

Evaluation de la résistance aux antibiotiques des Salmonelles isolées des fermes avicoles et marchés de volailles dans la ville de Niamey, Niger

Rahila ISSA¹, Abdoukarim ISSA IBRAHIM^{2*}, Abdou ALASSANE¹ et Rianatou BADA ALAMBEDJI³

¹ *Service de Bactériologie, Laboratoire Central de l'Élevage, BP 485, Niamey Niger*

² *Université Boubacar BA, Département de Productions Animales, BP 175, Tillabéri, Niger*

³ *Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires de Dakar, Service de Microbiologie-Immunologie-Pathologie Infectieuse, BP 5077, Dakar Sénégal*

(Reçu le 22 Février 2021 ; Accepté le 13 Avril 2021)

* Correspondance, courriel : karimlebelge@yahoo.fr

Résumé

L'objectif de la présente étude est d'évaluer la résistance aux antibiotiques des isolats de Salmonelles à partir des fermes avicoles semi-modernes et les marchés de volailles à Niamey. L'étude a été menée sur un échantillon de 05 fermes avicoles et 05 marchés de volailles. Un questionnaire a été soumis aux éleveurs afin de collecter des informations sur les modes de conduite d'élevage et d'utilisation des antibiotiques par les éleveurs et apprécier le niveau d'hygiène des lieux, puis des échantillons de fientes fraîches et de l'eau de boisson de poulets ont été collectés pour la recherche des Salmonelles. Les résultats de l'enquête révèlent des insuffisances sur l'hygiène sanitaire mais aussi un usage souvent irrationnel des produits vétérinaires. Un total de 200 échantillons a été analysé, dont 50 provenant d'eau de boisson et 150 des fientes. L'analyse a permis d'isoler 21 souches de salmonelles dont 16 dans les fientes et 5 dans l'eau de boisson. La sensibilité des isolats de Salmonelles a été testée vis-à-vis de 14 antibiotiques par la méthode de diffusion en gélose. L'antibiogramme a révélé une forte sensibilité des isolats à certains antibiotiques mais aussi l'antibiorésistance particulièrement à la colistine (95 %) et à l'oxytétracycline (38 %).

Mots-clés : *salmonelle, prévalence, fiente, eau de boisson, antibiorésistance, Niamey.*

Abstract

Assessment for antibiotic resistance in Salmonella isolated from industrial poultry farms and live-bird markets in Niamey, Niger

Salmonella isolates from industrial poultry farms and live-bird markets in Niamey were assessed for antibiotic resistance. Data on antibiotics uses and management procedures were obtained, through questionnaires administered to farmers to assess hygiene level of the premises. Fresh fecal samples and water from chicken drinkers were collected for salmonella research. A total of 05 industrial farms and 05 live-bird markets were sampled for this study. The survey conducted via the questionnaire revealed often, unappropriated used of veterinary products and weak hygiene maintenance. 200 samples were analyzed out of which, 50 from

drinking water and 150 fresh fecal samples. 16 salmonella strains were obtained from laboratory analysis of the fecal samples and 5 from drinking water making them a total of 21 strains isolated. The sensitivity of the isolated salmonella strains has been tested against fourteen (14) different antibiotics using agar gel diffusion test. High sensitivity of the isolated strains to certain antibiotics was revealed after analysis but also resistance to colistin (95 %) and oxytetracycline (38 %) was confirmed.

Keywords : *salmonella, feces, drinking water, antibiotic resistance, Niamey.*

1. Introduction

La contamination des élevages de volailles par les salmonelles revêt une importance considérable aussi bien sanitaire et économique dans un pays. En effet, *Salmonella et Campylobacter*, à eux seuls représentent plus de 90 % de cas de toxi-infections alimentaires signalées dans le monde [1] et les pertes économiques pour cause de saisie à l'abattoir sont importantes [2]. Les sources de contamination de l'homme sont l'ingestion d'aliments contaminés, en particulier l'eau, le lait cru ou la viande insuffisamment cuite [3]. La viande de volaille est l'une de sources de transmission identifiée, et est à l'origine de la plupart des cas humains de salmonelloses [4]. Il s'avère important de prendre en considération la contamination des élevages afin de réduire l'impact sur la santé publique et aussi économique [5]. Or, dans le but de combattre les affections bactériennes, notamment les Salmonelloses et promouvoir la croissance des volailles, les éleveurs utilisent des antibiotiques de façon irrationnelle entraînant l'apparition et le développement de souches bactériennes résistantes. Ce phénomène constitue aujourd'hui un véritable problème de santé publique. Ainsi, dans le cadre du concept « One Health » (une seule santé), l'usage des antibiotiques en santé animale doit tenir compte de leur impact éventuel sur la santé humaine et sur l'environnement [6]. Les principales conséquences de l'utilisation anarchique de ces substances se résument à la présence de résidus dans les denrées d'origine animale et à la résistance antimicrobienne [1, 7, 8]. Au Niger, en dehors d'une enquête sérologique menée par [9], il n'existe pas des informations sur la prévalence et la résistance des souches des salmonelles isolées au niveau des élevages de poules. Ainsi, l'objectif général de ce travail est d'analyser le niveau de résistance de Salmonelles isolées dans les élevages semi-modernes et les marchés de volailles dans la ville de Niamey. De manière spécifique, cette étude consiste à (i) apprécier le niveau d'hygiène et les pratiques d'utilisation des antibiotiques dans les sites sélectionnés ; (ii) de déterminer la prévalence des Salmonelles à partir des échantillons prélevés dans les sites; (iii) et enfin d'évaluer le niveau de résistance aux antibiotiques des souches de Salmonelles isolées vis-à-vis d'une gamme d'antibiotique.

2. Matériel et méthodes

2-1. Zone d'étude

La présente étude a été conduite au niveau de la communauté urbaine de Niamey. La ville de Niamey couvre une superficie de 240 km² et est subdivisée en cinq arrondissements : les arrondissements I, II, III, et IV se trouvent tous sur la rive gauche du fleuve tandis que l'arrondissement V se trouve sur la rive droite. Le travail a porté sur les fermes avicoles et les marchés de volaille. Par souci de représentativité, une ferme et un marché ont été choisis dans chaque arrondissement de façon aléatoire. Les sites de prélèvements sont ainsi constitués de 05 marchés de volailles et 05 fermes semi modernes répartis dans la ville de Niamey.

- les fermes : ce sont des fermes privées élevant deux types de races de poulet, la Rhodes Island Red et la Leghorn Blanche.

- les marchés de volailles : ce sont des marchés quotidiens accueillants des oiseaux de toutes espèces. Ces oiseaux proviennent majoritairement des marchés hebdomadaires de villages environnants, ou des ménages périphériques. Le poulet est l'espèce prédominante, suivie de la pintade puis du pigeon, tous de race locale.

2-2. Echantillonnage

La taille de l'échantillon a été calculée grâce au logiciel *Winepiscope* © [version 2.0] sur la base d'une prévalence de 47 % d'après l'étude menée par [9] au niveau des élevages traditionnels au Niger, et d'un risque d'erreur fixé à 10 %. La taille exacte de l'échantillonnage est de 185, et nous avons jugé utile d'arrondir à 200 afin de prélever le même nombre d'échantillons dans les sites de collectes sélectionnés de manière aléatoire de sorte qu'il est un site par arrondissement.

2-3. Collecte des données

Des prélèvements ont été effectués lors de l'unique passage au niveau de chaque site. Ainsi, au niveau de chaque site, vingt (20) échantillons dont 15 de fientes et 05 d'eau de boisson ont été collectés. Les prélèvements ont été faits à l'intérieur des bâtiments ou cages sur des fientes fraîches déposées au sol, et l'eau de boisson est prélevée à partir des abreuvoirs de poulets. Ces échantillons ont été conservés dans des pots stériles étanches et conservés dans une glacière contenant des blocs réfrigérant pour être conduits au Laboratoire Central de l'élevage (LABOCEL) où ils ont été directement mis en culture. Parallèlement, un questionnaire d'enquête a été rempli en vue de collecter des informations relatives aux modes de conduite d'élevage, à l'utilisation des antibiotiques par les éleveurs et à l'appréciation de l'hygiène des locaux.

2-4. Analyses bactériologiques

Les techniques classiques de recherche de salmonelles ont été utilisées notamment les normes françaises (AFNOR) et les normes internationales ISO 6579 : 2002/Amd.1 : 2007 pour l'isolement de ces bactéries dans les fientes et dans l'eau de boisson.

Ainsi, la recherche des Salmonelles a été effectuée selon les étapes ci-après :

- pré enrichissement en milieu non sélectif : 5 g de fiente ou 1 mL d'eau de boisson ont étéensemencés dans des sachets stomacher contenant chacun 10ml d'eau peptonnée tamponnée, puis incubés à 37°C pendant au moins 16 h et au plus 20 h ;
- enrichissement en milieux sélectifs liquides : 0,1 mL de la culture précédente a étéensemencé dans un tube contenant 10 ml du milieu Rappaport Vassiliadis (RV) et ensuite incubé à 41,5°C pendant 18 à 24 heures ;
- isolement : A l'aide d'une anse, les cultures précédentes ont étéensemencées dans deux milieux sélectifs différents à, savoir la gélose Hektoën et la Gélose XLD. Cette étape permet de visualiser les colonies caractéristiques qui se présentent sous formes de colonies vertes à centre noir sur la gélose Hektoen et rouges à centre noir sur la gélose XLD ;
- identification biochimique : elle a été réalisée en deux étapes.

Dans la première étape, nous avons utilisé une mini galerie classique (constituée du milieu urée indole, KliglerHajna, Citrate de Simmons et Mannitol Mobilité). Ainsi, les colonies typiques de Salmonella ont été purifiées sur gélose nutritive puisensemencées sur cette galerie. Les caractéristiques suivantes nous ont permis d'identifier les salmonelles :

- milieu Urée-indole : dans ce milieu les salmonelles sont : uréase (-) et indole (-) ;

- gélose de KliglerHajna: Les cultures typiques de Salmonella correspondent à une pente alcaline (rouge) et un culot acide (jaune), avec formation de gaz (environ 90 % de cas) et de sulfure d'hydrogène (noircissement de la gélose) ;
- gélose citrate de Simmons : virement du milieu en bleu à 80 % ;
- milieu Mannitol- Mobilité : virement du milieu en jaune.

Dans la deuxième étape, nous avons utilisé la galerie API 20E conformément aux instructions du fabricant.

2-5. Test de sensibilité

La détermination de la résistance aux antibiotiques a été effectuée à l'aide de la technique de diffusion en milieu gélosé, selon les recommandations du comité de l'antibiogramme de la Société Française de Microbiologie (CA-SFM 2017). Les antibiotiques choisis pour la présente étude sont : l'ampicilline (10 ug), la céfalotine (30 ug), la céfoxitine (30ug), la streptomycine (10 ug), la gentamicine (15 ug), la néomycine (30 ug), les tétracyclines (30 ug), l'acide nalidixique (30 ug), la ciprofloxacine (5 ug), les sulfamides, l'association triméthoprim-sulfaméthoxazole (1,25/23,75 ug), le chloramphénicol (30 ug), la colistine (50 ug), et les furanes (300 ug). Pour chacun des antibiotiques testés, le diamètre d'inhibition a été mesuré à l'aide d'un pied à coulisse et interprétés selon les critères proposés par le CASFM (CA-SFM 2017).

3. Résultats

3-1. Niveau d'hygiène et conduite d'élevage

Au niveau des 05 fermes visitées, toutes sont entièrement clôturées, et de type semi- intensif, avec un effectif variant de 500 à 3000 poules. Deux (02) fermes sur 5 ont un agent de santé animale chargé du suivi sanitaire des animaux. Trois des fermes ne respectent pas le vide sanitaire et ont une hygiène défectueuse. La cour reste insalubre avec une absence de pédiluve à l'entrée des fermes et des bâtiments. Toutes les fermes ont déjà été confrontées à des problèmes sanitaires. Les pathologies les plus fréquentes sont de types digestifs et respiratoires comme les pasteurelloses et salmonelloses, suivies de la maladie de Newcastle malgré le programme de vaccination respecté. L'usage des antibiotiques et anti-parasitaires est systématique en cas de problèmes sanitaires. En effet, toutes les fermes procèdent aux traitements avant tout éventuel diagnostic de laboratoire. Les prélèvements ne sont envoyés au laboratoire qu'en cas de persistance de ces problèmes sanitaires. L'antibiotique le plus utilisé est le doxycycline (doxycycline) suivi de l'alyseryl (colistine), et l'antiparasitaire de choix est l'ivermectine. L'usage de ces produits se fait souvent sans dosage précis, ce qui n'est pas sans conséquences sur la conduite de l'élevage. La notion du délai d'attente est peu connue et non respectée. Au niveau des points de vente visités, tous les poulets ont la même provenance. Il s'agit des marchés hebdomadaires des villages environnants de Niamey : Torodi, Balleyara, Say. Les poulets, majoritairement de race locale sont acheminés à Niamey dans des cages sur des véhicules de transport en commun. Le plus souvent, les cages abritent plusieurs espèces d'oiseaux à la fois. Le nombre de poulets acheminés peut être estimé entre 150 et 400 par jour et par marché, mis à part les périodes de fêtes. Aucun suivi sanitaire n'est entrepris car les poulets sont écoulés dans les 24 à 48h.

3-2. Prévalence des Salmonelles

Les résultats des analyses microbiologiques ont permis de déterminer le niveau de contamination des fientes et de l'eau de boisson de poulets par les salmonelles dans les sites sélectionnés. Sur les 200 échantillons analysés, 21 salmonelles ont été identifiées, dont 20 souches au niveau des points de vente et 01 souche dans une ferme, soit une prévalence de 10,5 % (*Tableau 1*).

Tableau 1 : Répartition des d'isolats de Salmonella spp selon le type de site de prélèvement

		Nombre d'échantillons	Nombre d'échantillons positifs	Pourcentage
Fermes	Eau d'abreuvement	25	0	0 %
	Fientes	75	1	1,3 %
Points de vente	Eau d'abreuvement	25	5	0 %
	Fientes	75	15	5 %
Total		200	21	10,5 %

Parmi les 21 souches de salmonelles identifiées, 16 ont été isolées des fientes et 05 de l'eau de boissons. La majorité des isolats des fientes (n = 16), provient principalement de deux marchés (marché central n = 7 et marché rive droite n = 6) et un seul provient de ferme. Pour les isolats de l'eau de boisson (n = 5), tous proviennent des marchés dont 3 au marché central, 1 au marché Dar es salam et 1 au marché Château.

3-3. Résistance aux antibiotiques

La sensibilité des 21 souches de salmonelles a été testée vis à vis de 14 antibiotiques. Les antibiotiques utilisés sont les suivants : Streptomycine (S), Gentamicine (GEN), Tétracycline (TE), Ampicilline (AMP), Acide nalidixique (NA), Colistine (CL), Céfoxitine (CX), Chloramphénicol (C), Cephalotin (CEP), Sulfamides, Ciprofloxacine (CIP), Triméthoprime-Sulfaméthazole (SXT), Néomycine (N), Furanes (NIT). Les taux de résistance les plus élevés ont été obtenus pour la colistine (95,23 %), suivie des tétracyclines (38,09 %). On a également constaté une faible résistance pour la néomycine (4,76 %), triméthoprime-sulphaméthazole (4,76 %), sulfamides (4,76 %), céfoxitine (4,76 %), ampicilline (4,76 %). La plupart des isolats sont sensibles à plusieurs antibiotiques notamment les furanes, la ciprofloxacine, le chloramphénicol, la streptomycine, la gentamicine, l'acide nalidixique (*Tableau 2*).

Tableau 2 : Nombre et pourcentage d'isolats de Salmonella résistants aux différents antibiotiques

Familles	Antibiotiques	Abréviations	Résultat		
			Résistant (%)	Intermédiaire (%)	Sensible (%)
B-lactamines	Ampicilline	AMP	1 (5)	0 (0)	20 (95)
	Céfalotine	CEF	0 (0)	3 (12)	18 (86)
	Céfoxitine	CX	1 (0)	15 (71)	5 (24)
Aminosides	Streptomycine	S	0 (0)	0 (0)	21 (100)
	Gentamicine	GEN	0 (0)	0 (0)	21 (100)
	Néomycine	N	1 (5)	5 (24)	15 (71)
Cyclines	Tétracyclines	TE	8 (38)	0 (0)	13 (62)
Quinolones	Acide Nalidixique	NA	0 (0)	0 (0)	21 (100)
	Ciprofloxacine	CIP	0 (0)	0 (0)	21 (100)
Sulfonamides	Sulfamides	SSS	1 (5)	0 (0)	20
	Triméthoprime-Sulfaméthazole	SXT	1 (5)	0 (0)	20
Chloramphénicol	Chloramphénicol	C	0 (0)	0 (0)	21 (100)
Polypeptidiques	Colistine	CL	20 (95)	1 (5)	0
Nitrofuranes	Furanes	FT	0 (0)	0 (0)	21 (100)

Les résultats de l'antibiogramme démontrent que les isolats de salmonelles sont sensibles à 100 % à la streptomycine, gentamycine, acide nalidixique et à la ciprofloxacine. Les taux de résistance les plus marqués ont été obtenus avec la colistine et les tétracyclines respectivement de 95 % et 38 %. Des profils de multi

résistance ont été relevés au niveau de plusieurs isolats. Ainsi, 9 isolats ont été sensibles à plusieurs antibiotiques soit un taux de 42,85 %. Quatre isolats ont été sensibles à 3 antibiotiques à la fois, et 5 autres isolats ont montré une résistance à 2 antibiotiques. Le profil de multirésistance le plus fréquent est colistine-tétracycline retrouvé au niveau de 8 isolats. Le *Tableau 3* illustre les profils de multirésistance et le nombre d'antibiotique par profil.

Tableau 3 : Profils de multi-résistance des isolats de Salmonelles

Id isolats	Profils de résistance	Nombre d'antibiotiques résistants
08 ^E	CL	1
06 ^E	CL-TE	2
17 ^E	CL	1
09 ^E	CL	1
32 ^E	CL	1
30	CL	1
34	CL-TE-SSS	3
44	CX-CL-TE	3
19	N-CL	2
18	CL	1
104	CL-TE-AMP	3
105	CL	1
42	CL-TE	2
17	CL	1
16	CL-TE	2
36	CL-TE	2
28	CL	1
41	CL	1
31	SXT-CL-TE	3
20	CL	1

4. Discussion

Au niveau des fermes, il a été constaté lors de notre enquête une hygiène défaillante dans deux fermes. Aussi, ces mêmes fermes ne font pas recours au laboratoire en cas de problèmes sanitaires. Tous ces écarts peuvent s'expliquer par le manque de personnel qualifié chargé du suivi d'élevage. Le non-respect du délai d'attente peut être la conséquence d'un manque de sensibilisation à l'endroit des acteurs de gestion des fermes. Au niveau des points de vente, un manque de respect des mesures d'hygiène a également été souligné. En effet, les poulets sont stockés dans des cages communes quelle que soit la provenance et parfois même avec d'autres espèces en occurrence les pintades. Les cages sont souvent poussiéreuses et insalubres et ne sont presque jamais nettoyées ou désinfectées. Ces constats sont les mêmes que ceux de [10]. Si l'effectif est peu important, les poulets sont attachés sur les côtés de camion ; sinon ils sont placés dans des cages non appropriées, souvent mal disposées et soumises aux conditions de stress thermique (chaleur) pendant de longues heures. Ces observations ont été aussi rapportées dans d'autres études [11 - 13]. Le nombre de poulets dans les marchés dépend des jours d'animation des marchés hebdomadaires et les périodes de fêtes religieuses où la demande est forte car le poulet est très prisé pour les plats de fêtes. Nos résultats montrent que 20 % (1/5) des fermes sont contaminées contre 80 % des marchés de volailles. Ce pourcentage au niveau des fermes est nettement inférieur à celui trouvé par [14] qui rapporte un taux de contamination de 70 % dans les élevages de poulet de chair de la zone péri-urbaine de Dakar., puis à celui

trouvé par [15] avec 37 % en Algérie, et enfin un peu plus proche des 24 % trouvés par [16] au Maroc. Aussi, le taux d'isolement des salmonelles est plus élevé dans les prélèvements provenant des points de ventes (95 %) par rapport à ceux provenant des fermes (5 %). Cette faible prévalence dans les fermes peut s'expliquer du fait du suivi sanitaire (vaccinations et antibiothérapie) et des règles de biosécurité appliquée au niveau des fermes, contrairement aux points de ventes où aucun suivi sanitaire n'est effectué, aggravé par un manque d'hygiène quasi permanent qui d'ailleurs est un facteur de risque d'entretien de salmonelle [16]. Le portage élevé des salmonelles par les fientes (71,42 %) par rapport à celui dans l'eau de boisson (28,57 %) s'avère important dans cette étude. Par contre [17] ont trouvé une contamination de 28,6 % dans les fientes des élevages de poulets de chair au Sénégal. En effet ce taux élevé dans notre étude peut être dû au caractère poly microbien des fientes, mais aussi à une contamination à travers le sol où les fientes sont directement prélevées. Dans l'ensemble, les isolats étaient sensibles aux antibiotiques toutefois, certains se sont révélés résistants. En effet, les antibiotiques qui ont enregistré le plus de résistance sont la colistine (95,23 %) et les tétracyclines (38,09 %), tandis que la céfoxitine, la néomycine (3 %) ont présenté les plus bas niveaux de résistance avec respectivement un taux intermédiaire de 71,42 % et 23,8 %. En effet, cette résistance par rapport à la colistine et aux tétracyclines ne surprend pas, car elle peut être due à l'usage de façon anarchique de ces antibiotiques par les aviculteurs étant donné que la majorité ne font pas recours aux analyses de laboratoires avant d'entreprendre les traitements. Certains de ces antibiotiques sont même incorporés dans les aliments des volailles à titre préventif. Aussi le non-respect des posologies adéquates engendre facilement des sous-dosages qui constituent un des risques majeurs d'apparition des résistances aux antibiotiques. Nos résultats pour la résistance aux tétracyclines (38,09 %) sont légèrement inférieurs à ceux de [14] (50 %) et de [17] (46,6 %), où ils représentent la plus forte résistance. Mais par contre pour le triméthoprim-sulfaméthoxazole dans nos résultats (4,76 %) reste très faible par rapport aux mêmes études avec respectivement (32,14 %) chez [14] et (40 %) chez [17]. Ces résultats sont justifiés car, les tétracyclines et le triméthoprim-sulfaméthoxazole sont les antibiotiques les plus utilisés au niveau de leur zone d'étude, le Sénégal. Nous avons obtenu une proportion de résistance faible à plusieurs antibiotiques comme l'acide nalidixique, la ciprofloxacine, l'ampicilline. Ce faible taux nous réjouit car ce sont des antibiotiques de dernier recours et facilement accessibles dans notre zone d'étude tant en santé publique qu'en santé animale.

5. Conclusion

L'évaluation de la résistance aux antibiotiques des Salmonelles isolées des fermes avicoles et marchés de volailles dans la ville de Niamey a permis de démontrer une défaillance des mesures d'hygiène et aussi un usage non réglementaire des antibiotiques. Sur ce point, les résultats révèlent le non-respect des normes de biosécurité lors de l'installation des fermes avicoles et les bonnes pratiques d'élevage lors de la production et une automédication associée à un non-respect très souvent du délai d'attente. Aussi, l'étude a permis de mettre en évidence l'existence des salmonelles au niveau des points de vente des volailles mais aussi au niveau des fermes. L'étude de la sensibilité aux antibiotiques des salmonelles isolées est plutôt satisfaisante dans la mesure où plusieurs antibiotiques en l'occurrence l'acide nalidixique, la ciprofloxacine, l'ampicilline ont montré une forte sensibilité aux isolats. L'étude mérite d'être poursuivie avec la réalisation du sérotypage sur les isolats des Salmonelles et aussi envisager l'évaluation de l'antibiorésistance sur d'autres germes car l'antibiorésistance est un véritable problème de santé publique.

Références

- [1] - C. J. THORNS, *Rev.Sci. Tech.*, 19 (2000) 226 - 239
- [2] - V. CARLIER, P. LAGRANGE, " *Salmonella Service d'Information Alimentaire*". H.C.S. International, Paris, 84 p.
- [3] - C. KIMURA, V. REDDY, R. MARCUS, P. R. CIESLAK, J. C. MOHLE-BOETANI, H. D. KASSENBERG, S. D. SEGLER, F. P. HARDNETT, T. BARRETT and D. L. SWERDLOW, *Clin. Infect. Dis.*, 38 (2004) 244 - 252
- [4] - R. DAVIES, M. BRESLIN, J. E. CORRY, W. HUDSON and V. M. ALLEN, *Vet. Rec.*, 149 (8) (2001) 227 - 232
- [5] - J. S. BAILEY, N. J. STERN, P. FEDORKA-CRAY, S. E. CRAVEN, N. A. COX, D. E. COSBY, S. LADEL and M. T. MUSGROVE, *J. Food Prot.*, 64 (11) (2001) 1690 - 1697
- [6] - M. J. MILLER, *Clinical Microbiology Newsletter.*, 32 (7) (2010) 51 - 56
- [7] - P. SANDERS, S. A. GRANIER, A. BLANC-GONNET and J. SANTOLINI, *Bulletin Epidémiologique, Santé Animale et Alimentation.*, 53 (2012) 25, 1 - 6
- [8] - R. BADA-ALAMBEDJI, E. CARDINALE, C. BIAGUI and A. J. AKAKPO, *Bull. Acad. Vét.*, 157 (2) (2004) 67 - 70
- [9] - C. COURTECUISSÉ, F. JAPIOT, N. BLOCH and I. DIALLO I, *Rev Elev Med Vet Pays Trop.*, 43 (1) (1990) 27 - 29
- [10] - N. EMURON, H. MAGALA, F. B. KYAZZE, D. R. KUGONZA and C. C. KYARISIIMA, *Livestock Research for Rural.*, 22 (4) (2010) 1 - 14
- [11] - T. G. KNOWLES and D. M. BROOM, *Applied Animal Behavior Science*, 28 (1990) 75 - 91
- [12] - J. M. MACCALUIM, S. M. ABEYESINGH, R. P. WHITE and C. M. WATHES, *Animal Welfare*, (12) (2003) 95 - 107
- [13] - E. NIJDAM, E. DELEZIE, E. LAMBOOTJJ, M. J. A. NABUURS, E. DECUYPERE and J. A. STEGEMAN, *Poultry Science*, (84) (2005) 467 - 474
- [14] - A. COMBARI, "Evaluation du niveau de contamination des élevages de poulet de chair de la zone péri-urbaine de Dakar par les salmonelles résistantes aux antibiotiques". Thèse de médecine vétérinaire, Ecole Inter-Etats de Sciences et Médecine Vétérinaire de : Dakar, 90 p.
- [15] - R. ELGROUD, F. ZERDOUMI, M. BENAZZOUZ, C. BOUZITOUNA-BENTCHOUALA, SA. GRANIER, S. FREMY, A. BRISABOIS, B. DUFOUR and Y. MILLEMANN, *Zoonoses Public Health.*, 56 (2) (2008) 84 - 93
- [16] - A. CHAIBA and F. R. FILALI, *Cah. Agric.*, 25 (3) (2016) 1 - 8
- [17] - R. BADA-ALAMBEDJI, A. FOFANA, M. SEYDI, A. J. AKAKPO, *Brazilian Journal of Microbiology*, 37 (4) (2006) 510 - 515