

# Résidus d'antibiotiques dans la viande bovine et les œufs vendus à N'Djaména et à Moundou (Tchad)

Souleymane Amine Alhadj <sup>1\*</sup> Djibrine Souly Imar <sup>1,2,3</sup>  
André Zoli Pagnah <sup>4</sup> Mohamed Moctar Mouiche Mouliom <sup>4</sup>  
Souley Bagari Iya <sup>5</sup>

## Mots-clés

Résidu d'antibiotique, viande bovine, œuf, Tchad

© S. Amine Alhadj et al., 2022



<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Submitted: 29 April 2022

Accepted: 20 June 2022

Online: 20 July 2022

DOI: 10.19182/remvt.36919

## Résumé

Ces dernières décennies, l'intensification de la production animale a été favorisée par l'usage des médicaments vétérinaires, en particulier les antibiotiques. Dans ce contexte, cette étude a été menée afin de rechercher la présence de résidus d'antibiotiques dans les denrées alimentaires d'origine animale comme la viande de bovins et les œufs de poules. Des échantillons ont été prélevés (166 issus de viande bovine et 227 d'œufs) dans différents points d'abattage et de commerce des villes de N'Djaména et Moundou au Tchad. Les résultats ont montré la présence de résidus d'antibiotiques dans 72 des 166 échantillons de viande, soit une prévalence de 43,3 %, et dans 60 des 227 échantillons d'œufs, soit une prévalence de 26,4 %. Ces pourcentages élevés de résidus d'antibiotiques dans les denrées alimentaires fréquemment consommées constituent un problème de santé publique. Des études avec des méthodes quantitatives plus poussées devraient être conduites pour identifier la nature des antibiotiques présents dans ces denrées, ainsi que pour en quantifier les teneurs.

■ Comment citer cet article : Amine Alhadj S., Souly Imar D., Zoli Pagnah A., Mouiche Mouliom M.M., Bagari Iya S., 2022. Antibiotic residues in beef and eggs sold in N'Djamena and Moundou (Chad). *Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, 75 (3): 87-91, doi: 10.19182/remvt.36919

## ■ INTRODUCTION

Avec plus de 24 millions de têtes de bovins, le Tchad apparaît comme un pays d'élevage par excellence en Afrique centrale. Le secteur de l'élevage occupe au Tchad une place essentielle dans l'économie nationale, représentant 53 % du produit intérieur brut et employant plus de 40 % de la population totale et 80 % des ruraux. L'intensification

de la production animale au cours des dernières décennies a été favorisée par l'usage des médicaments vétérinaires, en particulier les antibiotiques (Giguère et al., 2013). Ces derniers constituent la principale classe de médicaments utilisés en médecine vétérinaire. En élevage, les antibiotiques sont généralement utilisés pour la prophylaxie, la thérapie et la métaphylaxie (Mensah et al., 2014). Les antibiotiques sont aussi utilisés comme promoteur de croissance chez les animaux (Nickell et White., 2010). La mauvaise utilisation de ces antibiotiques par les éleveurs et les vétérinaires ainsi que le non-respect des délais d'attente après le traitement des animaux sont à l'origine de la présence de leurs résidus dans les denrées alimentaires d'origine animale (Abiola et al., 1999). Leur usage incontrôlé peut occasionner des effets secondaires et poser des problèmes de santé publique. En dépit de leurs avantages, l'usage des antibiotiques a été associé à des risques de toxicité directe, d'allergie, de cancérogénicité, de modification de la flore digestive, de sélection et dissémination des bactéries antibiorésistantes au sein des populations humaines et animales (FAO, 2007). Aussi, quelle que soit la nature de l'antibiotique administré,

1. Centre de contrôle qualité des denrées alimentaires (Cecoqda), BP 4486, N'Djaména, Tchad.

2. Institut national supérieur des sciences et techniques d'Abéché, Abéché, Tchad.

3. Institut de recherche en élevage pour le développement (IREDD), N'Djaména, Tchad.

4. Ecole des sciences et de médecine vétérinaire (ESMV), Ngaoundéré, Cameroun.

5. Institut de recherche agricole pour le développement, Centre de recherche agricole de Wakwa, Ngaoundéré, Cameroun.

\* Auteur pour la correspondance

Tél. : +235 66 64 06 64 ; email : aminsouley@yahoo.fr

le risque de retrouver des résidus dans les tissus (viandes) et les produits d'excrétion (lait, œufs) est présent. C'est pour cette raison qu'il a été fixé pour chaque médicament un seuil au-delà duquel la quantité de résidus présents dans un aliment présente un danger direct pour le consommateur : c'est la limite maximale de résidus (LMR) (Kantati, 2011). La gestion des risques associés à la présence de résidus d'antibiotiques dans les aliments d'origine animale ou au développement de la résistance aux antibiotiques passe par la connaissance de l'utilisation des antibiotiques dans les élevages (Cazeau et al., 2010). C'est dans ce contexte que la présente étude a été initiée avec pour objectif général de rechercher la présence de résidus d'antibiotiques dans les denrées alimentaires d'origine animale au Tchad.

## ■ MATERIEL ET METHODES

### Echantillons

Une étude descriptive transversale a été menée de juin à novembre 2018 dans les villes de N'Djaména et de Moundou au Tchad. Des échantillons de viande bovine ont été prélevés aux abattoirs, et des œufs ont été achetés dans cinq marchés populaires et trois points de vente en gros d'œufs (dépôt ou boutique). Au total, 393 échantillons ont été retenus, dont 166 de viande (83 dans chaque ville) et 227 œufs (113 à N'Djaména et 114 à Moundou).

### Plan d'échantillonnage

Les animaux présents dans le parc de stabulation provenaient d'endroits différents et appartenaient à différents propriétaires (chevillards). La traçabilité était difficile, voire impossible dans ces conditions, mais pour l'assurer le long de la chaîne d'abattage, l'abattoir attribuait à chaque animal un numéro d'identification qui se retrouvait sur la carcasse en fin d'abattage. L'échantillonnage des œufs a été basé sur l'hypothèse selon laquelle le traitement de masse était la méthode de choix chez les volailles et que par conséquent les résidus d'antibiotiques devaient être également répartis dans tous les œufs à un moment donné. Ainsi, notre choix des animaux et des œufs à échantillonner a été aléatoire simple. Etant donné l'absence de données sur le sujet, nous avons retenu l'hypothèse la plus pessimiste selon laquelle le taux d'échantillons positifs aurait été de 50 %, correspondant à la prévalence estimée. Le choix d'un intervalle de confiance à 95 % et d'une précision de 10 % imposait un nombre minimal d'échantillons par classe (viandes et œufs) de 96.

### Echantillon de viande bovine

Les prélèvements ont été effectués du 1er juillet au 2 août à l'abattoir frigorifique de Farcha à N'Djaména, et du 20 août au 15 septembre à l'abattoir de Moundou, le matin entre 7 et 8 heures. Les échantillons étaient constitués de morceaux de viande bovine (30 à 50 g) prélevés au niveau des muscles fessiers. Ces zones sont particulièrement sollicitées lors d'injection de médicaments dont les antibiotiques, car les résidus qui y sont présents ne sont pas éliminés de la même manière (Sanquer et al., 2006). Par ailleurs, il a été montré que l'absorption du médicament dans la circulation sanguine dépend en partie du débit sanguin au niveau du muscle mais les résidus se retrouvent dans tout l'organisme. Les échantillons ainsi prélevés ont été conditionnés dans des sachets stériles, puis étiquetés et transportés dans une glacière contenant de la carboglace au Centre de contrôle qualité des denrées alimentaires (Cecoqda). Au laboratoire, ils ont été conservés dans un congélateur à -20 °C jusqu'aux analyses.

### Echantillons d'œufs

A N'Djaména les œufs ont été achetés entre le 10 et 28 juillet au marché à mil, aux marchés de Dembé, de Diguel, et au grand marché, ainsi que dans trois points de vente en gros. A Moundou, ils ont été achetés entre le 24 août et 10 septembre aux marchés de Djerabé, de Desert,

de Guelba et au grand marché. Tous les œufs ont été transportés au Cecoqda et gardés au réfrigérateur entre 4 et 8 °C jusqu'aux analyses.

## Recherche des résidus d'antibiotiques

Des kits de détection rapide (Premi®Test, DSM Nutritional Products, Geleen, Netherlands) ont été utilisés comme matériel d'analyse. PremiTest est un test standardisé pour la détection des substances antimicrobiennes dans la viande, le poisson, les œufs, les reins, l'urine, le sang et l'alimentation animale ; il est validé par l'Agence française de normalisation (Afnor). Nous avons par ailleurs choisi PremiTest, car sa technique est simple et à exécution rapide, permettant de détecter simultanément plusieurs familles d'antibiotiques.

### Principe de PremiTest

PremiTest est basé sur l'inhibition du développement de *Bacillus stearothermophilus*, un micro-organisme très sensible à de nombreux résidus d'antibiotiques et aux sulfamides. Un nombre standardisé de spores est enrobé dans un excipient de gélose contenant des nutriments sélectionnés. Lorsque le jus de l'échantillon à tester est ajouté dans une ampoule de PremiTest et incubé à 64 °C, les spores vont germer. Ces spores germées vont se multiplier et acidifier le milieu en l'absence des substances inhibitrices. Ceci se traduit par un changement de couleur de l'indicateur qui vire du violet au jaune. Si les résidus antimicrobiens sont présents en quantité suffisante (au-dessus de la LMR), le germe ne se développe pas et la couleur reste violette.

### Protocole de traitement des échantillons de viande

Chaque échantillon de viande a été pressé avec une multipresse fournie avec le kit, jusqu'à obtention de 250 µl de jus. Ensuite, 100 µl de ce jus ont été déposés dans les ampoules de test et laissés à température ambiante pour une préincubation de 20 min. Le jus de viande a été ensuite soigneusement éliminé des ampoules par rinçage avec de l'eau déminéralisée. Les ampoules ont été alors recouvertes d'un film fourni avec le kit et mises à incuber à 64,5 °C pendant 3 h environ. Un témoin négatif a été réalisé en parallèle et a permis d'arrêter l'incubation dès qu'il s'est coloré complètement en jaune.

### Protocole de traitement des échantillons d'œufs

Nous avons prélevé et transféré 100 µl de la solution dans l'ampoule PremiTest après avoir homogénéisé dans un flacon le blanc et le jaune d'œuf. Puis, nous avons préchauffé les échantillons dans l'incubateur PremiTest pendant 10 min à 80 °C (préincubation). Après ce prétraitement, nous avons incubé les échantillons pendant environ trois heures à 64 °C ( $\pm 0,5$  °C). Les résultats ont été lus lorsque le témoin négatif a viré du violet au jaune.

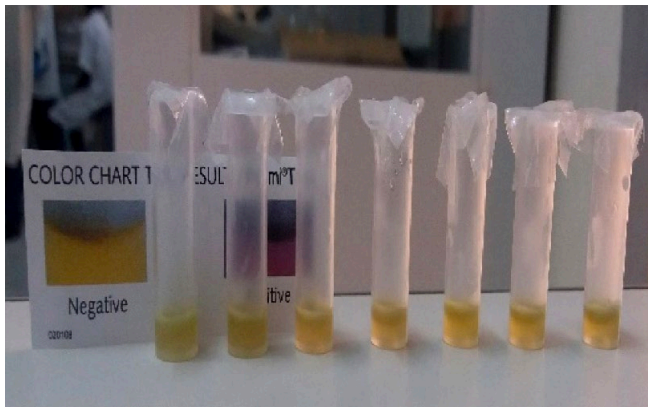
### Interprétation des résultats

Selon le fabricant, « en l'absence d'antibiotiques (échantillon négatif), les spores germent et se développent, entraînant l'acidification du milieu et un changement de couleur qui passe du violet au jaune. Inversement, en présence d'antibiotiques, les spores sont inhibées et ne se développent pas. Dans ce cas la coloration du milieu demeure violette » (figure 1).

## ■ RESULTATS

### Prévalence des résidus d'antibiotiques dans la viande

Sur les 166 échantillons de viande testés, 72 ont révélé la présence de résidus d'antibiotiques, soit une prévalence de 43,3 % (intervalle de confiance [IC] à 95 % : [35,76–50,84 %]) (tableau I). Quel qu'ait été le site de prélèvement, les prévalences ont été comparables ( $p > 0,05$ ). Toutefois, une prévalence de 53,8 % (IC à 95 % [43,5–64,1 %]) a été obtenue chez les femelles, valeur significativement ( $p < 0,05$ ) plus élevée que chez les mâles (IC à 95 % [20,2–41,1 %]).



**Figure 1 :** PremiTest utilisé pour rechercher la présence de résidus d'antibiotiques dans les denrées alimentaires d'origine animale ; à gauche négatif ; à droite positif /// *PremiTest used to test for antibiotic residues in foodstuffs of animal origin; left negative; right positive*

**Tableau I :** Prévalence de résidus d'antibiotiques dans la viande bovine selon la ville et le sexe des animaux au Tchad /// *Prevalence of antibiotic residues in beef by city and sex of animals in Chad*

	Nb. positifs / Nb. d'échantillons	Prévalence (%)	IC à 95 %	P
Ndjamena	40/83	48,2	[37,4–58,9]	
Moundou	32/83	38,6	[28,1–49,1]	0,273
Mâle	23/75	30,7	[20,2–41,1]	
Femelle	49/91	53,8	[43,5–64,1]	**
Total	72/166	43,3	[35,76–50,84]	

IC : intervalle de confiance ; \*\*  $p < 0,05$  /// *IC : confidence interval; \*\*  $p < 0,05$*

### Prévalence des résidus d'antibiotiques dans les œufs

Le tableau II montre que, sur 227 échantillons analysés, 60 se sont révélés positifs aux résidus d'antibiotiques, soit une prévalence de 26,4 % (IC à 95 % [20,67–32,13 %]). Il n'y a pas eu de différence significative ( $p > 0,05$ ) entre les différents sites de prélèvement.

**Tableau II :** Prévalence de résidus d'antibiotiques dans les œufs selon la ville au Tchad /// *Prevalence of antibiotic residues in eggs by city in Chad*

	Nb. positifs / Nb. d'échantillons	Prévalence (%)	IC à 95 %	P
Ndjamena	35/113	30,9	22,3–39,4	
Moundou	25/114	21,9	13,8–28,9	0,134
Total	60/227	26,4	20,67–32,13	

IC : intervalle de confiance /// *IC : confidence interval*

### DISCUSSION

La prévalence de notre étude de 43,3 % est similaire à celle de 42 % rapportée par Chataigner et Stevens (2003) sur la détection des résidus d'antibiotiques dans les populations de bovins abattus dans les abattoirs de Dakar, et de 45,6 % rapportée par Muriuki et al. (2001) lors d'études dans plusieurs abattoirs de Nairobi au Kenya. La prévalence de la présente étude est supérieure à celle de 5,5 % obtenue par Van et al. (2006) au Vietnam en utilisant la méthode des quatre plaques. Cela pourrait être dû à la sensibilité plus faible de la méthode utilisée, comparée au PremiTest (Fabre et al., 2004) (Afnor 2006).

La prévalence de notre étude est supérieure à celle de 7,4 % obtenue par Kabir et al. (2002) au Nigeria chez des bovins. Cette différence pourrait être due à la sensibilité de la méthode utilisée, à l'utilisation abusive d'antibiotiques, au non-respect des délais d'attente après leur administration, à la non-consultation des vétérinaires avant leur utilisation, ou à l'absence de formation des éleveurs en production animale (Donkor et al., 2011 ; Emiri et al., 2014 ; Aalipour et al., 2015). La prévalence de 43,3 % a été inférieure à celles obtenues par Olatoye et al. (2009) de 54,44 % et par Adesokan et al. (2013) de 100 % au Nigeria, et par Ibrahim (2016) de 70,55 % au Cameroun. Selon Kantati (2011), ces différences sont dues « sans doute à la manière dont les antibiotiques sont utilisés par les acteurs de l'élevage. En effet, 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. » En outre, à Madagascar, la peur des éleveurs et des intermédiaires (commerçants, bouchers) de perdre leurs animaux avant la vente les amène à les traiter sans respecter les délais d'attente ; afin de limiter la perte de revenu causée par la mort d'animaux malades, ils amènent souvent à l'abattoir ceux qu'ils n'ont pas réussi à soigner (Rakotoharinome et al., 2014). De ce fait, la mauvaise qualité des médicaments est mentionnée par certains auteurs pour expliquer la présence de leurs résidus dans les produits d'origine animale (Myllyniemi, 2004). Cette mauvaise qualité d'antimicrobiens aurait des causes multifactorielles (médicaments d'origine douteuse, frelatés, mauvais conditionnement et/ou conservation). Messomo (2006) et Tomdieu (2013) rapportent que la majorité des médicaments vendus au Nigeria sont de qualité douteuse et le Cameroun est l'un des pays où ces produits sont écoulés.

La prévalence a varié significativement selon le sexe et a été plus forte chez les femelles que chez les mâles. Ceci est similaire au résultat rapporté par Issa Garba (2012) en Mauritanie. Cette forte prévalence chez les femelles pourrait s'expliquer par le fait que celles-ci sont généralement gardées plus longtemps pour leur permettre d'assurer leur rôle de reproductrice, et elles ne sont abattues que si elles sont en fin de carrière ou si un traitement a échoué.

Plus d'un quart des 227 œufs analysés ont été détectés positifs à des résidus d'antibiotiques. Ce résultat est similaire à celui de 21,4 % rapporté par Nonga et al. (2008). En revanche, Niyibizi (2012) et Zerbo (2014) rapportent des prévalences de résidus d'antibiotiques beaucoup plus fortes avec respectivement 33 % et 77 %. Au contraire, les résultats obtenus par Ibrahim (2016) sur les œufs collectés dans différents points de vente dans plusieurs villes du Cameroun et analysés dans les mêmes conditions d'étude sont nettement inférieurs (15,8–17 %) au nôtre. Cette différence serait due au fait que, contrairement au



Tchad, l'aviculture camerounaise est en pleine expansion ; les opérateurs emploient des vétérinaires qui assurent le suivi rigoureux des activités de prophylaxie sanitaire et médicale (Teau, 2008). Le manque d'informations et de formations des éleveurs tchadiens pourrait aussi expliquer cette prévalence. Les mesures de biosécurité ne sont pas bien connues des aviculteurs, ce qui explique qu'elles soient peu appliquées. Une insuffisance de la réglementation sur la filière avicole est observée. Selon le Plan national de développement de l'élevage (PNDE, 2017) « la réglementation sur les médicaments vétérinaires reste trop souvent peu actualisée, peu ou mal appliquée lorsqu'elle existe ; une telle situation favorise notamment la détention, la distribution et l'utilisation des médicaments vétérinaires, très souvent par des personnes sans qualification qui échappent aux services du ministère en charge de l'élevage ; des importations frauduleuses de médicaments ; la vente non réglementée de médicaments vétérinaires ; la mauvaise utilisation des médicaments vétérinaires (non-respect du temps d'attente, utilisateurs non qualifiés) ; l'introduction de médicaments vétérinaires illicites, de qualité et d'origine douteuses [...] la prolifération des produits contrefaits et d'origine douteuse (porosité des frontières) ».

## CONCLUSION

Cette étude a révélé la présence de résidus d'antibiotiques dans la viande bovine et les œufs de poules de N'Djaména et Moundou. Au Tchad, aucune information sur la présence de résidus d'antibiotiques dans les denrées alimentaires d'origine animale commercialisées sur les marchés n'existe à notre connaissance. Il importe donc de porter une attention particulière à l'utilisation des antibiotiques notamment sur le respect du délai d'attente. Leur mauvaise utilisation expose la population consommatrice de viande et d'œufs à un risque sanitaire ; même si les données épidémiologiques sur l'impact des effets des résidus sont rares, elles indiquent que la nourriture pourrait être un véhicule important pour l'évolution et la diffusion de bactéries résistantes aux antimicrobiens. La méthodologie que nous avons utilisée pour l'obtention de ces résultats est qualitative. Il serait nécessaire de poursuivre les recherches avec des méthodes quantitatives pour pouvoir identifier et quantifier les différentes molécules d'antibiotiques incriminées afin d'estimer les risques encourus par les consommateurs.

## Remerciements

Nous tenons à remercier l'ensemble du personnel administratif et technique du Centre de contrôle qualité des denrées alimentaires pour leur contribution à cette étude.

## Conflits d'intérêts

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

## Déclaration des contributions des auteurs

MMMM et AZP ont participé à la conception et à la planification de l'étude ; SAA a recueilli les données de terrain et effectué les analyses de laboratoire ; SAA et SBI ont analysé et interprété les données ; SAA et SBI ont rédigé la première version du manuscrit ; MMMM, AZP et DSI ont révisé le manuscrit.

## REFERENCES

Aalipour F., Mirlohi M., Jalali M., Azadbakht L., 2015. Dietary exposure to tetracycline residues through milk consumption in Iran. *J. Env. Health Sci. Eng.*, **13**: 80, doi: 10.1186/s40201-015-0235-6

Abiola FA., Biaou C., Faure P., 1999. Bon usage du médicament vétérinaire et résidus médicamenteux dans les aliments. In : 4<sup>e</sup> séminaire sur les médicaments vétérinaires en Afrique, Dakar, EISMV, 6-10 déc., Paris, France, OIE, 125-128

Adesokan H.K., Agada C.A., Adetunji V.O., Akanbi I.M., 2013. Oxytetracycline and penicillin-G residues in cattle slaughtered in southwestern Nigeria: implications for livestock disease management and public health. *J. S. Afr. Vet. Assoc.*, **84** (1): 5

Cazeau G.M., Chazel N., Jarrige C., Sala D., Calavas, E., Gay E., 2010. Utilisation des antibiotiques par les éleveurs en filière bovine en France. *Rech. Rumin.*, **17**: 71-74

Châtagner B., Stevens A., 2003. Investigation sur la présence de résidus d'antibiotiques dans les viandes commercialisées à Dakar, Institut Pasteur de Dakar, Sénégal, **51**: 3-7

Donkor E.S., Newman M.J., Tay S.C.K., Dayie N.T.K.D., Bannerman E., Olu-Taiwo M., 2011. Investigation into the risk of exposure to antibiotic residues contaminating meat and egg in Ghana. *Food Control*, **22** (6): 869-873, doi: 10.1016/j.foodcont.2010.11.014

Emiri A., Myftari E., Çoçoli S., Treska, E., 2014. Determination of oxytetracycline, tetracycline and chlortetracycline in beef meat by HPLC-DAD detector in Albania. *Albanian J. Agric. Sci.* (Special edition), 489-493

Fabre M., Mircovich C., Geijpe E., Moretain P., Beneteau E., Martinau G., 2004. Résidus d'antibiotique dans la viande de porc et de volaille en France ; situation actuelle et évaluation d'un nouveau test de détection. Bulletin des groupements techniques vétérinaires. 23 p.

FAO, 2007. Production d'œuf de consommation. Rome, Italie, 103 p.

Giguère S., Prescott J.F., Dowling P.M., 2013. Antimicrobial therapy in veterinary medicine. Wiley Blackwell, 5th Edition, Ames, Iowa, USA. 675 p., doi: 10.1002/9781118675014

Ibrahim D., 2016. Prévalence et perception des risques des résidus d'antibiotiques dans les denrées alimentaires d'origine animale par les consommateurs à Yaoundé, Douala et Ngaoundéré, Cameroun. Thèse doct. vét., Cameroun, 87 p.

Issa Garba A.R., 2012. Evaluation des pratiques d'utilisation des médicaments vétérinaires et détermination de la prévalence des résidus d'antibiotiques dans la viande et le lait dans le Gorgol en Mauritanie. Mém. master en santé publique vétérinaire, Université Cheikh Anta Diop, Dakar, Sénégal, 32 p.

Kabir J., Umoh J.U., Umoh V.J., 2002. Characterisation and screening for antimicrobial substances of slaughtered cattle in Zaria, Nigeria. *Meat Sci.*, **61**, 435-439, doi: 10.1016/s0309-1740(01)00217-0

Kantati Y.T., 2011. Détection des résidus d'antibiotiques dans les viandes de bovins prélevées aux abattoirs de Dakar. Mém. Master, Dakar, Sénégal, 1-20

Mensah S.E.P., Laurentie M., Salifou S., Sanders P., Mensah G.A., Abiola F.A., Koudandé O.D., 2014. Usage des antibiotiques par les éleveurs au Centre du Bénin, quels risques pour la santé publique ? *Bull. Rech. Agron.*, **75**: 1-16

Messomo F.N., 2006. Etude de la distribution et de la qualité des médicaments vétérinaires au Cameroun. Thèse Doct., Ecole Inter-Etats des sciences et médecine Vétérinaires, Dakar, Sénégal, 114 p.

Muriuki K., Ogara W., Njeruh F., Mitema S., 2001. Tetracycline residue levels in cattle meat from Nairobi slaughterhouse in Kenya. *J. Vet. Sci.*, **2** (2): 97-101

Myllyniemi A.L., 2004. Development of microbiological methods for the detection and identification of antimicrobial residues in meat. Doct. Dissert., University of Helsinki, National Veterinary and Food Research Institute, Helsinki, Finland, 87 p.

Nickell J.S., White B.J., 2010. Metaphylactic antimicrobial therapy for bovine respiratory disease in stocker and feedlot cattle. *Vet. Clin. North America: Food Anim. Pract.*, **26** (2): 285-301, doi: 10.1016/j.cvfa.2010.04.006

Niyibizi B., 2012. Etude préliminaire sur l'utilisation des antibiotiques dans les élevages de poules pondeuses de la région de Dakar et la présence de résidus d'antibiotiques dans les œufs. Mém. Master, Dakar, Sénégal, 31 p.

Nonga H.E., Simon C., Karimuribo E.D., Mdegela R.H., 2009. Assessment of antimicrobial usage and residues in commercial chicken eggs from small-holder poultry keepers in Morogoro municipality, Tanzania. *Zoonoses Public Health*, **57**: 339-344, doi: 10.1111/j.1863-2378.2008.01226.x

Olatoye I.O., Ehinmowo A.A., 2009. Oxytetracycline residues in edible tissues of cattle slaughtered in Akure, Nigeria. *Internet J. Food Safety*, **11**: 62-66

PNDE, 2017. PNDE 2017-2021. Ministère de l'Economie et de la Planification du Développement, République du Tchad, 77 p.

Rakotoharinome M., Pognon D., Randriamparany T., et al., 2014. Prevalence of antimicrobial residues in pork meat in Madagascar. *Trop Anim Health Prod* **46**: 49-55, doi: 10.1007/s11250-013-0445-9

Sanquer A., Wackowicz G., Havrileck B., 2006. Qualitative assessment of human exposure to consumption of injection site residues. *J. Vet. Pharm. Ther.*, **29** (5): 345-353, doi: 10.1111/j.1365-2885.2006.00753.x

Teleu N.E., 2008. Rapport final état des lieux et propositions d'actions prioritaires. Minepia/FAO, Yaoundé, 79 p.

Tomdieu T.D., 2013. Etude de la distribution des médicaments vétérinaires et de leur utilisation par les éleveurs sédentaires dans la région de l'Extrême-Nord du Cameroun. Thèse Ing. Institut Supérieur du sahel, Université de Maroua, Cameroun, 108 p.

Van N.D., Paulsen P., Suriyasathaporn W., Smulders F.J.M., Kyule M.N., Baumann M.P.O., Zessin K.H. et al., 2006. Preliminary analysis of tetracycline residues in marketed pork in Hanoi, Vietnam. *Ann. N. Y. Acad. Sci.*, **1081** (1): 534-542, doi: 10.1196/annals.1373.081

Zerbo L.H., 2014. Etude primaire sur l'utilisation des antibiotiques dans les élevages de poules pondeuses et la présence de résidus d'antibiotiques dans les œufs commercialisés à Ouagadougou (Burkina Faso). Thèse, EISMV, Dakar, Sénégal

## Summary

**Amine Alhadj S., Soudy Imar D., Zoli Pagnah A., Mouiche Mouliom M.M., Bagari Iya S.** Antibiotic residues in beef and eggs sold in N'Djamena and Moundou (Chad)

In recent decades, the intensification of animal production has been enhanced by the use of veterinary drugs, particularly antibiotics. In this context, this study was conducted to investigate the presence of antibiotic residues in food products of animal origin such as cattle meat and hen eggs. Samples were taken (166 from beef and 227 from eggs) from different slaughterhouses and selling points in the cities of N'Djamena and Moundou in Chad. The results showed the presence of antibiotic residues in 72 of 166 meat samples, representing a prevalence of 43.3%, and in 60 of 227 egg samples, representing a prevalence of 26.4%. These high percentages of antibiotic residues in frequently consumed foods are of public health concern. Studies with more extensive quantitative methods should be conducted to identify the nature of the antibiotics present in these foods, as well as to quantify their levels.

**Keywords:** antibiotic residues, beef, eggs, Chad

## Resumen

**Amine Alhadj S., Soudy Imar D., Zoli Pagnah A., Mouiche Mouliom M.M., Bagari Iya S.** Residuos de antibióticos en la carne bovina y los huevos vendidos en Yamena y Moundou (Chad)

En las últimas décadas, la intensificación de la producción ganadera se ha visto favorecida por el uso de medicamentos veterinarios, en particular de antibióticos. En este contexto, este estudio se llevó a cabo para investigar la presencia de residuos de antibióticos en alimentos de origen animal, como la carne de bovino y los huevos de gallina. Se tomaron muestras (166 de carne bovina y 227 de huevos) en diferentes puntos de sacrificio y comercio de las ciudades de Yamena y Moundou, en el Chad. Los resultados mostraron la presencia de residuos de antibióticos en 72 de las 166 muestras de carne, una prevalencia del 43,3 %, y en 60 de las 227 muestras de huevos, una prevalencia del 26,4 %. Estos elevados porcentajes de residuos de antibióticos en los productos alimenticios consumidos frecuentemente, constituyen un problema de salud pública. Deberían realizarse estudios con métodos cuantitativos más exhaustivos para identificar la naturaleza de los antibióticos presentes en estos productos alimenticios, así como para cuantificar sus contenidos.

**Palabras clave :** residuos de antibióticos, carne de res, huevos, Chad

