antigène O communs et constants. L'antigène Vi sert à différencier des sérotypes dans les groupes C et D : il rend O inagglutinable chez les sérovars *S. typhi* et *S. paratyphi*. Le pouvoir pathogène est différent pour les salmonelles typhiques, paratyphiques et non typhiques.

Dans le cadre du contrôle et de la prévention des toxi-infections alimentaires d'origine animale, cette étude a été réalisée dont les objectifs sont : l'étude de la qualité hygiénique des viandes et produits carnés ainsi que l'identification biochimique et sérologique des souches de *Salmonella spp* isolées.

2 MATÉRIEL ET MÉTHODES

2.1 ÉCHANTILLONNAGE

Les échantillons des viandes et de produits carnés (n=266) représentés par 66,91% des produits carnés à base de bœuf, 27,44% des produits carnés à base de volaille et 5,63% de charcuterie ont été prélevés chez des vendeurs de la ville de Fès, dans des conditions aseptiques par des Techniciens d'Hygiènes du Milieu et acheminés au laboratoire dans une glacière maintenue à 4°C.

2.2 PREPARATION DE L'ÉCHANTILLON A ANALYSER

25 g de l'échantillon a été diluée dans 225 ml de l'eau peptonée tamponnée préalablement stérilisée pour la préparation de la solution mère (dilution (10^{-1})), les sachets ont été soumis ensuite à une agitation dans un stomacher afin d'assurer la dispersion des germes. A partir de cette solution mère, des dilutions décimales ont été réalisées, en transférant aseptiquement 1ml de la solution mère dans des tubes contenant 9ml d'eau physiologique stérile.

2.3 DENOMBREMENT DE LA FLORE MESOPHILE AEROBIE TOTALE (FMAT) (NM 08.0.121)

Le dénombrement de la FMAT a été réalisé par la méthode d'ensemencement en profondeur sur le milieu PCA (Plate Count Agar). 1ml de la solution mère et des dilutions décimales ont été déposés aseptiquement dans différentes boîtes de pétri stériles et 10 à 15 ml du milieu PCA maintenue à $45\pm 1^{\circ}\text{C}$ environ ont été ajoutés. L'incubation a été réalisée à 30°C pendant 24 à 48 h. Les colonies apparues sont comptées.

2.4 DENOMBREMENT DES COLIFORMES FECAUX (NM 08.0.124)

À partir de la dilution mère et des dilutions décimales, 2 séries de 1 ml de la solution mère et des dilutions décimales ont été déposés dans des boîtes de Pétri, 10 à 15 ml de la gélose au Désoxycholate Lactose refroidie à $45\pm 1^{\circ}\text{C}$ ont été ajoutés dans chaque boîte. Une série de boîtes a été incubée à 30°C , pendant 24 à 48h et servira à la numération des coliformes totaux. L'autre série a été incubée à 44°C pendant 24 à 48h et servira à la numération des coliformes fécaux.

2.5 DENOMBREMENT DES STAPHYLOCOCCUS AUREUS (NM ISO 6888 2002, NM 08.0.104)

Le dénombrement des *Staphylococcus aureus* a été effectué par un étalement de 0,1ml de la solution mère et des dilutions décimales à la surface du milieu Baird Parker d'une façon homogène, puis l'incubation est réalisée à 37°C pendant 24h à 48heures. Les colonies noires, brillantes, convexes et entourées d'une zone d'éclaircissement (colonies suspectes) ont été ensuite inoculées dans le bouillon BHI et incubées à 37°C pendant 24 heures. Un volume de 0,3 ml de cette culture a été additionné à 0,3 ml du plasma de lapin, les tubes ont été ensuite incubés à 37°C pendant 24 heures afin de révéler la présence de la coagulase.

2.6 DENOMBREMENT DES ANAEROBIES SULFITO-REDUCTEURS (NM 08.0.125)

1ml de la dilution mère et des dilutions décimales ont été ensemencés dans des tubes contenant 20 ml du milieu SPS, fondue puis refroidie à $45\pm 1^{\circ}\text{C}$. L'inoculum et le milieu de culture ont été mélangés doucement, sans faire de bulle pour ne pas provoquer une oxygénation du milieu. Les tubes ont été incubés à 44°C , pendant 24 à 48 h.

2.7 RECHERCHE DES SALMONELLES (NM 08.0.116)

Les salmonelles sont recherchées selon la Norme Marocaine NM 08.0.116 en procédant à un pré-enrichissement de 25g d'aliment à 225 ml d'eau peptonée tamponnée, incubé à 37°C pendant 18 à 24h. L'enrichissement est réalisé en ajoutant 0,1 ml du milieu du pré-enrichi dans 10 ml du bouillon Rappaport et incubé à 42°C pendant 18 à 24 heures. En suite l'isolement a été fait par épuisement sur le milieu Hektoen. Les boîtes de pétri ont été incubées à 37° pendant 24h. Les *Salmonella* apparaissent sous forme de colonies verdâtre ou verdâtre avec centre noirâtre. Les isolats suspects, ont été repiqués sur gélose nutritive, en vue de leur identification. L'identification biochimique a été effectuée par une mini-galerie en utilisant le milieu kligler, urée – indole, ONPG, Oxydase, etc. Les souches en faveur des salmonelles ont été identifiées par Galerie Api 20E.

2.8 SÉROTYPAGE DES SALMONELLES

Le sérotypage des Salmonelles sert à déterminer la prévalence et la surveillance épidémiologique des souches de *Salmonella* collectées. L'interaction antigène-anticorps est le principe clé de cette technique, en effet, les antigènes qui y sont impliqués sont portés par les bactéries à étudier, quant aux anticorps, ils sont représentés par les anti-sérums. Cette réaction est visualisée par une agglutination sur lame qui est le résultat macroscopique de la réaction antigène-anticorps. La lecture des résultats a été faite selon le tableau de Kauffmann White [9], [10].

3 RÉSULTATS

3.1 POURCENTAGE DE LA NON-CONFORMITE DES ECHANTILLONS PAR CATEGORIE DE VIANDE ANALYSES

La non conformité des échantillons a été apprécié selon l'arrêté conjoint (2004) du Ministère de L'Agriculture et du Développement Rural, du Ministère de la Sante et du Ministère d'industrie, du Commerce et des Télécommunications n°1737-02 relatif aux normes microbiologiques et auxquelles doivent répondre les denrées animales ou d'origine animale.

Les résultats de non conformité des échantillons des viandes et des produits carnés analysés au cours de cette étude révèlent que les saucisses et les viandes hachées ont présentés le taux de non conformité le plus élevé dépassant 70% pour la catégorie de bœuf et 90% pour la volaille. Suivie par les viandes crues de bœuf (66,66%) et de volaille (58,69%), le foie de bœuf (63,63%), les charcuteries (26,66%) et le foie de volaille (16,16%) (Figure 1).

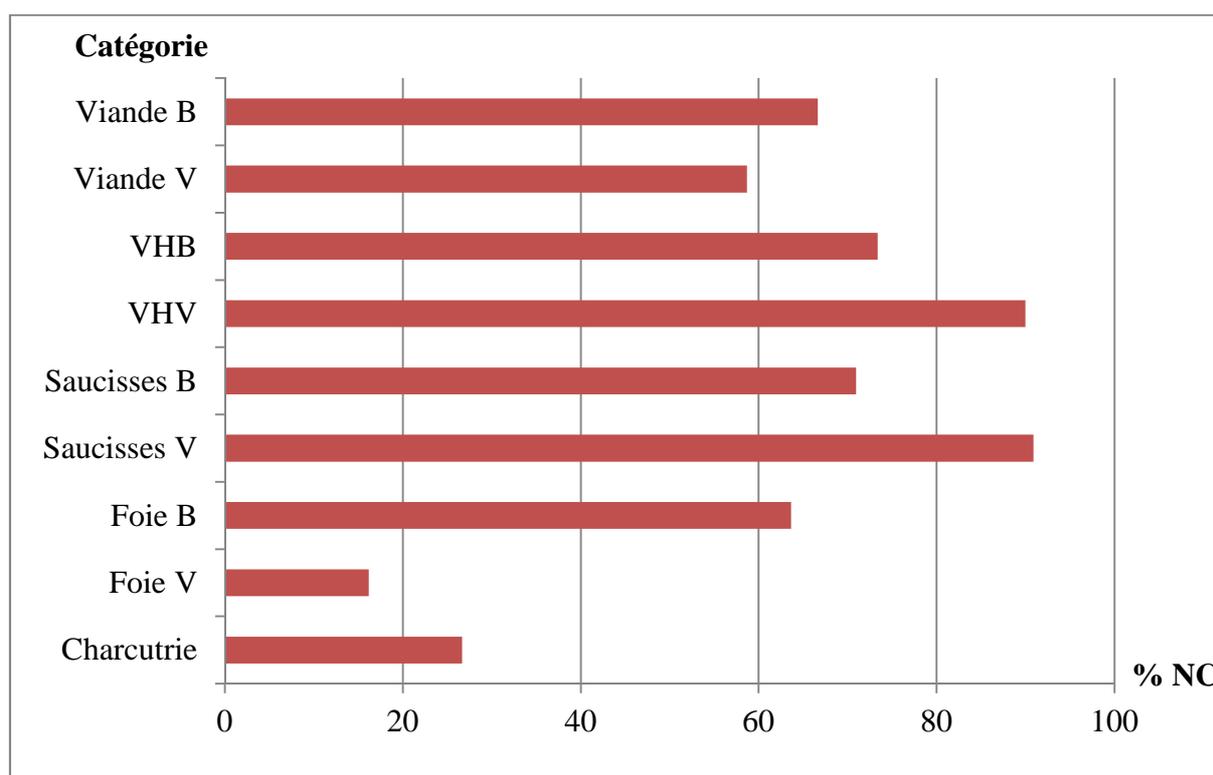


Figure 1 : Pourcentage de la non-conformité par catégorie de viande analysé

3.2 ORIGINE DE LA NON CONFORMITE DES ECHANTILLONS ETUDIÉS

Les résultats de la recherche des bactéries responsables de la non-conformité des viandes et des produits à base de viande montrent que les coliformes sont responsables de la non-conformité de la majorité des produits analysés, les taux diffèrent d'un produit à un autre et le pourcentage élevé est enregistré dans les saucisses de volaille avec une valeur de 81,81%. Pour les bactéries anaérobies sulfito-réductrices (ASR) ont été trouvées dans tous les produits de viande et à base de viande à l'exception du foie de volaille et de charcuterie, le pourcentage assez important est mesuré dans la viande de bœuf (33,33%) (Tableau 1).

Concernant *Staphylococcus aureus*, les résultats obtenus montrent une absence de cette bactérie dans les morceaux de la viande de bœuf, le foie de volaille et la charcuterie. Alors que, la viande de volaille, les produits à base de volaille ainsi que le foie de bœuf sont contaminés par *S. aureus* et les taux de non-conformité varient d'une catégorie à une autre et le pourcentage élevé est observé dans les saucisses de volaille (27,27%) (Tableau 1).

Les résultats de la recherche de Salmonelles montrent que les produits à base de viande de volaille présentent les taux de contamination les plus élevés, 40% (viande hachée), 27,27% (saucisses de volaille) et 33,33% (le foie). En outre, les

pourcentages les moins élevés sont observés dans la viande de bœuf et les produits à base des viandes de bœuf, 25% (viande de bœuf), 26,61% (viande hachée), 19,35% (saucisses) et 9% (foie) (Tableau 1).

Tableau 1 : Pourcentage des bactéries responsables de la non conformité des viandes et des produits carnés

	Pourcentage de non-conformité (%)				
	FMAT	CF	ASR	<i>S. aureus</i>	<i>Salmonella spp.</i>
Viande de bœuf (morceau)	41,66	66,66	33,33	0	25
Viande de volaille (morceau)	15,21	50	13	6,52	13
Viande haché du bœuf	13,7	66,12	16,12	13,76	26,61
Viande haché de volaille	30	80	10	10	40
Saucisses de bœuf	16,12	64,51	25,8	16,12	19,35
Saucisses de volaille	18,18	81,81	9	27,27	27,27
Foie de bœuf	9	54,54	18,18	9	9
Foie de volaille	0	50	0	0	33,33
Charcuterie	0	26,66	0	0	0

3.3 SEROTYPAGE DES SOUCHES DE SALMONELLA ISOLEES

Les résultats du sérotypage de 23 souches de *Salmonella* isolées à partir des échantillons de viandes et des produits carnés à base de bœuf et de volaille analysés montrent l'existence de 10 sérotypes différents ; *S.kentucky*, *S.enteritidis*, *S.kouka*, *S.sao*, *S.westhampton*, *S.mentson*, *S.anatum*, *S.chichester*, *Salmonella Groupe C3* et *Salmonella Groupe E4* (Tableau 2).

Tableau 2 : Sérotypage des souches de Salmonella isolées

Origine	Sérotype
Viande Bœuf	<i>S.kentucky</i>
Viande Volaille	<i>Salmonella Groupe C3</i>
2 Viande hachée bœuf	<i>S.kentucky</i>
2 Viande hachée bœuf	<i>S.kouka</i>
2 Viande hachée bœuf	<i>S.sao</i>
Viande hachée bœuf	<i>S.westhampton</i>
Viande hachée bœuf	<i>S.enteritidis</i>
Viande hachée bœuf	<i>S.mentson</i>
Viande hachée bœuf	<i>S.anatum</i>
Viande hachée bœuf	<i>S.chichester</i>
Viande hachée bœuf	<i>Salmonella Groupe E4</i>
Viande hachée bœuf	<i>Salmonella Groupe C3</i>
3 Viande hachée volaille	<i>S.kentucky</i>
3 Viande hachée volaille	<i>S.enteritidis</i>
Viande hachée volaille	<i>Salmonella Groupe E4</i>
Foie de volaille	<i>Salmonella Groupe C3</i>

4 DISCUSSION

L'analyse microbiologique de 266 échantillons de viande et de produits carnés prélevés à partir de différents points de vente de la ville de Fès a révélé que 67,29% sont non conformes. Ce résultat est similaire à celui obtenu par [11].

Les taux des micro-organismes trouvés dans tous les échantillons crus sont beaucoup plus élevés que dans les produits de charcuteries. En effet le salage et les épices associés avec le séchage et le fumage ont fait diminuer la flore microbienne au niveau trouvé et qui a minimisé cette charge microbienne.

Les coliformes fécaux sont responsables de non conformité de tous les types de viandes et de produits carnés. La contamination par les coliformes fécaux témoigne de la qualité hygiénique non satisfaisante de ces aliments et des

conditions d'hygiène insuffisantes lors de leur préparation [12]. Les CF sont représentés essentiellement par les *E.coli* qui est un Hôte normal présent en grand nombre dans la flore intestinale de l'homme et des animaux, certains *E. coli* sont cependant responsables d'infections digestives ou extra-digestives. Il s'agit des *E. coli* pathogènes parmi lesquelles les souches entéro-hémorragiques car la principale maladie qu'elles provoquent chez l'homme est la colite hémorragique ou EHEC dont le sérotype O157 est bien connu. Outre la colite hémorragique, les EHEC peuvent causer de la diarrhée, le syndrome hémolytique et urémique, et le purpura thrombotique thrombocytopenique. Leurs principaux facteurs de virulence sont les shiga-toxines Stx1 et Stx2, une intimine et une entérohémolysine [13], [14]. Les infections sont le plus souvent causées par la consommation de viande de bœuf contaminée et insuffisamment cuite [13].

Les bactéries anaérobies sulfite-réductrices (ASR) ont été trouvées dans toutes les catégories des viandes et produits à base de viande analysés, à part, le foie de volaille et les charcuteries. La contamination par les *Clostridium* se produit généralement au cours de l'abattage. En effet, *C. perfringens* est un hôte normal du tube digestif. En plus, c'est un microorganisme commun de l'environnement. La souillure initiale au niveau de l'abattoir est donc inévitable. A cette contamination s'ajoute celle introduite par les manipulateurs. En effet, dans une étude menée par [15], 47 % des manipulateurs dans les services alimentaires étaient porteurs de *C. perfringens*, 13 % des souches isolées étaient entérotoxigènes, d'où le risque représenté par les porteurs de germes surtout que la viande est très manipulée (découpage, hachage, étalage, etc.).

Les *S. aureus* ont été trouvés essentiellement dans la viande de volaille, la viande hachée et les saucisses de bœuf et de volaille. Ainsi que dans le foie de volaille. Ces échantillons ont pu être contaminés par des porteurs de *Staphylococcus aureus* au cours des diverses manipulations. A ceci s'ajoute la contamination par l'animal. Le muscle souillé superficiellement, se laisse en effet facilement pénétrer en profondeur par ces microorganismes au cours du découpage. Si l'entreposage à la température ambiante est prolongé, la viande et les produits à base de viande peuvent favoriser la prolifération de la toxino-génèse de *S. aureus* provoquant alors des intoxications qui peuvent être parfois graves [16]. En effet, l'abattoir constitue l'un des points critiques majeurs de l'hygiène des viandes et l'abattage est considéré comme l'étape où les plus grandes opportunités de contamination existent (80 à 90% de la microflore des viandes parvenant aux consommateurs résultent des contaminations survenant à l'abattoir [17]. Parmi ces micro-organismes on peut citer les bactéries qui peuvent toucher la santé du consommateur en causant des toxi-infections d'origine alimentaire et celles qui peuvent altérer les caractères organoleptiques des carcasses. Parmi les bactéries pathogènes on peut citer *Salmonella ssp*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, *Yersinia enterocolitica* [18], [19], [20].

Les résultats de la recherche des salmonelles ont montré leur présence dans toutes les catégories des viandes crues et des produits à base de viande crues, avec une fréquence plus élevée dans les produits à base de volaille. En effet, la contamination par les salmonelles a été respectivement de 13%, 40%, 27% et 33% dans les échantillons de viande, viande hachée, foie et saucisses à base de volaille et 25%, 26%, 9% et 19% dans les mêmes catégories respectives d'échantillons à base de bœuf. D'après [12], la volaille et plus particulièrement les œufs et les carcasses, est la source principale des cas humains des salmonelloses. Ce qui est en accord avec nos résultats.

Dans les pays membres de l'Union Européen (2004) et dans le cadre de la surveillance de la contamination des produits carnés par les salmonelles, beaucoup d'études ont été réalisées pour la recherche de *Salmonella* dans la viande bovine. La prévalence était variable en fonction des pays : 0,8% en Grèce (n=516), 2 % en Irlande (n=2176), 3% en Espagne (n=233), 3,86 % en Hongrie (n=1558) et 0,3% en Italie (n=153) [21].

Dans notre étude, 23 souches de *Salmonella* ont été isolées à partir des échantillons de viandes et des produits carnés à base de bœuf et de volaille analysés. Le résultat du sérotypage des souches isolées a montré l'existence de 10 sérotypes différents ; *S.kentucky*, *S.enteritidis*, *S.kouka*, *S.sao*, *S.westhampton*, *S.mentson*, *S.anatum*, *S.chichester*, *Salmonella Groupe C3* et *Salmonella Groupe E4*. Avec la prédominance de *S.enteritidis* et *S.kentucky* dans les produits à base de bœuf et de volaille. Ces résultats concordent avec ceux de Karraouan *et al*, 2010 qui ont mené une étude sur 192 échantillons de viande hachée crue de dinde et sur les sérotypes et la prévalence des gènes d'invasion et de virulence. Sur les 192 échantillons examinés, *Salmonella* a été isolée dans 39 (31%) des échantillons. Et 15 sérotypes différents ont été identifiés, parmi lesquels *S. kentucky* (20,5 %) était le plus fréquent, suivi par *S. Corvallis* (15,3%), *S. muenster* (12,8%), *S. Newport* (12,8%), *S. typhimurium* (5,1%) et 1 % pour les autres sérovars. Par contre en Australie, dans une étude étalée sur 262 échantillons de viande de dinde, 0,4 % (1/262) est positif pour *Salmonella* sérovar *Heidelberg* [22].

Dans une autre étude, [23] ont mis en évidence l'émergence de *Salmonella enteritidis* dans l'industrie avicole et le danger pour le consommateur qu'elle peut provoquer. En effet, Tous les sérotypes de salmonelles peuvent, en théorie, causer une infection systémique chez l'Homme au statut immunitaire diminué, alors que la plupart engendreront une diarrhée fébrile, des vomissements, des douleurs abdominales et chez les sujets âgés ou immuno-déficients des bactériémies, des septicémies et des localisations extradi-gestives, en particulier vasculaires [24]. Le manque d'hygiène à la ferme et dans les

abattoirs et l'usage d'antibiotiques à large spectre représentent les facteurs de contaminations les plus importantes [25].

5 CONCLUSION

Cette étude microbiologique des viandes et des produits carnés a révélé un niveau de non conformité très élevé dans la plupart des catégories analysées, à part les produits de charcuteries qui subissent un traitement préalable leur faisant diminuer la charge bactérienne initiale. La contamination très importante de ces produits par les bactéries pathogènes analysés telles que, les coliformes fécaux, les *Staphylococcus aureus*, les ASR et les Salmonelles représente un grand danger de TIAC pour les consommateurs d'où la nécessité de mettre en place un programme de lutte efficace contre cette contamination des viandes et produits à base de viande et respecter l'hygiène depuis l'élevage à la ferme, les abattoirs, les étapes de transformation, le transport jusqu'à la vente pour le consommateur.

REMERCIEMENTS

Nos remerciements les plus chers à tous qui ont participé à la réalisation de la présente étude dans les bonnes conditions.

REFERENCES

- [1] France Agrimer. Elevage/Viandes, Consommation mondiale de viande : état des lieux, dynamique, défis et perspectives, no 5, 2011.
- [2] N. Cohen et H. Karib, Risque hygiénique lié à la présence d'E.coli dans les viandes et produits carnés consommés en restauration collective. Les technologies des laboratoires-n°1, département H.I.D.A.O.A., Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II. L'aliment Vie. 65, 314-27, 2006.
- [3] C. Arvieux, Les toxi-infections alimentaires. Digest, 14 (6), 4-16, 1998.
- [4] G. Bornert, Le poulet sans salmonelles : Mythe ou réalité? Revue MédVét 151(12), 1083-1094, 2000.
- [5] S. Haeghebaert, Les toxi-infections alimentaires collectives en France en 2001. BEH n°50/2002, 249-252 2002.
- [6] C. Brouard, Epidémie de salmonellose à salmonella enteric sérotype Agona liée à la consommation de poudre de lait infantile, France. BEH n°33/2006, 248-250, 2005.
- [7] F. Humbert, L. Sautra, M. Federighi, J.L. Jouve, Manuel de Bactériologie alimentaire, 27-52, 1998.
- [8] J. Gledel, B. Corbion, Le genre Salmonella dans le contrôle microbiologique 2ème édition. indicator for public health protection. Journal of Applied Microbiology, 88, 106S-116S, 1991.
- [9] F.X. Weill, M. Demartin, L. Fabre, Grimont P.A.D. Extended spectrum-beta lactamase (TEM-52)-producing strains of Salmonella enteric of various serotypes isolated in France, J. Clin. Microbiol, 42, 3359-3362, 2004.
- [10] P. Grimont & F.X. Weil, Rapport d'activité 2006, Centre nationale de référence des Salmonella Institut Pasteur. Paris, 1-51, 2007.
- [11] B. El Marnissi, L. Bennani, A. El oulalilalami, M. Aabouch, R. Belkhou, Contribution à l'étude de la qualité microbiologique de denrées alimentaires commercialisées à Fès-Boulemane. Rev. Microbiol. Ind. San et Environn. Vol 6, N°1. 98-117, 2012.
- [12] Y. Ghafir et Daube G. Le point sur les méthodes de surveillance de la contamination microbienne des denrées alimentaires d'origine animale. Ann MédVét. 151, 79-100, 2007.
- [13] P. Feng, Escherichia coli. In : Labbé R.G., García S. (Eds.), Guide to food borne pathogens. John Wiley and Sons : New York, 143-162, 2001.
- [14] B. Ray, Indicators of bacterial pathogens. In : Ray B. (Ed.), Fundamental food microbiology. CRC Press : Boca Raton, 409-417, 2001.
- [15] S. Makoko, Production of enterotoxin by Clostridium perfringens derived from Humans, animals, food and the natural environment in Japan. J. Food Prot. 53 (2), 115-118, 1990.
- [16] N. Dennai, B. Kharrati, et M. El Yachioui, Appréciation de la qualité microbiologique des carcasses de bovins fraîchement abattus. Ann. MédVét., (145) : 270-274, 2001.
- [17] J.L. Jouve, Microbiologie alimentaire et filière des viandes. Viandes et Prod. Carnés, 11; 6 ; bis 6 ter, 207-213, 1990.
- [18] J.H. Cottin, C. Bizon, B. Carbonelle, Study of Listeria monocytogenes in meat taken from 415 cattle. Sci. Aliments, 5, Series IV : 145-149 1988.
- [19] J. Fournaud, J.L. Jouve, Viande. Déficit microbiologique. Filière des viandes, 133-141, 2000.
- [20] J. Dickson, M.E. Anderson, Microbiological decontamination of food animal carcasses by washing and sanitizing systems. J. Food Prot., (55), 133-140, 1992.

- [21] EFSA. Trends and sources of zoonoses, zoonotic agents and antimicrobial resistance in the european union in 2004 ; journal EFSA (European food safty Authority), (310), 23-41 ; 128-132 ; 201-203 ; 205, 2006.
- [22] M. Sigrid, P. Paulsen, J.S.M. Smulders, F. Hilbert, Antimicrobial resistance profile of five major food-borne pathogens isolated from beef, pork and poultry. *Int J Food Microbiol*, 97, 23-29, 2004.
- [23] F. Van Immerseel, D. Buck, F. Boyen, F. Pasmans, S. Bertrand, J.M. Collard & al. Salmonella dans la viande de volaille et dans les œufs : un danger pour le consommateur qui demande la mise en place d'un programme de lutte efficace. *Ann. Méd. Vét*, (149) : 34-48, 2005.
- [24] A. Bäumlér, R. Tsohis, F. Heffron, Virulence Mechanisms of Salmonella and their genetic basis. In : Wray C, Wray A. (Eds.), *Salmonella in Domestic Animals*. CABI Publishing : Oxon, 57-72, 2000.
- [25] N. Korsak, A. Clinquart, G. Daube, Salmonella spp. dans les denrées alimentaires d'origine animale : un réel problème de santé publique? *Ann. Méd. Vét*, 148, 174-193, 2004.