

Prévalence Et Diversité Des Souches De Vibrio Dans Les Eaux Et Les Poissons Des Fermes Aquacoles De La Lagune Ebrié

Aubin Cyrille TOULE^{1*}, Adjo Thérèse ANOMAN², Brice Judicaël ASSI-Clair², Paul Simplicie DJEKE¹, Ama Antoinette ADINGRA¹ et Marina KOUSSEMON²

¹Centre de Recherches Océanologiques, BP V18 Abidjan, Côte d'Ivoire.

²UFR des Sciences et Technologies des Aliments (STA), Université Nangui Abrogoua, 02 BP 801 Abidjan 02, Côte d'Ivoire.

*Auteur correspondant, E-mail : Aubin Cyrille TOULE; toulenco@gmail.com; toule.aubin@cro.edu.ci



Résumé – La lagune Ebrié servant de source d'eau pour de nombreuses stations aquacoles, abrite de nombreux microorganismes pathogènes tels que les *Vibrio*, ce qui constitue une menace pour les ressources halieutiques et la santé humaine. L'objectif de cette étude était d'évaluer la prévalence et la diversité des souches de *Vibrio* dans les eaux et les poissons des fermes aquacoles de la lagune Ebrié. Des échantillons d'eau et de poissons ont été prélevés dans stations aquacoles de Layo et Jacquville ainsi que dans la lagune Ebrié, pour analyses. Les charges en *Vibrio* ont été déterminées par la technique des membranes filtrantes pour les échantillons d'eau et par la méthode du nombre le plus probable (NPP) pour les échantillons de poissons. L'identification des espèces *Vibrio* a été réalisée à l'aide de tests biochimiques. Dans les stations aquacoles et la lagune, les charges de *Vibrio* des eaux variaient de 3,3 à 4,26 log UFC/100 mL et celles des poissons de 5,1. 10³ à 5,29. 10⁴ UFC/g. Environ 49,4 % des poissons analysés étaient contaminés par *Vibrio*. Les souches de *Vibrio* isolées des eaux et des poissons appartiennent à six espèces dont *V. cholerae*, *V. mimicus*, *V. fluvialis*, *V. alginolyticus*, *V. parahaemolyticus* et *V. vulnificus* regroupées en 23 biotypes différents. La diversité de souches de *Vibrio* dans les milieux aquacole et lagunaire indique un risque sanitaire pour les activités d'élevage ainsi que pour les consommateurs.

Mots clés – Lagune Ebrié, aquaculture, *Vibrio*, biotypes.

Abstract – Ebrié lagoon serving as a source of water for many aquaculture stations, is to home numerous pathogenic microorganisms such as *Vibrio*, posing a threat to fishery resources and human health. The objective of this study was to assess the prevalence and diversity of *Vibrio* strains in waters and fishes from aquaculture farms in Ebrié lagoon. Water and fishes samples were taken from Layo and Jacquville aquaculture stations, as well as from Ebrié lagoon, for analysis. *Vibrio* counts were determined using the membrane filter technique for water samples and the Most Probable Number (MPN) method for fishes samples. *Vibrio* species were identified by biochemical tests. In aquaculture stations and the lagoon, *Vibrio* counts in waters ranged from 3.3 to 4.26 log CFU/100 mL and in fishes from 5.1. 10³ to 5.29. 10⁴ CFU/g. Some 49.4% of fishes analyzed were contaminated with *Vibrio*. *Vibrio* strains isolated from waters and fishes belong to six species including *V. cholerae*, *V. mimicus*, *V. fluvialis*, *V. alginolyticus*, *V. parahaemolyticus* and *V. vulnificus*, grouped into 23 different biotypes. The diversity of *Vibrio* strains in aquaculture and lagoon environments indicates a health risk for farming activities as well as for consumers.

Keywords – Ebrié lagoon, aquaculture, *Vibrio*, biotypes.

The Paper was received on 2024-08-02

The Paper was Accepted on 2024-09-02

The Paper was Published on 2024-09-28

I. INTRODUCTION

En Côte d'Ivoire, le poisson représente la principale source de protéine animale consommée par les populations, en particulier par les couches les plus défavorisées. Malgré cela, la production locale moyenne reste faible avec une moyenne de 80 000 tonnes/an, alors que la consommation nationale s'élève à environ 300 000 tonnes/an [1]. Pour pallier ce déficit et atteindre l'autosuffisance, en plus des importations de poissons, plusieurs stations d'aquaculture ont été créées notamment la station d'aquaculture et expérimentale de Layo et la station aquacole d'alevinage de Jacquville situées dans les secteurs IV et V de la lagune Ebrié. Ces stations aquacoles sont souvent confrontées à des problèmes de pollution chimiques et microbiologiques en raison des pressions anthropiques subit par la lagune Ebrié. En effet, en octobre 1999, des mortalités massives de poissons ont été observées dans ces deux secteurs de la lagune Ebrié situés dans les départements de Dabou et Jacquville. En mai 2013, ce phénomène cyclique s'est aggravé entraînant la fermeture de la pêche et de nombreuses fermes aquacoles [2]. De plus, de fréquents cas de maladies diarrhéiques notamment le choléra (maladie hydrique) ont été signalés dans les régions lagunaires en Côte d'Ivoire. Les maladies diarrhéiques transmises par l'eau et les aliments contaminés continuent de sévir à travers le monde, particulièrement dans les pays en développement, en raison des conditions d'hygiène précaires. Parmi ces maladies, les infections à vibron occupent des proportions significatives et revêtent encore de nos jours un caractère épidémique dans les pays évoqués. L'espèce *Vibrio cholerae*, responsable du choléra est à l'origine d'épidémies catastrophiques dans de nombreux pays en développement, constituant un problème de santé publique majeur [3]. Par ailleurs, les autres espèces de *Vibrio* restent souvent ignorées, en raison du manque de moyens de recherche adéquats [4]. Pourtant, celles-ci pourraient être à l'origine d'entérites infectieuses, de dermatoses ou d'autres ulcérations cutanées et profondes.

La présente étude visait à évaluer la prévalence et la diversité des souches de *Vibrio* dans les eaux et les poissons des fermes aquacoles de la lagune Ebrié.

II. MATERIEL ET METHODES

2.1. Site d'étude

Cette étude a été menée dans les secteurs IV et V de la lagune Ebrié, englobant les stations aquacoles de Layo et de Jacquville ainsi que dans le milieu lagunaire adjacent (Figure 1). Huit points de prélèvement ont été sélectionnés sur ces sites en tenant compte des rejets (eaux usées, excréments, ordures ménagères) et des activités anthropiques. A la station aquacole de Layo (SAL), 4 points de prélèvement ont été sélectionnés dans les étangs E5, E6, E11 et E13 qui sont utilisées pour l'élevage de différentes espèces de poissons. A environ 1 Km de la SAL, deux points de prélèvement ont été retenus dont l'un dans le canal du Niéki entouré d'une plantation industrielle de bananiers, où se pratiquent la baignade, la défécation et les activités ménagères ; et l'autre dans la lagune Ebrié à Layo où la pêche est fortement pratiquée. A la station aquacole de Jacquville (SAJ), les prélèvements ont été effectués dans un enclos de grossissement situé en pleine lagune (cage-flottante). Cette station se trouve à proximité d'un village de pêcheurs (Ahua) dont les habitants utilisent les eaux de la lagune pour leurs activités ménagères. Au niveau de la lagune Ebrié à N'djem, un point de prélèvement a été sélectionné près des installations sanitaires sur pilotis, recevant les déchets ménagers. Ce site est un lieu pour les activités récréatives.

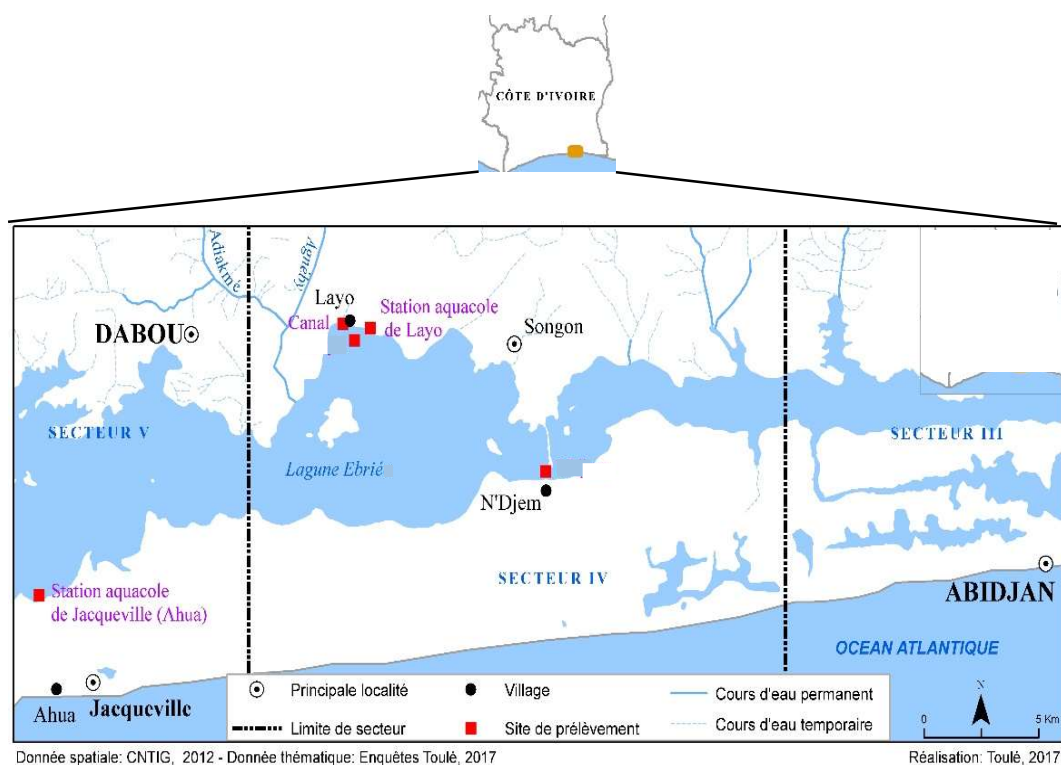


Fig. 1. Localisation du site d'étude

2.2. Echantillonnage d'eau et de poissons

De mars à octobre 2015, six campagnes d'échantillonnage d'eau et de poissons ont été effectuées sur chaque site, soit deux durant la saison sèche (mars-avril), deux pendant la saison des pluies (juin-juillet) et deux durant saison des crues (septembre-octobre). Au total, 228 échantillons ont été prélevés, comprenant 48 échantillons d'eau et 180 échantillons de poissons. Pour l'échantillonnage d'eau, les prélèvements ont été effectués à environ 20 cm de profondeur à l'aide de bouteilles borosilicatées de 1000 ml préalablement stérilisées à raison de 8 échantillons par point de prélèvement. Concernant l'échantillonnage des poissons, les prélèvements ont été effectués sur le tilapia (*Oreochromis niloticus*) de poids marchand de 140 à 210 g de 6 points de prélèvement, à raison de 30 échantillons par point. Les échantillons de poissons ont été recueillis individuellement dans des sachets Stomacher auprès des aquaculteurs et des pêcheurs, après la pêche. Les différents échantillons d'eau et de poissons prélevés ont été conservés dans une glacière isotherme contenant de la carboglace, puis immédiatement transportés au laboratoire pour les différentes analyses.

2.3. Analyses bactériologiques

Dénombrement de *Vibrio* dans les échantillons d'eau et de poissons

Le dénombrement de *Vibrio* dans les échantillons d'eau a été réalisée par la méthode de filtration sur membrane [5]. Des volumes de 1, 5 et 10 mL de chaque échantillon d'eau ont été filtrés à travers une membrane filtrante stérile en cellulose, de porosité 0,45 µm (Sartorius Stedim Biotech, Allemagne). Les membranes ont été ensuite placées dans des boîtes de Pétri sur la gélose TCBS (Himedia, Inde), lesquelles ont été incubées à 37 °C pendant 24 H. Le dénombrement de *Vibrio* dans les échantillons de poissons a été faite selon la méthode canadienne MFLP-37 par la technique du nombre le plus probable (NPP) [6]. Des ensemencements de trois tubes à essai contenant chacun 10 mL d'eau peptonée alcaline à 2 % de NaCl avec 1 mL de chacune des dilutions subséquentes réalisées à partir des échantillons de poissons. L'incubation a été faite par la suite à 37 °C pendant 24 H.

2.4. Isolement des souches de *Vibrio*

A partir des boîtes de Pétri utilisées pour le dénombrement de *Vibrio* par la méthode de filtration et des bouillons utilisés pour le dénombrement par la méthode du NPP, un isolement par stries sur milieu TCBS en boîtes de Pétri a été effectué afin d'obtenir des colonies bien isolées. Après 24 H d'incubation à 37 °C, les colonies jaunes et plates de 2 à 3 mm de diamètre présomptives de *V. cholerae*, les colonies jaunes de grande taille présomptives de *V. alginolyticus*, les colonies jaunes ou translucides présomptives de *V. fluvialis* et de *V. vulnificus*, les colonies vertes de 2 à 3 mm de diamètre présomptives de *V. mimicus* et les colonies incolores à centre vert présomptives de *V. parahaemolyticus* isolées sur milieu TCBS ont été retenues comme celles caractéristiques des *Vibrio* [7].

2.5. Identification des souches présomptives de *Vibrio*

L'identification des *Vibrio* a été réalisée sur des souches pures isolées sur gélose nutritive alcaline à 3 % de NaCl par la recherche des caractères morphologiques, la recherche de l'oxydase et par la galerie API 20 E. La lecture des différentes réactions a été effectuée à l'aide du tableau d'identification associé à la galerie, et le nom de la bactérie a été obtenu à l'aide du catalogue analytique et du logiciel APIWEB.

2.6. Analyse statistique

L'analyse statistique a été réalisée à l'aide du logiciel Statistica 7.1. Le test de Newmann-Keuls a permis d'effectuer l'analyse de variance (ANOVA à un facteur) pour étudier le degré de différence entre les charges de *Vibrio*.

III. RESULTATS

3.1. Niveau de contamination des eaux par *Vibrio* selon les points de prélèvement

Les charges moyennes de *Vibrio* dans les eaux aux différents points de prélèvement ont varié de 3,3 à 4,26 log UFC/100 mL avec la charge la plus élevée enregistrée dans l'étang E5 et la plus faible charge à Layo (Figure 2).

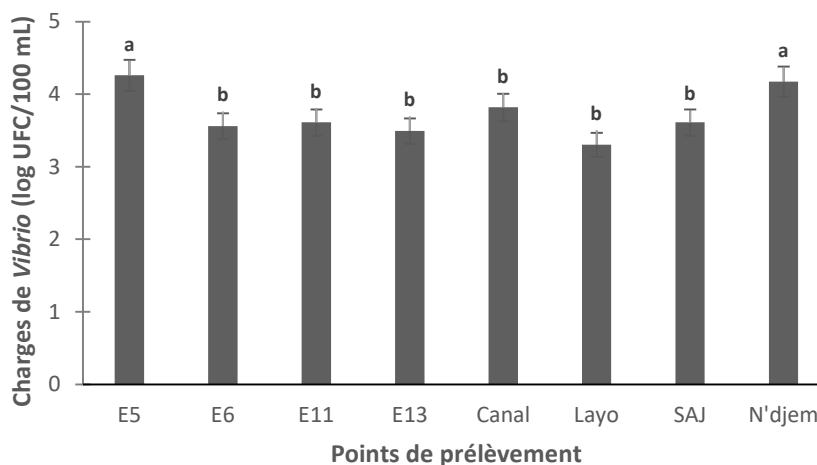


Fig. 2. Charges moyennes de *Vibrio* des échantillons d'eau selon les points de prélèvement

Des variations saisonnières des charges de *Vibrio* ($p < 0,05$) sont observées dans les eaux des étangs (E6, E11, E13) excepté l'étang E5. Ces variations sont caractérisées par de fortes charges pendant la saison sèche et de faibles charges pendant les saisons des pluies et des crues. Par ailleurs, aucune variation saisonnière des charges de *Vibrio* n'est observée au niveau des stations lagunaires excepté dans le canal. A cette station, la charge de *Vibrio* présente des variations saisonnières bien marquées. On observe également une augmentation de la charge de *Vibrio* pendant la saison sèche (Tableau I).

Tableau I : Variations saisonnières des charges de *Vibrio* des échantillons d'eau

Etangs	Charges de <i>Vibrio</i> (log UFC/100 mL)		
	Saison sèche	Saison des pluies	Saison des crues
E5	4,57 ± 0,01 ^{a*}	4,06 ± 0,01 ^{a*}	4,15 ± 0,02 ^{a*}
E6	4,04 ± 0,02 ^{a*}	3,29 ± 0,01 ^{b**}	3,35 ± 0,01 ^{b**}
E11	4,34 ± 0,01 ^{a*}	3,19 ± 0,14 ^{b**}	3,30 ± 0,01 ^{b**}
E13	3,86 ± 0,02 ^{a*}	3,12 ± 0,01 ^{b**}	3,50 ± 0,01 ^{b**}
Canal	4,35 ± 0,01 ^{a*}	3,68 ± 0,02 ^{b*}	3,42 ± 0,01 ^{b**}
Layo	3,56 ± 0,02 ^{a*}	3,18 ± 0,01 ^{a**}	3,17 ± 0,2 ^{a**}
SAJ	3,71 ± 0,01 ^{a*}	3,67 ± 0,01 ^{a*}	3,45 ± 0,01 ^{a**}
N'djem	4,41 ± 0,01 ^{a*}	4,13 ± 0,04 ^{a*}	3,98 ± 0,05 ^{a*}

Les moyennes de la même ligne avec des lettres différentes et celles de la même colonne avec des astérisques différents présentent une différence significative à $P < 0,05$. SAJ : station aquacole de Jacqueville

3.2. Niveau de contamination des poissons par *Vibrio*

Les poissons contaminés par *Vibrio* proviennent de tous les 6 points de prélèvement, avec des prévalences de contamination comprises entre 30 et 66,7 %. La prévalence la plus élevée est enregistrée dans l'étang E5 et la plus faible dans l'étang E11 (Tableau II).

Tableau II : Prévalence de contamination des poissons par *Vibrio* selon les points de prélèvement

Points de prélèvement	Nombre d'échantillons analysés	Prévalence de contamination
E5	30	20 (66,7)
E6	30	16 (53,3)
E11	30	9 (30)
E13	30	12 (40)
Layo	30	18 (60)
SAJ	30	14 (46,7)
Total	180	89 (49,4)

Les charges moyennes de *Vibrio* varient de $5,1 \cdot 10^3 \pm 5,43 \cdot 10^3$ UFC/g à $5,29 \cdot 10^4 \pm 1,03 \cdot 10^4$ UFC/g. La charge la plus élevée est observée dans l'étang E5 et la plus faible est enregistrée à SAJ ($5,1 \cdot 10^3 \pm 5,43 \cdot 10^3$ UFC/g). Une différence significative ($P < 0,05$) est observée entre les différentes charges des étangs (E5, E6, E11 et E13) et celles de Layo et SAJ (Tableau III).

Tableau III : Charges moyennes de *Vibrio* des poissons selon les points de prélèvement

Points de prélèvement	Charges moyennes de <i>Vibrio</i> (UFC/g)
E5	$5,29. 10^4 \pm 1,03. 10^4$ b
E6	$4,31. 10^4 \pm 1,03. 10^4$ b
E11	$2,28. 10^4 \pm 2,77. 10^3$ b
E13	$2,79. 10^4 \pm 4,85. 10^3$ b
Layo	$6,91. 10^3 \pm 7,66. 10^3$ a
SAJ	$5,1. 10^3 \pm 5,43. 10^3$ a

Les moyennes affectées de différentes lettres sont significativement différentes au seuil de 5%.

SAJ : station aquacole de Jacqueville

3.3. Diversité des souches de *Vibrio* isolées des eaux et des poissons

Un total de 135 souches de *Vibrio* est isolé dans l'ensemble des échantillons analysés, avec une prévalence de 34,1 % (46 souches) dans les échantillons d'eau et 65,9 % (89 souches) dans les échantillons de poissons. Ces souches de *Vibrio* appartiennent à six espèces dont *V. cholerae*, *V. mimicus*, *V. fluvialis*, *V. alginolyticus*, *V. parahaemolyticus* et *V. vulnificus*. Au niveau des échantillons d'eau, les six espèces de *Vibrio* isolées sont représentées, avec une prédominance de *V. cholerae* (47,8 %). Les échantillons de poissons quant-à-eux, sont contaminés par trois espèces de *Vibrio* (*V. cholerae*, *V. alginolyticus* et *V. parahaemolyticus*), avec une prédominance de *V. alginolyticus* (52,8 %) (Tableau IV).

Tableau IV : Fréquence d'isolement des souches de *Vibrio* selon la source

Espèces de <i>Vibrio</i> isolées	Nombre (Fréquence en %)		
	Sources		Total N (%)
	Eaux	Poissons	
<i>V. cholerae</i>	22 (47,8)	26 (29,2)	48 (35,6)
<i>V. mimicus</i>	4 (8,7)	0 (0)	4 (3,0)
<i>V. fluvialis</i>	2 (4,3)	0 (0)	2 (1,5)
<i>V. alginolyticus</i>	2 (4,3)	47 (52,8)	49 (36,3)
<i>V. parahaemolyticus</i>	6 (13,0)	16 (18,0)	22 (16,3)
<i>V. vulnificus</i>	10 (21,7)	0 (0)	10 (7,4)
Total N (%)	46 (34,1)	89 (65,9)	135 (100)

Un total de 23 biotypes différents est observé au niveau des six espèces *Vibrio* isolées. *V. cholerae* est l'espèce qui regroupe le plus de biotype (9 biotypes) et *V. fluvialis* le moins de biotype (un biotype) (Tableau V).

Tableau V : Nombre de biotypes selon l'espèce de *Vibrio* isolée

Espèces de <i>Vibrio</i> isolées	Nombre de biotypes
<i>V. cholerae</i>	9
<i>V. mimicus</i>	2
<i>V. fluvialis</i>	1
<i>V. alginolyticus</i>	5
<i>V. parahaemolyticus</i>	3
<i>V. vulnificus</i>	3
Total	23

Dans les étangs (E5, E6, E11 et E13), *V. cholerae* est isolée aussi bien dans les eaux que dans les poissons, tandis que *V. alginolyticus* est isolée uniquement dans les poissons. Dans les eaux du canal, *V. cholerae* est la seule espèce isolée. A Layo, *V. cholerae*, *V. alginolyticus* et *V. parahaemolyticus* sont isolées aussi bien dans les eaux que dans les poissons, tandis que *V. mimicus* est isolée seulement dans les eaux. A la station aquacole de Jacquville, *V. cholerae* et *V. alginolyticus* sont isolées dans les eaux et les poissons alors que *V. mimicus*, *V. fluvialis* et *V. vulnificus* ne sont isolées que dans les eaux. A N'djem, *V. parahaemolyticus* et *V. vulnificus* sont isolées uniquement dans les eaux (Tableau VI).

Tableau VI : Distribution des espèces *Vibrio* en fonction des points de prélèvement

PP	Souches de <i>Vibrio</i> isolées											
	<i>V. cholerae</i>		<i>V. mimicus</i>		<i>V. fluvialis</i>		<i>V. alg</i>		<i>V. para</i>		<i>V. vulnificus</i>	
	Eau	P	Eau	P	Eau	P	Eau	P	Eau	P	Eau	P
E5	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
E6	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
E11	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
E13	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
Canal	+	ND	-	ND	-	ND	-	ND	-	ND	-	ND
Layo	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	-	-
SAJ	+	+	+	-	+	-	+	+	-	-	+	-
N'djem	-	ND	-	ND	-	ND	-	ND	+	ND	+	ND

PP : points de prélèvement, P : poissons, *V. alg* : *V. alginolyticus*, *V. para* : *V. parahaemolyticus*. + : présence, - : absence, ND : non déterminé.

IV. DISCUSSION

Les eaux des structures aquacoles et celles de la lagune Ebrié sont colonisées par *Vibrio*. La présence de *Vibrio* dans tous ces écosystèmes est en accord avec sa large distribution au sein des milieux aquatiques notamment dans les eaux des estuaires et les eaux côtières ainsi que dans les eaux des infrastructures aquacoles où il constitue une grande part de la microflore autochtone

comme indiqué par Boukef-Ben *et al.* [8]. Ces résultats corroborent également ceux de Bakhrouf *et al.* [9] lors de leur étude sur une station piscicole du littoral méditerranéen en Tunisie. Dans les eaux des étangs de la station aquacole de Layo, les charges de *Vibrio* relevées sont élevées, tout comme celles de la station aquacole de Jacquville. Ces fortes charges en structures d'élevage seraient dues aux activités aquacoles (alimentation, médicament, pêche, etc.) et à la forte concentration des déchets métaboliques des poissons en captivité. En effet, selon Bruni *et al.* [10], l'accroissement du nombre de *Vibrio* dans les eaux des bassins d'élevage pourrait être en relation avec l'aliment des poissons. La présence de ces germes en structure aquacole pourrait constituer un risque important, d'abord pour les poissons en élevage et ensuite pour les consommateurs. Selon Cohen *et al.* [11], certaines espèces bactériennes du genre *Vibrio* considérées aujourd'hui comme des pathogènes émergents sont impliquées dans les infections d'origine alimentaire chez l'homme après ingestion de produits de la pêche contaminés, posant ainsi un problème de santé publique. De plus, ces milieux contaminés par *Vibrio* pourraient constituer un danger pour les aquaculteurs lors d'un contact direct avec les eaux, causant ainsi des dermatoses ou des septicémies. Dans le canal et le milieu lagunaire à Layo et N'djem, de fortes densités de *Vibrio* sont également enregistrées. Ces fortes densités de *Vibrio* seraient dues aux rejets d'ordures ménagères et eaux usées, à la défécation anarchique et autres apports anthropiques dans le milieu lagunaire. En effet, la richesse en matière organique des milieux ainsi qu'un attachement aux surfaces planctoniques contenant de la chitine favorisent la survie et la multiplication des espèces de *Vibrio* [12]. Par ailleurs, les échantillons de poissons analysés sont également contaminés par *Vibrio*. Sur un total de 180 échantillons de poissons analysés, 89 sont contaminés par *Vibrio*, soit une prévalence de contamination de 49,4 %. Notons que la contamination des poissons par *Vibrio* est le fait que de nombreuses espèces bactériennes y compris *Vibrio* vivent dans les milieux aquatiques où elles restent en contact permanent avec les poissons. De plus, l'alimentation des poissons constituée en général de détritus, de vase, de planctons sont des réservoirs de *Vibrio*. De tels résultats confirment ceux d'Adingra *et al.* [13] lors de leurs études sur la qualité des poissons en Côte d'Ivoire. Les échantillons de poissons des étangs de la station aquacole de Layo possèdent des charges en *Vibrio* plus élevées que celles des échantillons de poissons de la station aquacole de Jacquville. Cette différence s'expliquerait par le fait que les eaux des étangs de la station aquacole de Layo sont plus chargées en *Vibrio* que celles de la station aquacole de Jacquville. En effet, selon Farama *et al.* [14], la concentration initiale en vibrions dans les aliments lors de la récolte serait reliée à la quantité de vibrions dans l'eau.

Sur la base d'une identification biochimique, 135 souches de *Vibrio* ont été isolées des échantillons d'eau et de poissons. Ces souches appartiennent à six espèces à savoir *V. cholerae*, *V. mimicus*, *V. fluvialis*, *V. alginolyticus*, *V. parahaemolyticus* et *V. vulnificus*, avec une prédominance de *V. cholerae* dans les échantillons d'eau et de *V. alginolyticus* dans les échantillons de poissons. Ces résultats sont similaires à ceux de Kweyang *et al.* [4] lors de leurs travaux sur les facteurs déterminant la distribution des *Vibrio* dans l'environnement aquatique au Cameroun. Les six espèces de *Vibrio* identifiées regroupent 23 biotypes, ce qui témoigne de la grande diversité des souches de *Vibrio* dans les milieux aquacole et lagunaire. En effet, Kouadio *et al.* [15] ont rapporté que la diversité au niveau des biotypes pourrait s'expliquer par le fait que les souches bactériennes d'origine diverse (animale, humaine, environnementale) se retrouvent dans le milieu lagunaire sans aucun traitement. La forte présence de *V. cholerae* et *V. alginolyticus* dans les deux structures d'élevage étudiées confirme les relations étroites entre ces germes et les activités aquacoles. Une telle situation a déjà été rapportée par Bruni *et al.* [10], pour qui ces types de germes représentent une fraction importante de la population bactérienne dans les eaux utilisées pour des élevages aquacoles. La contamination bactérienne dans les étangs de la station aquacole de Layo par les espèces *V. cholerae* et *V. alginolyticus* pourrait provenir des eaux du milieu lagunaire à Layo, d'autant plus que ces mêmes germes y sont également isolés. En effet, hormis les eaux de pluies, les eaux d'alimentation dans les étangs sont fournies par la lagune via la nappe phréatique ou accidentellement lors de la montée des eaux lagunaires pendant les saisons des pluies et des crues. Il faut aussi noter que les eaux d'alimentation dans les étangs, souillées par les activités aquacoles et les matières fécales des poissons, contenant de fortes concentrations de bactéries dont *Vibrio*, sont rejetées sans aucun traitement dans le milieu lagunaire, d'où une ré-contamination de ce milieu. A la station aquacole de Jacquville, en plus des espèces *V. cholerae* et *V. alginolyticus* la présence des espèces *V. mimicus*, *V. fluvialis* et *V. vulnificus* s'expliquerait par le fait que les enclos d'élevage de cette station sont implantés en pleine lagune où prolifèrent une diversité d'espèces de *Vibrio*. Dans le canal, *V. cholerae* est la seule espèce de *Vibrio* isolée dans les eaux. Cette présence de *V. cholerae* dans le canal s'expliquerait par le fait que cette dernière est la seule espèce continentale du genre *Vibrio* [16]. En plus, les échantillons d'eau ont été prélevés au niveau d'un village de pêcheurs

situé sur la rive du canal. Ces pêcheurs défèquent dans ce milieu qui de ce fait, se trouve fortement contaminé. Dans le milieu lagunaire à N'djem, *V. parahaemolyticus* et *V. vulnificus* ont été les seules espèces isolées dans les eaux.

V. CONCLUSION

L'évaluation du niveau de contamination bactérienne au sein des stations aquacoles et du milieu lagunaire réalisée lors de cette étude révèle que ces écosystèmes présentent des charges élevées de *Vibrio* dans leurs eaux. Les variations saisonnières des charges de *Vibrio* dans les eaux sont plus ou moins marquées. Il ressort également de cette étude que 49,4 % des poissons analysés sont contaminés par *Vibrio*. Les poissons provenant des étangs de la station aquacole de Layo présentent des charges en *Vibrio* plus élevées que ceux provenant de la station aquacole de Jacquville et du milieu lagunaire. Au total, 23 biotypes de *Vibrio* sont isolés des eaux et des poissons. Ces biotypes appartiennent à six espèces à savoir *V. cholerae*, *V. mimicus*, *V. fluvialis*, *V. alginolyticus*, *V. parahaemolyticus* et *V. vulnificus*, avec une prédominance de *V. cholerae* dans les eaux et de *V. alginolyticus* dans les poissons. L'isolement fréquent des espèces du genre *Vibrio* en milieux aquacole et lagunaire indique un risque potentiel pour les ressources halieutiques et la santé du consommateur.

REFERENCES

- [1] FAO. (2014). Vue générale du secteur aquacole national Côte d'Ivoire. Département des pêches et de l'aquaculture. 9 p.
- [2] Coulibaly A.S., Atsé B.C. (2016). Détermination des paramètres physico-chimiques et des sels nutritifs des secteurs IV et V de la lagune Ebrié. *Fiches Techniques et Documents de Vulgarisation*. 1 : 81-87.
- [3] Fournier J.M., Quilici M. L. (2002). Infections à vibrions non cholériques. *Encycl. Méd. Chir.* (éditions scientifiques et médicales Elsevier SAS, Paris, tous droits réservés). *Maladies Infectieuses*. 8-026-F15. Fr. 7 p.
- [4] Kweyang T.P.B., Kwetche F.R.P., Njine T., Nola M., Djogo P. (2009). Quelques facteurs déterminant la distribution des bactéries du genre *Vibrio* dans l'environnement aquatique de Yaoundé, Cameroun. *Cameroon Journal of Experimental Biology*. 5 (2) : 96-103.
- [5] CEAEQ. (2005). Recherche et dénombrement des coliformes fécaux (thermotolérants) et confirmation à l'espèce *Escherichia coli* : méthode par filtration sur membrane. MA. 700-Fec. Ec 1.0, Rév. 2, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec. 20 p.
- [6] Anonyme. (2006). Détection des espèces de *Vibrio* halophiles et de *Vibrio cholerae* dans les fruits de mer. *Procédure de laboratoire MFLP-37*. 28 p.
- [7] Traoré G.S. (2013). Risques de contraction des affections à *Vibrio sp.* et à *Paragonimus sp.* liées à la consommation des crabes et des crevettes vendus sur les marchés d'Abidjan et de Dabou. Thèse unique, Université Nangui Abrogoua, Côte d'Ivoire. 168 p.
- [8] Boukef-Ben O.I., El Bour M., El Mejri S., Bejaoui B., Mraoua R., Harzallah A., Boudabous A. (2009). Étude de l'influence des facteurs environnementaux sur la distribution de différentes populations bactériennes dans une station mytilicole de la lagune de Bizerte (Nord-Tunisie). *Revue des Sciences de l'Eau*. 21 (1) : 79-91.
- [9] Bakhrouf A., Ben Ouada H., Oueslati R. (1995). Essai de traitement des vibrioses du loup *Dicentrarchus labrax* dans une zone de pisciculture à Monastir, Tunisie. *Marine Life*. 5 (2) : 47-54.
- [10] Bruni V., Crisafi E., Maugeri L.T., Zaccone R. (1986). Isolement et identification de vibrions halophiles d'une station expérimentale de mariculture. GERBAM. Deuxième colloque international de bactériologie marine. CNRS, Brest, 1-5 Octobre 1984. IFREMER, actes de colloques. 3 : 475-481.
- [11] Cohen N., Karib H., Ait Saïd J., Lemee L., Guenole A., Quilici M.L. (2007). Prévalence des vibrions potentiellement pathogènes dans les produits de la pêche commercialisés à Casablanca (Maroc). *Revue de Médecine Vétérinaire*. 158 : 562-568.

- [12] L. Vezzulli, E., Pezzati, B., Repetto, M., Stauder, G., Giusto., C. Pruzzo. (2008). « A general role for surface membrane proteins in attachment to chitin particles and copepods of environmental and clinical Vibrios », *Letters in Applied Microbiology*.
- [13] Adingra A.A., Kouassi A.M., Lowenhaupt E. (2010). Méthodes rapides de détection de *Vibrio cholerae* O1 dans l'environnement aquatique. *Fiches Techniques et Documents de Vulgarisation*. 8-12.
- [14] Farama E., Lesne J., Touron A., Wallet F. (2008). Vibrions non cholériques dans les eaux littorales et les produits de la mer : caractérisation des expositions humaines. *Environnement Risque et Santé*. 7 : 191-201.
- [15] Kouadio N., Dadié A., Adingra A., Aké Y., Djè K. (2011). Biotypes de *Escherichia coli* isolés des poissons et de l'eau de la lagune de Fresco, Côte d'Ivoire. *Journal of Applied Biosciences*. 38 : 2325-2530.
- [16] Adingra A.A. (2007). Pollutions organique et bactérienne des eaux de Côte d'Ivoire : cas d'une zone rurale (station aquacole expérimentale de Layo) et d'une zone urbaine lagune Ebrié. Thèse de Doctorat. Université de Cocody, Abidjan (Côte d'Ivoire). 184 p.