

DETECTION DES RESIDUS D'ANTIBIOTIQUES DANS LES DENREES ALIMENTAIRES D'ORIGINE ANIMALE COMMERCIALISEES A LUBUMBASHI EN REPUBLIQUE DEMOCRATIQUE DU CONGO

E.V. OKOMBE¹, L.R. LUBOYA², M.G. NZUZI¹, S.C. PONGOMBO¹

¹Service de Pharmacologie, Toxicologie et Thérapeutique, Faculté de Médecine Vétérinaire, Université de Lubumbashi, B.P. 1825 Lubumbashi, République Démocratique du Congo.

²Service de Microbiologie et Maladies infectieuses, Faculté de Médecine vétérinaire, Université de Lubumbashi, B.P. 1825 Lubumbashi, République Démocratique du Congo.

*Auteur correspondant, E-mail : vokombe@yahoo.fr ; Tél : (+243) 81 815 25 87

RESUME

Dans le but d'investiguer sur la présence des résidus d'antibiotiques dans les denrées alimentaires d'origine animale, une étude a été réalisée sur les résidus d'antibiotiques dans le muscle et le foie des bovins ainsi que dans le gésier et le foie des poulets dans différents points d'abattage et de commerce de Lubumbashi en RDC. Cent quarante-quatre échantillons (dont 77 issus des bovins et 67 issus de la volaille) ont été prélevés et analysés selon la « méthode des quatre plaques » (AFSSA). L'étude a montré que sur les 144 échantillons analysés, 43 (36 issus des bovins et 7 issus de la volaille) sont contaminés par des résidus d'antibiotiques. Le taux de contamination globale est de 29,86 %. Il y a des prélèvements positifs à plusieurs résidus. Sur les 43 cas positifs, 29 (soit 67,44 %) contiennent des résidus de pénicilline et tétracyclines, 9 (soit 20,93 %) contiennent des résidus de tylosine et 5 (soit 11,62 %) contiennent des résidus de colistine. L'étude est une sonnette d'alarme et fait craindre la présence des résidus d'antibiotiques dans les denrées alimentaires d'origine animale commercialisées à Lubumbashi.

Mots-Clés : Détection, résidus, antibiotiques, denrées, République Démocratique du Congo

ABSTRACT

DETECTION OF ANTIBIOTIC RESIDUES IN FOODS OF BOVINE AND AVIAN ORIGIN MARKETED IN LUBUMBASHI DEMOCRATIC REPUBLIC OF CONGO

In order to investigate the presence of antibiotic residues in food of animal origin, a study was conducted on antibiotic residues in meat and liver of cattle as well as in the gizzard and liver chickens' indifferent points of slaughter and trade of Lubumbashi in the DR Congo. One hundred forty-four samples (77 from cattle and 67 from poultry) were collected and analyzed according to the « method of the four plates » (AFSSA). The study showed that on 144 samples analyzed, 43 (36 from cattle and 7 from poultry) are contaminated with antibiotic residues. The overall infection rates are 29.86 %. There are several positive samples residues. On 43 positive cases, 29 (67.44 %) contain residues of penicillin and tetracycline, 9 (20.93 %) contain residues of tylosin and 5 (11.62 %) contain residues of colistin. The study is a wake-up call and fears the presence of antibiotic residues in food of animal origin marketed in Lubumbashi.

Keywords : Detection, residues, antibiotics, food, Democratic Republic of Congo

INTRODUCTION

L'utilisation des antibiotiques en clinique depuis les années 1940, constitue une étape importante dans l'histoire de la médecine. Leur usage en médecine humaine et vétérinaire dans un but thérapeutique a constitué pendant longtemps une arme efficace contre de nombreux germes pathogènes (Kantati, 2011). Cependant, l'usage généralisé et abusif de certains antibiotiques, en traitement curatif, préventif ou comme promoteur de croissance a conduit au développement de populations de microbes antibiorésistants (Endtz et Ruijs, 1991 ; Allen et Viel, 1992 ; Zhang et Lin, 2003), au développement de réactions allergiques de type III (Nisha, 2008), à une augmentation du risque nosocomial et même à une possible augmentation du risque de contracter certains cancers (Dobson, 2008).

Les données concernant les quantités d'antibiotiques consommés dans les filières animales à Lubumbashi ne sont pas connues. En outre, l'on ne dispose pas de résultats sur la présence des résidus des médicaments vétérinaires dans les denrées d'origine animales. Par ailleurs, il n'existe aucun plan de contrôle de la qualité des viandes orienté sur la présence de résidus d'antibiotiques malgré tous les dangers qu'ils peuvent présenter pour la santé humaine.

Nombreux éleveurs traitent eux-mêmes leurs animaux tant par des pratiques modernes que traditionnelles. En ce qui concerne les pratiques modernes, les notions sur les conditions et les quantités à administrer ou les délais d'attente sont absentes. De plus, certaines pratiques consistent à administrer aux animaux des médicaments destinés à une autre espèce.

Le non-respect de délai d'attente après traitement des animaux destinés à l'abattage ainsi qu'une augmentation du taux des résidus d'antibiotiques dans les denrées, peut porter atteinte à la santé des consommateurs.

Les efforts actuellement perceptibles dans différents points de vente de la ville de Lubumbashi sur la sécurité sanitaire des aliments sont plus centrés sur leur salubrité apparente. Les autres aspects, notamment celui relatif aux résidus des médicaments vétérinaires ne sont pratiquement pas concernés. Or, ces résidus peuvent compromettre la sécurité sanitaire des denrées et mettre en danger la

santé du consommateur. Leur présence met en évidence une mauvaise utilisation des médicaments vétérinaires notamment le non-respect du délai d'attente (Abiola *et al.*, 1999). Ainsi, quelle que soit la nature de l'antibiotique administré, le risque de retrouver des résidus dans les muscles, le lait ou les œufs est important. C'est pour cette raison qu'il a été fixé pour chaque médicament la limite maximale de résidus (L.M.R.), c'est à dire le seuil au-delà duquel la quantité de résidus présents dans un aliment présente un danger direct pour le consommateur (Kantati, 2011).

La présente étude a pour objectif d'investiguer sur la présence des résidus d'antibiotiques dans les denrées alimentaires d'origine bovine et aviaire commercialisées à Lubumbashi.

MATERIEL ET METHODES

ZONE D'ETUDE

L'étude a été réalisée dans la ville de Lubumbashi en République Démocratique du Congo. Les prélèvements des différents échantillons ont été faits de mai à septembre 2014 dans 2 abattoirs, 3 boucheries et 3 marchés pour ce qui est des bovins et dans 4 marchés et 8 exploitations pour la volaille. Dans chacun des marchés, les prélèvements ont été réalisés à 3 voire 4 reprises et ont concerné les différents vendeurs.

Dans les abattoirs, boucheries, exploitations et marchés retenus pour l'étude, les responsables ont préalablement été informés de l'étude et leur accord a été obtenu pour réaliser les prélèvements.

ECHANTILLONNAGE

Pour les bovins : 77 échantillons ont été prélevés. Parmi ces échantillons, 25 ont été prélevés dans les abattoirs, 25 dans les boucheries et 27 dans les marchés. Au total, 42 morceaux de muscle (17 issus des abattoirs, 16 issus des boucheries et 9 des marchés) et 35 morceaux de foies (8 issus des abattoirs, 9 des boucheries et 18 des marchés) ont été prélevés. Le muscle et le foie n'ont pas été prélevés sur le même animal. Ces échantillons ont été prélevés sur la face externe du triceps brachial (pour les muscles) et suite à l'incision du foie. Le protocole d'inspection post mortem

des carcasses comporte un point d'incision dans le muscle triceps brachial et dans le foie. Ce qui permet de s'assurer de la salubrité de la carcasse avant le prélèvement de l'échantillon.

Pour la volaille : 67 échantillons ont été prélevés dont 37 dans les exploitations et 30 dans les marchés. Au total, 33 gésiers (15 issus des marchés et 18 issus des exploitations) et 34 foies (17 issus des marchés et 17 issus des exploitations) ont été échantillonnés. Le foie et le gésier n'ont pas été prélevés sur le même animal.

ANALYSES AU LABORATOIRE

La méthode de référence LMR/90/01-rév 2 a été utilisée. Elle est couramment appelée « méthode des quatre boîtes » (AFSSA, 2000). Cette méthode est simple, abordable, d'exécution relativement rapide et précise. Le matériel nécessité par la méthode des quatre boîtes, à la différence des autres méthodes, est plus facile à acquérir.

Principe de la méthode

La détection de résidus de substances à activité antibactérienne nécessite l'application d'une technique de diffusion en gélose qui comporte :

- l'ensemencement, par un microorganisme sensible aux substances à activité antibactérienne, d'un milieu nutritif solide coulé en boîte de Pétri ;
- le dépôt, à la surface du milieu ensemencé, d'une rondelle de l'échantillon (muscle, foie) congelée suivi d'une incubation à la température optimale de développement du microorganisme-test. Les substances à activité antibactérienne éventuellement présentes inhibent la croissance du microorganisme-test. Il en résulte la formation d'une zone d'inhibition autour de l'échantillon.

Préparation des microorganismes sensibles

La préparation de l'inoculum est un facteur critique pour l'exactitude et la précision des tests de diffusion en gélose. Il est par conséquent capital d'employer une technique qui donnera une suspension reproductible et un nombre correct de germes (Oxoid, 1992).

Préparation de *Bacillus subtilis*

Dans cette étude, nous avons utilisé *Bacillus subtilis*. C'est un germe ubiquiste et tellurique qui appartient à la famille des Bacillaceae. Sa température optimale de croissance se situe entre 30 et 37 °C. Il est commercialisé sous forme d'ampoule de suspension de 8.10⁶ à 5.10⁷ spores/ml. Suite aux difficultés d'approvisionnement, le germe utilisé dans cette étude a été isolé localement au laboratoire de Microbiologie et maladies bactériennes de la Faculté de Médecine vétérinaire de l'Université de Lubumbashi (Alcamo, 2001). Le sol à partir duquel le germe a été isolé a été prélevé autour des racines d'un Hephorbiaceae, *Hephorbia-tirucalli*. Pour confirmer l'identité du germe, les tests de la coloration de Gram, d'endospore, de catalase et de mobilité ont été réalisés. Pour nous rassurer de la non résistance du germe isolé *Bacillus subtilis*, nous avons effectué un pré-essai en le cultivant dans les disques d'antibiotiques utilisés dans cette étude, à savoir la pénicilline, la tétracycline, la tylosine et la colistine. Le germe a effectivement été inhibé par les 4 antibiotiques.

Préparation du milieu de culture

Le milieu de culture que nous avons utilisé est le Mueller Hinton. Il a été préparé selon Alcamo (2001).

Préparation des échantillons

Un poids minimum de 30 g a été respecté pour chaque prélèvement. Les échantillons ont été prélevés entre 8 et 11 heures du matin avec des matériels stériles provenant du laboratoire (couteaux, pinces). Chaque échantillon a été conditionné de façon unitaire, enveloppé dans du papier aluminium, mis dans un sachet stérile délicatement fermé et étiqueté. Chaque étiquette mentionne le code de l'échantillon, la date, l'heure et le lieu de prélèvement. Les produits ainsi prélevés sont placés et transportés dans une glacière avec des conservateurs de glace. Ils sont acheminés le plus rapidement possible au laboratoire de Microbiologie de la Faculté de Médecine vétérinaire de l'Université de Lubumbashi pour être congelés. Après congélation, les échantillons sont immédiatement analysés. La durée totale s'écoulant entre le prélèvement et l'analyse ne dépassant jamais cinq heures.

Traitement des échantillons

Quelques minutes avant l'utilisation, les échantillons ont été sortis du congélateur et déposés sur un plateau en acier inoxydable. Une carotte cylindrique de 8 mm de diamètre et de 2 cm de long environ est prélevée sur chaque échantillon à l'aide d'un emporte-pièce. Tout en poussant le cylindre de muscle hors de l'emporte-pièce, huit (8) rondelles de 2 mm d'épaisseur ont été découpées à l'aide d'un bistouri. Deux rondelles sont placées, en position diamétralement opposée, sur chacune des quatre boîtes d'essai à l'aide de pinces. Il est ainsi possible de déposer dans chacune de ces boîtes jusqu'à six rondelles, correspondant à trois échantillons à examiner, suivant un cercle à environ 1 cm de la périphérie de la boîte.

Un disque de l'antibactérien est déposé au centre de la boîte d'essai à l'aide d'une pince. La boîte ainsi préparée est placée dans une étuve à 30 ± 1 °C, pendant 24 heures. A l'issue de l'incubation, le disque de l'antibiotique témoin doit présenter une zone d'inhibition, dont la taille de la zone annulaire doit être de 6 ± 1 mm. La zone annulaire est la distance comprise entre le bord du disque et la limite externe de la zone d'inhibition. Cette technique a été identique pour tous les 4 antibiotiques témoins utilisés dans l'étude.

Pour chacune des quatre boîtes, ont été considérés comme positifs, les échantillons donnant des zones d'inhibition dont la taille de la zone annulaire est au moins égale à 2 mm. L'essai est recommencé à chaque fois que le résultat semble douteux (pour un même échantillon une rondelle étant positive et l'autre négative, colonies éparses dans la zone d'inhibition, contaminations, etc...). Si le second résultat n'est pas considéré comme positif, le résultat douteux doit être considéré comme négatif.

La première boîte d'essai a permis de détecter les résidus de substances à activité antibiotique de la famille des tétracyclines ; La deuxième ceux de substances à activité antibiotique de la famille des bêta-lactamines (pénicilline) ; la troisième ceux de substances à activité antibiotique de la famille des polypeptidiques (colistine) et la quatrième boîte d'essai a permis

de détecter les résidus de substances à activité antibiotique de la famille des macrolides (tylosine).

Les échantillons trouvés positifs par l'une au moins des quatre techniques de diffusion en gélose sont considérés comme contenant des résidus de substances à activité antibiotique.

RESULTATS

PRESENCE DE RESIDUS DANS LES ECHANTILLONS

Les Tableaux 1 et 2 montrent que sur les 144 échantillons analysés, 43 (36 issus des bovins et 7 issus de la volaille) sont contaminés par des résidus d'antibiotiques. Le taux de contamination globale est de 29,86 %. Plusieurs échantillons se sont révélés positifs à différents types de résidus.

Sur les 42 échantillons de muscle d'origine bovine analysés, 16 étaient contaminés, soit un taux de 38,09 %. Ce taux de contamination est plus faible que celui enregistré dans le foie d'origine bovine qui est de 57,14 %. Dans les lieux de prélèvement, les résultats montrent que la contamination enregistrée chez ces deux organes est plus élevée sur les marchés (51,85 %) par rapport à ceux prélevés dans les boucheries (48,00 %) et les abattoirs (40,00 %). Le taux de contamination global des produits d'origine bovine est de 46,75 %. Les échantillons du muscle sont contaminés par les résidus d'antibiotiques à 38,09 % et ceux du foie le sont à 57,14 %.

En ce qui concerne les organes d'origine aviaire, le gésier et le foie échantillonnés présentent respectivement 9,09 et 11,70 % de contamination aux résidus d'antibiotiques (Tableau 2). Les échantillons prélevés directement dans les exploitations (fermes) ont été les plus contaminés par les résidus d'antibiotiques (11,42 %) par rapport à ceux prélevés chez les vendeurs dans les marchés (9,37 %). Le taux de contamination global des produits est de 10,44 %.

Dans l'ensemble ces taux sont plus faibles que ceux enregistrés dans les organes d'origine bovine.

Tableau 1 : Taux de contamination des produits d'origine bovine.*Percent of contamination in foods of bovine origin.*

Point d'échantillonnage	Muscle		Foie		Taux de contamination par site (%)
	Analysés	Contaminés	Analysés	Contaminés	
Abattoirs	17	6	8	4	40,00
Boucheries	16	5	9	7	48,00
Marchés	9	5	18	9	51,85
Total	42	16	35	20	46,75
Taux de contamination par organe (%)		38,09		57,14	

Tableau 2 : Taux de contamination des produits aviaires*Percent of contamination in foods of avian origin*

Point d'échantillonnage	Gésier		Foie		Taux de contamination par site (%)
	Analysés	Contaminés	Analysés	Contaminés	
Exploitations	18	1	17	3	11,42
Marchés	15	2	17	1	9,37
Total	33	3	34	4	10,44
Taux de contamination par organe (%)		9,09		11,76	

ANTIBIOTIQUES INCRIMINÉS DANS LA CONTAMINATION

Dans cette étude, quatre antibiotiques ont été dosés. Il s'agit de la pénicilline, de la tétracycline, de la tylosine et de la colistine. Au regard des résultats obtenus, nous avons observé une contamination croisée des produits d'origine bovine par les résidus de trois antibiotiques sur les quatre analysés (Tableau 3). La pénicilline a été l'antibiotique le plus retrouvé dans les échantillons et ce, dans les abattoirs (80 %),

les boucheries (83,33 %) et les marchés (78,57 %) suivi de la tétracycline (50,00 %, 58,33 % et 71,42 % respectivement dans les abattoirs, boucheries et marchés). La tylosine n'a été retrouvée à 20,00 % que dans les échantillons des abattoirs. En revanche, la colistine n'a pas été retrouvée dans aucun des échantillons d'origine bovine analysés. La contamination croisée pénicilline et tétracycline a été observée dans tous les points de prélèvements des échantillons.

Tableau 3 : Antibiotiques impliqués dans la contamination des produits bovins.*Antibiotics involved in the contamination in foods of bovine origin.*

Point d'échantillonnage	Cas analysés	Cas positifs	Cas positifs selon les contaminants			
			Pénicilline	Tétracycline	Tylosine	Colistine
Abattoirs	25	10	8 (80,00 %)	5 (50,00 %)	2 (20,00 %)	0 (0 %)
Boucheries	25	12	10 (83,33 %)	7 (58,33 %)	0 (0 %)	0 (0 %)
Marchés	27	14	11 (78,57 %)	10 (71,42 %)	0 (0 %)	0 (0 %)

Dans les échantillons d'origine aviaire, les résidus de tétracycline, de tylosine et de colistine ont été retrouvés (Tableau 4). Aucun résidu de pénicilline n'a été retrouvé dans les organes de poulet échantillonnés. Dans cette étude, la tétracycline et la tylosine ont été les contaminants les plus incriminés dans tous les points d'échantillonnage de produits d'origine aviaire. Elles constituent les principaux

contaminants (100 %). La colistine est également présente à 50 et 100 % respectivement dans les exploitations et sur les marchés. La tétracycline et la tylosine ont été retrouvés dans tous les échantillons positifs. De même, la contamination croisée tylosine et tétracycline a été observée dans tous les cas de contamination.

Tableau 4 : Antibiotiques impliqués dans la contamination des produits aviaires.

Antibiotics involved in the contamination in foods of avian origin.

Point d'échantillonnage	Cas analysés	Cas positifs	Cas positifs selon les contaminants			
			Pénicilline	Tétracycline	Tylosine	Colistine
Exploitations	35	4	0 (0 %)	4 (100 %)	4 (100 %)	2 (50 %)
Marchés	32	3	0 (0 %)	3 (100 %)	3 (100 %)	3 (100 %)

Dans l'ensemble, sur les 43 cas positifs observés, 67,44 % contiennent des résidus de pénicilline et tétracyclines, 20,93 % contiennent des résidus de tylosine et 11,62 % contiennent des résidus de colistine.

VARIATION DU RISQUE DE CONTAMINATION SELON LE PRODUIT DE CONSOMMATION

Le Tableau 5 présente l'implication des antibiotiques dans les différents cas de

contamination des organes d'origine bovine. Au regard de ces résultats, les résidus d'antibiotiques détectés sont présents dans les deux organes prélevés (muscle et foie). Le taux de contamination est plus élevé dans le foie que dans le muscle. Tous les 3 résidus détectés sont présents dans le foie, alors que la tylosine n'est pas détectée dans le muscle. La pénicilline et la tétracycline sont les plus incriminées à des taux variant entre 68,75 % et 90,00 %.

Tableau 5 : Implication des antibiotiques dans la contamination de denrées d'origine bovine.

Involvement of antibiotics in the contamination in foods of bovine origin.

Organes contaminés	Nombre	Présence d'antibiotiques			
		Pénicilline	Tétracycline	Tylosine	Colistine
Muscle	16	12 (75,00 %)	11 (68,75 %)	0 (0 %)	0 (0 %)
Foie	20	17 (85,00 %)	18 (90,00 %)	2 (10,00 %)	0 (0 %)

Chez les organes d'origine aviaire, le Tableau 6 montre que les résidus d'antibiotiques détectés chez les poulets sont présents dans les deux organes prélevés (gésier et foie). Le foie est plus contaminé que le gésier. Tous les 3 résidus

détectés sont présents dans le foie à avec des taux d'incrimination variant entre 66,66 % et 100 %. La tétracycline et la tylosine sont les plus incriminées.

Tableau 6 : Implication des antibiotiques dans la contamination de denrées d'origine aviaire.
Involvement of antibiotics in the contamination in foods of avian origin.

Organes contaminés	Nombre	Présence d'antibiotiques			
		Pénicilline	Tétracycline	Tylosine	Colistine
Gésier	3	0 (0 %)	2 (66,66 %)	3 (100,00 %)	2 (66,66 %)
Foie	4	0 (0 %)	4 (100,00 %)	4 (100,00 %)	3 (75,00 %)

Le Tableau 7 présente le cas des contaminations multiples. Concernant le croisement des contaminations, les foies des bovins ont été contaminés en même temps par trois résidus (90,00 %), deux résidus (85,00 %)

et un résidu (60,00 %). Les muscles l'ont été par deux résidus (68,70 %) et un résidu (62,50 %). Dans les produits d'origine aviaire, nous avons retrouvé tous les échantillons contaminés par trois résidus (100 %).

Tableau 7 : Taux de contaminations multiples.
Percent of multiple infections.

Organes contaminés	Types de résidus			
	1	2	3	4
Muscle de bovin	62,50 %	68,70 %	0	0
Foie de bovin	60,00 %	85,00 %	90,00 %	0
Gésier de poulet	0	66,66 %	100,00 %	0
Foie de poulet	0	75,00 %	100,00 %	0

DISCUSSION

La présente étude a révélé la présence de résidus d'antibiotiques notamment la pénicilline, la tétracycline, la tylosine et la colistine dans les produits d'origine bovine et aviaire échantillonnés à Lubumbashi en République Démocratique du Congo. Dans le gésier et le foie de volaille, le taux moyen de contamination est de 10,44 % avec un taux légèrement plus élevé dans le foie (11,76 %) que dans le gésier (9,09 %). Des études similaires dans d'autres pays sur le continent avec des méthodes semblables ou beaucoup plus avancées ont également révélé la présence de résidus d'antibiotiques à des teneurs aussi variables dans les produits carnés d'origine bovine ou aviaire. En effet, les études de Randrionomenjanahary (2006) à Antananarivo sur les denrées alimentaires d'origines aviaires ont révélé un taux global de contamination de 36,72 %. Les travaux d'Abiola *et al.* (2005) sur les foies et les gésiers de poulets dans les régions de Dakar et Thiès (Sénégal) ont révélé un taux de contamination

de 54 %. Hubert *et al.* (1969) aux Etats-Unis avaient obtenu un taux de 25 % des résidus d'antibactériens dans les fientes de poulets avant abattage. En Arabie Saoudite, Al-Ghamdi *et al.* (2000) ont trouvé 69,7 % de résidus d'antibiotiques dans les poulets de chair. Toujours chez les volailles, un taux beaucoup plus faible de contamination (3 %) a été trouvé dans les muscles (Chataigner et Stevens, 2003) après une étude comparative de la contamination des denrées alimentaires d'origines animale aux résidus d'antibiotiques (Bovin, Ovin et poulet) dans les viandes commercialisées à Dakar. Des études similaires ont également été réalisées en France par Valdeboze *et al.* (1972) qui avaient trouvé dans les viandes de poulets vendus dans le commerce un taux de 10 % de résidus d'antibiotiques à activité antibactérienne, ce qui se rapproche de la proportion trouvée dans notre étude (10,44 %).

Dans les produits d'origine bovine, nos résultats montrent un taux moyen de contamination de 46,75 %. Le foie avec un taux de 57,14 % est plus contaminé que le muscle qui a enregistré

un taux de contamination de 38,09 %. Les travaux antérieurs de Chataigner et Stevens (2003) sur la détection des résidus d'antibiotiques dans les populations de bovins abattus aux abattoirs de Dakar ont rapporté une contamination de 42 %. Plus récemment, Katanti (2011), dans les viandes de bovins prélevées aux abattoirs de Dakar, a révélé un taux de contamination de 51 %. Des études similaires dans d'autres pays sur le continent avec des méthodes d'analyse plus poussées ont également révélé la présence de résidus d'antibiotiques à des teneurs aussi élevées dans les viandes bovines. En effet, 114 échantillons positifs sur un total de 250 (soit 45,6 %) ont été trouvés lors des études ciblant également l'oxytétracycline par HPLC dans plusieurs abattoirs de Nairobi au Kenya (Muriuki, 2001). Les investigations menées par Olatoye *et al.* (2010) aux abattoirs municipaux d'Akure dans l'état de l'Ondo au Nigéria ont révélé une contamination de 54,44 % par des résidus d'oxytétracycline. Ces différents résultats se rapprochent des taux de contamination trouvés dans les organes d'origine bovine au cours de cette étude.

La présence des résidus d'antibiotiques dans les denrées alimentaires d'origine animale, comme rencontrée dans la présente étude n'est pas exclusive aux produits d'origine aviaire et bovine commercialisés à Lubumbashi. C'est une situation rencontrée à travers le monde et rapport dans la littérature par divers auteurs. Dans le cas de notre étude, un certain nombre de raisons peuvent nous permettre d'expliquer cette prévalence des résidus d'antibiotiques. La première est, comme le souligne Katanti (2011), la manière dont les antibiotiques sont utilisés par les acteurs de l'élevage. En effet, alors que les interventions des vétérinaires et techniciens sont contrôlées, l'accessibilité aux antibiotiques et leur usage par les paysans et les éleveurs échappent complètement à tout contrôle. L'abondance de ces médicaments sur le marché et la facilité d'accès, l'ordonnance n'étant plus une exigence, nous conduit à poser l'hypothèse d'une utilisation abusive et très fréquente des antibiotiques. Les éleveurs préféreraient ainsi faire des traitements préventifs avant d'amener les animaux au foirail pour valoriser et protéger leur capital qu'est le bétail. Et cela, sans aucun respect des délais d'attente avant abattage. De plus, le non-respect des délais avant abattage ne semble pas spécifique à la filière bovine car

même dans les filières mieux encadrées sanitaires telles que l'aviculture, des études de Biagui (2002) dans la zone de Dakar ont montré un pourcentage de non-respect des délais d'attentes de l'ordre de 29,27 %.

La seconde raison qui pourrait expliquer cette présence des résidus d'antibiotiques est probablement liée au traitement des animaux suivis d'un délai d'attente insuffisant (Corpet et Brugere, 1995 ; Bonfoh *et al.*, 2003 ; Abiola *et al.*, 2005). Comme le souligne Abiola *et al.* (2005), le respect de ce délai garantit que la teneur des résidus de médicaments dans les aliments sera conforme à la LMR pour ce médicament vétérinaire. Le délai d'attente est donc déterminé pour chaque formulation de médicaments vétérinaires et dépend du produit, de la posologie et de la voie d'administration. Le respect de ce temps d'attente suppose donc un enregistrement de la prescription du médicament, un suivi de son utilisation et un arrêt des traitements avant l'abattage.

La présence de ces résidus peut également résulter d'une utilisation prolongée des médicaments vétérinaires, dans le cadre d'une thérapie prescrite par un praticien ou dans le cadre d'une automédication.

Dans nos différents échantillonnages, les résultats ont montré que le foie a été l'organe le plus incriminé dans l'accumulation des résidus d'antibiotiques. Ces résultats rejoignent ceux de Chataigner et Stevens (2003) ainsi que ceux de Randrionomenjanahary (2006). En effet, les médicaments qui ont fait l'objet de cette étude sont métabolisés pour l'essentiel par le foie et éliminés par voie biliaire. C'est un facteur de persistance des molécules au niveau de cet organe. De plus, ces médicaments subissent un cycle entérohépatique qui ralentit leurs éliminations. Enfin, beaucoup de molécules ont une affinité pour les organes richement vascularisés dont le foie. Le foie est un aliment largement consommé, l'étude des résidus qu'il peut contenir n'est pas totalement dépourvue de sens. Elle doit même interpeller sur les délais d'attente pratiqués (muscles et/ou foie) si le foie est consommé ou non. En effet, Ranaivo (2005) a démontré que le temps d'attente fixé par les laboratoires pharmaceutiques et indiqué sur la notice et le conditionnement des médicaments n'est pas valable pour le foie mais uniquement pour les denrées indiquées (muscles, lait, œuf).

CONCLUSION

L'objectif de cette étude était de détecter les résidus d'antibiotiques pouvant être présents dans les denrées d'origine bovine (foies et muscles) et aviaire (gésiers et foies).

La présence des résidus d'antibiotiques dans ces denrées alimentaires à Lubumbashi, est une réalité que notre étude vient de révéler. Le taux de contamination globale est de 29,86 %. Les muscles et foies de bovins ainsi que les gésier et foies de poulets commercialisés à Lubumbashi sont effectivement contaminés par les résidus d'antibiotiques. Dans les denrées d'origine bovine, le muscle est contaminé à 38,09 % et le foie à 57,14 %. Dans les denrées d'origine aviaire, les gésiers sont contaminés à 9,09 % et les foies à 11,76 %.

Les résidus d'antibiotiques détectés sont présents dans tous les produits prélevés tant chez le bovin que chez le poulet. Le taux de contamination est plus élevé pour le foie que pour le muscle et le gésier. Tous les résidus détectés sont présents dans le foie.

L'étude a également relevé qu'il y a des prélèvements positifs à plusieurs résidus. Ces résidus concernent les 4 types d'antibiotiques utilisés dans l'étude et ont été détectés dans tous les sites de prélèvement des produits animaux étudiés.

La méthode que nous avons utilisée pour l'obtention de ces résidus est qualitative. Des études ultérieures avec les méthodes quantitatives plus poussées devraient cependant être menées pour identifier clairement la nature du ou des antibiotiques présent (s) dans ces denrées, ainsi que les teneurs exactes.

REFERENCES

- Abiola F. A., C. Biaou C., P. Faure. 1999. Bon usage du médicament vétérinaire et résidus médicamenteux dans les aliments. *In* : Quatrième séminaire sur les médicaments vétérinaires en Afrique, Dakar, EISMV, 6 au 10 décembre, OIE, Paris, pp125 - 128.
- Abiola F. A., M. M. Diop, A. Teko-Agbo, B. Delepine, F. C. Biaou, B. Roudaut, V. Gaudin, P. Sanders. 2005. Résidus d'antibactériens dans le foie et le gésier de poulets de chair dans les régions de Dakar et de Thiès (Sénégal). *Revue Méd. Vét.*, 156 (5) : 264 - 268
- AFSSA, 2000. Détection des résidus à activité antibiotique dans les muscles : méthode des quatre boîtes. Paris : Ed. Fougères : Laboratoire d'Etude et de Recherches sur les Médicaments Vétérinaires et les Désinfectants et Laboratoire National de Référence, 11 p.
- Alcama I. E. 2001. Laboratory fundamentals of microbiology, sixth edition, Jones and Bartlett Publisher, Boston.
- Al-Ghamdi M. S., Z. H. Al-Mustafa, F. El-Morsy, A. Al-Fakya, I. Haider, H. Essa. 2000. Residues of tetracycline compounds in poultry products in the Eastern Province of Saudi Arabia. *Public Health*, 114 : 300 - 304.
- Allen J., L. Viel. 1992. Changes in the bacterial flora of the upper and lower respiratory tracts and broncho alveolar lavage differential cell counts in feedlot calves treated for respiratory diseases. *Can J. Vet Res*, 56 (3) : 177 - 83
- Biagui C. 2002. Utilisation des médicaments vétérinaires en élevages avicoles dans la région de Dakar ; qualité de la viande à travers la recherche de résidus de substances à activité anti-microbienne (antibiotiques). Thèse pour obtenir le grade de Docteur en Médecine Vétérinaire, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Sénégal, 153 p.
- Bonfoh B., S. Dem, O. Keita, S. Delorenzi, H. Traore, C. F. Simbe, O. I. Alfarouk, Z. Farah, J. Nicoletand, J. Zinss-Tag. 2003. Assessment of antibiotic residues by microbial tests in fresh cow milk sold in Bamako (Mali). *Milchwissenschaft*, 58 : 304 - 307.
- Chataigner B., A. Stevens. 2003. Investigation sur la présence des résidus d'antibiotiques dans les viandes commercialisées à Dakar. Rapport projet PACEPA. Ministère de l'Elevage-Service de coopération et d'action culturelle-Institut Pasteur, 66 p
- Corpet D. E., H. B. Brugere. 1995. Résidus des antibiotiques dans les aliments d'origine animale : conséquences microbiologiques, évaluation de la dose sans effet chez l'homme. *Rev. Méd.Vét.*, 146 : 72 - 82.
- Dobson R. 2008. Antibiotics may be linked to risk of cancer. *BMJ*. 337 (10) : 1136 - 1381.
- Endtz P., Ruijs. J. 1991. Quinolone resistance in *Campylobacter* isolated from man and poultry following the introduction of fluoroquinolones in veterinary medicine. *J Antimicrob Chemother*, 27 (2) : 199 - 208.
- Hubert W.G., M. B. Carlson, M. H. Lepper. 1969.

- Penicillin and antimicrobial residues in domestic animals at slaughter. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 154 : 1590 - 1595.
- Kantati Y. T. 2011. Détection des résidus d'antibiotiques dans les viandes des bovins prélevées aux abattoirs de Dakar. Mémoire de Master en Qualité des Aliments de l'Homme, Ecole Inter-Etat des Sciences et Médecine Vétérinaire (E.I.S. M.V), Dakar, Sénégal, 49 p.
- Muriuki K. 2001. Penicillin residues level in beef meat, Nairobi, 43 p.
- Nisha R. 2008. Antibiotic residues - a global health hazard. *Vet world*. 1 (12) : 375 - 377
- Olatoye I., A. Ehinmowo. 2010. Oxytetracycline residues in edible tissues of cattle slaughtered in Akure, Nigeria. *Nigerian Veterinary Journal.*, 31 (2) : 93 - 102.
- OXOID, 1992. Le manuel OXOID. Unipath SA, Paris, 374 p.
- Ranaivo J. L. U. 2005. Mise en place d'un protocole de détection des résidus à activité antibiotique dans les denrées alimentaires d'origine animale. Mémoire de DEA en Biochimie, Antananarivo, Madagascar, 76 p.
- Randriomenjanahary R. N. 2006. Investigation sur les résidus d'antibiotiques dans les denrées alimentaires d'origines aviaires commercialisées à Antananarivo (Madagascar) : cas du muscle et du foie. Thèse pour obtenir le grade de Docteur en Médecine Vétérinaire, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Sénégal, 82 p.
- Valdebouze P., D. Freres, M. Delort-Laval. 1972. Enquête sur la présence de résidus à activité antimicrobienne dans les viandes du commerce. *Bull. Acad. Nat. Méd*, 156 : 269 - 275.
- Zhang G., J. Lin. 2003. Fluoroquinolone-resistant campylobacter in animal reservoirs : dynamics of development, resistance mechanism and ecological fitness. *Anim Health Res Rev*, 4 (2) : 6271.