



## Risques dus aux résidus d'antibiotiques détectés dans le lait de vache produit dans le Centre Bénin

Mensah S.E.P<sup>1\*</sup>, Aboh A.B<sup>1&5</sup>, Salifou S<sup>3</sup>, Mensah G.A<sup>1</sup>, Sanders P<sup>2</sup>, Abiola F.A<sup>3&4</sup>, Koudandé O.D<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut National des Recherches Agricoles du Bénin, Centre de Recherches Agricoles d'Agonkanmey, Laboratoire des Recherches Zootechnique, Vétérinaire et Halieutique (INRAB/CRA-Agonkanmey/LRZVH), 01 BP 884 Recette Principale Cotonou, Bénin.

<sup>2</sup>Agence nationale de sécurité sanitaire (Anses), Laboratoire de Fougères, F-35302 Fougères, France.

<sup>3</sup>Ecole Polytechnique d'Abomey-Calavi, Département de Production et Santé Animales, Université d'Abomey-Calavi, 01 BP 2009 Cotonou, BENIN.

<sup>4</sup>Faculté des Sciences et Techniques (FAST/UAC), Université d'Abomey-Calavi, 01 BP 2009 Cotonou, Bénin.

<sup>5</sup>Université d'Agriculture de Kétou/École Nationale Supérieure des Sciences et Techniques Agronomiques (ENSTA-Kétou), BP 43 Kétou, Bénin.

### \*Auteur de Correspondance :

Msc, Ir Serge Egide Paulin MENSAH, Institut National des Recherches Agricoles du Bénin, Centre de Recherches Agricoles d'Agonkanmey, Laboratoire des Recherches Zootechnique, Vétérinaire et Halieutique (INRAB/CRA-Agonkanmey/LRZVH) 01 BP 884 Recette Principale Cotonou, Bénin. E-mail : egidemensah@yahoo.fr . Tél; +229 95 96 33 00 ou +229 97 69 78 70.

Original submitted in on 18<sup>th</sup> July 2014. Published online at [www.m.elewa.org](http://www.m.elewa.org) on 31<sup>st</sup> August 2014. <http://dx.doi.org/10.4314/jab.v80i1.9>

### RESUME

*Objectif:* Une étude a été réalisée dans le but d'évaluer la présence de résidus d'antibiotiques dans le lait cru des vaches élevées dans les exploitations bovines sédentaires installées dans neuf communes du Département du Zou et une commune du Département des Collines au Bénin.

*Méthodologie et résultats:* A cet effet, cent quatre vingt (180) échantillons de lait cru ont été collectés à raison de deux prélèvements par élevage réalisés à 15 jours d'intervalle. Tous les échantillons ont été analysés à l'aide du kit Delvotest T (DSM Food Specialities) de détection rapide de résidus d'antibiotiques dans le lait. Sur les 2 prélèvements, seuls les échantillons de lait du premier prélèvement des élevages installés à Bohicon et Ouinhi n'étaient pas positifs aux résidus d'antibiotiques. Le taux des échantillons de lait positifs aux résidus d'antibiotiques par commune ont varié de 0 à 100 % au premier prélèvement et de 33 à 83 % au deuxième prélèvement.

*Conclusion et application :* L'étude révèle la présence effective de résidus d'antibiotiques dans le lait cru de vache en provenance d'une proportion très variée de fermes d'élevage, caractérisant ainsi les communes étudiées comme des zones d'élevage bovin à risque faible, moyen ou élevé. L'utilisation des antibiotiques doit se faire par les professionnels de la santé animale ou sous leur responsabilité.

**Mots clés :** résidus d'antibiotique, lait cru, bovin, risque, Bénin

## Risks due to antibiotics residues detected in cow's milk produced in the Center of Benin

### ABSTRACT

*Objective:* A study was done to evaluate antibiotics residues present in raw cow milk collected from cattle herds in nine townships of Zou department and one township of Collines department in Benin.

*Methodology and results:* Hundred and eighty (180) samples of raw milk were collected at the rate of two samples per farm. Within each farm, the two samples were taken with a 15 days interval. All samples were analyzed with Delvotest T kit (DSM Food Specialities), which is a fast detection method for antibiotic residues in milk. Out of the two sampling periods, only raw cow milk samples of the first sampling period of herds from Bohicon and Ouinhi were negative for antibiotic residues. The rate of positive samples with antibiotic residues per township varied from 0 to 100 % at the first sampling and from 33 to 83 % at the second sampling.

*Conclusion and application:* The study reveals the presence of antibiotic residues in raw cow milk samples coming from various livestock farms. This livestock farms characterize each studied townships as cattle farming area of low, medium or high risk. Antibiotics use should be done by animal health professionals or set under their responsibility.

**Keywords:** antibiotic's residues, raw milk, cattle, risk, Benin

### INTRODUCTION

Les antibiotiques et antimicrobiens vétérinaires sont généralement utilisés en élevage à des buts, thérapeutique, prophylactique, métaphylactique et comme additifs alimentaires ou promoteur de croissance (Dibner *et al.*, 2005 ; Guardabassi *et al.*, 2008 ; Bowater *et al.*, 2009 ; Nickell et White, 2010). En élevage bovin, une gamme très variée d'antibiotiques est utilisée par les éleveurs pour lutter contre diverses maladies et améliorer le rendement de leurs productions (Thomson *et al.*, 2008 ; Regula *et al.*, 2009 ; Pardon *et al.*, 2012). Les principales pathologies pour lesquelles les antibiotiques sont généralement utilisés en élevage bovin sont les mammites, les affections respiratoires et podales (Reybroeck, 2010). Les antibiotiques les plus utilisés sont les tétracyclines, les pénicillines et les céphalosporines administrés par voie parentérale (Reybroeck, 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 conduisent à la présence de résidus d'antibiotiques dans le lait et les autres denrées d'origine animale (Aning, 2007). La présence des antibiotiques dans le lait constitue un facteur limitant pour les mini laiteries de yaourts parce qu'ils inhibent le processus de fermentation (Heeschen et Bluthgen, 1990). Les antibiotiques sont souvent à l'origine de potentiels risques toxicologiques pour le consommateur et de

développement de bactéries résistantes aux antibiotiques vétérinaires (Kabir *et al.*, 2004 ; Persoons, 2011). Face à ces risques, plusieurs pays ont règlementé l'usage des antibiotiques et initié le contrôle systématique du lait cru avant son utilisation. Dans la plupart des pays d'Afrique de l'Ouest, les informations font état d'une mauvaise utilisation des antibiotiques par les éleveurs (Biagui, 2002). Malheureusement, la présence des résidus d'antibiotiques dans le lait n'a jamais fait l'objet d'une investigation au Bénin. Au même moment, il est enregistré depuis ces cinq dernières années le développement des mini laiteries, de fabrication de yaourt, de lait caillé, de *dèguè* (couscous de mil mélangé à du yaourt ou du lait caillé) et de *waragashi*, un fromage traditionnel fabriqué à base de lait de vache et de feuilles de *Calotropis procera* (Dossou *et al.*, 2006). Le Projet d'Appui à la Filière Lait et Viande (PAFiLaV) en cours d'exécution au Bénin vise à intensifier la production de viandes et de laits à travers l'amélioration alimentaire, génétique et sanitaire des bovins au Bénin. Sur le plan sanitaire, les activités de ce projet pourraient engendrer l'utilisation intensive des antibiotiques pour lutter contre les infections dans les zones d'interventions du projet et particulièrement au Centre Bénin où Mensah *et al.* (2014) ont noté une diversité de comportements dans l'utilisation des antibiotiques. Le but de l'étude est d'investiguer sur

l'ampleur de la présence des résidus d'antibiotiques dans le lait cru de vache produit dans les élevages

bovins sédentaires installés au Centre Bénin.

**MATERIEL ET METHODES**

L'étude a été réalisée dans les élevages bovins sédentaires installés dans les neuf communes du département du Zou et dans la commune de Dassa-

Zoumè située dans le département des Collines au Centre du Bénin (figure 1).

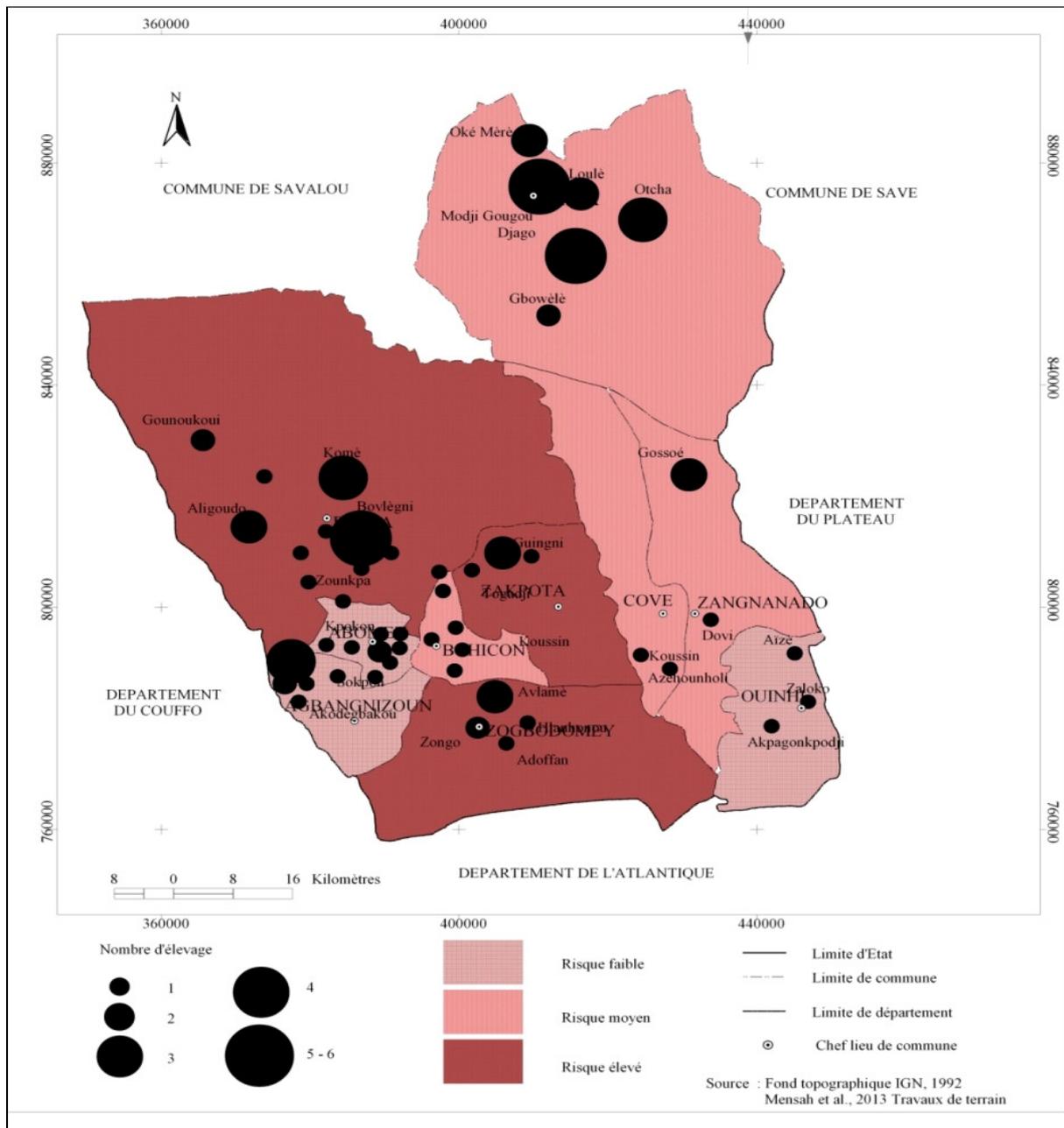


Figure 1 : Situation géographique des différents types d'élevages bovin enquêtés. Source : Mensah *et al.* (2014)

**Collecte de lait cru dans les élevages bovins :** La collecte de lait a été réalisée dans les 90 élevages sédentaires identifiés dans les 9 communes du département du Zou et dans la commune de Dassa-Zoumè dans le département des Collines (figure 1). Ces élevages sont caractérisés de risques, élevé, moyen ou faible liés à la présence de résidus d'antibiotiques dans les denrées issues de ces animaux et de développement de résistances bactériennes aux antibiotiques utilisés (Mensah *et al.*, 2014). Ainsi, pour conforter ces résultats, deux collectes de 500 ml de lait cru ont été effectuées à 15 jours d'intervalle dans chacune des fermes d'élevage. La première collecte a été faite au moins un mois après l'administration d'un traitement antibiotique aux animaux sur la base des déclarations faites par les éleveurs. La deuxième collecte est intervenue 15 jours après la première collecte. Les échantillons de lait cru collectés, dans chaque ferme d'élevage, étaient prélevés du seau ou du bol plastique dans lequel le lait est récupéré. Le lait a été conditionné dans des flacons plastiques étanches, étiquetés et identifiés selon le numéro de la ferme. Au total, 180 échantillons de lait cru ont été collectés au cours des deux périodes de prélèvement et acheminés sous glacière au Laboratoire de Recherches Zootechnique, Vétérinaire et Halieutique de l'Institut National des Recherches Agricoles du Bénin. Au plus deux heures après leur prélèvement, les échantillons de lait ont été placés au congélateur à  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  pour leur conservation selon la technique de Nina *et al.* (2011).

**Analyses de laboratoire :** L'analyse des échantillons a été faite avec le kit Delvotest T microplaque (DSM Food Specialities). La microplaque possède 96 puits dans lesquels se trouve de la gélose ensemencés de spores de *Bacillus stearothermophilus*. C'est un test basé sur l'inhibition de la croissance de la bactérie *Bacillus stearothermophilus* par les résidus d'antibiotiques et de sulfamides présents dans les échantillons de lait. Les microplaques, une fois sorties du réfrigérateur, ont été débarrassées du papier aluminium qui les recouvrait. Les puits de chaque microplaque ont été numérotés en fonction de l'échantillon de lait qui y est déposé. Après cette identification, 100 microlitres de chaque échantillon de lait ont été déposés dans le puits correspondant de chaque microplaque à l'aide d'une micropipette munie de cône à usage unique. Les microplaques ainsi apprêtées ont été recouvertes d'un film plastique fourni avec le kit et incubées au bain-marie pendant 3 heures à  $64 \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Au terme des 3 heures d'incubation, les microplaques ont été retirées du bain-marie et la lecture a été faite à l'œil nu selon les indications mentionnées sur le guide du kit Delvotest T. Les échantillons dont la couleur a viré du blanc au jaune citron ont été déclarés très négatifs ; ceux ayant pris la couleur olive étaient dits négatifs. Si la couleur devenait grise, l'échantillon est déclaré positif. Il est très positif lorsque la couleur est bleu-violacée (figure 2). Dans la présente étude, tout échantillon négatif ou très négatif est considéré négatif et tout échantillon positif ou très positif est considéré positif.

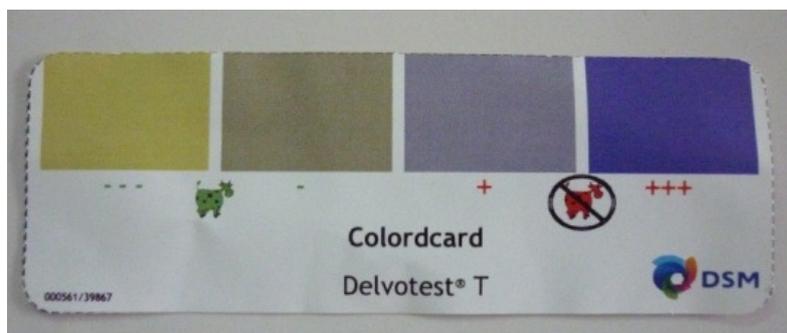


Figure 2 : Guide d'interprétation des résultats du Delvotest T

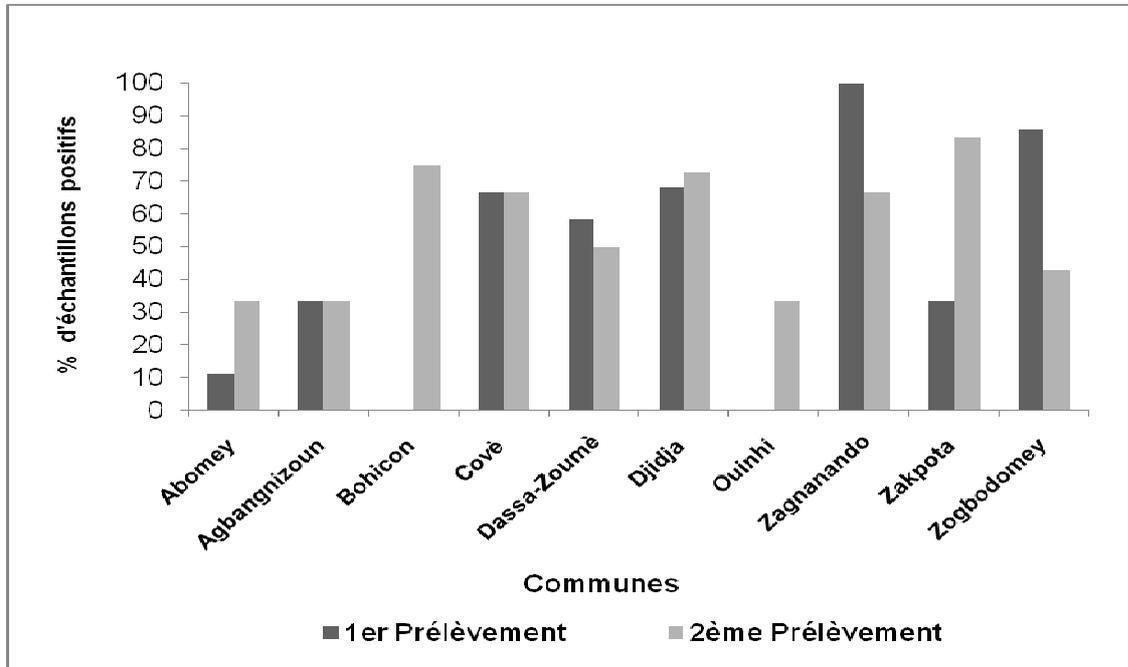
**Analyses statistiques :** Les analyses statistiques des données ont été réalisées avec le logiciel R (Ri 386 2.15.3). La régression logistique binaire a été utilisée pour apprécier l'effet de la localisation géographique des élevages (Commune) sur la présence des résidus d'antibiotiques dans le lait. Pour la variable indépendante catégorielle " Commune ", la modalité " Abomey " a été considérée comme la référence (*baseline*). Les rapports

de côtes (odds-ratio) ont été extraits dans le but de quantifier l'effet de chaque commune ayant révélé un effet significatif. Pour confirmer le niveau de risque caractérisant chaque commune, le niveau de risque a également été testé avec la régression logistique sur les échantillons de lait prélevés. Le test de Wald a été utilisé pour comparer les niveaux de risque deux à deux.

**RESULTATS**

**Proportion des échantillons de lait positifs aux résidus d'antibiotiques des élevages bovins par commune :** Le pourcentage des échantillons de lait

positifs à la présence de résidus d'antibiotiques des élevages échantillonnés par commune a varié de 0 à 100 % pour le premier prélèvement (figure 3).



**Figure 3 :** Pourcentage d'échantillons de lait positifs aux résidus d'antibiotiques des différentes communes en fonction de la période de prélèvement

La présence de résidus d'antibiotiques dans le lait a varié d'une commune à une autre (tableau 2). En effet, en prenant " Abomey " comme la référence, le pourcentage

d'échantillons de lait positifs aux résidus d'antibiotiques a été plus importante ( $p < 0,05$ ) à Zogbodomey, à Djidja et à Dassa-Zoumè, comparativement à Abomey.

**Tableau 2 :** Influence de la variable commune sur la présence de résidus dans le lait de vache cru au premier prélèvement.

Variables	Coefficients	Erreur-type	Valeur de Z	Prob (> z )
(Intercept)	-2,079	1,061	-1,961	0,0499 *
Commune Agbangnizoun	1,386	1,275	1,087	0,2768
Commune Bohicon	-15,487	1 978,09	-0,008	0,9938
Commune Covè	2,773	1,62	1,711	0,087 .
<b>Commune Dassa-Zoumè</b>	<b>2,416</b>	<b>1,139</b>	<b>2,122</b>	<b>0,0339 *</b>
<b>Commune Djidja</b>	<b>2,842</b>	<b>1,155</b>	<b>2,46</b>	<b>0,0139 *</b>
Commune Ouinhi	-15,487	2 284,102	-0,007	0,9946
Commune Zagnanando	19,646	2 284,102	0,009	0,9931
Commune Zakpota	1,386	1,369	1,012	0,3113
<b>Commune Zogbodomey</b>	<b>3,871</b>	<b>1,514</b>	<b>2,557</b>	<b>0,0106 *</b>

\* : significatif au niveau de 0,05

**Mensah et al. J. Appl. Biosci. 2014. Risques dus aux résidus d'antibiotiques détectés dans le lait de vache produit dans le centre Benin**

Les rapports des côtes (odds-ratio) et les intervalles de confiance associés, notamment pour les catégories/modalités ont été révélés significatifs ( $p < 0,05$ ) (tableau 3). Pour la variable indépendante catégorielle " Commune ", la modalité " Abomey " était considérée

comme la référence. Les échantillons de lait prélevés dans les élevages de Dassa-Zoumè, de Djidja et de Zogbodomey avaient respectivement 11,20 fois, 17,14 fois et 48 fois plus de chance d'être positifs aux résidus d'antibiotiques (tableau 3).

**Tableau 3 :** Effets quantifiés (odds-ratio) de l'influence de la variable commune sur la présence de résidus dans le lait de vache cru au premier prélèvement

Variables	Odds-ratio	IC 95 % Odds-ratio
(Intercept)	0,13	0,01 – 0,68
Agbangnizoun	4,00	0,40 – 92,85
Bohicon	--	--
Covè	16,00	0,84 – 730,51
<b>Dassa-Zoumè</b>	<b>11,20</b>	<b>1,67 – 225,44</b>
<b>Djidja</b>	<b>17,14</b>	<b>2,47 – 351,84</b>
Ouinhi	--	--
Zagnanando	--	--
Zakpota	4,00	0,29 – 103,16
<b>Zogbodomey</b>	<b>48,00</b>	<b>3,72 – 1951,39</b>

IC : Intervalle de confiance

**Tableau 4 :** Influence de la variable commune sur la présence de résidus dans le lait de vache cru au deuxième prélèvement

Variables	Coefficients	Erreur-type	Valeur de Z	Prob (> z )	
(Intercept)	-6,93E-01	7,07E-01	-0,98	0,327	
Commune Agbangnizoun	-1,23E-15	1,00E+00	0	1	
Commune Bohicon	1,79E+00	1,35E+00	1,323	0,1857	
Commune Covè	1,39E+00	1,41E+00	0,98	0,327	
Commune Dassa-Zoumè	6,93E-01	8,17E-01	0,849	0,3959	
<b>Commune Djidja</b>	<b>1,67E+00</b>	<b>8,54E-01</b>	<b>1,96</b>	<b>0,05</b>	*
Commune Ouinhi	7,22E-17	1,41E+00	0	1	
Commune Zagnanando	1,39E+00	1,41E+00	0,98	0,327	
Commune Zakpota	2,30E+00	1,30E+00	1,766	0,0774	.
Commune Zogbodomey	4,06E-01	1,04E+00	0,39	0,6969	

\* : significatif au niveau de 0,05

Les rapports des côtes (odds-ratio) et les intervalles de confiance associés, notamment pour les catégories/modalités ont été révélés significatifs ( $p < 0,05$ ) (tableau 5). Ainsi, le lait prélevé dans un élevage à Djidja

a 5,33 fois plus de chance d'être positif aux résidus comparativement au lait prélevé dans Abomey la commune de référence (tableau 5).

**Tableau 5 :** Effets quantifiés (odds-ratio) de l'influence de la variable commune sur la présence de résidus dans le lait de vache cru au deuxième prélèvement

Variables	Odds-ratio	IC 95 % Odds-ratio
(Intercept)	0,5	0,10 - 1,89
Commune Agbangnizoun	1	0,13 - 7,49
Commune Bohicon	6	0,51 - 155,19
Commune Covè	4	0,27 - 110,04
Commune Dassa-Zoumè	2	0,42 - 11,27
<b>Commune Djidja</b>	<b>5,33</b>	<b>1,06 - 32,56</b>
Commune Ouinhi	1	0,03 - 15,53
Commune Zagnanando	4	0,27 - 110,04
Commune Zakpota	10	1,00 - 245,50
Commune Zogbodomey	1,5	0,18 - 12,40

IC : Intervalle de confiance

**Effet des différents niveaux de risques de présence des résidus d'antibiotiques dans le lait des élevages bovins installés dans les différentes communes :** Au premier prélèvement, les niveaux de risques moyen et élevé ont été chacun significativement différents du niveau de risque faible (tableau 6). Alors qu'au deuxième

prélèvement, seul le niveau de risque élevé a été significativement différent de celui de risque faible ( $p < 0,05$ ). Pour les deux prélèvements, il n'existe aucune différence significative ( $p > 0,05$ ) entre les niveaux de risque élevé et moyen (tableau 7).

**Tableau 6 :** Effet des niveaux de risques de présence de résidus d'antibiotiques dans le lait au cours des prélèvements

Prélèvements	Niveau de risque	Coefficients	Erreur-type	Valeur de Z	Prob (> z )
1 <sup>er</sup>	(Intercept)	-1,4469	0,5557	-2,604	0,00922 **
	Niveau_RisqMoyen	1,6833	0,6543	2,573	0,01009 *
	Niveau_RisqElevé	2,0975	0,66	3,178	0,00148 **
2 <sup>ème</sup>	(Intercept)	-0,6931	0,4629	-1,497	0,1343
	Niveau_RisqMoyen	0,9295	0,5776	1,609	0,1075
	Niveau_RisqElevé	1,4733	0,5889	2,502	0,0124 *

\* : significatif au niveau de 0,05 ; \*\* : significatif au niveau de 0,01.

**Tableau 7 :** Comparaison des effets des niveaux de risque moyen et élevé sur la présence de résidus d'antibiotiques dans le lait

Prélèvements	Niveau de risque	Valeur de Chi-carré	ddl	Prob (> $x^2$ )
1 <sup>er</sup>	Elevé – Moyen	0,7	1	<b>0,4</b>
2 <sup>ème</sup>	Elevé – Moyen	1,2	1	<b>0,28</b>

ddl : degré de liberté

## DISCUSSION

**Proportion d'échantillons de lait positifs aux résidus d'antibiotiques par commune :** L'étude sur la présence des résidus d'antibiotiques dans le lait cru de vache, la toute première au Bénin, révèle pour chacun des deux prélèvements, des proportions supérieures à 50 % des échantillons de lait positifs aux résidus d'antibiotiques dans cinq des dix communes investiguées. Dans ces communes, ces proportions sont comprises entre 58 et 100 %. Ainsi, nos résultats sont similaires aux proportions de 70 % rapportés au Kosovo par Sulejmani *et al.* (2012), de 89 % et de 97,3 % trouvés en Algérie respectivement par Tarzaali *et al.* (2008) et Ben-Mahdi *et al.* (2009). Les proportions d'échantillons de lait positifs, de 58 à 100 %, observés pour le premier prélèvement peuvent être liées à de fausses déclarations des éleveurs au sujet de la période d'administration d'antibiotique précédant ce prélèvement, sauf à Bohicon et à Ouinhi où les proportions sont nulles. Les proportions de 67 à 83 % observées pour le deuxième prélèvement sont proches de celles de 58 à 100 % obtenues pour le premier prélèvement. On pourrait expliquer ces résultats obtenus au Bénin par le fait que, dans les élevages bovins ayant leur lait contenant des résidus d'antibiotiques, les éleveurs n'ont pas respecté les délais d'attente des produits utilisés. En effet, certains éleveurs ne séparent pas les vaches malades de celles non malades. Ce faisant, ils appliquent des traitements antibiotiques à titre préventif pour les vaches allaitantes saines et curatif pour celles malades. Cette observation confirme les résultats de Mensah *et al.* (2014) qui ont montré que les éleveurs pratiquent la métaphylaxie plus que la prophylaxie dans la gestion des pathologies. Toutefois, les faibles pourcentages, inférieurs à 50 % des fermes d'élevage présentant des résidus d'antibiotiques dans certaines communes peuvent s'expliquer par le fait que le nombre d'élevages ayant des vaches en traitement est faible ou que bon nombre des vaches traitées ont déjà éliminé les résidus des antibiotiques avant les prélèvements. Des pourcentages relativement bas (6 à 16 %) ont été signalés au Mali (Bonfoh *et al.*, 2003) et au Kenya (Shitandi, 2001 ; Shitandi, 2004 ; Shitandi et Sternesjö, 2004 ; Kang'ethe *et al.*, 2005). Les raisons expliquant les pourcentages élevés observés au Bénin par rapport à ceux observés dans ces pays pourraient être liées à l'inexistence au Bénin de cadre législatif réglementaire en la matière. En effet, les dispositions de la loi n° 84-009 du 15 mars 1984 relatives au contrôle des denrées alimentaires d'origine animale ne prévoit pas en ses articles, le contrôle et le dosage des résidus d'antibiotiques (Aïganvi, 2008). L'augmentation ou la

diminution de la dose d'antibiotique ainsi que le non respect du délai d'attente pour l'élimination de la substance d'antibiotique utilisée dans les fermes d'élevage de la zone d'étude (Mensah *et al.*, 2014) est une conséquence de ce vide juridique. En Europe, des taux plus bas de l'ordre de 0,69 % ont été signalés en Croatie (Nina *et al.*, 2011), de 0,81 % au Pays-Bas (Abjean *et al.*, 2000), entre 1,1 et 1,16 en Allemagne (Sanders *et al.*, 1991 ; Kress *et al.*, 2007), et de 5 % en Iran (Movassagh et Karami, 2010). Dans les pays membres de l'Union Européenne (UE), le contrôle des résidus d'antibiotiques est basé sur la Directive 96/23/EC (EC, 1996) et sur la décision de la Commission 97/747/EC (EC, 1997). Outre l'auto-contrôle réalisé par les industries laitières, un plan de contrôle annuel est réalisé officiellement à l'échelle de l'UE. De telles dispositions légales et pratiques expliquent les bas pourcentages signalés en Europe par rapport à ceux notifiés en Afrique où on note une absence de programme d'assurance qualité, devant contribuer à prévenir la présence des résidus d'antibiotiques dans les denrées d'origine animale.

**Évaluation des différents niveaux de risques de présence des résidus d'antibiotiques dans les échantillons de lait :** Les proportions d'échantillons de lait positifs observées montrent que les éleveurs ne respectent pas les prescriptions liées à l'utilisation des antibiotiques. Ce comportement des éleveurs a des risques de présence de résidus dans le lait produit et de développement de résistance aux antibiotiques. La variation des niveaux de risque au cours des deux prélèvements à divers degrés méritent une attention.

L'existence de différence significative entre les trois niveaux de risque mis en évidence pour le premier prélèvement peut être expliquée par les mauvaises pratiques d'utilisation des antibiotiques adoptées par les éleveurs. En plus de ce résultat, l'existence de différence significative entre le niveau de risque élevé et les niveaux moyen et faible indique la même constatation. Ces résultats traduisent qu'il y a effectivement un risque à consommer des denrées animales de qualité en provenance des fermes d'élevage étudiées. Ce niveau de risque relatif varie dans certaines communes et au cours des deux prélèvements du niveau faible à élevé. La différence significative enregistrée entre les proportions d'échantillons de lait présentant des résidus d'antibiotiques pour les niveaux de risque faible et les niveaux de risques moyen et élevé montre l'existence d'un lien entre le niveau de respect des normes d'utilisation des antibiotiques par les éleveurs bovins des

différentes communes et la présence de résidus d'antibiotiques dans le lait en provenance de leurs élevages. Plus les normes d'utilisation des antibiotiques et les délais d'attente sont respectés, moins le lait contient des résidus d'antibiotiques. Nos résultats sont en accord avec ceux de Kaneene et Ahl (1987) qui rapportent que la présence de résidus d'antibiotiques dans le lait est en relation avec la méconnaissance des périodes des délais d'attente. D'après ces auteurs, 23 % des cas étaient dus aux fautes occasionnées par les employés, 14 % à la non identification des animaux traités et 12 % au traitement des métrites. Une étude réalisée en France révèle que les échantillons de lait positifs étaient dus à la traite des animaux traités dans 56 % des cas, au non respect du délai d'attente dans 38 % des cas, à la mauvaise utilisation des médicaments dans 12 % des cas, et au non respect des doses et du délai d'attente lors des traitements par voie parentérale dans 9 % des cas (Fabre et al., 1995). Les principales causes de présence de résidus d'antibiotiques dans le lait sont les traites accidentelles de vaches traitées non identifiées dans 66 % des cas et le non respect des délais d'attente dans 41 % des cas (Reybroeck, 2010). L'absence de

différence significative observée entre les niveaux de risque moyen et élevé dénote que les proportions de fermes d'élevages ne respectant pas les normes d'utilisation des antibiotiques dans les communes concernées sont identiques. Toutefois, l'absence de différence non significative entre les deux niveaux de risque observée aux deux prélèvements peut s'expliquer par le fait que les pratiques d'utilisation engendrant ces deux niveaux de risque n'ont pas varié d'un prélèvement à un autre. De même, elles ne présentent pas aussi une diversité à l'échelle de la zone d'étude. Ces pratiques sont d'une part caractérisées par une modification de la dose d'antibiotique et d'autre part liées au respect du délai d'attente et des prescriptions relatives à l'utilisation d'antibiotiques que sont la posologie, la fréquence et la durée d'administration. Ainsi, ces résultats mettent en évidence que les communes d'Abomey, d'Agbangnizoun et de Ouinhi sont des communes à risque faible de présence de résidus, contrairement à Bohicon, Covè, Dassa-Zoumè, Djidja, Zagnanando Zakpota et Zogbodomey où le risque est catalogué de moyen à élevé.

## CONCLUSION

Le lait produit par les élevages bovins sédentaires installés dans le Centre du Bénin contient des résidus d'antibiotiques. Les résultats ont mis en évidence une forte proportion d'échantillons positifs et dénotent d'un manque de respect des prescriptions liées au délai d'attente, à la dose, à la durée et à la fréquence d'administration. Le niveau de risque de présence de résidus varie du faible à élevé selon les communes. Le

respect des prescriptions doit permettre de prévenir la présence de résidus d'antibiotiques dans les produits animaux tels que le lait. La mise en œuvre d'un programme national de réglementation de l'utilisation des antibiotiques peut permettre d'atteindre une telle finalité. Dans ce cadre, La poursuite de la présente étude dans le but d'évaluer les taux de substances d'antibiotiques utilisées dans les élevages bovins est envisagée.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Abjean JP, Delepine B, Hurtaud-Pessel D, 2000. Qualitative or quantitative methods for residue analysis ? A strategy for drug residue monitoring. Proceedings of Conference Euroresidue IV. Veldhoven, The Netherlands 8-10 May.
- Aïgbanvi EP, 2008. Etude des instruments législatifs et réglementaires et leurs applications dans le domaine de la conservation des ressources génétiques animales au Bénin. Mémoire de DEA en Management des Ressources Animales. Université d'Abomey-Calavi – Faculté des Sciences Agronomiques – Ecole Doctorale des Sciences Agronomiques. 56 p.
- Aning K G, Donkor ES, Omore A, Nurah GK, Osafo ELK, Staal S, 2007. Risk of Exposure to Marketed Milk with Antimicrobial Drug Residues in Ghana. The Open Food Science Journal. 1, 1-5.
- Ben-Mahdi MH, Ouslimani S, 2009. Mise en évidence de résidus d'antibiotiques dans le lait de vache produit dans l'Algérois. European Journal of Scientific Research, 36 (3), 357-362.
- Biagui C, 2002. Utilisation des médicaments vétérinaires en élevage avicole dans la région de Dakar ; qualité de la viande à travers la recherche de résidus de substances à activité antimicrobienne (Antibiotiques), 153 pages, Thèse de doctorat en médecine vétérinaire, Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires, Université Cheick Anta Diop de Dakar, Sénégal.
- Bonfoh B, Dem S, Keita O, Delorenzi S, Traore H, Simbe CF, Alfaroukh IO, Farah Z, Nicolet J, Zinsstag J, 2003. Assessment of antibiotic residues by

- microbial inhibitor tests in fresh cow milk sold in Bamako (Mali). *Milchwissenschaft.*, 58, (5-6), 304-307.
- Bowater RJ, Stirling SA, Lilford RJ, 2009. Is antibiotic prophylaxis in surgery a generally effective intervention ? Testing a generic hypothesis over a set of meta-analysis. *Ann. Surg.*, 249 (4), 551-556.
- Dibner JJ, Richards JD, 2005. Antibiotic growth promoters in agriculture: history and mode of action. *Poult. Sci.*, 84, 634-643.
- Dossou J, Houzangbé-Adoté S, Soulé H, 2006. Production et transformation du lait frais en fromage Peulh au Bénin. Guide de bonnes pratiques. Université d'Abomey-Calavi. 33 pp.
- Fabre JM, Moretain JP, Ascher F, Brouillet P, Berthelot X, 1995. Main causes of inhibitors in milk. A survey in one thousand French dairy farms. Proceedings of IDF symposium on residues of antimicrobial drugs and other inhibitors In milk. Kiel, Germany, August 28-31, pp 27-31.
- Guardabassi L, Williamson R, Kruse H, 2008. Guide to antimicrobial use in animals. Blackwell, Oxford.
- Heeschen WH, Blüthgen A, 1990. Veterinary drugs and pharmacologically active compounds residues and contaminants in milk and milk products, IDF special issue 9101, p16-39.
- Kabir J, Umoh VJ, Audu-Okoh E, Umoh JU, 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.* 15, 99-105.
- Kang'ethe EK, Aboje GO, Arimi SM, Kanja LW, Omoro AO, Mcdermott JJ, 2005. Investigation of risk of consuming marketed milk with antimicrobial residues in Kenya. *Food Control*, 16, 349-355.
- Kaneene JB, Ahl AS, 1987. Drug residues in dairy cattle industry: epidemiological evaluation of factors influencing their occurrence. *J. Dairy Sci.* 70: 2176-2180.
- Kress C, Seidler C, Kerp B, Schneider E, Usleber E, 2007. Experiences with an identification and quantification program for inhibitor-positive milk samples. *Anal Chim Acta* 586: 275-279.
- Mensah SEP, Ahissou HH, Koudande OD, Salifou S, Mensah GA, Abiola FA, 2011. Detection of antibiotics residues in meat of reformed and marketed laying hens in southern Benin. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 5 (6): 2195-2204.
- Mensah SEP, Laurentie M, Salifou S, Sanders P, Mensah GA, Abiola FA, Koudandé OD, 2014. Usage des antibiotiques par les éleveurs au Centre du Bénin, quels risques pour la santé publique ? *Bul. Rech. Agr. Bénin.* Sous presse.
- Movassagh HM, Karami A.R., 2010. Determination of antibiotic residues in bovine milk in Tabriz, Iran. *Global Veterinaria* 5: 195-197.
- Nina BZ, Bozica SK, Ivana V, Giampiero S, Loredana A, Matko B, Nevenka R, 2011. Veterinary drug residues determination in raw milk in Croatia. *Food control.* 22: 1941-1948.
- Nickell JS, White BJ, 2010. Metaphylactic antimicrobial therapy for bovine respiratory disease in stocker and feedlot cattle. *Vet. Clin. N. Am. (Food Anim. Pract.)*, 26 (2), 285-301.
- Pardon B, Catry B, Dewulf J, Persoons D, Hostens M, De Bleecker K, Deprez P, 2012. Prospective study on quantitative and qualitative antimicrobial and anti-inflammatory drug use in white veal calves. *J. antimicrob. Chemother.* 67 (4), 1027-1038. doi: 10.1093/jac/dkr570.
- Persoons D, 2011. Antimicrobial use and resistance in Belgian broiler production. PhD thesis, Ghent University, Belgium.
- Regula G, Torriani K, Gassner B, Stucki F, Müntener CR, 2009. Prescription patterns of antimicrobials in veterinary practices in Switzerland. *J. antimicrob. Chemother.* 63 (4), 805-811.
- Reybroeck W, 2010. Screening for residues of antibiotics and chemotherapeutics in milk and honey. Doctorat thesis. Faculteit Diergeneeskunde Universiteit Gent. 295 p.
- Sanders P, Guillot P, Dagom M, Delmas JM, 1991. Liquid chromatographic determination of chloramphenicol in calf tissues: studies of stability in muscle, kidney and liver. *J. Assoc of Ana Chem* 74: 483-486.
- Shitandi A, 2001. Detection of antimicrobial drug residues in Kenyan milk. *Journal of Food Safety.* 21: 205-214.
- Shitandi A, 2004. Risk factors and control strategies for antibiotic residues in milk at farm level in Kenya. Ph.D Thesis. Sweden: Uppsala University.
- Shitandi A, Sternesjö A, 2004. Research note: factors contributing to the occurrence of antimicrobial drug residues in Kenyan milk. *J Food Protect.* 67 (Pt 2): 399-402.
- Sulejmani Z, Shehi A, Hajrulai Z, Mata E, 2012. Abuse of pharmaceutical drugs-antibiotics in dairy cattle in Kosovo and detection of their residues in milk. *J Ecosyst Ecogr* 2: 114. Doi: 10.4172/2157-7625.1000114.

Tarzaali D, Dechicha A, Gharbi S, Bouaissa MK, Yamnaine N, Guetami D, (2008). Recherche des résidus des tétracyclines et des bêta-lactamines dans le lait cru par le MRL Test (ROSA TEST) à Blida, Algérie. In : 6èmes Journées Scientifiques Vétérinaires sur le médicament vétérinaire : nouvelles approches thérapeutiques et impact sur

la santé publique. E.N.V. Algérie. 23-24.

Thomson K, Rantala M, Hautala M, Pyorala S, Kaartinen L, 2008. Cross-sectional prospective survey to study indication-based usage of antimicrobials in animals: results of use in cattle. BMC Vet. Res., 4, 15.