



## Détermination du niveau de contamination et de l'apport en résidus de tylosines (macrolides) des œufs de consommation dans le District d'Abidjan (Côte d'Ivoire)

Komissiri DAGNOGO<sup>1,2</sup>, Adama COULIBALY<sup>\*4</sup>, Soufiana KABA<sup>2</sup>, Vessaly KALLO<sup>2</sup>, Amy Carine DONGO<sup>2</sup>, Kolo. SORO<sup>1</sup>, Godi Marius Henri BIEGO<sup>5</sup>, Jacques DATTE<sup>3</sup>, Ardjouma DEMBELE<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> LANADA/Laboratoire Central d'Agrochimie et d'Écotoxicologie (LCAE), 04 BP 612 Abidjan 04, Côte d'Ivoire.

<sup>2</sup> Projet d'Amélioration de la Santé Animale et de l'Hygiène Publique Vétérinaire (PASA-HPV), BP V 84 Abidjan, Côte d'Ivoire.

<sup>3</sup> Laboratoire de Nutrition et Pharmacologie, UFR Biosciences, Université Félix Houphouët-Boigny, Abidjan, Côte d'Ivoire.

<sup>4</sup> Unité de Formation et de Recherche des Sciences Biologiques, Université Peleforo Gon COULIBALY Korhogo, BP 1328 Korhogo-Côte d'Ivoire

<sup>5</sup> Laboratoire de Biochimie et Sciences des Aliments, Unité de formation et de recherche de Biosciences, Université Félix HOUPHOUËT-BOIGNY d'Abidjan, 22 BP 582 Abidjan 22, Côte d'Ivoire

\*Auteur correspondant, E-mail : [coulad3@yahoo.fr](mailto:coulad3@yahoo.fr) ; Mobile : (225) 07 89 62 13

Original submitted in on 5<sup>th</sup> June 2018. Published online at [www.m.elewa.org](http://www.m.elewa.org) on 30<sup>th</sup> September 2018  
<http://dx.doi.org/10.4314/jab.v129i1.10>

### RESUME

*Objectif* : Cette étude a pour objectif la détermination du niveau de contamination en résidus de tylosine des œufs de consommation (n=54) collectés sur 3 marchés d'Abidjan (Abobo, Adjamé et Treichville) et les risques sanitaires encourus par l'Ivoirien adulte.

*Méthodologie et résultats* : Les tylosines ont été extraites et purifiées sur une cartouche Bond Eut C18 puis dosées par Chromatographie liquide haute performance (CLHP). Les concentrations de tylosine déterminées varient entre 0,030 µg/kg et 118,956 µg/kg pour les tylosines A, B, C et D avec 268,780 µg/kg pour les tylosines totales. Les tylosines A et C ont été détectées et quantifiées à Adjamé, la tylosine B à Abobo et Adjamé tandis que la tylosine D l'a été dans les 3 communes visitées (Abobo, Adjamé et Treichville). Par ailleurs, 2 à 13% des échantillons sont non conformes à la norme européenne pour les tylosines A, B, C et D et 26% pour les tylosines totales. Cependant, les rapports des apports estimés et de la Dose Journalière Admissible (DJA), édictée par le Comité d'Expert FAO/OMS pour les Additifs Alimentaires, varient entre 0,000 et 0,020. Ces rapports de sécurité sont inférieurs à 1, ainsi le risque sanitaire lié à l'ingestion de tylosine dans les œufs de consommation est considéré comme négligeable.

*Conclusion et application des résultats* : Ces résultats sont essentiels pour améliorer la sécurité sanitaire des aliments d'origine animale mis à la disposition du consommateur dans le District d'Abidjan.

**Mots clés** : Œufs de consommation, Apport en tylosine, HPLC, risque sanitaire, Côte d'Ivoire.

## Determination of contamination level and intake of tylosin residues (macrolides) of the consumption eggs in Abidjan District (Côte d'Ivoire)

### ABSTRACT

*Objective:* This study aims to determine the contamination level of tylosin residues of the consumption eggs (n = 54) collected on 3 markets of Abidjan District (Abobo, Adjamé and Treichville) and the health risks incurred by the adult Ivorian.

*Methodology and results:* The tylosins were extracted and purified on a Bond Eut C18 cartridge and assayed by High Performance Liquid Chromatography (HPLC). The tylosins concentrations determined ranged from 0.030 µg / kg to 118.956 µg / kg for tylosins A, B, C and D with 268.780 µg / kg for total tylosins. The tylosins A and C were detected and quantified at Adjamé, tylosin B at Abobo and Adjamé, while tylosin D was detected in the 3 communes visited (Abobo, Adjamé and Treichville). In addition, 2 to 13% of the samples are non-compliant with the European standard for tylosins A, B, C and D and 26% for total tylosins. However, reports of the estimated intakes and the Admissible Daily Intake (ADI), issued by the FAO / WHO Expert Committee on Food Additives, range from 0.000 to 0.020. These safety ratios are less than 1, the health risk associated with ingestion of tylosin in consumption eggs is considered negligible.

*Conclusion and application of results:* These results are essential for improving the safety of food of animal origin made available to the consumer in Abidjan District.

**Keywords:** Consumption eggs, Tylosin intake, HPLC, Health risk, Côte d'Ivoire.

### INTRODUCTION

L'usage des antibiotiques peut occasionner des effets secondaires et poser des problèmes de santé publique en dépit de leurs avantages. En effet, l'usage des antibiotiques peut être associé à des risques de toxicité directe, d'allergie, de cancérogénicité, de pathologie liés à une modification de la flore digestive et aussi à la sélection et à la dissémination de résistances bactériennes aux antibiotiques au sein des populations humaines et animales (FAO, 2007). En Afrique subsaharienne, les données actualisées relatives à la présence de résidus d'antibiotiques dans les aliments d'origine animale restent encore limitées. Des investigations qualitatives ont été toutefois menées dans plusieurs pays d'Afrique de l'Ouest dont le Ghana, le Nigéria et le Sénégal. Des taux de prévalence des résidus d'antibiotiques de 30,8 % pour la viande bovine, de 29,3 % pour la viande de chevreau, de 28,6 % pour la viande de porc, de 24 % pour la viande de mouton et de 6,8 % pour les œufs ont ainsi été rapportés au Ghana (Corpet and Brugere, 1996). Des taux de 0,1 % à 1 % dans les œufs, de 23,6 % chez les

poules pondeuses, de 4,8 % pour les poulets de race locale et de 21,8 % pour les déjections de poulets ont également été observés au Nigeria [Corpet and Brugere, 1996 ; Codex Alimentarius, 2015 ; 2017]. Au Sénégal, la présence de résidus d'antibiotiques a été confirmée qualitativement dans les viandes de bovins (42 %), d'ovins (11,4 %), de volailles (3 %) et dans les œufs (12 %) [Botsoglou and Fletouris, 2001 ; Fagbamila et al., 2002 ; Blackwell et al., 2004 ; Aggad et al., 2010]. La tylosine est le produit de la fermentation de *Streptomyces fradiae* et elle est employée contre les bactéries Gram+ et certaines bactéries Gram- (maladies respiratoires chroniques aviaires). La tylosine inhibe la synthèse de protéine, chez les bactéries, par action sur la sous-unité 50S du ribosome et subséquentement une diminution de leur croissance et de leur multiplication [Yang et al., 2006]. Elle se compose d'un mélange de macrolides notamment la tylosine A (80 à 90 %), la tylosine B (desmycosine), la tylosine C (macroline) et la tylosine D (relomycine). La plupart de l'activité microbiologique réside dans la tylosine A [JECFA,

2009b]. La tylosine est principalement métabolisée dans le foie en quatre métabolites principaux et plusieurs métabolites mineurs chez la plupart des espèces animales. La tylosine A est le résidu le plus abondant chez les bovins, les porcs et les poulets. Une voie métabolique principale est la réduction de la tylosine A en tylosine D [JECFA, 2009b]. Il est unanimement admis que les résidus de tylosine sont retrouvés dans la viande et les œufs de poulet. Cette situation pourrait favoriser l'apparition d'un nombre important de souches bactériennes résistantes d'origine animale [Yang et al., 2006 ; Aggad et al., 2010] et des réactions allergiques, ainsi que des échecs de traitement aux antibiotiques chez l'homme [Corpet and Brugere, 1996]. Ainsi, la présence de résidus de

tylosines dans les ovoproduits pourrait rendre le consommateur vulnérable et l'exposer à des risques de santé publique. En Côte d'Ivoire, les données sur la présence de résidus d'antibiotiques, notamment des tylosines, dans les denrées alimentaires d'origine animale restent très limitées. Ainsi, la prise de mesures adéquates pourrait être facilitée par l'obtention d'informations sur les dangers possibles liés à l'usage des antibiotiques, notamment les risques de présence de résidus dans les denrées alimentaires d'origine animale [Fagbamila et al., 2002]. Cette étude vise à déterminer le niveau de contamination en résidu de tylosines des œufs de consommation et estimer les risques encourus par les consommateurs.

## MATÉRIEL ET MÉTHODES

**Échantillonnage :** Les échantillons ont été prélevés sur 3 marchés du District d'Abidjan notamment les marchés des communes d'Abobo (Abidjan Nord), d'Adjamé (Abidjan Centre) et de Treichville (Abidjan Sud). Au total, 54 plateaux de 30 œufs chacun ont été collectés, en raison de la taille des marchés desdites communes, donc 18, 23 et 13 respectivement à Abobo, Adjamé et Treichville. Les œufs ont été conservés au froid positif (+ 6°C) jusqu'à l'analyse.

### Détermination de la concentration des tylosines

**Extraction et purification des tylosines :** Après homogénéisation du contenu d'un œuf, 5 g ont été pesés dans un tube conique (Falcon®) de 50 ml puis ont été ajoutés 40 ml du tampon McIlvaine (600 ml d'acide citrique à 0,1 mol/L + 400 ml de phosphate de sodium dibasique anhydre ; Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>, 2 H<sub>2</sub>O à 0,2 mol/L.). Le mélange a été homogénéisé à la main puis

au Vortex pendant 3 minutes. A l'homogénéisation, 5 ml de Acide Trichloracétique (TCA) à 0,5 g/ml ont été ajoutés puis centrifugé à 5000 rpm pendant 15 minutes à 5°C. Le surnageant a été filtré sur du papier filtre (Whatman N°1) dans un second tube Falcon®. Des Cartouches Bond Elut (C18 ; 500 mg/6 ml) ont été conditionnées avec successivement 5 ml de méthanol, 5 ml d'eau et 5 ml de tampon McIlvaine. La purification de 5 mL du filtrat a été faite sur Cartouches Bond Elut et le décrochage des tylosines a été effectué avec 2 volumes de 2,5 mL de méthanol à 1 mL/minute [Blackwell et al., 2004]. L'éluat a été filtré à l'aide d'une mini-seringue couplée à un filtre à 0,2 µm (en PVDF). Le filtrat a été conditionné dans un tube chromatographique et l'analyse des résidus de tylosines a été réalisée par Chromatographie Liquide Haute Performance (CLHP).

Tableau 1 : Conditions opératoires du dosage par CLHP des résidus de tylosines

Colonne	Octadecylsilyl silica gel pour chromatographie R, 150mm L x 4,6mm id. x 5µm d.p			
Détecteur-UV	Longueur d'onde : 290 nm			
Phase mobile	Perchlorate de Na 200mg/l (pH=2,45 avec HCl)/Acétonitrile (60 %: 40%)			
Volume injecté	20 µl			
Débit	1 ml/min			
Température de la colonne	45 °C			
Solvant de rinçage	Méthanol			
Durée de l'analyse	14 minutes			
Paramètres de détection	Tylosine A	Tylosine B	Tylosine C	Tylosine D

**Dagnogo et al., J. Appl. Biosci. 2018 Détermination du niveau de contamination et de l'apport en résidus de tylosines (macrolides) des œufs de consommation dans le District d'Abidjan (Côte d'Ivoire)**

<b>Limite de détection (LD, ppm)</b>	0.009	0.009	0.009	0.009
<b>Limite de quantification (LQ, ppm)</b>	0.0027	0.0027	0.0027	0.0027
<b>Rendement d'extraction (%)</b>	95,4	97	94,7	96,2

**Quantification des tylosines :** Les résidus de tylosines ont été détectés et quantifiés par un chromatographe CLHP de marque Shimadzu couplé à un détecteur UV dans les conditions opératoires décrites dans le Tableau 1.

**Estimation de l'apport en tylosines des œufs :** Pour évaluer l'exposition aux tylosines, l'approche déterministe a été adoptée. Cette approche consiste à multiplier une valeur fixe de la consommation alimentaire par une valeur fixe de la contamination et à diviser la consommation par le poids corporel réel de l'individu [Kroes et al., 2002 ; OMS, 2003]. L'apport en tylosines a été calculé selon la formule 1.

$$\text{ATYL} = (\text{Conc TY} \times \text{Qtep}) / \text{Mc} \quad (1)$$

ATYL : apport journalier en tylosines en µg/kg Pc/j chez un individu de 70 kg ;

Conc TYL : concentration en tylosines en µg/kg d'œufs ;

Qtep : quantité d'œufs consommée en kg/j ;

Mc : masse corporelle en kg

Selon la FAO, la consommation annuelle d'œufs d'un ivoirien adulte est de 30 soit 1,88 kg [FAO, 2007 ; 2008]. Ainsi la consommation quotidienne s'élève à

156,89 g/habitant/jour. Les estimations des apports ont été obtenues pour les niveaux de contamination moyens et la Limite Maximale de Résidus (LMR) qui est de 300 µg/kg [Codex Alimentarius, 2015 ; 2017]. Les apports estimés ont été exprimés en proportion de la Dose Journalière Admissible (DJA) estimée à 30 µg/kg de poids corporel/jour par le Comité d'Expert FAO/OMS pour les Additifs Alimentaires [JECFA, 2009a ; 2009b] puis ces proportions ont été comparées à 1.

**Analyses statistiques :** Tous les essais ont été réalisés en triple. Les moyennes ont été calculées avec les intervalles de confiance pour apprécier le niveau de contamination en Tylosines. L'analyse de variance à un facteur (ANOVA) a été réalisée afin de déterminer l'existence de différences statistiques significatives entre les moyennes calculées. Les différences statistiques significatives ont été mises en évidence par le test de Student-Newman-Keuls au risque 0,05 à l'aide du logiciel SPSS version 20.0. Les pourcentages et les proportions ont permis d'apprécier respectivement l'occurrence des tylosines dans les prélèvements d'œufs et les risques encourus par les consommateurs par rapport à la LMR.

## RÉSULTATS

**Détermination des concentrations en tylosines :** Les tylosines A et C ont été détectées uniquement dans la commune d'Adjamé avec des concentrations moyennes respectives de 2,088±1,408 µg/kg et 279,294±81,143 µg/kg. La tylosine B a été détectée dans les communes d'Abobo et d'Adjamé avec des concentrations moyennes de 40,022±12,004 µg/kg et 247,056±41,592 µg/kg. L'analyse statistique indique une différence significative entre ces 2 moyennes avec une signification p < 0,003. Quant à la tylosine D, elle a été détectée dans les trois communes visitées avec des concentrations moyennes variant entre 1,653±1,114 µg/kg et 60,995±11,796 µg/kg. L'analyse statistique a révélé une différence significative entre les concentrations moyennes et la forte contamination est observée dans la commune d'Adjamé avec une signification p < 0,018. Concernant les tylosines totales, les concentrations moyennes varient entre 1,653±1,114 µg/kg et 589,433±96,002 µg/kg. Selon l'analyse statistique, la faible et la forte contamination sont

observées respectivement à Treichville et Adjamé avec une signification P < 0,001. Par ailleurs, les concentrations moyennes en tylosines déterminées pour l'ensemble des marchés des 3 communes sont 0,889±0,600 µg/kg, 118,568±20,696 µg/kg, 118,958±36,439 µg/kg, 0,030±0,006 µg/kg, 268,789±48,093 µg/kg respectivement pour les tylosines A, B, C, D et totales. Les concentrations moyennes déterminées sont inférieures à 300 µg/kg quels que soient la commune et le type de tylosine (Tableau 2). La tylosine A n'a pas été détectée dans 100% des échantillons provenant des marchés des communes d'Abobo et de Treichville contre 96% pour la commune d'Adjamé. Concernant la tylosine B, les proportions d'échantillons négatifs sont de 26%, 67% et 100% respectivement pour les communes d'Adjamé, d'Abobo et de Treichville. Quant à la tylosine C, elle n'a pas été détectée dans 30% des échantillons provenant d'Adjamé contre 100% pour les communes d'Abobo et de Treichville. Ces taux, pour la tylosine D, sont de

**Dagnogo et al., J. Appl. Biosci. 2018 Détermination du niveau de contamination et de l'apport en résidus de tylosines (macrolides) des œufs de consommation dans le District d'Abidjan (Côte d'Ivoire)**

30%, 83% et 92% pour les échantillons provenant respectivement des communes d'Adjamé, d'Abobo et de Treichville. Par ailleurs, les proportions d'échantillons négatifs, pour l'ensemble des

communes, sont de 98%, 57%, 70% et 67% respectivement pour les tylosines A, B, C et D (Tableau 2).

**Tableau 2 :** Résultats sur les concentrations en tylosines des œufs provenant de 3 quartiers d'Abidjan

Communes d'Abidjan	Concentration en tylosines ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )				
	Tylosine A	Tylosine B	Tylosine C	Tylosine D	Tylosines totales
Abobo	< LD*	40,022 $\pm$ 12,004b	< LD*	11,960 $\pm$ 4,937b	51,982 $\pm$ 15,457b
Adjamé	2,088 $\pm$ 1,408a	247,056 $\pm$ 41,592a	279,294 $\pm$ 81,143a	60,995 $\pm$ 11,796a	589,433 $\pm$ 96,002a
Treichville	< LD*	< LD*	< LD*	1,653 $\pm$ 1,114b	1,653 $\pm$ 1,114b
Ensemble des Communes	0,889 $\pm$ 0,600a	118,568 $\pm$ 20,696ab	118,958 $\pm$ 36,439a	0,030 $\pm$ 0,006ab	268,780 $\pm$ 48,093b
Signification	0,720	0,003	0,084	0,018	0,001
Communes d'Abidjan	Proportion d'échantillons négatifs (< LD* ; %)				
	Tylosine A	Tylosine B	Tylosine C	Tylosine D	
Abobo	100	67	100	83	
Adjamé	96	26	30	39	
Treichville	100	100	100	92	
Ensemble des 3 communes	98	57	70	67	
LD (ppm)	0.009				
Communes d'Abidjan	Proportion d'échantillons non conformes à la norme (>LMR ; %)				
	Tylosine A	Tylosine B	Tylosine C	Tylosine D	Tylosines totales
Abobo	0	0	0	0	0
Adjamé	0	30	26	4	61
Treichville	0	0	0	0	0
Ensemble des Communes	0	13	11	2	26
LMR** ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	300				

\*LD Limite de Détection, \*\* LMR Limite Maximale de Résidus

**Proportion d'échantillons non conformes à la norme européenne :** Le tableau 2 indique qu'aucun des échantillons provenant d'Abobo et de Treichville n'a une teneur supérieure à 300  $\mu\text{g}/\text{kg}$  quel que soit le type de tylosine. Tandis qu'Adjamé, 30%, 26%, 4% et 61% des échantillons ont des teneurs supérieures à 300  $\mu\text{g}/\text{kg}$  respectivement pour les tylosines B, C, D et totales. Par ailleurs, l'ensemble des communes enregistre 13%, 11%, 2% et 26% des échantillons ayant des teneurs supérieurs à 300  $\mu\text{g}/\text{kg}$  respectivement pour les tylosines B, C, D et totales.

**Estimation de l'apport en tylosines des œufs de consommation pour un Ivoirien adulte :** Les apports en tylosines estimés pour un Ivoirien adulte sont de 1,993 Pg/kg Pc/j, 265,745 Pg/kg Pc/j, 266,619 Pg/kg Pc/j, 0,067 Pg/kg Pc/j et 602,413 Pg/kg Pc/j respectivement pour les tylosines A, B, C, D et totales. Tandis que l'apport déterminé par rapport à la LMR est de 672,386 Pg/kg Pc/j. Les rapports entre l'apport estimé et celui de la LMR varient entre 0,000 et 0,896 tandis qu'ils varient entre 0,000 et 0,020 pour la Dose Journalière Acceptable (DJA).

**Tableau 3 :** Estimation des apports en tylosines et les risques encourus

Désignation	Tylosine A	Tylosine B	Tylosine C	Tylosine D	Tylosines totales
-------------	------------	------------	------------	------------	-------------------

**Dagnogo et al., J. Appl. Biosci. 2018 Détermination du niveau de contamination et de l'apport en résidus de tylosines (macrolides) des œufs de consommation dans le District d'Abidjan (Côte d'Ivoire)**

<b>AES (ng/kg Pc/j)</b>	1,993	265,745	266,619	0,067	602,413
<b>ALMR (ng/kg Pc/j)</b>	672,386				
<b>DJA (ng/kg Pc/j)</b>	30000				
<b>AES/ALMR</b>	0,003	0,395	0,397	0,000	0,896
<b>AES/DJA</b>	0,000	0,009	0,009	0,000	0,020

**AES** apport estimé à partir des concentrations moyennes de résidus de tylosines déterminées dans les œufs commercialisés ; **ALMR** apport estimé à partir de la limite maximale de résidus autorisée dans les œufs de consommation [Codex Alimentarius, 2015 ; 2017] ; **AES/ALMR** rapport de l'apport estimé à partir des concentrations moyennes et celui obtenu à partir de la LMR ;

**AES/DJA** rapport de l'apport estimé à partir des concentrations moyennes et celui obtenu à partir de la DJA [JECFA, 2009a ; 2009b].

## DISCUSSION

La tylosine a été retrouvée dans tous les marchés des 3 Communes visitées avec une certaine variabilité. Les concentrations moyennes varient entre 0,030 µg/kg et 118,956 µg/kg pour les tylosines A, B, C et D avec 268,789 µg/kg pour les tylosines totales. Ces concentrations moyennes sont inférieures à la norme européenne de 300 µg/kg [Codex Alimentarius, 2015 ; 2017]. Cependant, 2 à 13% des échantillons sont non conformes à cette norme pour les tylosines A, B, C et D et 26% pour les tylosines totales. La variabilité au niveau des concentrations et de la non-conformité vis-à-vis de la norme européenne pourraient s'expliquer par l'utilisation abusive des tylosines probablement liée à un traitement des poules pondeuses suivi d'un délai d'attente insuffisant [Corpet and Brugere, 1996 ; Bonfoh et al., 2003]. La tylosine est une molécule utilisée en médecine vétérinaire dans la prise en charge des infections à mycoplasmes et parfois comme additif alimentaire [Bada-Alamedji et al., 2004]. Selon la FAO, le respect du délai d'attente garantit une teneur des résidus des médicaments dans les aliments conforme à la LMR [FAO/OMS, 1996]. Les résidus de ces échantillons non-conformes pourraient avoir un impact négatif sur la santé des consommateurs. Car ces sites sont les plus gros marchés de commercialisation d'œufs de consommation dans le District d'Abidjan qui regroupe 26 % des aviculteurs de la Côte d'Ivoire [FAO, 2008]. Les tylosines A et C ont été détectées et quantifiées dans la commune d'Adjamé, la tylosine B à Abobo et Adjamé tandis que la tylosine D l'a été dans toutes les communes visitées

(Abobo, Adjamé et Treichville). Cette variabilité pourrait s'expliquer par la métabolisation de la tylosine. En effet, la tylosine est principalement métabolisée dans le foie en quatre métabolites principaux (tylosines A, B, C, D) et plusieurs métabolites mineurs chez la plupart des espèces animales. La tylosine A est le résidu le plus abondant chez les bovins, les porcs et les poules. Une voie métabolique principale est la réduction de la tylosine A en tylosine D [JECFA, 2009a]. Ainsi les aviculteurs qui alimentent les marchés de la commune de Treichville respecteraient mieux le délai d'attente que leurs homologues qui livrent les marchés des communes d'Abobo et d'Adjamé.

Les rapports des apports estimés et de la Dose Journalière Admissible (DJA), édictée par le Comité d'Expert FAO/OMS pour les Additifs Alimentaires [JECFA, 2009a ; 2009b], varient entre 0,000 et 0,020. Ces rapports de sécurité sont inférieurs à 1, ainsi, le risque sanitaire lié à l'ingestion de tylosines dans les œufs de consommation mis à la disposition des consommateurs dans les trois communes est considéré comme négligeable. Cependant, les denrées alimentaires pourraient être contaminées par plusieurs composés toxiques (mycotoxines, pesticides, hydrocarbures aromatiques polycycliques). Tous ces composés peuvent agir sur les mêmes cibles que les médicaments comme c'est le cas par exemple pour les hormones et toutes les substances perturbatrices endocriniennes. Ce phénomène pourrait amplifier l'effet négatif des tylosines sur la santé des consommateurs.

## CONCLUSION

Cette étude a permis d'avoir des indications sur le niveau de contamination des échantillons d'œufs prélevés dans les marchés des trois communes du District d'Abidjan par les résidus de tylosines. Bien que les concentrations de résidus de tylosines dans ces échantillons positifs restent en deçà de la norme fixée par le Codex Alimentarius, cette étude laisse néanmoins apparaître la présence de résidus dans près

de 26% des échantillons d'œufs de consommation testés. Il importe donc de porter une attention particulière à l'utilisation des antibiotiques notamment sur le respect du délai d'attente. Il serait nécessaire de poursuivre cette étude à une échelle plus importante tout en continuant la sensibilisation à un usage raisonné et prudent des anti-infectieux notamment des tylosines dans les élevages avicoles de Côte d'Ivoire.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Aggad H., Ahmed Ammar Y., Hammoudi A. and Kihal M., 2010. Antimicrobial resistance of *Escherichia coli* isolated from chickens with Colibacillosis. *Global veterinaría* 4 (3): 303-306, 2010.
- Bada-Alamedji R., Cardinal E., Biagui C. and Akakpo A.J., 2004. Recherche de résidus de substance à activité antibactérienne dans la chair de poulet consommée dans la région de Dakar (Sénégal). *Bull. Acad. Vét. France*, 2004, 157 (2), 67-70.
- Blackwell P.A., Holten Lützhof H.-C., Ma H.-P., Halling-Sorensen B., Boxall A.B.A. and Kay P., 2004. *Ultrasonic extraction of veterinary antibiotics from soils and pig slurry with SPE clean-up and LC-UV and fluorescence detection. Talanta* 64: 1058-1064.
- Bonfoh B., Dem S., Keita O., Delorenzi S., Traore H., Simbe CF., Alfarouk OI., Farah Z., Nicolet J. and Zinsstag J., 2003. Assessment on antibiotic residues by microbial tests in fresh cow milk sold in Bamako (Mali). *Milchwissenschaft*, 58, 304-307.
- Botsoglou NA. and Fletouris D.J., 2001. Antimicrobial drugs. In: *Drug Residues in Foods. Pharmacology, Food Safety, and Analysis.* Marcel Dekker, Inc., New York, NY, USA, 2001, pp. 27-115.
- Chataigner B. and Stevens A., 2003. Investigation sur la présence des résidus d'antibiotiques dans les viandes commercialisées à Dakar. Rapport projet PACEPA. Ministère de l'Élevage-Service de coopération et d'action culturelle-Institut Pasteur, 2003, 66p
- Codex Alimentarius, 2017. Limites Maximales de Résidus (LMR) et Recommandations de Gestion des Risques (RGR) des résidus des médicaments vétérinaires dans les aliments. CAC/MRL 2-2017. Mises à jour à la quarantième session de la Commission du Codex Alimentarius (juillet 2017)
- Codex Alimentarius, 2015. Limites Maximales de Résidus (LMR) et Recommandation de Gestion des Risques (RGR) des résidus de médicaments vétérinaires dans les aliments. CAC/MRL 2-2015. Mises à jour à la trente-huitième session de la Commission du Codex Alimentarius- juillet 2015, 45p.
- Corpet DE. and Brugere, 1996. Résidus des antibiotiques dans les aliments d'origine animale : conséquences microbiologiques, évaluation de a dose sans effet chez l'homme. *Rev. Méd. Vét.*, 146, 72-82.
- Diop M M., 2003. Des résidus de médicaments vétérinaires dans les produits aviaires de la zone des Niayes (Sénégal), Thèse: Méd. Vét. Dakar, 2003, n°17.
- Djenane D., Blanco D., Yanguela J., Beltran JA. and Roncales P., 2006. Preservation by lactic acid bacteria of beef steaks stored in CO<sub>2</sub>-rich atmospheres and their inhibition of *Listeria monocytogenes*. *Sci. Alim.*, 26 (1), 37-73.
- Donkor ES., Newman MJ., Tay SCK., Dayie NTKD., Bannerman E. and Olu-Taiwo M., 2011. Investigation into the risk of exposure to antibiotic residues contaminating meat and egg in Ghana. *Food Control*, 2011, 22, 869–873.
- Fagbamila I., Kabir J., Abdu P., Omeiza G., Ankele P., Ngulukun S., Muhammad M. and Umoh J., 2002. Antimicrobial Screening of Commercial Eggs and Determination of Tetracycline Residue Using Two Microbiological Methods. *International Journal of Poultry Science*, 2002, 9 (10), 959-962.
- FAO, 2008. Revue du secteur avicole. Division de la

- production et de la santé animales de la FAO, version du 1<sup>er</sup> décembre 2008, 67p.
- FAO, 2007. Production d'œuf de consommation. Rome: FAO-103p.
- FAO/OMS, 1996. Résidus de médicaments vétérinaires dans les aliments. Rome, 1996. 3; 89p.
- JECFA (2009a). Evaluation of certain veterinary drug residues in food - Seventieth report of the Joint FAO/OMS Expert Committee on Food Additives. Vol. 954. Ed. OMS) pp. 144: Genève, Suisse).
- JECFA (2009b). Toxicological evaluation of certain veterinary drug residues in food. Vol. 61. Ed. OMS): Genève, Suisse)
- Kabir J., Umoh V.J., Audu-Okoh E., Umoh JU. and Kwaga JKP., 2004. Veterinary drug use in poultry farms and determination of antimicrobial drug residues in commercial eggs and slaughtered chicken in Kaduna State, Nigeria. *Food Control*, 2004, 15 :99-105.
- Kroes R., Muller D., Lambe J., Verger P. and Visconti A., 2002. "Assessment of intake from the diet" *Food and Chemical Toxicology*, vol.40, p.327-385, 2002.
- Milhaud G. and Person J.M., 1981. Evaluation de la toxicité des résidus d'antibiotiques dans le lait. *Rec. Méd. Vét.*, 1981,157(2) ,179-185
- Niyibizi B., 2012. Étude 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. Mémoire: Master, Dakar, 2012, 2, 31p
- Nonga HE., Simon C., Karimuribo E D. and Mdegela RH., 2009. Assessment of antimicrobial usage and residues in commercial chicken eggs from smallholder poultry keepers in Morogoro municipality, Tanzania. *Zoonoses Public Health*, 57, 2009, 339–344.
- OIE, 2008. Conférence de l'OIE sur les médicaments vétérinaires en Afrique : «Harmonisation et amélioration de l'enregistrement, de la distribution et du contrôle qualité», 2008. Dakar (Sénégal), 25–27 mars 2008.
- OMS (Organisation Mondiale de la Santé), 2003. Régime alimentaire, nutrition et prévention des maladies chroniques, Rapport d'une consultation OMS/FAO d'experts, Genève, OMS, Série de rapport technique, n° 916, 189p.
- PAPAN (Programme d'Appui à la Production Avicole Nationale), 2011. Recensement National des Professionnels de l'Aviculture (RNPA), 2011, Abidjan. Côte d'Ivoire
- Reig M. and Toldra F., 2008. Veterinary drug residues in meat: Concerns and rapid methods for detection. *Meat Science*, 2008, 78(1-2), 60-67.
- Takatsuki K., Ushizawa I. and Shoji T., 1987. Gas chromatographic-mass spectrometric determination of macrolide antibiotics in beef and pork using single ion monitoring. *J. Chromatogr.*, 1987, 391, 207-217.
- Ungemach FR., Müller-Bahrtdt D. and Abraham G., 2006. Guidelines for prudent use of antimicrobials and their implications on antibiotic usage in veterinary medicine, *int. J. Med. Microbiol.*, V.296, n°2, 2006, 33-38.
- Yang S., Jongmun C. and Carlson K.H., 2006. "Trace analysis and occurrence of anhydroerythromycin and tylosin in influent and effluent wastewater by liquid chromatography combined with electrospray tandem mass spectrometry," *Anal. Bioanal. Chem.*, 385, 623–636.