

EVALUATION DE LA CHARGE BACTERIENNE CHEZ LE TILAPIA *Oreochromis niloticus* (Linné 1758) VENDUS SUR LES MARCHES D'ABIDJAN (CÔTE D'IVOIRE)

A. A. ADINGRA¹, T. GORE BI¹, M. C. BLE¹ et M. DOSSO²

¹Centre de Recherche Oceanologique, Bp v 18 Abidjan, Côte d'Ivoire. E-mail : ama_adingra@yahoo.fr

²Institut Pasteur de Cocody, Bp v 166 CHU de Cocody, Abidjan Côte d'Ivoire.

RESUME

Une étude expérimentale s'est déroulée de novembre 2004 à janvier 2005 et a porté sur 30 poissons carpes (*Oreochromis niloticus*) prélevés dans des marchés de deux communes de la ville d'Abidjan, Côte d'Ivoire : Yopougon et Marcory. La chair, les branchies et les viscères de ces poissons ont fait l'objet d'une analyse microbiologique à la recherche des espèces de *Vibrio*, de *Salmonella* et *Escherichia coli*. *E. coli* représente le taux de colonisation le plus élevé avec 63,33 % de cas, suivi de *Vibrio* avec 30 % et de *Salmonella* 23,33 %. Les trois germes recherchés ont pu être isolés simultanément chez un seul poisson. Ce qui représente un taux de colonisation polymicrobien de 3,33 %. Le taux de colonisation à deux bactéries est de 10 %, qu'il s'agisse de *E. coli* et de *Vibrio* ou de *E. coli* et de *Salmonella*. Toutes les bactéries recherchées ont pu être isolées dans au moins deux organes chez un même poisson dans les proportions suivantes : 33,30 % des poissons pour *E. coli*, 6,66 % des poissons pour *Salmonella* et 3,33 % pour les *Vibrio*. *Salmonella bredeney* est le seul sérotype de Salmonelle identifié. Un taux de résistance de 100 % à la tétracycline est observé chez les souches de *E. coli*. Les *Salmonella* présentent une même résistance de 14,28 % à trois antibiotiques : la ceftriaxone, le chloramphénicol et l'acide nalidixique.

Mots clés : *Oreochromis niloticus*, contamination bactérienne, *Vibrio* sp., *Salmonella* sp., *Escherichia coli*

ABSTRACT

ASSESSMENT OF BACTERIAL LOAD IN TILAPIA *oreochromis niloticus* (Linnaeus 1758) FROM THE MARKETS OF ABIDJAN (CÔTE D'IVOIRE)

An experimental study was carried out from November 2004 to January 2005 on 30 carp fish (*Oreochromis niloticus*) collected from markets of two councils of the city of Abidjan, Côte d'Ivoire : Yopougon and Marcory. The flesh, the gills and the intestine of these fish were analyzed for species of *Vibrio*, *Salmonella* and *Escherichia coli*. *E. coli* showed the highest colonization rate (63.33 %), followed by *Vibrio* (30 %) and *Salmonella* (23.33 %). The three bacteria were isolated only from one fish which represents a colonization rate of 3.33 %. The colonization rate of fish by two bacteria (*E. coli* and *Vibrio* or *E. coli* and *Salmonella*) is 10 %. All the three bacteria were isolated in at least two organs in the same fish at the following proportions : 33.30 % of fish for *E. coli*, 6.66 % of fish for *Salmonella* and 3.33 % of fish for *Vibrio*. *Salmonella bredeney* is the only *Salmonella* serotype identified. The strains of *E. coli* were resistant to tetracycline at a rate of 100 %. *Salmonella* sp. showed the same resistance to three antibiotics : ceftriaxone, chloramphenicol and nalidixic acid at a rate of 14.28 %.

Keys words : *Oreochromis niloticus*, bacterial contamination, *Vibrio* sp., *Salmonella* sp., *Escherichia coli*

INTRODUCTION

La couverture des besoins alimentaires constitue un enjeu majeur à travers le monde particulièrement dans les pays en développement. Cette question se pose davantage en termes de disponibilité, d'accessibilité et d'utilisation des ressources alimentaires. Pour parvenir à une sécurité alimentaire adéquate, plusieurs initiatives développées et des réglementations ont été mises en place (Anonyme, 1999). Malgré les efforts pour assurer la sécurité des denrées alimentaires, les maladies transmises par les aliments constituent encore un problème de santé publique majeure, aussi bien dans les pays industrialisés que dans les pays en développement (Cohen *et al.*, 2007). Chaque année, de nombreux cas de maladies d'origine alimentaire sont signalés dans le monde par l'OMS (Anonyme, 1994). Plusieurs cas d'intoxications alimentaires ont été notés dans les pays développés (Allemagne, Australie, Royaume-Uni, Etats-Unis d'Amérique), et dans les pays en développement; plus de 70 % de cas de maladies diarrhéiques sont d'origine alimentaire (Cohen *et al.* 2007 ; Anonyme, 1994).

La plupart de ces maladies sont causées par des agents pathogènes, qui pénètrent dans l'organisme lors de l'ingestion des aliments (Anonyme, 1994). La liste des microorganismes transmis à l'homme par les aliments ne cesse de s'allonger au fil des années, il en est de même pour les maladies transmises. Certaines infections, tels que le choléra, la fièvre typhoïde, l'hépatite et autres infections virales ainsi que les intoxications alimentaires sont liées à l'ingestion des produits halieutiques (poissons, huître, moule, crevette, etc...) (China *et al.*, 2003 ; Bourdin, 2010). Les microorganismes tels que *Escherichia coli* O 157 : H 7, *Salmonella Enteritidis* font partie de ces agents pathogènes d'apparition récente (Lipp et Rose, 1997). Ils sont parfois à l'origine d'intoxication par l'histamine survenue après consommation de certains poissons de la famille des Scombridés (Thons, maquereaux, Bonites, etc.) (Sciarli et De Haro, 1999).

Plusieurs cas d'infections liées à la consommation des produits halieutiques ont été signalés dans certains pays du sud comme le Togo (Bockemühl *et al.* 1972) et le Pérou (Aguero, 1991). En Côte d'Ivoire, bien que des infections aient été mises en évidence (Dosso et Kette, 1994), très peu de travaux portant sur la qualité

sanitaire des produits halieutiques vendus sur le marché ont été réalisés, alors que le poisson constitue la principale source de protéine animale des populations ivoiriennes (Casas *et al.*, 1994). Ce constat permet de justifier cette étude, dont l'objectif est d'évaluer le risque sanitaire chez l'homme de tilapia (*Oreochromis niloticus*, Linné 1758), vendu sur les marchés et largement consommée par les populations ivoiriennes.

MATERIEL ET METHODES

CHOIX DES SITES

La phase d'échantillonnage du tilapia *Oreochromis niloticus* dans les marchés des communes de Yopougon et de Marcory dans le district d'Abidjan, s'est déroulé de novembre 2004 à janvier 2005. La quantité des poissons vendus par jour a été le critère retenu pour le choix des marchés dans ces deux communes. Ainsi, le grand marché de Marcory et le petit marché à Yopougon Siporex ont été retenus comme les sites de prélèvement.

PRELEVEMENT ET CONSERVATION DES ECHANTILLONS

Les étals où l'espèce *Oreochromis niloticus* est vendue, ont été repertoriés. Sur l'ensemble des étals identifiés sur chacun des marchés, un est ensuite tiré au hasard pour l'échantillonnage des individus. Un échantillon de 5 poissons a été constitué par prélèvement. Au total, 6 prélèvements ont été réalisés : en fonction de la disponibilité du poisson, soit 2 à Marcory et 4 à Yopougon. Au total 30 poissons ont été prélevés. Les échantillonnages ont eu lieu les après-midi à partir de 15 h, à raison d'un prélèvement par semaine. Les poissons ont été emballés individuellement dans des sachets stériles. Ils ont été mis ensuite dans une glacière contenant de la glace et transportés immédiatement au laboratoire pour analyse.

En vue de comparer les germes isolés à la surface de la peau avec ceux de la chair, chaque poisson a été d'abord rincé à l'aide du bouillon Eau Peptonée Tamponnée (EPT) avant d'être nettoyé à l'alcool. Celui-ci a été recueilli également dans un flacon stérile pour analyse. Ensuite, la peau a été soigneusement nettoyée à l'alcool et laissée pendant 15 mn afin d'éliminer d'éventuels germes. La chair a ensuite été râpée

légèrement et de façon progressive pour obtenir une masse moulue qui a ensuite été emballée dans du papier aluminium. Les branchies et une partie des viscères ont été ensuite prélevées, puis emballées également dans du papier aluminium et analysés séparément.

ANALYSES BACTERIOLOGIQUES

L'analyse bactériologique a porté sur la recherche des *Salmonella*, des *Vibrio*, et de *Escherichia coli* dans les différents organes prélevés. Pour chacune des bactéries, 3 prises d'essai ont été réalisées par poisson : 10 g pour la chair, 3 g pour les branchies et 1 g pour les viscères. 10 g de chair ont été introduits dans 90 ml de bouillon, 3 g de branchies dans 27 ml de bouillon et 1 g de viscères dans 9 ml de bouillon. Les différents bouillons utilisés ont été l'Eau Peptonée Tamponnée (EPT) pour les *salmonella* et *Escherichia coli* et l'Eau Peptonée Alcaline (EPA) pour les *Vibrio*. Ces bouillons sont homogénéisés et incubés à 37 °C pendant 18 à 24 h.

Pour les *Salmonella*, 0,1 ml de la suspension pré-enrichie (EPT) a été ensemencé dans du bouillon Rappaport-Vassiliadis et incubé à 42 °C pendant 4 h.

A partir des bouillons d'enrichissement, les géloses *Salmonelle-Shigelle* (SS), pour les *Salmonella*, Eosin Methylene Blue (EMB), pour *Escherichia coli* et Thiosulfate Citrate Bile Salts (TCBS) pour les *Vibrio* ont été ensemencées par la technique des stries d'épuisement à l'aide d'une anse de platine. Ces milieux ensemencés ont été incubés pendant 18 à 24 h à 37 °C pour les géloses TCBS et SS et à 42 °C, pour la gélose EMB.

Après l'incubation, toutes les colonies incolores et présentant ou non un centre noir sur la gélose SS ont été suspectées d'être une *Salmonella*. Les colonies violettes foncées, plates, avec un éclat métallique par réflexion et un centre sombre à noir par transparence sur la gélose EMB ont été suspectées d'être un *Escherichia coli*. Celles plates ou bombées, plus grandes avec un diamètre d'environ 2 à 3 mm, jaunes ou vertes sur la gélose TCBS ont été suspectées d'être causées par les *Vibrio*.

Toutes les souches bactériennes isolées ont été identifiées au moyen de tests biochimiques spécifiques. Toutes les souches de *Salmonella* isolées et identifiées ont été sérotypées. A l'aide des immunoserums appropriés, les sérotypes ont été identifiés par agglutination sur lame, à partir de culture pure sur gélose blanche. Les souches à sérotyper ont été d'abord soumises à un test d'auto-agglutination en eau physiologique afin de vérifier qu'elles ne sont pas auto-agglutinables. Les immunoserums anti-O et anti-H (phase 1 et 2) ont été successivement utilisés. La méthode a consisté à déposer une goutte d'antisérum sur une lame porte-objet. Dans cette goutte, la souche à tester provenant d'une culture pure de 18 à 24 h a été émulsionnée soigneusement à l'aide d'une anse stérile, de façon à obtenir une suspension homogène légèrement opalescente. Un léger mouvement de rotation a été imprimé pendant une minute au maximum. La gélose trypticase-soja a servi de support pour la recherche des antigènes somatiques, tandis que la gélose molle Sven Gard a été utilisée pour rechercher les antigènes flagellaires. Toutes les souches identifiées de *Vibrio*, *Salmonella* et *Escherichia coli* ont subies un test d'anti-biogramme. (Figure1)

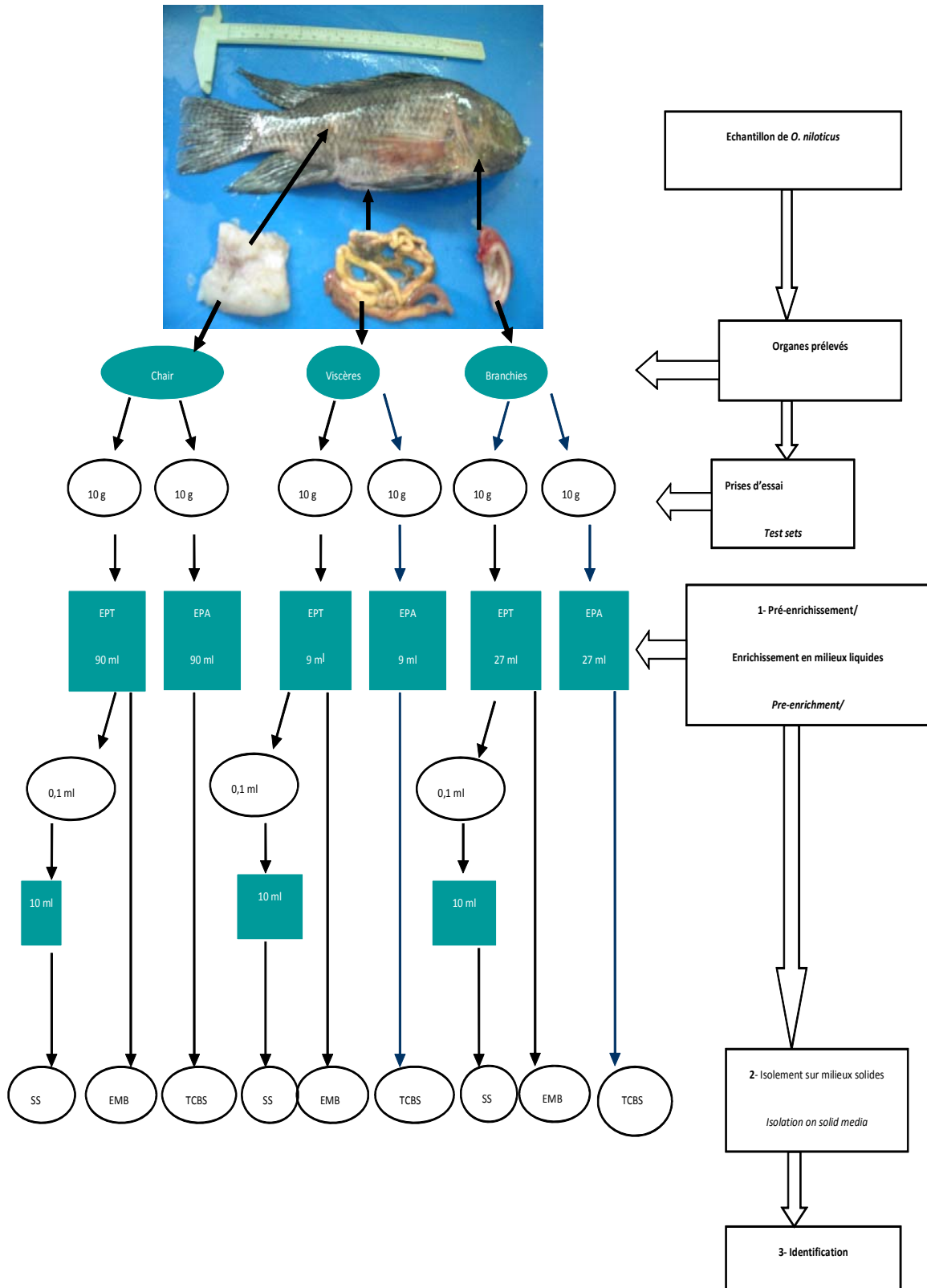


Figure 1 : Différentes étapes des analyses bactériologiques réalisées sur le poisson Tilapia.

Differents steps bacteriological analyses on the Tilapia fish.

EPT (Eau Peptonnée tamponnée), EPA (Eau Peptonnée alcaline), RV Rappaport Vassiliadis), SS (Salmonelle-Shigelle), EMB (Eosin Methylene Blue), TCBS (Thiosulfate Citrate Bile Salts)

RESULTATS

Au niveau de la chair, des branchies et des viscères (Tableau 1), l'analyse bactériologique a permis d'isoler, au total, 31 souches de *E. coli*, 10 souches de *Vibrio*, parmi lesquelles 8 souches ont été identifiées comme *Vibrio anguillarum* et 2 *Vibrio parahaemolyticus* et 10 souches de *Salmonella* identifiées appartenant à l'espèce *Salmonella bredeney*. Parmi les organes analysés, les branchies constituent l'organe le plus colonisées par les 3 bactéries. En effet 5 souches de *Vibrio*, 13 souches de *E. coli* et 5 souches de *Salmonella* y ont été isolées.

L'analyse bactériologique des poissons pour la recherche des 3 bactéries a montré que le taux de colonisation des poissons par *E. coli* a été 2 fois plus élevé (63%) que ceux de *Vibrio* sp (30%) et de *Salmonella* sp (27%) (Tableau 2).

Les trois bactéries ont été isolées à la fois chez un seul poisson, sur l'ensemble des 30 échantillons analysés ; ce qui représente un taux

de colonisation poly-microbien de 3 %. Le pourcentage de colonisation poly-microbienne à deux bactéries (*E. coli* et *Salmonella* sp d'une part et *Vibrio* sp et *Salmonella* sp), d'autre part, a été par contre plus élevé (10 %) (Tableau 3).

La comparaison du comportement des souches bactériennes isolées des poissons des deux quartiers vis-a-vis des différents antibiotiques montrent que 100 % des souches *E. coli* isolées des poissons du marché de Marcory et 95,83 de celles du marché de Yopougon ont été résistantes à la tétracycline (Tableau 4). Elles sont toutes sensibles au chloramphénicol et à la ceftriaxone. Toutes les souches de *vibrio* isolées des poissons des deux sites ont été sensibles aux antibiotiques testés. Elles n'ont été résistantes qu'au composé vibriostatique. Les souches de *Salmonella*, isolées des poissons du marché de Marcory, ont présenté une même résistance (14 %) à 3 antibiotiques à la fois : la ceftriaxone, la chloramphénicol et l'acide nalidixique. Celles isolées des poissons du marché de Yopougon ont été résistante uniquement au triméthoprim-sulfaméthoxazole.

Tableau 1 : Nombre des souches d'*E.coli*, *Vibrio* sp. et *Salmonella* sp. isolées chez les poissons (n = 30) Tilapia.

Number of E. coli, Salmonella sp. and Vibrio sp. strains isolated from the Tilapia fish (n = 30).

Souches isolées	Parties du poisson analysées			Eau de rinçage	Total
	Chair	Branchies	Viscères		
<i>E. coli</i>	5	13	10	3	31
<i>Vibrio</i> sp.	2	5	3	0	10
<i>Salmonella</i> sp.	1	5	2	2	10
Total	8	23	15	5	51

Tableau 2 : Taux de colonisation bactérienne chez les poissons Tilapia (n = 30).

Rates of bacterial colonization of the Tilapia fish (n = 30).

Souches isolées	Effectifs	Fréquences (%)
<i>Escherichia coli</i>	19	63
<i>Vibrio</i> sp.	9	30
<i>Salmonella</i> sp.	8	27

Tableau 3 : Taux de colonisation poly-bactérienne chez les poissons Tilapia (n = 30).
Rates of poly-bacterial colonization of the Tilapia fish (n = 30).

	Taux de colonisation				Total
	<i>E. coli</i> , <i>Vibrio sp.</i> <i>Salmonella sp.</i>	<i>E. coli</i> , <i>Vibrio sp.</i>	<i>E. coli</i> , <i>Salmonella sp.</i>	<i>Vibrio sp.</i> <i>Salmonella sp.</i>	
Nombre total de poissons colonisés	1	3	3	0	7
Pourcentages (%)	3	10	10	0	23

Tableau 4 : Profil antibiotiques des souches bactériennes isolées des poissons Tilapia des deux sites d'échantillonnage.

Antibiotic profile of bacterial strains isolated from the Tilapia fish.

Antibio- tiques	Profil antibiotique											
	Marcory						Yopougon					
	Effectifs des souches résistantes			Pourcentages des souches résistantes (%)			Effectifs des souches résistantes			Pourcentages des souches résistantes (%)		
	<i>E. coli</i> N = 7	<i>Vibrio sp.</i> N = 3	<i>Salmo- iella sp.</i> N = 7	<i>E. coli</i> (%)	<i>Vibro sp.</i> (%)	<i>Salmo- iella sp.</i> (%)	<i>E. coli</i> N = 24	<i>Vibrio sp.</i> N = 7	<i>Salmo- nella</i> N = 3	<i>E. coli</i> (%)	<i>Vibrio sp.</i> (%)	<i>Salmo- iella sp.</i> (%)
AMP	0	0	0	0	0	0	4	0	0	17	0	0
AMC	1	0	0	14	0	0	2	0	0	08	0	0
PIP	1	-	-	14	-	-	2	-	-	08	-	-
CF	3	-	0	43	-	0	9	-	0	37	-	0
CXM	0	-	-	0	-	-	2	-	-	08	-	-
CRO	0	-	1	0	-	14	0	-	0	0	-	0
GM	1	-	-	14	-	-	2	-	-	08	-	-
CIP	2	0	0	28	0	0	2	0	0	08	0	0
C	0	0	1	0	0	14	0	0	0	0	0	0
Te	7	0	-	100	0	-	23	1	0	96	14	0
SXT	2	0	0	28	0	0	2	0	2	08	0	67
Na	-	-	1	-	-	14	-	-	0	-	-	0
O : 129	-	1	-	-	33	-	-	1	-	-	14	-

Antibiotiques: AMP (Ampicilline), AMC (Acide clavulanique), CRO (Ceftriaxone), CF (Céfalotine), CXM (Céfuroxime), PIP (Pipéracilline), Na (Acide nalidixique), Cip (Ciprofloxacine), SXT (Triméthoprime-Sulfaméthoxazole), C (Chloramphénicol), Te (Tétracycline), GM (Gentamicine), O:129 (Composé vibriostatique).

DISCUSSION

Le taux de colonisation bactérienne des poissons analysés a montré que, *E. coli* a été la bactérie la plus isolées, avec 63 % de cas, suivi des *Vibrio* (30 %) et des *Salmonella* (27 %). Cette forte prévalence d' *E. coli* pourrait être liée à une contamination des poissons par cette bactérie dans les circuits de commercialisation et les marchés. Cela s'expliquerait par le fait que les denrées alimentaires susceptibles d'être manipulées sont le plus souvent contaminées par cette bactérie. *E. coli* a été quantitativement la plus importante des bactéries commensales chez les espèces homéothermes. Mais celle-ci est observée en très faibles quantités chez les poissons et les animaux poïkilothermes (Wood et Trust, 1972 ; Guiraud, 1998). Par ailleurs, sa présence dans le poisson, porteur intermédiaire de ce microorganisme, serait liée à la contamination fécale de l'eau par les animaux à sang chaud. La mauvaise manipulation et transformation favoriserait, aussi, une contamination secondaire par *E. coli* (Hassan *et al.*, 1994).

Les souches de *Salmonella* représentent le taux de colonisation le plus bas, sa faible résistance aux concurrence et aux modifications brutales des conditions du milieu de vie pourrait être à l'origine de cette faible prévalence (Sugunar et Mariappan, 2003). En effet, les poissons, à partir desquels ces germes sont isolés, sont en général mal conservés, du fait de la rupture de la chaîne de froid et leur conservation sur des étals ensoleillé. Ce qui entraîne parfois leur décomposition.

La répartition des souches selon les organes colonisés, montre que les branchies ont constitué les zones de concentrations majeures des 3 bactéries isolées. Cette forte présence des bactéries, dans cette partie du poisson, pourrait être liée au fait que de nombreuses espèces de bactéries, y compris celles identifiées, vivent dans les milieux aquatiques et restent en contact permanent avec les poissons. Aussi les branchies constituent-elles un organe filtre capable de retenir les particules et/ou microorganismes (Hassan *et al.* 1994). En effet, l'activité respiratoire est assurée par des rythmes bucco-operculaires qui aspirent et compriment l'eau au niveau des branchies.

Contrairement aux branchies, la chair des poissons est très peu contaminée par les

bactéries. Cette faible prévalence est la preuve d'une protection renforcée au niveau de cet organe. En effet, la première barrière rencontrée par les bactéries est constituée par les téguments et les muqueuses, dont la résistance mécanique est renforcée par un mucus recouvrant tout le corps du poisson. Ce mucus, surtout abondant à la surface de la peau, renferme de nombreuses composantes dont le lysozyme, qui exerce une activité lytique au niveau des parois bactériennes (Fletcher et White, 1973). Le lysozyme n'est, d'ailleurs présent que dans le mucus et les sécrétions. Vladimirov (1968) en a signalé la présence dans le sérum de la truite arc-en-ciel. Toutefois, certaines bactéries agrippées aux poissons, arrivent à pénétrer dans la chair et à se développer, malgré la barrière que constitue la peau. Selon De Kinkelin *et al.* (1985), il est possible de reproduire des lésions typiques de la furunculose par injection intramusculaire ou sous-cutanée de bactéries virulentes, et de nombreuses infections bactériennes évoluant sur un tableau de parasitisme externe ou à la suite de manipulations. Ceci permet de supposer que, dans bien des cas, les lésions microscopiques favorisent la pénétration des microbes.

Des auteurs comme Pipik et Wong (1990) ont également mis en évidence une colonisation bactérienne au niveau des poissons chats (*Clarias batrachus* et *C. macrocephalus*) malades d'élevage et des milieux naturels à l'Ouest de la Malaisie à un taux de 41 %. Sur 644 bactéries isolées de ces poissons chats, 449 souches (73,6 %) identifiées ont été des *Aeromonas*, 13 (2,1 %) des *Alcaligenes*, 5 (0,8 %) des *Achromobacter*, 4 (0,6 %) des *Bacillus*, 45 (7,4 %) des Entérobactéries, 15 (2,5 %) des *Flavobacterium*, 4 (0,6 %) des *Pseudomonas*, 73 (12 %) des *Plesiomonas*. Leurs sites de prélèvement pourraient être à l'origine de la différence d'infestation observée comparativement à nos résultats. En effet, les travaux de ces auteurs ont porté sur des poissons malades d'élevage et des poissons provenant directement de leur habitat naturel (milieu aquatique), alors que nos travaux ont porté sur des poissons prélevés sur les marchés. La mauvaise conservation et le passage dans un circuit de commercialisation sont le plus souvent à l'origine d'une contamination accrue et/ou d'une prolifération des bactéries. Cela expliquerait le taux de 63 % observé sur les échantillons prélevés sur les marchés de Marcory et de Yopougon.

Les spécimens du tilapia (*Oreochromis niloticus*) analysés sont contaminés par un, deux et trois bactéries à la fois. Cela implique que le poisson est un réservoir et un vecteur de germes pathogènes. Un seul poisson peut transmettre plusieurs infections à l'homme (Senderovich et al., 2010).

Les résultats du sérotypage montrent que toutes les souches de *Salmonella* isolées appartiennent au sérotype *Salmonella enterica bredeney*. Le mode de conservation des poissons pourrait être à l'origine de ce niveau d'infestation. En effet, les vendeuses conservent les poissons pendant plusieurs jours dans une glacière, avec de la glace pratiquement fondue, ceci est un milieu favorable à la prolifération des bactéries qui peuvent, par l'intermédiaire de l'eau, se retrouver chez la plupart des poissons. Cette situation s'observe également avec les pêcheurs et les grossistes qui transportent les poissons depuis les lieux de pêche jusqu'au marché.

Salmonella enterica Bredeney est un sérotype fréquemment isolé chez les animaux et dans l'environnement. Il peut être pathogène chez l'homme lorsqu'il est associé à des épidémies occasionnelles (Alonso et al., 1992 ; Arvantidou et al., 1998). Selon Cormican et al. (2002), récemment, *Salmonella enterica Bredeney*, a été reconnue comme le 3^e parmi les sérotypes de *Salmonella enterica* les plus isolés des infections en Irlande.

Dans l'ensemble, les souches bactériennes isolées des poissons analysés, présentent un taux de résistance élevé à certains antibiotiques. Ainsi, les souches d'*E. coli* présentent un taux de résistance de 100 % à la Tétracycline et 43 % à la Céfalocone. 67 % de souches de *Salmonella* sont résistantes au Triméthoprim-Sulfaméthoxazole. Ces mêmes souches de *Salmonella* présentent une résistance similaire à la ceftriaxone, au chloramphénicol et à l'acide nalidixique. Ces résistances observées pourraient être acquises à la suite d'une transmission de plasmide entre différentes souches, car, il est rare d'observer autant de résistances chez des souches environnementales (Divon, 2001). En effet, des souches humaines résistantes peuvent se retrouver dans l'habitat du poisson comme les cours d'eau

(lagunes, fleuve) par l'intermédiaire des déjections. Dans ce milieu, ces souches peuvent coloniser directement les poissons tout en transmettant leur plasmide à des bactéries rencontrées dans le milieu. Ces dernières développent alors, à partir de ces plasmides reçus, une résistance aux antibiotiques.

CONCLUSION

L'étude a permis de montrer l'altération de la qualité hygiénique des poissons vendus sur nos marchés ivoiriens. Une contamination polymicrobienne des spécimens du tilapia (*Oreochromis niloticus*) a été observée. Ces résultats confirment les risques sanitaires pour le consommateur surtout lorsqu'on observe une forte contamination des spécimens du tilapia (*Oreochromis niloticus*) par *E. coli* et sa forte résistance à des antibiotiques comme la tétracycline et la céfalocone. Ces poissons ont été également contaminés par *Salmonella enterica Bredeney*, qui a présenté une forte résistance à Triméthoprim-Sulfaméthoxazole.

Ces bactéries isolées étant susceptibles de causer des intoxications alimentaires chez l'homme, il existe plusieurs moyens de prévenir leurs infections des aliments. Le premier est le maintien de la chaîne du froid à toutes les étapes de production et la vente au consommateur, en évitant les contaminations croisées entre les aliments cuits et crus ou mal cuits. Il faut aussi sensibiliser le consommateur aux risques liés à la consommation des produits de pêche crus ou mal cuits. Le 3^e niveau de prévention de ces infections est l'amélioration des méthodes de détection et de caractérisation de ces bactéries pathogènes. Ainsi, l'utilisation des réactions d'amplification génique (Polymerase Chain Reaction (PCR) assure non seulement une meilleure spécificité par rapport aux techniques bactériologiques classiques pour la détermination de l'espèce. Ceci permet également de mettre en évidence les différents gènes de pathogénicité des bactéries présent dans les produits de pêche. L'adoption des techniques PCR pour la détection des souches bactériennes porteuses des gènes de pathogénicité est donc indispensable pour statuer sur la salubrité des produits de pêche destinés à la consommation.

REFERENCES

- Aguero M. 1991. Small-Scale Fisheries in the Time of Cholera. ICLARM Quarterly. (Special Report). 14 (3) : 17.
- Alonso J. L., Alonso M., Usera M. and A. Echeita. 1992. The occurrence of *Salmonella* serotypes in marine recreational water of Valencia, Spain. Microbiologica 8 : 44 - 48.
- Anonyme. 1994. Intervention du représentant de l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé). In : 1^{er} SYMPOSIUM sur la qualité microbiologique des aliments Afrique/Europe Abidjan Côte d'Ivoire organisé par le groupe BARRY, p 12 - 17.
- Anonyme. 1999. Annuaire des statistiques de l'aquaculture et de pêche. MINAGRA/DGA, Dir. Aquaculture, Bur. Stat., RCI : p 70.
- Arvantidou M., Tesakris A., Sofianou D. and V. Katsouyannopoulos. 1998. Antimicrobial resistance and R-factor transfer of *Salmonellae* isolated from chicken carcasses in Greek hospitals. Int. J. Food Microbiol. 14 : 197 - 201.
- Bockemühl J., Amedome A. and A. Triemer. 1972. *Vibrio parahaemolyticus* Gastroenteritis during the el tor cholera epidemic in Togo (West Africa). In : The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene. National Institute of Hygiene, Lomé, and Department of Infectious Diseases, University Hospital Centre, Lomé, Togo. 24 (1) : 101 - 4.
- Bourdin G. 2010. La contamination microbienne des produits de la pêche et plus spécifiquement celle par *Listeria monocytogenes*. Académie d'Agriculture de France, Séance du 7 avril 2010, 3 p.
- Casas J., Yao Kouamé A., Agbatou Y. M., Agnimel V., Babacauch K. D., Janssens M. K. et N'Guessan. 1994. Le système national agronomique de Cote d'ivoire. Analyse et proposition de stratégie pour le long terme. FAO, TCP/IVCI/ 2355, p 277.
- China B., Deschaetzen M. et G. Daube. 2003. Les mollusques bivalves des aliments dangereux. Ann. Med. Vet. 147 : 413 - 422.
- Cohen N. and H. Karib. 2007. *Vibrio Spp.* Dans les produits de la pêche : risque et prévention. Les technologies de laboratoire-N°3 mars-avril 2007.
- Cohen M., Karib H., Ait Saïd J., Lemee L., Guenole A. et M. L. Qulici. 2007. Prévalence des Vibrions potentiellement pathogènes dans les produits de la pêche commercialisés à Casablanca (Maroc). Revue Med. Vet. 158(11) : 562 - 568.
- Cormican M., Delappe N., O'Hare C., Doran G. and M. Dearbhalie. 2002. *Salmonella enterica* Serotype Bredeney : Antimicrobial Susceptibility and molecular Diversity of Isolates from Ireland and Northern Ireland. Applied and Environmental Microbiology, 68(1) : 181 - 186
- De Kinkelin P., Michel C. H. and P. Ghittino. 1985. Précis de pathologie des Poissons. INRA-OIE. 94 - 115
- Dosso M. et H. Kette. 1994. Les bactéries responsables d'infections et d'intoxications alimentaires sont-elles le reflet de l'écosystème microbien tempéré tropical ? In : 1^{er} Symposium sur la qualité microbiologique des aliments. Afrique/Europe, Abidjan, C.I.
- Fletcher T. C. and A. White. 1973. Lysozyme activity in the plaice (*pleuronectes platessa L.*). Experiencia, 29 : 1283 - 1285.
- Hassan M. M. M., Rahman M. K. and A. Nahan. 1994. Studies on the bacterial flora of fish which are potential pathogens for human. Bangladesh Med. Res. Counc. Bull ; 20 (2) : 43 - 51.
- Lipp E. K. et J. B. Rose. 1997. Le rôle des poissons et fruits de mer dans les intoxications alimentaires aux Etats-Unis d'Amérique. Rev. Sc. Tech. Off. Int. Epiz., 16 (2) : 620 - 640
- Pipik T. and S. Y. Wong. 1990. The Pathogenic Bacteria of Paddyfield Catfishes (*Clarias batrachus* (L.) and *C. macrocephalus* Günther) from Kedah and Perak, West Malaysia. Asian Fisheries Sciences 3 : 361 - 368.
- Shamsudin M. N., 1986. Bacteriological examination of fingerlings of bighead carp (*Arisththys nobilis*) and grass carp (*Ctenopharyngodon idella*) impoted into Malaysia. In J. L. Maclean, L. B. Dizon and L. V. Hosillos (Eds.). The First Asian fisheries Forum. Asian fisheries Society, Manila, Philippines. pp 235 - 240.
- Sciarli R. J. et L. De Haro. 1999. Principales intoxications et envenimations par animaux marins. Le Concours Médical. 121: 25/26 : 2003 - 2010.
- Senderovich Y., Izhaki I. and M. Halpern. 2010. Fish as reservoirs and vectors of *Vibrio Cholerae*. Plos One 5(1) : e8607. Doi : 10.1371/journal.pone.0008607.
- Vladimirov V. -L. 1968. Immunity in fish. Bull. Off. Int. Epiz. 69 : 1365 - 1372.
- Wood A. and T. J. Trust. 1972. Some qualitative and quantitative aspects of the intestinal microflora of the glaucous winged gull (*Larus glaucescens*). Can. J. Microbiol. 18 : 1577 - 1583.