

Etude de la qualité microbiologique d'une espèce tropicale de crabe: *Callinectes amnicola*

Marina Koussémon^{1*}, S.G. Traoré^{1,2}, Rose Koffi-Nevry¹, S.K. Ouffoue² & A. Kamenan¹

Keywords: *Callinectes amnicola*- Crab- Risk- Germs- Quality- Ivory Coast

Résumé

Callinectes amnicola, espèce de crabe beaucoup consommée en Côte d'Ivoire a subi un contrôle microbiologique, eu égard à la forte pollution des eaux de pêche. L'étude a porté sur 180 crabes dont 90 mâles et 90 femelles, achetés dans trois endroits différents: les abords d'un lieu de pêche et deux marchés. La température de conservation des crabes dans les paniers à crustacés (25,5 °C et 26,5 °C pour les deux marchés) indique que la vente des crabes sans conditions de réfrigération favorise la prolifération de germes dans ces denrées. Les analyses bactériologiques montrent que la majorité des crabes mâles (89%) et femelles (71%) sont contaminés par des bactéries anaérobies sulfite-réductrices. Les crabes mâles (84,4%) sont plus contaminés par les coliformes fécaux que les femelles (62,2%). Les plus forts pourcentages de crabes infectés par les coliformes concernent ceux achetés dans les deux marchés (80% et 73,3% contre 66,7% pour le lieu de pêche). *Salmonella* est retrouvé dans 3,3% des crabes. Un fort pourcentage de crabes (91% de mâles et 67% de femelles) est de qualité microbiologique non satisfaisante, donc impropre à la consommation humaine. Cette étude témoigne du risque sanitaire qu'encourent les populations en consommant *C. amnicola* surtout en cas de cuisson insuffisante de ce crustacé.

Summary

Study of the Microbiological Quality of a Tropical Species of Crab: *Callinectes amnicola*

Callinectes amnicola, a species of crab widely consumed in Ivory Coast, was microbiologically analysed due to the high pollution of fishery waters. A survey of 180 crabs including 90 males and 90 females bought in three different places -two markets and a place of fishing- was carried out. The storage temperature of crabs in the shellfish bags (25.5 °C and 26.5 °C for two markets) indicates that selling of crabs without refrigeration supports the proliferation of germs in these food products. The bacteriological analyses show that the majority of crabs, males (89%) and females (71%) are contaminated by anaerobic sulfite-reducers. The male (84.4%) are more contaminated by fecal coliforms than the females (62.2%). The crabs bought in the two markets give the highest percentages of infection by fecal coliforms (80% and 73.3% against 66.7% for the place of fishing). *Salmonella* is found in 3.3% of crabs. 91% of males and 67% of females have an unacceptable microbiological quality, and are therefore unsuitable for human consumption. This study shows the medical risk for populations consuming *C. amnicola*, especially if this shellfish is not properly cooked before consumption.

Introduction

Dans de nombreuses régions du monde, les fruits de mer font partie du régime alimentaire des hommes et constituent une importante source de protéines. Cependant, ces produits sont pêchés dans des milieux aquatiques devenus vecteurs et récepteurs de toute sorte de pollution (14). Ainsi selon le lieu de pêche, des germes pathogènes ou des micropolluants contaminent les fruits de mer.

De plus, après la pêche, ces denrées sont traitées dans la plupart des cas sans l'emploi de conservateurs chimiques puis distribuées sans autre moyen de conservation que la réfrigération ou la congélation (10). Il peut donc y avoir des contaminations microbiologiques ultérieures à la pêche, susceptibles de provoquer chez les consommateurs des affections alimentaires dont certaines (fièvre typhoïde, shigellose...) sont de véritables problèmes de santé publique. A cet effet l'OMS a déclaré qu'entre 1977 et 1984, de nombreuses toxi-infections alimentaires étaient dues aux crabes et aux crevettes (4). La probabilité pour que la plupart des bactéries responsables d'infections digestives chez l'homme provoquent de graves maladies est faible en cas de cuisson adéquate des produits marins avant leur consommation et si ces bactéries se multiplient peu. Toutefois, il existe un risque indirect car ces bactéries peuvent s'avérer être des germes de report de contamination (10) et des pathogènes opportunistes. En effet, de nombreuses bactéries pathogènes ou pathogènes opportunistes telles que *Shigella*, *Clostridium*, *Aeromonas*, *Flavobacterium* et les coliformes sont fréquemment isolées des produits aquatiques (8, 11, 13).

Parmi les produits de pêche, le crabe constitue avec le poisson l'un des aliments les plus appréciés en Côte d'Ivoire. L'espèce de crabe la plus consommée dans ce pays est *Callinectes amnicola* (De Rocheburne, 1883). Elle a une grande importance économique tant par sa valeur marchande que par ses prises en Côte d'Ivoire et dans toute la région ouest-africaine où elle est très appréciée par les populations (6). Ces dernières préfèrent toutefois les crabes femelles en raison des œufs qu'elles produisent. *Callinectes amnicola* est une espèce d'eau douce, son cycle biologique se déroulant essentiellement en lagune hormis pour les saisons de ponte pendant lesquelles les femelles ovigères sont quelques fois observées au large des mers (6, 16). En Côte d'Ivoire, le plus important lieu de pêche de *C. amnicola* est la lagune Ebrié bordant toute la ville d'Abidjan. Depuis quelques années, cette lagune est devenue un dépotoir de déchets domestiques et par conséquent un réservoir de microorganismes pathogènes (15). Etant donné la forte pollution fécale de cette lagune, une quasi-absence de contrôle des produits de pêche commercialisés en Côte d'Ivoire, et le manque de données scientifiques portant sur *C. amnicola*, cette étude a été entreprise. Elle se propose d'évaluer le risque sanitaire lié à la consommation de ce crabe, en analysant sa qualité microbiologique. Les analyses porteront sur la recherche des bactéries anaérobies sulfite-réductrices, des coliformes fécaux et des salmonelles dans des crabes mâles et des crabes femelles achetés dans trois endroits différents.

¹Unité de formation et de Recherche des Sciences et Technologies des Aliments (UFR-STA), Université d'Abobo-Adjamé, 02 BP 801, Abidjan 02, Côte d'Ivoire.

²Centre Ivoirien Anti-Pollution (CIAPOL), 20 BP 650, Abidjan 20, Côte d'Ivoire.

*Auteur correspondant: Marina Koussémon, Université d'Abobo-Adjamé, UFR-STA, Laboratoire de Microbiologie, 02 BP 801, Abidjan 02, RCI. E-mail : marinakoussemon@yahoo.fr

Reçu le 21.06.07 et accepté pour publication le 10.10.07.

Matériel et méthodes

1. Matériel

Le matériel d'étude est composé de crabes (*Callinectes amnicola*) mâles et femelles adultes achetés soit sur le lieu même de leur pêche, la lagune Ebrié (Abidjan, Côte d'Ivoire), soit dans les deux plus grands marchés de la ville d'Abidjan: celui d'Adjamé (nord d'Abidjan) et celui de Treichville (sud d'Abidjan).

2. Mode de prélèvement des crabes

Les crabes étudiés sont achetés vivants dans trois sites différents: le marché de Treichville, le marché d'Adjamé et aux abords de la lagune Ebrié. Au total 180 crabes sont analysés à raison de 60 crabes par site. Les 60 crabes achetés par site ont été répartis en trois prélèvements de 20 crabes chacun, achetés à 2 semaines d'intervalle pendant les mois de juillet et août. Chaque lot de 20 crabes contient 10 mâles et 10 femelles, tous adultes, et ayant un poids variant entre 95 et 110 g. Les crabes sont prélevés dans les paniers à crustacés des vendeurs (marchés) ou des pêcheurs (lagune Ebrié).

3. Températures de conservation des crabes

Lors de l'achat des crabes, leur température de stockage dans le panier à crustacés des vendeurs est mesurée avec un thermomètre (SILDER DRAND) de précision 0,2 °C.

4. Préparation des crabes pour les analyses

Chaque crabe (constituant un échantillon) est disséqué à l'aide d'instruments stériles et en zone aseptique, puis la chair, le tube digestif et la carapace sont broyés ensemble à l'aide d'un mortier et d'un pilon en porcelaine préalablement stérilisés à 170 °C pendant 2 heures au four Pasteur (SELECTA). Par la suite, 25 g du broyat obtenu sont mélangés à 225 ml d'eau peptonée tamponnée dans un sachet stomacher. La solution-mère ainsi obtenue est diluée (dilutions décimales) plusieurs fois puis utilisée pour la recherche des différents germes.

5. Analyses microbiologiques et détermination de la qualité microbiologique des crabes

Les différents germes sont recherchés et/ou dénombrés selon les méthodes classiques de microbiologie (2). Les bactéries anaérobies sulfite-réductrices (ASR) sont recherchées et dénombrées sur milieu Trypticase Sulfite Neomycin (AES Laboratoire), et les coliformes fécaux sur milieu Violet Red Bile Lactose (Merck). Les *Salmonella* sont recherchées après pré-enrichissement en eau peptonée tamponnée (AES Laboratoire), enrichissement sur bouillon au sélénite et bouillon Rappaport-Vassiliadis (AES Laboratoire) et isolement sur milieux SS (*Salmonella*-*Shigella*), Hektoen et Wilson Blair modifié (AES Laboratoire). L'identification des *Salmonella* est réalisée par la coloration de Gram, les tests de la catalase et de l'oxydase, les tests biochimiques révélés par le portoir de Le Minor, le milieu urée-indole et la galerie API 20E (Biomérieux). La qualité microbiologique des échantillons est déterminée en fonction des critères

microbiologiques concernant les crustacés crus, critères établis par la réglementation française et cités par Bonnefoy *et al.* (3). Ces critères sont les suivants pour les germes recherchés: ASR: < 2 UFC.g⁻¹, coliformes fécaux: 0 UFC.g⁻¹ et *Salmonella*: 0 UFC.g⁻¹

Résultats

1. Température de conservation des crabes

La température de conservation des crabes achetés avec les pêcheurs au bord de la lagune Ebrié est plus faible (22 °C) que celles des crabes achetés dans les marchés d'Adjamé et de Treichville, qui sont respectivement de 25,5 et 26,5 °C.

2. Recherche et dénombrement des germes dans les crabes

Les teneurs moyennes en ASR sont plus faibles pour les crabes femelles (2 UFC.g⁻¹) que pour les mâles (5 UFC.g⁻¹). Une forte proportion des crabes analysés est contaminée par les ASR. En effet 60% (soit 36 crabes sur 60), 80% (48 crabes sur 60) et 100% des crabes achetés respectivement à Treichville, aux abords de la lagune Ebrié et au marché d'Adjamé contiennent ces germes. Sur la base du sexe, 80 mâles (soit 89%) et 64 femelles (soit 71%) sont contaminés par les ASR (Tableau 1).

Les charges moyennes en coliformes fécaux des crabes varient de 10² à 1,5.10² et de 10² à 1,6.10² UFC.g⁻¹ respectivement en fonction du sexe et du lieu d'achat. Les crabes mâles sont plus contaminés par les coliformes fécaux (84,4%) que les femelles (62,2%). Le pourcentage de crabes contaminés achetés sur leur lieu de pêche est plus faible (66,7%) que ceux des crabes achetés sur les marchés de Treichville (73,3%) et d'Adjamé (80%) (Tableau 1).

Seule une faible proportion des crabes étudiés contient des salmonelles. Ces bactéries ne sont en effet uniquement retrouvées que dans 2 crabes mâles (soit 2,2%) mais dans aucun crabe femelle. Les crabes contaminés proviennent tous du marché de Treichville, ce qui représente un taux de 3,3% de crabes contaminés pour ce marché (Tableau 1).

3. Qualité microbiologique des crabes

Le pourcentage de crabes ayant une qualité microbiologique satisfaisante par comparaison aux critères cités par Bonnefoy *et al.* (3) est de 10% (9 crabes sur 90) pour les femelles contre 4,4% (4 crabes sur 90) pour les mâles (Figure 1). Les crabes achetés sur le marché d'Adjamé sont tous de qualité microbiologique non satisfaisante tandis que 73,3% et 66,7% respectivement de ceux achetés à Treichville (44 crabes) et aux abords de la lagune Ebrié (40 crabes) ont une qualité non satisfaisante (Figure 2).

Discussion

L'étude sur l'espèce de crabe *Callinectes amnicola* a révélé que la température de conservation des crabes au cours de leur vente dans les marchés d'Adjamé (25,5 °C) et de Treichville (26,5 °C) est plus élevée que celle des crabes en vente au bord du lieu de pêche (22 °C). Un tel résultat

Tableau 1
Charges moyennes en germes et pourcentages de crabes contaminés par les bactéries anaérobies sulfite-réductrices, les coliformes fécaux et *Salmonella*

Germes		Sexe des crabes		Lieu d'achat des crabes		
		Mâles	Femelles	Adjamé	Treichville	Lagune Ebrié
ASR	Charges moyennes (UFC g ⁻¹)	5 ± 2	2 ± 1	5 ± 3	3 ± 1	5 ± 3
	Crabes contaminés (%)	89	71	100	60	80
CF	Charges moyennes (UFC g ⁻¹)	15 ± 5	9 ± 2	15 ± 4	13 ± 4	10 ± 2
	Crabes contaminés (%)	84,4	62,2	80	73,3	66,7
Salm	Crabes contaminés (%)	2,2	0	0	3,3	0

ASR: bactéries anaérobies sulfite-réductrices; CF: coliformes fécaux; Salm: *Salmonella*.

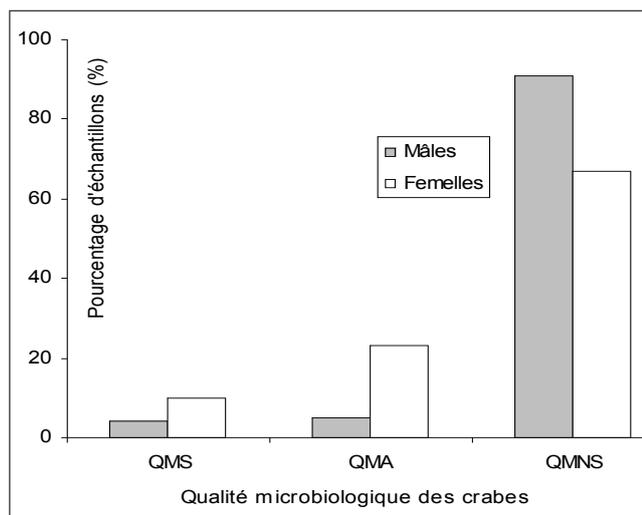


Figure 1: Qualité microbiologique des crabes en fonction de leur sexe. QMS: qualité microbiologique satisfaisante; QMA: qualité microbiologique acceptable; QMNS: qualité microbiologique non satisfaisante.

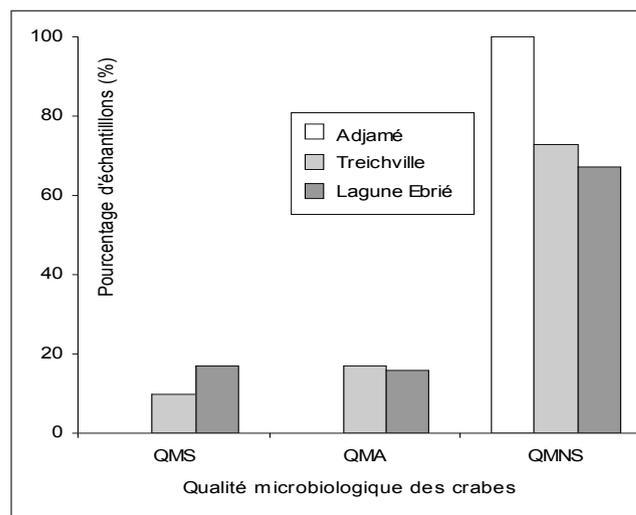


Figure 2: Qualité microbiologique des crabes en fonction de leur lieu d'achat. QMS: qualité microbiologique satisfaisante; QMA: qualité microbiologique acceptable; QMNS: qualité microbiologique non satisfaisante.

indique que de nombreuses bactéries, notamment les germes d'altération, peuvent aisément se multiplier dans les crabes vendus au marché, en raison de la température qui leur est favorable. Cette multiplication de bactéries d'altération peut s'avérer dangereuse pour l'homme dans la mesure où certaines bases azotées volatiles (ammoniac, triméthylamine, diméthylamine...), représentant un risque pour la santé humaine, peuvent ainsi s'accumuler dans les crabes (1). Il serait alors convenable pour les vendeurs sur les marchés, de conserver les crabes dans un réfrigérateur à 4 °C, température à laquelle ils sont conservés plus longtemps et donc moins soumis aux altérations microbiennes (19).

La numération des ASR a montré que les crabes contiennent des charges moyennes de 2 UFC.g⁻¹ et 5 UFC.g⁻¹ respectivement pour les femelles et les mâles, et qu'une grande partie des crabes étudiés (89% des mâles et 71% des femelles) est contaminée par les ASR. L'espèce *Clostridium perfringens* est le plus important représentant des ASR. Kautter *et al.* (11) ont aussi démontré la présence de *Clostridium* dans les crabes. La présence des ASR dans les crabes soumis à cette étude pourrait s'expliquer par la capacité de ces microorganismes à sporuler, ce qui leur permet de survivre dans la plupart des environnements (18). Par ailleurs, la période de prélèvement des crabes (juillet-août) qui correspond à la forte saison des pluies en Côte d'Ivoire justifie également la présence de ces bactéries dans les crabes qui ont tendance à nager en profondeur à cette saison. A cette saison en effet, la densité des ASR à l'interface eau-sédiment est importante (9). Les résultats obtenus soulignent le risque sanitaire lié à la consommation de *C. amnicola*, d'autant plus que les spores des ASR peuvent résister à la température de cuisson des crabes.

Une forte proportion de crabes est contaminée par les coliformes fécaux. De précédents travaux (20) ont déjà mentionné la forte présence de coliformes dans une autre espèce de crabe, *Callinectes sapidus* (Rathburn, 1896). La forte contamination des crabes par les coliformes peut constituer un problème de santé publique dans la mesure où ces germes peuvent être des bactéries de report de contamination (10) qui peuvent se révéler quelques fois très pathogènes, et qui peuvent résister dans des crabes dont la cuisson est insuffisante. Une autre raison du risque sanitaire lié aux coliformes est la production, par des espèces de coliformes, de l'histamine, une amine biogène résistante à la chaleur et toxique pour l'homme

(20). Certains coliformes sont en effet reconnus comme des producteurs d'histamine dans les produits aquatiques (12). Il a par ailleurs été montré que la formation d'histamine est favorisée lorsque les produits aquatiques sont conservés à des températures supérieures à 0 °C (7, 17). Ainsi, en cas de production d'histamine dans les crabes avant leur achat par le consommateur, pour ce dernier, le risque d'intoxication à l'histamine demeure réel même en cas de cuisson suffisante de crabes avant la consommation.

Sur la base du sexe, la proportion de crabes mâles contaminés (84,4%) par les coliformes fécaux est plus élevée que celle des femelles (62,2%), ce qui suggère que les mâles sont plus sujets à la contamination par les coliformes que les femelles. Les femelles de *C. amnicola* peuvent migrer des zones dessalées vers les secteurs plus salés (16). Un phénomène analogue a également été décrit chez les femelles de l'espèce *Callinectes sapidus* (22). Les mâles quant à eux sont beaucoup plus sédentaires et se retrouvent plutôt dans les eaux douces et les eaux oligohalines. Il en ressort que, les coliformes fécaux qui sont des bactéries non halophiles se retrouveront plus chez les mâles que les femelles.

Par ailleurs, le pourcentage de crabes pêchés fraîchement dans la lagune Ebrié et contenant des coliformes fécaux est plus faible (66,7%) que ceux des crabes achetés sur les marchés de Treichville (73,3%) et d'Adjamé (80%). Ces résultats signifient que le transport et la vente des crabes dans les marchés favorisent la prolifération bactérienne dans ces denrées. La détermination de la température de vente des crabes (25,5 et 26,5 °C dans les marchés contre 22 °C sur le lieu de pêche) justifie ces résultats. Le non respect de la chaîne de froid, ainsi que l'insalubrité des marchés et une hygiène défectueuse des vendeurs (ses) peuvent être ici mis en cause.

La recherche des *Salmonella* a montré que ces bactéries sont absentes dans la quasi-totalité des crabes étudiés (seulement 2,2% de crabes mâles contaminés). Ici la présence de nombreux autres germes dans l'eau pourrait expliquer ces résultats. En effet, certaines bactéries et virus des eaux lagunaires, possèdent des activités bactéricides pouvant entraîner la disparition d'autres bactéries (5). Le fait qu'une faible proportion de crabes contient des salmonelles n'exclut cependant pas le risque du développement de salmonelloses chez les consommateurs.

La détermination de la qualité microbiologique des crabes

étudiés, sur la base des critères relatifs aux germes recherchés montre qu'une grande partie des crabes présente une qualité non satisfaisante. Le pourcentage de crabes impropres à la consommation est cependant plus élevé chez les mâles que chez les femelles, ce qui justifie les résultats du dénombrement des coliformes et des ASR. Par ailleurs, les crabes achetés aux abords du lieu de pêche sont de meilleure qualité microbiologique que ceux achetés sur les marchés. Ces résultats soulignent encore les mauvaises conditions de transport, de conservation et de vente de ces denrées dans les marchés. Ainsi, les crabes achetés sur les marchés, plus principalement les mâles, représentent un réel risque pour la santé humaine, notamment en cas de report de contamination et de mauvaise cuisson.

Conclusion

L'étude microbiologique de *Callinectes amnicola*, espèce de crabe la plus consommée en Côte d'Ivoire a permis d'évaluer

le risque sanitaire lié à la consommation de cette denrée. Les analyses ont montré que ce crabe est fortement contaminé par les ASR, les coliformes fécaux. Ces germes qui sont des pathogènes (ASR) ou des pathogènes opportunistes (certains coliformes) peuvent causer chez le consommateur des intoxications alimentaires plus ou moins sévères. L'étude a également révélé que les crabes femelles sont moins contaminés et sont de meilleure qualité microbiologique que les mâles. Ces résultats suggèrent que la tendance populaire à plus consommer les femelles présente en plus de l'avantage d'avoir des œufs, celui d'avoir un risque de contamination réduit. Par ailleurs, les crabes achetés sur les marchés sont de qualité microbiologique moins satisfaisante que ceux achetés sur le lieu de pêche. Il apparaît donc nécessaire pour les commerçants de ces denrées, de respecter la chaîne de froid pour le transport et la vente de ces produits alimentaires, et pour les consommateurs de les cuire suffisamment avant leur consommation.

Références bibliographiques

1. Ababouch L.H., 1995, Assurance de la qualité en industrie halieutique. Manuels scientifiques et techniques, Editions Actes 1995, 214 p.
2. AFNOR (Association Française pour la Normalisation), 1996, Analyses microbiologiques. Tome II. Contrôle de la qualité des produits alimentaires, AFNOR Editions, 545 p.
3. Bonnefoy C., Guillet F., Leyral G. & Verne-Bourdais E., 2002, Microbiologie et qualité dans les industries agroalimentaires. Collection Biosciences et Techniques. Paris. Editions Doin, 248 p.
4. Bryan F.L., 1988, Risks associated with vehicles of foodborne pathogens and toxins. J. Food Prot. 51, 498-508.
5. Carmouze J.P. & Caumette P., 1985, Les effets de la pollution organique sur les biomasses et les activités du phytoplancton et les bactéries hétérotrophes dans la lagune Ebrié (Côte d'Ivoire). Rev. Hydrobiol. Trop. 18, 3, 184-185.
6. Charles-Dominique E. & Hem S., 1981, Biologie et pêche des crabes du genre *Callinectes*. Stimpson, 1860 (Décapodes, portunidae) en lagune Ebrié (Côte d'Ivoire). Résultats préliminaires. Doc. Sci. Centre rech-oceanogr. Abidjan, XII, 1, 95-121.
7. Emborg J., Laursen B.G., Rathjen T. & Dalgaard P., 2002, Microbial spoilage and formation of biogenic amines in fresh and thawed modified atmosphere-packed salmon (*Salmon salar*) at 2 degrees C. J. Appl. Microbiol. 92, 4, 790-799.
8. Farkas J., 1987, Decontamination including parasite control of dried chilled and frozen foods by irradiation. Act. Alim. 16, 351-384.
9. Guirald D., Kouassi A.M. & Afri R. 1993, Estimation des niveaux de pollutions organiques et bactériennes des eaux à proximité des berges et de la ville d'Abidjan (lagune Ebrié, Côte d'Ivoire). J. Ivoir. Oceanol. Limnol. 2, 1, 16-18.
10. Huss H.H., 1995, Assurance de qualité des produits de la mer, FAO Document technique sur les pêches, N° 334, Rome, FAO, 186 p.
11. Kautter D.A., Leblanc A.J. & Lynt R.K., 1974, Incidence of *Clostridium botulinum* in crabmeat from the blue crab. Appl. Microbiol. 28, 4, 722.
12. Kim S.H., Field K.G., Morrissey M.T., Price R.J., Wei C.I. & An H., 2001, Source and identification of histamine-producing bacteria from fresh and temperature-abused albacore. J. Food Prot. 64, 7, 1035-1044.
13. Koffi R.A., Kouamé P.K.A., Koussémon M. & Beudjé F., 2006, Etude bactériologique du Tilapia (*Oreochromis niloticus*) cultivé en Côte d'Ivoire. Microbiol. Hyg. Alim. 18, 52, 8-13.
14. Kosmala A., 1998, Evaluation écotoxicologique de l'impact des effluents de stations d'épuration sur les cours d'eau. Thèse, Université de Metz, France. 189 pp.
15. Lanusse A., 1987, La contamination microbienne d'une lagune tropicale (lagune Ebrié, Côte d'Ivoire). Influence de l'hydroclimat. Thèse, Université de Provence, Aix-Marseille-I, France. 147 pp.
16. Le Loeuff P.J. & Intes A., 1969, Premières observations de la faune benthique du plateau continental de Côte d'Ivoire. Cah. ORSTOM. Ser. Oceanogr. VII, 4, 61-66.
17. Lipp E.K. & Rose J.B., 1997, Le rôle des poissons et des fruits de mer dans les toxi-infections alimentaires aux États-Unis d'Amérique. Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz. 16, 2, 620-640.
18. OMS, 1994, Directives de la qualité de l'eau de boisson. Critère d'hygiène et de documentation à l'appui, pp. 15-19.
19. Robson A.A., Kelly M.S. & Latchford J.W., 2007, Effect of temperature on the spoilage rate of whole, unprocessed crabs: *Carcinus maenas*, *Necora puber* and *Cancer pagurus*. Food Microbiol. 24, 4, 419-424.
20. Sizemore R.K., Colwell R.R., Tubiash H.S. & Lovelace T.E., 1975, Bacterial flora of the hemolymph of the blue crab, *Callinectes sapidus*: numerical taxonomy. Appl. Microbiol. 29, 3, 393-399.
21. Stratten J.E. & Taylor S.L., 1991, Scombrotoxic poisoning. In: Microbiology of marine food product (Eds D.R. Ward and C.R. Hackney. Van Nostrand Reinhold). pp. 331-351.
22. Tagatz M.E., 1968, Biology of the blue crab *Callinectes sapidus* rathbun in the St John River, Florida. U. S. Fish Wildl. Serv. Fish Bull. 67, 17-33.

Marina Koussémon, Ivoirienne, Enseignant-chercheur en Microbiologie, Maître-Assistant, Université d'Abobo-Adjamé, UFR-STA, Laboratoire de Microbiologie, 02 BP 801, Abidjan 02, Côte d'Ivoire. Tél: 00 225 07 70 34 35. Fax: 00 225 20 30 43 02. E-mail: marinakoussemon@yahoo.fr

S.G. Traoré, Ivoirien, Etudiant en 1^{ère} année de Doctorat en Sciences et Technologies des Aliments, option Microbiologie, Université d'Abobo-Adjamé, UFR-STA, Laboratoire de Microbiologie, 02 BP 801, Abidjan 02, Côte d'Ivoire.

Rose Koffi-Nevry, Ivoirienne, Enseignant-chercheur en Microbiologie, Maître-Assistant, Université d'Abobo-Adjamé, UFR-STA, Laboratoire de Microbiologie, 02 BP 801, Abidjan 02, Côte d'Ivoire.

S.K. Ouiffoué, Ivoirien, Enseignant-chercheur en Chimie Organique à l'Université de Cocody (Abidjan, Côte d'Ivoire), Sous-directeur du Centre Ivoirien Anti-Pollution (CIAPOL), 20 BP 650, Abidjan 20, Côte d'Ivoire.

A. Kamenan, Ivoirien, Enseignant-chercheur en Biochimie, Professeur titulaire, Université d'Abobo-Adjamé, UFR-STA, 02 BP 801, Abidjan 02, Côte d'Ivoire.