

Evaluation de la qualité microbiologique des carcasses de porcs abattus à la SIVAC : recherche de *Salmonella*, *Yersinia* et *Campylobacter*

Kouassi Eugène KOFFI^{1*}, Kalpy Julien COULIBALY^{1,2}, Nguessan Daniel SARAKA¹,
Claire Brice Valéry SENIN³, Haussain BOKA³ et Mireille DOSSO²

¹ Institut Pasteur de Côte d'Ivoire, Département Environnement et Santé, 01 BP 490 Abidjan 01, Côte d'Ivoire

² Institut Pasteur de Côte d'Ivoire, Département de Bactériologie-virologie,
01 BP 490 Abidjan 01, Côte d'Ivoire

³ Ministère des Ressources Animales et Halieutiques, Société Ivoirienne d'Abattage et de Charcuterie (SIVAC),
Département Hygiène et Santé Animale, 22 BP 1147 Abidjan 22, Côte d'Ivoire

(Reçu le 21 Août 2019 ; Accepté le 08 Octobre 2019)

* Correspondance, courriel : eugenekoffi2@yahoo.fr

Résumé

L'objectif de cette étude était d'évaluer la contamination microbienne des carcasses de porcs lors du processus d'abattage, de déterminer les sérotypes des souches isolées et leur profil résistance vis-à-vis des antibiotiques. Ainsi, les bactéries du genre *Salmonella*, *Yersinia* et *Campylobacter* ont été recherchées dans les échantillons rectaux, des carcasses après éviscération et avant ressuage de 270 porcs à la Société Ivoirienne d'abattage de porcs (SIVAC). Ces porcs proviennent des élevages situés dans les localités du district d'Abidjan et environnant. Le profil de sensibilité aux antibiotiques des bactéries isolées a été réalisé par la méthode standard de diffusion sur gélose. Trois (3) souches de *Salmonella* avec une prévalence de 1,11 % sont isolées des selles dont deux (2) proviennent de Bingerville et une (1) de Songon. Le sérotype isolé était *Salmonella bovis*. Six (6) souches de *Yersinia enterocolitica* avec une prévalence de 2,22 % ont été isolées dont quatre (4) proviennent de Port Bouez et deux (2) d'Azaguié. Trois (3) souches de *Campylobacter* ont été détectées avec une prévalence de 1,11 %. Elles proviennent de selles des localités de Bingerville, de Port Bouez et de Grand-Bassam. Selon les espèces, deux (2) *Campylobacter coli* et une (1) *Campylobacter jejuni* sont isolées. Les souches de *Salmonella* sp isolées étaient toutes sensibles aux antibiotiques testées. Les souches de *Yersinia* montraient certaines résistances aux bêta-lactamines avec (50 %) pour l'Amoxicilline, (16,67 %) pour l'Amoxicilline + Acide clavulanique.

Mots-clés : porcs, contamination, *Salmonella*, *Yersinia*, *Campylobacter*, résistance.

Abstract

Microbiological quality assessment of pig carcasses slaughtered at SIVAC : Search of *Salmonella*, *Yersinia* and *Campylobacter*

This study's aim was to evaluate the microbial contamination of pigs' carcass during the slaughtering process, to determine the serotypes of the isolated streams and their resistance profile face to the

antibiotics. The bacterias such as *Salmonella* sp, *Yersinia* sp and *Campylobacter* sp have been researched in the rectal specimens, of the carcass after evisceration and before sweating of 270 pigs to the Ivorian society of pigs slaughtering. These pigs are obtained by breeding located in the localities of Abidjan district and surrounding. The profile of sensibility to antibiotics of isolated bacterias has been done by standard method of diffusion on agar. Three (3) streams of *Salmonella* with a prevalence of 1,1 % are isolated of the saddles, two (2) are from Bingerville and one (1) from Songon. *Salmonella bovismorphicans* was the isolated serotypes. Six (6) streams of *Yersinia enterocolitica* with a prevalence of 2, 2 % have been isolated, four (4) are from Port Bouez, two (2) are from Azaguie. Three (3) streams of *Campylobacter* have been detected, with a prevalence of 1,1 %. They are isolated in the saddles of Bingerville, Port Bouez and Grand-Bassam. According the species, two (2) of *Campylobacter coli* and one (1) of *Campylobacter jejuni* are isolated. The streams of *Salmonella* sp isolated are all sensible to antibiotics tested. The streams *Yersinia* showed some resistances to betalactamin with (50 %) for the Amoxicillin, (16, 67 %) for the Amoxicillin + Clavulanic acid.

Keywords : *pigs, contamination, Salmonella, Yersinia, Campylobacter, resistance.*

1. Introduction

Parmi les maladies d'origine alimentaire, les zoonoses occupent une place particulière [1]. Des études indiquent qu'un tiers des maladies infectieuses humaines sont d'origine zoonotique [2]. En effet, ces maladies sont induites par des agents pathogènes dont l'animal est le principal porteur [3]. Ainsi, celles à *Salmonella*, à *Yersinia* et à *Campylobacter* sont classées parmi les plus importantes [4] et leur principal réservoir est le porc [5]. Pourtant, le porc est la deuxième viande la plus consommée en Côte d'Ivoire et reste, malgré la hausse du coût des viandes sur le marché, une source de protéines animales bon marché [6]. En ce qui concerne la production nationale ivoirienne, elle était estimée à 8 447 tonnes en 2011, soit environ 10 % de la production de viande de porc en Côte d'Ivoire. Cette production est livrée en partie à la consommation après l'inspection vétérinaire. Cette inspection de la viande, bien qu'en vigueur depuis des décennies, se limite à la recherche de signes lésionnels sur la carcasse. L'outil microbiologique n'est pas utilisé. Pour ce faire les bactéries pathogènes ne sont pas recherchées. Par ailleurs, l'on constate depuis quelques années l'émergence de souches de *Salmonella*, de *Yersinia* et de *Campylobacter* d'origine animale résistantes aux antibiotiques [7] constituant un problème de santé publique et une menace pour l'économie ivoirienne. Ainsi, vu le degré de consommation de la viande porcine en Côte d'Ivoire, l'étude microbiologique des porcs abattus à la Société Ivoirienne d'Abattage et de Charcuterie (SIVAC) s'avère nécessaire. Ce travail a pour objectif d'évaluer la contamination microbienne des carcasses de porcs de la SIVAC par la recherche de *Salmonella*, *Yersinia* et *Campylobacter* lors du processus d'abattage, de déterminer les sérotypes des souches isolées et leur profil résistance vis-à-vis des antibiotiques.

2. Matériel et méthodes

2-1. Matériel biologique

Le matériel biologique est la viande de porc constituée essentiellement des parties rectales, de la carcasse après éviscération et avant ressuage des porcs abattus. Il a été collecté à l'abattoir de porcs de la Société Ivoirienne d'abattage et de Charcuterie (SIVAC) situé à la zone industrielle de Yopougon (Abidjan).

2-2. Plan d'échantillonnage

Les échantillons ont été prélevés sur deux parties du porc que sont le rectum, la carcasse après éviscération et avant ressuage à l'aide des écouvillons. Les prélèvements effectués une fois par semaine, sur les trois zones précitées. Ces écouvillons ont été introduits après le prélèvement, dans 9 mL d'Eau Peptonnée. Ils ont ensuite été stockés, pour le transport, dans une glacière contenant des accumulateurs de froid. Maintenus à une température de +/- 4°C, les échantillons sont transportés au laboratoire où ils ont été analysés.

2-3. Analyse bactériologique

Les bactéries ont été recherchées dans les échantillons rectaux, des carcasses après éviscération et des carcasses avant ressuage. La recherche des *Salmonella* a été réalisée selon la norme NF EN ISO 6579 appliquée aux aliments. Cette méthode comprend différentes étapes suivantes. Le pré-enrichissement en EPT pendant 24 h à 37°C, suivi de l'enrichissement sélectif en RV10 à 37°C pendant 24 h. Par la suite, *Salmonella* sp a été recherchée par culture sur la gélose sélective Hektoen incubée à 37°C pendant 18 à 24 heures en atmosphère normale. L'identification a porté sur les caractères morphologiques (bacille à Gram négatif), culturaux (colonies bleu-vert avec ou sans centre noir) et sur biochimiques (porteur réduit de Leminor). Le sérotypage des souches isolées a été effectué selon le schéma de Kauffman-White et complété par Le Minor [8]. C'est un test qui permet de déterminer la formule antigénique d'une entérobactérie. Il consistait à identifier les antigènes Vi, O et H de ces bactéries, afin de déterminer précisément la formule antigénique, grâce à des réactions d'agglutination active directe sur lame. La bactérie du genre *Yersinia* a été recherchée selon la norme NF ISO 10273 [9]. Cette débute par le pré enrichissement en EPT (ref 611014) pendant 24 h à 25-30°C, suivie de l'enrichissement en bouillon PBS (Gibco™ 18912014) modifié à 4°C pendant 7 jours. Ce bouillon subit un traitement alcalin KOH à 0,25 % pendant 20 secondes et l'isolement se fait sur gélose CIN (25-30°C pendant 24-48h). L'identification du genre *Yersinia* est réalisée sur les caractères morphologiques (bacilles à Gram négatif coccidés), et biochimiques (la présence du cytochrome C oxydase, la présence de la catalase, la mise en évidence de l'uréase et de l'indole sur le milieu Urée-Indole). L'identification de l'espèce du genre *Yersinia* a été réalisée par la galerie API 20E (réf 20 100). Quant aux *Campylobacter*, la recherche a été réalisée selon la méthode de filtration passive précédée d'un enrichissement [10]. Cette méthode comprend plusieurs étapes. L'enrichissement est réalisé en Bouillon Preston (réf Thermo Scientific™ SR0117E) (37°C, 24h, micro-aérophilie), suivie de la filtration sur gélose Columbia au sang, incubation (35 min, aérobie, 37°C). L'isolement se fait par incubation (2 à 5 jours, 37°C, micro-aérophilie), suivie d'une subculture sur Gélose Columbia au sang (réf CM 0055 oxid) (24h, 37°C, micro-aérophilie). L'identification des *Campylobacter* est réalisée sur la base des caractères morphologiques (bacille Gram négatif incurvé ou spiralé) des caractères biochimiques (la présence du cytochrome oxydase, la présence de catalase). L'identification de l'espèce est réalisée grâce à de certains caractères biochimiques tels que l'hydrolyse de l'indoxyl acétate et l'hydrolyse de l'hippurate de sodium puis des caractères culturaux (culture à 42°C sous atmosphère micro-aérophile, culture à 30 et 37°C sous atmosphère aérobie).

2-4. Etude de la sensibilité des bactéries aux antibiotiques

La sensibilité des souches aux antibiotiques a été réalisée par la méthode de diffusion en milieu gélosé selon les recommandations du comité de l'antibiogramme de la société française de microbiologie. Les différentes molécules d'antibiotiques utilisées étaient :

- Amoxiciline + Acide clavulanique (AMC), Amoxiciline (AMX), Chloramphénicol (CHL), Ciprofloxacine (CIP), Cefotaxine (CTX), Céfépime (FEP), Imipénème (IMP), Mynocycline (MNO), Acide nalidixique (NAL), Pénicilline (PEN), Streptomycine (STR), Tétracycline (TET) et Triméthoprime (TMP) pour les souches de *Salmonella* et *Yersinia*.

- Le Chloramphénicol (CHL), l'Erythromycine (ERY), la Ciprofloxacine (CIP), la Streptomycine (STR), la Tétracycline (TET), la Gentamicine (GEN) et l'Acide nalidixique (NAL) pour les souches de *Campylobacter*.

2-5. Traitement des données

Les bactéries isolées et leur profil de sensibilité aux antibiotiques ont été déterminés selon la formule suivante. Logiciel OpenEpi (CDC), version 3.01. La prévalence de chaque bactérie a été déterminée à l'aide de la **Formule** suivante :

$$\text{Prévalence en \%} = \frac{\text{Nombre de souche bactérienne isolée}}{\text{Nombre d'échantillons analysés}} \times 100$$

3. Résultats

3-1. Synthèse descriptive des échantillons collectés

L'ensemble des prélèvements réalisés sur les porcs est consigné dans le **Tableau 1**. Sur un total de 1157 porcs abattus lors de cette étude; 42,2 % proviennent de la localité de Bingerville. Ces résultats montrent que cette commune présente le flux d'abattage le plus élevé. Ce flux est plus bas dans les localités de Songon, Azopé et Bassam. Quand au nombre d'échantillon collecté, il est proportionnel au flux d'abattage. Il est donc plus élevé à Bingerville avec 32,2 % et faible à Azopé (3,3 %). Au total, 270 échantillons ont été collectés sur 1157 porcs abattus soit une proportion de 23,3 %.

Tableau 1 : Nombre d'échantillons suivant les localités et le flux d'abattage

Localités de Provenance	Flux d'abattage n(%)	Nombre d'échantillons par type d'échantillonnage			Total n(%)
		Selles	Carcasses après éviscération	Carcasses avant ressuage	
Bingerville	489(42,2)	29	29	29	87(32,2)
Azaguié	146(12,6)	13	13	13	39(14,4)
Anyama	113(9,7)	10	10	10	30(11,1)
Port-Bouet	115(9,9)	19	19	19	72(6,2)
Songon	56(4,8)	05	05	05	15(5,5)
Adzopé	52(4,4)	03	03	03	9(3,3)
Bassam	51(4,4)	06	06	06	18(6,6)
Totaux	1 157	90	90	90	270(23,3)

3-2. Résultats bactériologiques

Sur l'ensemble de 270 échantillons collectés, douze (12) souches bactériennes ont été isolées (**Tableau 2**) dont trois (3) à Bingerville, deux (2) à Azaguié, cinq (5) à Port Bouez, une (1) à Songon et Bassam. Ces bactéries se répartissaient en *Salmonella* sp 3 (1,1 %), *Yersinia* sp 6(2,2 %), *Campylobacter* sp 3 (1,1 %). Selon le type d'échantillon et lieu de provenance, les trois (3) souches de *Salmonella* sp sont isolées des selles, dont deux (2) proviennent de Bingerville et sont de sérotype *Salmonella bovismorficans*. La troisième

souche provenait de Songon et s'est avérée non serotypable. Quant aux souches de *Yersinia*, elles étaient toutes de l'espèce *Yersinia enterocolitica* dont quatre (4) proviennent de Port Bouez, avec deux (2) isolées de carcasse après éviscération et deux (2) de carcasse avant ressuage. Les deux autres étaient isolées des selles provenant d'Azaguié. Selon la nature d'échantillon, deux (2) échantillons de selle provenaient d'Azaguié. Les trois (3) souches de *Campylobacter* proviennent uniquement des selles avec une (1) de Bingerville, une (1) de Port Bouez et une (1) de Grand-Bassam. Selon les espèces, deux (2) étaient *Campylobacter coli* et une (1) *Campylobacter jejuni*. La distribution de ces bactéries selon les communes est mentionnée dans la **Figure 1**.

Tableau 2 : Proportion des bactéries isolées selon les localités

Localités	Proportion des bactéries isolées									
	<i>Salmonella Sp</i>			<i>Yersinia sp</i>			<i>Campylobacter sp</i>			Totaux
	n(%)			n(%)			n(%)			
S	Cae	Car	S	Cae	Car	S	Cae	Car		
Bingerville	2	-	-	-	-	-	1	-	-	3
Azaguié	-	-	-	2	-	-	-	-	-	2
Anyama	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Port-Bouet	-	-	-	-	2	2	1	-	1	5
Songon	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Adzopé	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bassam	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
Totaux	3 (1,1 %)			6(2,2 %)			3(1,1)			12

(-) aucune bactérie isolée ; S : Selles ; Cae : Carcasses après éviscération ; Car : Carcasses avant ressuage

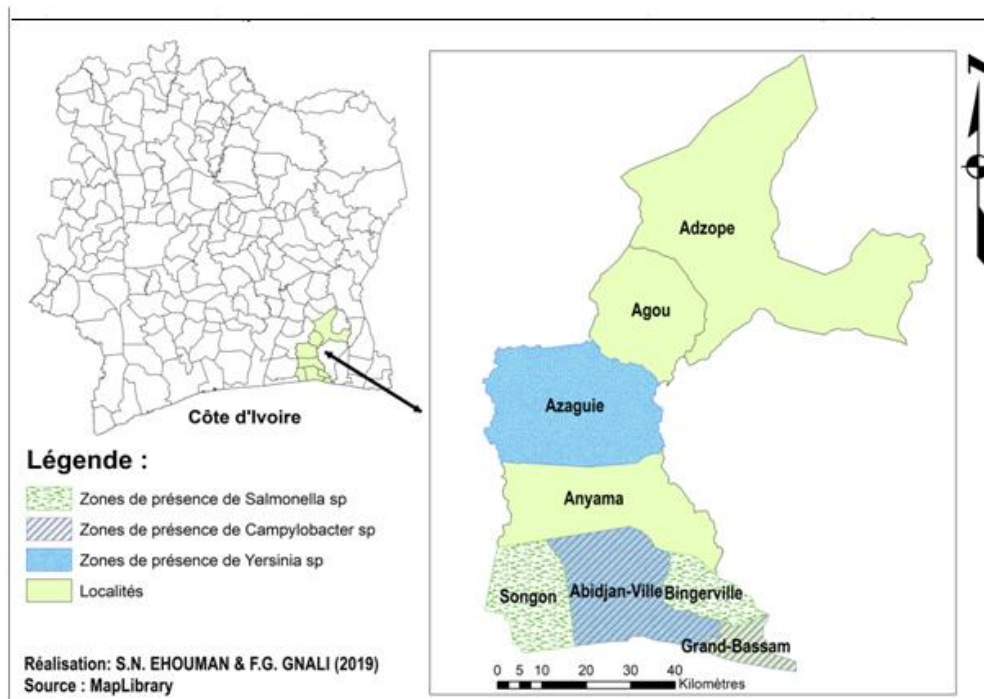


Figure 1 : Distribution géographique des bactéries des genres *Salmonella*, *Yersinia*, *Campylobacter* isolées des porcs abattus à la SIVAC

3-3. Résultats de l'antibiogramme des bactéries isolées

Sur l'ensemble des bactéries isolées, l'étude de la sensibilité a été recherchée pour les *Salmonella sp* et *Yersinia sp*. Les sérotypes de *Salmonella* isolées (*Salmonella sp* et *Salmonella bovismorbificans*) étaient restées sensibles à la plupart des antibiotiques testés. Toutes ces souches étaient des souches sauvages. Les souches de *Yersinia* isolées ont été sensibles pour la plupart des antibiotiques testés, en dehors de certaines résistances observées étaient de (50 %) pour l'Amoxicilline, de (16,6 %) pour l'Amoxicilline avec l'Acide clavulanique.

4. Discussion

Le flux élevé d'abattage (42,2 %) constaté à Bingerville montre que cette localité serait décrite comme la première zone productrice de porcs modernes en Côte d'Ivoire. Aussi, cette zone constituerait la principale source d'approvisionnement en porcs de l'abattoir industriel de la Côte d'Ivoire à Abidjan (SIVAC). Comparativement au flux d'abattage obtenu à Bingerville, le faible taux contacté dans les localités de Songon (4,8 %), d'Azopé et de Bassam (4,4 %) serait lié d'une part, à la faible production porcine de ces localités. D'autre part, la majorité des animaux de ces localités serait abattue en dehors du circuit normal sans la supervision des services vétérinaires. Ils sont abattus dans des sites dits clandestins. D'une manière générale, il est de signaler qu'en Côte d'Ivoire, sur environ 362 693 têtes de porc, une moyenne de 27275 est abattue sous le contrôle de vétérinaire soit un taux de 7,5 %. Environ 93 % de la production nationale porcine échappe au processus d'abattage contrôlé avec pour corolaire une insuffisance du contrôle vétérinaire de ces viandes (MIPARH, 2013). Dans cette étude, l'ensemble des prélèvements a été réalisé sur les porcs provenant de la région sud particulièrement, du District d'Abidjan et environnant. Cette zone constitue la principale zone de production animale. Selon [11], la concentration des élevages dans cette région sud est liée à trois principaux facteurs. Le premier facteur, atteste qu'une forte concentration industrielle à Abidjan suscite des élevages avicoles et porcins industriels dans le périurbain abidjanais. Comme dans la plus part des métropoles du Sud, l'intensification des activités de cultures et d'élevages à leur périphérie est avantagée par des intrants locaux et internationaux à disposition [12]. À la périphérie du district d'Abidjan, ce constat est une réalité. Les élevages avicoles et porcins de tailles diverses exploitent l'aliment industriel, les produits vétérinaires et les animaux de race disponibles sur le marché abidjanais.

Le troisième facteur montre que, la concentration des revenus les plus élevés à Abidjan accentue la demande en produits d'élevages avicoles et porcins de proximité. Aussi, les politiques publiques nationales et métropolitaines actuelles favorisent le développement de productions avicoles et porcines dans les limites du district et hors du district. Les résultats des analyses bactériologiques effectuées sur les différents échantillons de porcs mettent en évidence une contamination des selles et des carcasses de porcs par *Salmonella*, *Yersinia* et *Campylobacter*. Le taux de contamination étant de 1,1 % pour les *Salmonella*, 2,2 % pour les *Yersinia* et 1,1 % pour les *Campylobacter*. Ces taux montrent que, les porcs sont plus contaminés par les *Campylobacter*. Ceci serait lié à la présence des poulets en divagations sur ces élevages. Ces volailles sont pour la plupart des porteurs de cette bactérie et ils partagent le même environnement avec ces porcs. La contamination de ces derniers serait due à l'élimination de ces bactéries par les fèces des volailles lors du repas dans l'environnement immédiat des porcs. Par la suite, les porcs se contamineraient par l'alimentation souillée par les fèces de ces volailles. Ces résultats montrent que des échantillons provenant des élevages de Bingerville, ont été contaminés à la fois par *Salmonella* et *Campylobacter*. Aussi, quatre (4) souches de *Yersinia* ont été signalées que dans les élevages de Port-Bouet. Les sites d'élevage de ces deux

localités constituent les sites les plus contaminés. En dehors de ces cas, les autres localités ont été contaminées diversement par des souches de *Yersinia enterocolitica*, *Campylobacter jejuni*, *Salmonella* et *Campylobacter coli*. La présence de ces bactéries serait due au non respect des règles d'hygiène (mauvais nettoyage, mauvaise désinfection, absence de vide sanitaire, etc.) et à l'usage d'antibiotique à large spectre qui ont peut-être permis aux bactéries de se maintenir dans l'élevage [13]. La présence des rongeurs et des insectes dans les élevages, jouent également un rôle non négligeable dans la transmission de ces pathogènes dans la mesure où des épisodes cliniques de Salmonellose avaient été observés dans une exploitation avec des souches isolées dans les rongeurs et dans les mouches [14]. Selon la nature de l'échantillon, des contaminations des carcasses par *Yersinia enterocolitica* ont été observées et pourraient provenir de l'abattoir (SIVAC) lors du processus d'abattage, particulièrement à cause des contaminations fécales durant l'éviscération, et plus généralement, par les contaminations croisées dues à l'équipement, au personnel et à l'environnement de l'abattoir [15]. Des cas similaires ont été notés avec des souches de *Y. enterocolitica* pathogènes isolées dans plusieurs endroits tout au long du trajet de la carcasse dans l'abattoir [16]. Selon ces auteurs, l'ablation de la langue et des amygdales en même temps que l'ensemble trachée-poumons-foie-cœur, suivie de la fente de la carcasse et de l'enlèvement de la tête, favorise la contamination de la carcasse et des organes [17]. Bien qu'aucune contamination des carcasses par *Campylobacter* et *Salmonella* n'ait été observée dans cette étude, des études menées par [18] puis par [19] ont respectivement montré que sur 120 échantillons de carcasse une seule souche de *Campylobacter* fut détectée ainsi que sur 20 échantillons de carcasse une seule souche de *Salmonella* fut isolée.

En dehors des échantillons de carcasse, le plus grand nombre de contamination a été observé avec les échantillons rectaux dont deux *Salmonella*, trois *Yersinia* et trois *Campylobacter*. La présence de ces germes chez des porcs apparemment sains peut s'expliquer par le fait qu'ils sont naturellement présents dans le tube digestif de certains animaux comme le porc [20]. Ces entéropathogènes peuvent être également transmis aux porcs par leurs aliments [19]. La présence de porc asymptomatique sur le site d'abattage est un danger pour le consommateur car lors de l'abattage et de l'éviscération ces germes peuvent migrer du tube digestif vers les tissus, contaminants ainsi la viande destinée à la consommation [21]. Ceci peut expliquer la contamination des carcasses de porc sur le site d'abattage de la SIVAC. Les taux de prévalence observés dans notre étude sont inférieurs à ceux obtenus par un auteur belge [22]. Cet auteur a obtenu 12,3 % de souches de *Salmonella* sur les carcasses de porc prélevés en Belgique et 4,9 % de souches de *Campylobacter* [22]. Par contre, les taux obtenus dans cette étude sont proches de ceux obtenus en Côte d'Ivoire avec 2 % de souches de *Yersinia* sur les échantillons de porcs [23]. L'étude de la sensibilité des bactéries isolées au cours de l'étude a montré certaines différences en fonction des espèces bactériennes. Toutes les souches de *Salmonella* isolées étaient sensibles aux antibiotiques. Cette sensibilité aux différents antibiotiques pourrait signifier qu'il s'agit de souches sauvages provenant de l'environnement qui n'ont pas été en contact avec les nombreux antibiotiques utilisés dans les élevages. Les souches de *Yersinia* isolées ont été sensibles pour la plupart des antibiotiques testés en dehors de certaines résistances observées qui étaient de (50 %) pour l'Amoxicilline, de (16,67 %) pour l'Amoxicilline avec l'Acide clavulanique. Ces résistances partielles seraient liées à l'utilisation des antibiotiques dans les élevages de provenance.

5. Conclusion

Au terme de notre étude dont l'objectif était d'évaluer la qualité microbiologique des carcasses de porcs de la SIVAC en recherchant les souches de *Salmonella*, *Yersinia* et *Campylobacter*, il ressort que l'analyse de 270 échantillons montre respectivement une contamination de porcs par *Salmonella* et *Yersinia* puis par *Campylobacter*. Le taux de contamination des porcs par *Salmonella* sp, *Yersinia* sp et *Campylobacter* sp était respectivement de 1,1 %, 2,2 % et 1,1 %. La contamination par *Salmonella* impliquait le sérotype *S. bovismorficans* et d'autres non déterminés. Quant aux souches de *Yersinia*, elles étaient toutes de l'espèce *Yersinia enterocolitica*. Par contre deux (2) espèces de *Campylobacter* étaient isolées que sont *Campylobacter coli* et *Campylobacter jejuni*. Les résultats de l'antibiogramme ont montré une sensibilité des souches à la plupart des antibiotiques testés. Cependant, des souches de *Yersinia* ont présenté certaines résistances aux bêta-lactamines avec (50 %) pour l'Amoxicilline, (16,6 %) pour l'Amoxicilline avec l'Acide clavulanique. Les résultats obtenus confirment la présence de ces bactéries chez le porc. Il apparaît donc nécessaire d'améliorer les mesures d'hygiène lors du processus d'abattage des porcs afin de réduire ces contaminations bactériennes. Aussi, vu les résistances observées, suite aux utilisations abusives des antibiotiques, il serait donc impérieux d'utiliser les antibiotiques de façon rationnelle afin de réduire leur résistance. Cette étude a permis d'apprécier le niveau de contamination bactérienne des porcs abattus à la SIVAC. Elle mérite en plus, d'être approfondie par la recherche des germes de résistance et des toxines pouvant présenter des dangers pour la filière porcine et la santé des consommateurs en général.

Remerciements

Les auteurs remercient le personnel de la SIVAC et les éleveurs de porc pour l'accès aux prélèvements mentionnés dans cet article.

Références

- [1] - AFSSA (Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments), " Inventaire du réseau *Salmonella*, Sérotypage et sensibilité aux antibiotiques 2004 ", Maison-Alfort : Edition AFSSA, 113p(2006)
- [2] - EFSA, " Zoonose d'origine alimentaire ", 4 (1) doi : 10.2805/50820, ISBN : 978-92-9199-562-2.bulletin (2014)
- [3] - J. FOSSE, M. LAROCHE, A. ROSSERO, H. SEEGER et C. MAGRAS, " Suivi de la contamination de lots de porcs par *Staphylococcus aureus* et *Yersinia enterocolitica* de l'élevage à l'abattoir: une étude exploratrice ", *Revue Méd. Vét.*, 161, 1, (2010) 20 - 29
- [4] - S. U. KHAN, K. RATANASOVA, W. S. KRUEGER and A. R. G. C. GRAY, "Epidemiology, geographical distribution, and economic consequences of swine zoonoses : a narrative review open. *Emerging Microbes & Infections*" 2, e92; doi:10.1038/emi.2013.87 Published online 24 December (2013)
- [5] - M. CHEMALY, " *Campylobacter* et sécurité sanitaire de la filière "poulet de chair". Communication orale ", In Séminaire Néovia (Bruz (35)) (2014)
- [6] - FAO, Codex alimentarius. Code d'usage en matière d'hygiène pour la viande. Rome : FAO, (2005) 55 p.
- [7] - L. KING, P. LEHOURS et F. MEGRAUD, "Bilan de la surveillance des infections à *Campylobacter* chez l'homme en France en 2009 ". Institut de Veille Sanitaire (INVS). P.4. (2010)
- [8] - L. MINOR et M. Y. POPOFF, " Request for an Opinion. Designation of *Salmonella enterica* sp. nov., nom. rev., as the type and only species of the genus *Salmonella*", *Int J Syst Bacteriol* 37, (1987) 465 - 468
- [9] - A-LECLERCQ, "Le genre *Yersinia* et son incidence dans le domaine alimentaire ", Cours de l'Institut

- Pasteur de Lille. Institut Pasteur de Lille, (2003) 35 p.
- [10] - G. B. GOUALIE, G. T. KAROU, S. BAKAYOKO, K. J. COULIBALY, K. E. COULIBALY, S. L. NIAMKE, and M. DOSSO, "Prévalence de *Campylobacter* chez les poulets vendus dans les marchés d'Abidjan : étude pilote réalisée dans la commune d'Adjamé en 2005", RASPA vol.8 (2010) N°5
- [11] - A. R. N. GOLLY, "Métropolisation et territorialisation de l'élevage à Abidjan"; Thèse unique de Doctorat en Géographie, Université Alassane Ouattara DE Bouaké, Soutenue publiquement, le 25 novembre 2017, (2017) 336 pages
- [12] - J. L. CHALEARD, D. T. ANH., A. HUAMANTINCO, A. KOFFI-DIDIA. M. MESCLIER, É. MONIN, P. MOUSTIER et O. NINO, "Spécificités des systèmes de production agricole et d'élevage à la périphérie des métropoles du Sud. Réflexions à partir de cinq cas," in CHALEARD J.-L. (dir), *Métropoles aux Suds, Le défi des périphéries?*, Paris, Karthala, pp. (2014) 225 - 241
- [13] - F. TALL, "Qualité bactériologique de la viande de poulet de chair au Sénégal : Incidences sur les conditions d'élevage et d'abattage des volailles". Mem : DEA, Dakar, 11 (2003)
- [14] - A. LETELLIER, S. MESSIER and S. QUESSY, "Prevalence of *Salmonella* and *Yersinia enterocolitica* in finishing swine at Canadian abattoirs". *J Food prot.* 62 (1999) 22 - 25
- [15] - M. H. DESMONTS, C. FASSE Land B. HÉZARD, "Yersinia enterocolitica prevalence and diversity in a French pig slaughterhouse. Safe Pork 2011", (9th International Conference in the Epidemiology and Control of biological, chemical and physical hazards in pigs and pork). 19-22 June 2011, Maastricht (The Netherlands) (2011)
- [16] - C. FEURER, G. PIAUDEL, A. L. ROUX and B. MINVIELLE, "Pig fecal and tonsil contamination of *Yersinia enterocolitica* in one French slaughter house. Safe Pork", (9th International Conference in the Epidemiology and Control of biological, chemical and physical hazards in pigs and pork). 19-22 June 2011, Maastricht (The Netherlands). Proceedings Book. P 294 (2011)
- [17] - M. F. AHOMAA, "Molecular epidemiology of yad A-positive *Yersinia enterocolitica*, Academic dissertation in faculty of veterinary medicine of the University of Helsinki", Thèse Méd. Vét, P.85 (2001)
- [18] - A. KÉROUANTON, B. CHIDAINE, V. ROSE et M. DENIS, *Campylobacter* et *Salmonella* chez les porcs biologiques et conventionnels: prévalence, caractérisation phénotypique et génotypique (2014)
- [19] - C. BOUDRY, N. KORSACK, B. JACOB, G. ETIENNE, A. THÉWIS et G. DAUBE, "Ecologie de *Salmonella* dans le tube digestif du porc à l'abattage et étude de la contamination des carcasses", Manuscrit déposé le 22/11/02 Ann. Méd. Vét., 146, (2002) 353 - 360
- [20] - C. NATHUES, P. GRÜNING, A. FRUTH, J. VERSPOHL, T. BLAHA, L. KREIENBROCK and R. MERLE, "*Campylobacter spp*, *Yersinia enterocolitica* and *Salmonella enterica* and theirs simultaneous occurrence in German fattening pig herds and their environment. *J Food Prot.* Oct; 76(10) 1704 - 11. Doi 10.4315/0362-028x JFP (2013) 13 - 076
- [21] - M. FONDREVEZ, A. LABBE, E. HOUARD, P. FRAVALO, F. MADEC and M. DENIS, "simplified method for detecting pathogenic *Yersinia enterocolitica* in Slaughtered pig tonsils". *J. Microbiol. Meth.* 83 (2010) 244 - 249
- [22] - Y. GHAFIR, "Pertinence des indicateurs de contamination fécale pour surveiller et maîtriser la contamination par *Salmonella* et *Campylobacter* dans les filières Belges de la production de viande". Thèse de Doctorat en science vétérinaire. Université de Liège, 22 (2008) 104 - 122
- [23] - K. ATOBLA, E. K. N'GAZOA, A. T. DADIÉ, T. G. KAROU and M. DOSSO, "Characterization of *Yersinia spp*. Strains isolated from pigs in Abidjan, Cote d'Ivoire, West Africa", Vol. (18), PP. (2014) 1909 - 1915, 30 April, 2014. Doi: 10.5897/A African journal of microbiology research (JMR) 2014. 6651