



Conservation et qualité microbiologique des poissons du débarcadère d'Abobo-Doume (Côte –d'Ivoire)

FOFANA Nahon Mamadou, DIOMANDE Abou , SILUE Fatogoma Etienne

Enseignant Chercheur Université Polytechnique de San Pedro UFR ARHAI Hydrobiologiste

CEL : 07 48 62 78 17 / 01 02 05 17 24 E-mail : fofana.nahon@usp.edu.ci

Submitted 09/08/2025, Published online on 30/09/2025 in the <https://www.m.elewa.org/Journals/journal-of-applied-biosciences> <https://doi.org/10.35759/JABs.212.8>

RESUME

Objectif : Le poisson est l'une des principales sources de protéines en Côte d'Ivoire avec plus de 50% de la consommation totale de poisson. Cependant il reste confronté un problème de conservation. Afin de faire l'état des connaissances des techniques traditionnelles de conservation et déterminer la qualité microbiologique des poissons, cette étude a été réalisée. Elle a pour objectif de recenser les différentes formes de conservations artisanales de poissons sur le débarcadère d'Abobo-Doumé et d'évaluer la qualité microbiologique des poissons.

Méthodologie et Résultats : Les données actualisées sur les techniques de conservation ont été recueillies à travers une enquête. La qualité microbiologique des poissons a été évaluée par le dénombrement des agents pathogènes d'altération et pathogènes. Les résultats ont révélé que les formes de conservations recensées sont le fumage (40%), le séchage, (10%) le salage (10%), la fermentation (10%), la réfrigération et la congélation (30%). Les charges moyennes respectives des poissons frais, fumés et fermentés en GAM étaient de $3,3 \pm 0,4$ log (UFC/g) ; $3,3 \pm 0,5$ log (UFC/g) et de $3,4 \pm 0,3$ log (UFC/g). Les charges moyennes respectives en Coliformes les poissons frais, fumés et fermentés étaient de $1,2 \pm 1,1$ log (UFC/g) ; $1,2 \pm 1,1$ log (UFC/g) et $0,1 \pm 0,4$ log (UFC/g). Les charges moyennes respectives en levures et moisissures sont : 8,9 log (UFC/g) ; 0,63 log (UFC/g) et 1,3. Log (UFC/g). En somme les charges en GAM, Coliforme, Levure des poissons frais sont supérieures à celles des poissons fumés et fermentés. Les charges en Staphylocoque et moisissures des poissons frais sont inférieures à celles des poissons fumés et fermentés.

Conclusion et application des résultats : Les résultats obtenus mettent en évidence l'impact significatif des techniques de conservation sur la qualité microbiologique des poissons. Les échantillons de poissons frais ont révélé des charges plus élevées en germes aérobies mésophiles, en coliformes et en levures par rapport aux poissons fumés et fermentés, traduisant une susceptibilité accrue à la détérioration microbienne. À l'inverse, certaines méthodes traditionnelles, notamment le fumage et la fermentation, bien qu'efficaces dans la réduction de certaines flores pathogènes, ont montré une prévalence plus importante de levures et de moisissures. Ces observations soulignent la nécessité d'une amélioration des procédés traditionnels et d'une meilleure intégration de méthodes modernes pour garantir une conservation optimale des produits halieutiques.

Les données de cette étude ouvrent la voie à plusieurs perspectives d'application :

1. **Optimisation des procédés traditionnels** : l'amélioration des conditions de fumage, de séchage, de salage et de fermentation permettrait de réduire la variabilité des charges microbiennes et d'accroître la stabilité sanitaire des produits.
2. **Promotion des technologies modernes** : la réfrigération et la congélation devraient être davantage valorisées, notamment dans les circuits de distribution formels, afin d'assurer une meilleure qualité microbiologique.
3. **Combinaison technologique** : l'association des techniques traditionnelles aux méthodes modernes (par exemple, fumage suivi d'un conditionnement sous vide et d'une réfrigération) représente une approche prometteuse pour prolonger la durée de conservation tout en préservant les qualités organoleptiques.
4. **Renforcement du contrôle qualité** : la mise en place de systèmes de suivi microbiologique réguliers dans les filières halieutiques est essentielle pour limiter les risques sanitaires et répondre aux normes internationales de sécurité alimentaire.
5. **Formation et sensibilisation** : l'accompagnement des acteurs de la filière (pêcheurs, transformateurs, distributeurs) par des formations ciblées sur l'hygiène et la gestion des procédés de conservation est indispensable pour améliorer la qualité globale des produits.

Mots-clés : Poissons, techniques de conservations, qualité microbiologique

ABSTRACT

Objective: Fish is one of the main sources of protein in Côte d'Ivoire, accounting for more than 50% of total fish consumption. However, it faces a major challenge in terms of preservation. In order to assess the state of knowledge regarding traditional preservation techniques and to determine the microbiological quality of fish, this study was conducted. Its objective was to identify the different forms of artisanal fish preservation at the Abobo-Doumé landing site and to evaluate the microbiological quality of the fish.

Methodology and Results: Updated data on preservation techniques were collected through a survey. The microbiological quality of the fish was assessed by enumerating spoilage and pathogenic microorganisms. The results revealed that the preservation methods recorded were smoking (40%), drying (10%), salting (10%), fermentation (10%), refrigeration and freezing (30%). The average microbial loads of fresh, smoked and fermented fish in total viable count (TVC) were 3.3 ± 0.4 log (CFU/g); 3.3 ± 0.5 log (CFU/g) and 3.4 ± 0.3 log (CFU/g), respectively. The average coliform loads of fresh, smoked and fermented fish were 1.2 ± 1.1 log (CFU/g); 1.2 ± 1.1 log (CFU/g) and 0.1 ± 0.4 log (CFU/g), respectively. The average loads of yeasts and molds were 8.9 log (CFU/g); 0.63 log (CFU/g) and 1.3 log (CFU/g), respectively. Overall, the loads of TVC, coliforms and yeasts in fresh fish were higher than those in smoked and fermented fish, whereas the loads of staphylococci and molds in fresh fish were lower than those in smoked and fermented fish.

Conclusion and Applications of the Results: The results obtained highlight the significant impact of preservation techniques on the microbiological quality of fish. Fresh fish samples showed higher loads of mesophilic aerobic bacteria, coliforms, and yeasts compared to smoked and fermented fish, indicating an increased susceptibility to microbial spoilage. Conversely, some traditional methods, particularly smoking and fermentation, although effective in reducing certain pathogenic flora, showed a higher prevalence of yeasts and molds. These observations underscore the need to improve traditional processes and to better integrate modern methods in order to ensure optimal preservation of fishery products.

The findings of this study open the way to several application perspectives:

1. **Optimization of traditional processes:** Improving smoking, drying, salting, and fermentation conditions would help reduce variability in microbial loads and enhance the sanitary stability of the products.
2. **Promotion of modern technologies:** Refrigeration and freezing should be more widely adopted, particularly in formal distribution channels, to ensure better microbiological quality.
3. **Technological combination:** The integration of traditional techniques with modern methods (e.g., smoking followed by vacuum packaging and refrigeration) represents a promising approach to extend shelf life while preserving organoleptic qualities.
4. **Strengthening quality control:** The establishment of regular microbiological monitoring systems within fishery chains is essential to minimize health risks and comply with international food safety standards.
5. **Training and awareness:** Supporting stakeholders in the fishery sector (fishermen, processors, distributors) through targeted training on hygiene and preservation process management is indispensable to improve the overall quality of products.

Keywords: Fish, preservation techniques, microbiological quality

INTRODUCTION

Le poisson reste la première source de protéines d'origine animale en Côte d'Ivoire. Depuis 2020, sa consommation moyenne par habitant est estimée à 24,9 kg par an, soit une nette progression par rapport aux années 1990 (MIRAH, 2021). Le poisson fumé et le poisson décongelé sont les produits les plus consommés. Les procédés utilisés pour conserver le poisson sont le fumage à chaud, le séchage, la fermentation et le salage. Le poisson fumé représente 90% des prises transformées (FAO, 2007) et 60% de la consommation totale de poissons (FAO, 2007). Le caractère artisanal de la conservation du poisson, le manque d'hygiène, dans la production favorisent considérablement la contamination microbienne des produits. Ainsi, les poissons contaminés obtenus peuvent être à l'origine des toxi-infections alimentaires. (Selon Olsen *et al.* 2000), les modes de conservation des poissons sont impliqués dans 25% des maladies alimentaires. (Kabre *et al.*, 2003) rapportent que la flore microbienne du poisson fumé constitue une menace pour la santé des consommateurs car ces agents pathogènes sont responsables des

maladies gastriques. Malgré ces risques potentiels et la forte consommation de poisson en Côte-D'ivoire, peu d'études y ont été consacrées. C'est pour répondre à cette préoccupation que nous avons entrepris ce travail dont l'objectif général est d'évaluer la qualité des poissons conservés sur le débarcadère d'Abobo-Doumé. De cet objectif général découlent deux objectifs spécifiques que sont :

- Ressortir les différentes méthodes de transformations du poisson sur le débarcadère d'Abobo-Doumé.
- Déterminer pour une espèce de poisson, les agents pathogènes de contamination que sont la flore mésophile aérobie totale (FMAT), les coliformes thermotolérants, les salmonelles, les *Staphylococcus* présumés pathogènes, les bactéries anaérobies sulfito-réductrices et les levures et moisissures. Le présent document comporte trois parties : la première partie est consacrée aux généralités, La seconde partie est consacrée au matériel et aux méthodes utilisés et enfin, la dernière partie présente les résultats et la discussion.

MATERIEL ET METHODES

Milieux d'étude : Abobo-Doumé, est un quartier de la commune d'Attécoubé dans le district d'Abidjan il est distant de 10 Km du Plateau (Ismaël, 2013). Peuplé par 12 mille âmes, Abobo-Doumé bénéficie d'une façade lagunaire naturelle qui a permis la mise en place du débarcadère d'Abobo-Doumé (Ismaël 2013). Le débarcadère d'Abobo-Doumé a une superficie de 2,5 ha (Sekongo, 2013). En forme de trapèze, il est situé entre la lagune Ebrié, une artère venant de Yopougon, la gare lagunaire et le quartier Santé I d'Abobo-Doumé. C'est un lieu de débarquement, de vente et de transformation des produits halieutiques. Le débarcadère héberge une plateforme de fumage artisanal moderne octroyée par la FAO, des ateliers de réfrigération des ressources halieutiques. En face du débarcadère se trouve un site de fumage des produits halieutiques. Ce site est un espace rectangulaire d'environ 500 m² que les acteurs partagent avec des vendeurs de bois. La situation géographique du débarcadère et du site de fumage d'Abobo-Doumé permet un accès aisé aux populations d'Attécoubé, de Yopougon et d'Adjamé par voies terrestres ; du plateau et de Treichville par voie lagunaire.

Institut pasteur de Côte-d'Ivoire (l'IPCI): L'institut pasteur de Côte-d'Ivoire est un institut de recherche et d'analyse médicale, crée en 1972 par la loi n°72-511 du 27 juillet 1972, l'IPCI est localisé sur deux sites qui sont :

- le site de Cocody à proximité du CHU de Cocody
- le site d'Adiopodoume situé sur la voie de Dabou

La recherche des agents pathogènes s'est effectuée à l'institut pasteur de Côte-d'Ivoire à Cocody au sein du laboratoire de l'UNERCO (Unité d'Etude et de Recherche des contaminants chimiques et microbiologiques dans les aliments)

Microbiologie des poissons : Un critère microbiologique est un critère définissant

l'acceptabilité d'un produit, d'un lot de denrées alimentaires ou d'un procédé, sur la base de l'absence, de la présence ou du nombre de micro-organismes, et/ou de la quantité de leurs toxines/métabolites, par unité(s) de masse, volume, surface ou lot (UE, 2005). Les poissons ont des micro-organismes dans leur tube digestif, leurs branchies, et leur peau ; leurs proportions varient entre 10³-10⁹ UFC/g pour les intestins et les branchies, et 10²-10⁷ UFC/cm² pour la peau ; au cours de la vie de l'animal, le tissu musculaire reste stérile et les micro-organismes ne l'envahissent pas en vie, mais après capture, à partir de surfaces comme la peau ou les branchies ou lors de la découpe, ces micro-organismes peuvent pénétrer dans le muscle, ce qui favorise la détérioration ou le risque pour le consommateur. (MDPI, 2022-2023). La contamination bactérienne de la chair ne survient qu'après la capture. Les sources de cette contamination sont diverses et peuvent être réparties en deux groupes. (Bourgeois et Leveau, 1991).

- La contamination endogène

- La contamination exogène

La contamination d'origine endogène: Cette contamination a lieu du vivant de l'animal. Elle se fait via la respiration, l'alimentation et les déplacements. La composition et la quantité de cette flore bactérienne dépend de l'origine, de la température de l'eau, de l'alimentation etc. (Le roi, 2002). Certains travaux ont montré une prédominance des bactéries à Gram-négatif dans la flore initiale de poissons issus des eaux tempérées (Gram et Dalgaard, 2002) alors qu'une proportion élevée de coques à Gram-positif et de *Bacillus* spp est trouvée dans certains poissons provenant des mers chaudes et des eaux tropicales. Les bactéries d'origine endogène peuvent être subdivisées en 3 classes :

Agents pathogènes aquatiques :	Typiquement
Ils appartiennent généralement aux genres <i>Pseudomonas</i> , <i>Vibrio</i> , <i>Flavobacterium</i> ,	<i>Acinetobacterium</i> ,

Micrococcus, *Corynebacterium*, *Aeromonas*, *Morexella*, (Billon, 1976).

Agents pathogènes d'origine telluriques :

Ce sont des bactéries sporulées en particulier les genres *Clostridium* et *Bacillus*. Leur dissémination dans les milieux aquatiques est assurée par les eaux de ruissellement et les eaux de pluie.

Agents pathogènes de contamination d'origine humaine ou animale : Ces agents pathogènes proviennent du tube digestif de l'homme et des animaux. Ils se retrouvent dans les milieux aquatiques à la faveur d'une pollution par les eaux usées mal ou non traitées.

Contamination exogène: Après capture, le poisson est sujet à de nombreuses manipulations qui sont à l'origine de la contamination bactérienne (contamination par le personnel, le matériel et l'environnement). Selon (Seydi, 1982), l'Homme constitue la source la plus importante des contaminations exogènes des denrées alimentaires d'origine animale. Les agents pathogènes apportés par cette contamination secondaire sont des salmonelles, des coliformes thermotolérants, des *Staphylococcus* présumés pathogènes, des bactéries anaérobies sulfitoréductrices, des levures et moisissures, la flore mésophile aérobie totale.

-Coliformes thermotolérants (CTT) à 44°C dits « fécaux » : Ce sont des bactéries commensales de l'intestin de l'homme et des animaux. Elles sont témoins d'une contamination fécale. Leur recherche dans les poissons permet de suivre l'hygiène observée par les manipulateurs.

***Staphylococcus* présumés pathogènes :** Leur présence dans l'aliment témoigne d'une contamination d'origine humaine et par

conséquent de l'existence de porteur sain dans la chaîne de production.

Bactéries anaérobies Sulfito-Réductrices (ASR) : Ce sont des agents pathogènes thermophiles. Ils sont considérés comme des micro-organismes pathogènes de contamination pour l'appréciation de l'application de l'hygiène.

Levures et moisissures : Elles se développent très bien sur des substrats à faible activité de l'eau surtout quand elles se trouvent dans un environnement à hygrométrie relative élevée comme c'est le cas des régions côtières chaudes.

Bactéries aérobie mésophile: Elle correspond à des bactéries indicatrices d'hygiène dont le dénombrement permet d'apprécier la qualité microbiologique du poisson et l'application des bonnes pratiques d'hygiène. Une flore mésophile dénombrée en grande quantité indique un début du processus d'altération. L'altération est à l'origine des pertes importantes de poisson après capture. Pour limiter ces pertes, les transformateurs ont recours aux différents procédés de conservation dont le fumage, le séchage, le salage, la fermentation et la congélation.

Quelques modes de conservation du poisson

Le fumage : Le fumage est l'opération qui consiste à soumettre la viande ou les produits carnés à l'action directe ou indirecte des produits gazeux qui se dégagent lors de la combustion de certains végétaux, (**Figure 1**). Le fumage est avant tout un séchage, dans lequel l'air servant à déshydrater le poisson est préchauffé à l'aide d'un feu de bois. La fumée, qui modifie considérablement le goût du poisson, joue également un rôle d'« agent de conservation »: par action antiseptique et par action antioxydante. (Baba, 1985).



Figure 1 : fumage de poisson

Différentes actions de la fumée

Action parasite : Lorsque le fumage est mal conduit, les produits fumés peuvent présenter des risques par le dépôt des Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) qui sont susceptibles de provoquer l'apparition de cancer chez le consommateur

Action organoleptique : La couleur du poisson est due à des réactions dites « réactions de MAILLARD » (fumage à chaud). Cette couleur est d'autant plus prononcée que le fumage dur longtemps (Sancliver, 1985).

Action bactéricide : Dans le fumage à chaud, la chaleur détruit les micro-organismes. La fumée peut avoir un rôle antiseptique grâce à la fraction phénolique à bas point d'ébullition. Mais cette action est faible et l'humidité élevée du poisson fumé peut permettre le développement des moisissures. Le fumage entraîne également un léger abaissement du pH par la formation des acides améliorant ainsi la conservation de produits fumés.

Le séchage : Le séchage est un processus physique par lequel le poisson est exposé au

soleil (Diop, 2007). Le séchage a pour but de réduire chez le poisson la teneur en eau dont l'élimination ralentit ou arrête l'activité microbiologique (Diop, 2007). Le séchage ne nécessite aucun apport énergétique autre que l'énergie solaire mais cette méthode artisanale présente donc l'inconvénient d'être peu hygiénique et très lente (Baba, 1985).

-le salage et séchage : Le salage est une méthode traditionnelle de transformation. Il est souvent utilisé en combinaison avec le séchage et le fumage. Le salage conserve le poisson et réduit de façon significative la croissance microbienne grâce à une concentration de 5 à 10% de sel dans les tissus. **(Figure 2)** Plusieurs techniques sont utilisées pour le salage. On note donc le salage en saumure où le poisson est immergé dans une solution de sel dans l'eau ; le Salage à sec où des granulés de sel sont frottés sur la surface du poisson pour y pénétrer ; enfin le salage dit « pickles » où le poisson est recouvert de sel et mis dans des contenants étanches à l'eau en couches alternées poisson et sel. (Diop, 2007).



Figure 2 : Salage de poisson

Réfrigération : C'est le refroidissement par un moyen artificiel d'un produit alimentaire sans que ne soit atteint son point de congélation (N'Diaye, 1985). La réfrigération se fait avec la glace et consiste à mettre en contact les produits avec de la glace fondante

(Figure 3). En moyenne, la durée de conservation des produits entiers sous glace se situent entre 2 et 3 jours. Cependant, si les produits sont au préalable étêtés, vidés, lavés puis réfrigérés, la conservation peut se prolonger jusqu'à 6-7 jours (Thiam, 1983).



Figure 3 : réfrigération de poisson

La fermentation : La fermentation est un procédé ancien utilisé pour transformer les poissons. Elle consiste à une dégradation partielle contrôlée par addition du sel (Gnaka, 2013). Il y a trois types de fermentations : la fermentation par immersion du poisson entier

ou couvert pendant une nuit dans les saumures légères ; La fermentation aëraulique intense grâce à la chaleur (Figure 4) et la fermentation par enfouissement (consiste à creuser un trou dans lequel on met le poisson enveloppé d'un sachet) (Gnaka ,2013).



Figure 4 : fermentation de poisson

Congélation : Selon (Siagri ,2008), si l'on veut conserver le poisson plus de 2 ou 3 semaines, il faut le congeler. Dans les cellules de congélation, la température conseillée est de -30°C / -22°F . Un poisson de bonne qualité congelé (à -30°C / -22°F) juste après la pêche se conserve très longtemps.

Qualité des poissons transformés

Qualités organoleptiques : Le but de la transformation artisanale du poisson n'est plus seulement d'assurer la conservation du produit mais aussi de lui donner des caractéristiques sensorielles correspondant à l'évolution du goût des consommateurs. A cet effet, le poisson transformé doit répondre aux exigences de la clientèle notamment avoir une couleur variante de jaune dorée à brun ; une texture rigide et ferme surtout pour les produits qui seront stockés pour une longue période ; une odeur typique de l'arôme de la fumée et un goût agréable.

Qualités hygiéniques : Le poisson transformé doit offrir une sécurité ou une innocuité, c'est-à-dire l'absence de tout risque pour la santé du consommateur. Il ne doit pas renfermer en conséquence de microorganismes ni de substances chimiques dépassant des normes établies

Qualités chimiques : Elle est déterminée par des substances chimiques que renferme la matière première (métaux lourds, micropolluants organiques), par celles apportées par la fumée en l'occurrence les hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) et les pesticides utilisés pour la conservation du poisson.

Qualités microbiologiques : La qualité microbiologique du poisson transformé artisanalement dépend en grande partie de la qualité microbiologique de la matière première (poissons frais) et de l'hygiène de la transformation.

Critères microbiologiques : Un critère microbiologique est un critère définissant l'acceptabilité d'un produit, d'un lot de denrées alimentaires ou d'un procédé, sur la

base de l'absence, de la présence ou du nombre de micro-organismes, et/ou de la quantité de leurs toxines/métabolites, par unité(s) de masse, volume, surface ou lot (UE, 2005)



Figure 5 : *Scomber scombrus* frais

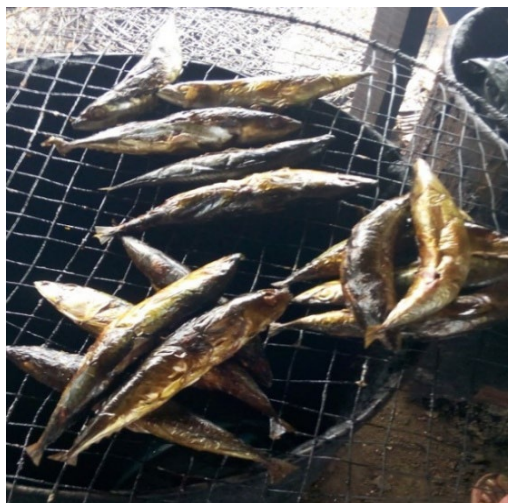


Figure 6: *Scomber scombrus* fumé



Figure 7 : *Scomber Scombrus* fermenté

Tableau 1 : milieux de culture, des genres recherchés, technique d'ensemencement, température d'incubation et des durées d'incubation

Organismes pathogènes recherchés et/ou à dénombrer	Taille de l'inoculum et type d'ensemencement	Milieux de culture utilisés		T° et durée d'incubation	Aspect des colonies
		1 ^{ère} couche	2 ^{ème} couche		
Organismes pathogènes aérobies mésophiles	1ml Incorporation	PCA	Past agar A	30°C pendant 72h	Blanchâtres
Coliformes totaux	1 ml Incorporation	VRBL	VRBL	30°C pendant 24h	Rouges vives de diamètre 0,5 mm à bord diffus
Coliformes thermo tolérants	1 ml Incorporation	VRBL	VRBL	44°C pendant 24h	Rouges vives de diamètre 0,5 mm à bord diffus
<i>Staphylococcus Aureus</i>	0.1 ml En surface	Baird Parker au Tellurite de Potassium+ jaune d'œuf		37°C pendant 24 et 48 heures	Noires avec halo clair et zone opaque autour
Levures	0.1 ml En surface	YGC		30°C pendant 24 à 48h	blanches, crémeuses et transparentes
Moisissures	0.1 ml En surface	YGC		30°C pendant 24 à 48h	duveteuses et rugueuses
<i>Escherichia coli</i>	0.1ml En surface	Rapid' E. Coli 2		44°C pendant 24 heures	Violettes
ASR	Incorporation en tube	TSN		46°C pendant 24 à 48 heures	Noires
Streptocoques fécaux	0.1 ml en surface par étalement	BEA		37°C pendant 24 et 48 heures	Colonies incolores entourées d'un halo noir
<i>Pseudomonas</i>	0.1 ml en surface par étalement	Gélose céramide		41°C pendant 24 et 48 heures	Colonie du type S
<i>Vibrio</i>	Par strie	TCBS		37°C pendant 24 heures	Colonies jaunes ou vertes

Méthode d'expression des résultats : Après la période d'incubation spécifique à chaque germe, les boîtes de pétri contenant entre 15 et 150 colonies ont été retenues pour le dénombrement des *Staphylococcus aureus*, streptocoques, levures, moisissures coliformes fécaux, et coliformes totaux. S'agissant des

agents pathogènes aérobies mésophiles (GAM), seule la boîte contenant entre 30 et 300 ont été retenues. Le nombre N de micro-organismes pathogènes présents dans l'échantillon analysé et considéré comme une moyenne pondérale de dilution successive est donné par la formule suivante

$$N = \frac{\sum C1 + C2}{V(n1 + 0,1n2)d}$$

N= nombre d'unité format colonie par gramme (UFC/g)

C1+ C2 = somme des colonies caractéristiques sur les boîtes des dilutions successives retenues

V= volume de l'inoculum appliqué à chaque boîte

d = taux de dilution correspondant à la première dilution retenue

n1 = nombre de boîtes retenues à la première dilution

n2 = nombre de boîtes retenues à la deuxième dilution

Méthode d'interprétation des résultats:

L'interprétation des résultats c'est fait suivant un plan à 3 classes : pour les poissons frais, les poissons fumés et les poissons fermentés. Nous avons d'abord ressorti les moyennes générales par classe pour chaque germe recherché et ensuite confronter ces moyennes générales entre elles dans un tableau. Enfin nous avons comparé ces moyennes générales pour ressortir la méthode de conservation la plus contaminé et la moins contaminé.

RESULTATS

Enquête : Les personnes interrogées au cours de cette enquête étaient toutes des femmes, dont 66,66% étaient analphabètes, et 33,33 % avaient un niveau primaire ou secondaire. Les méthodes de conservation du poisson sur le site sont : le fumage (40%), le séchage, (10%) le salage (10%), la fermentation (10%), la réfrigération et la congélation (30%). L'inspection des sites de transformation ainsi que les ateliers a révélé une absence totale de mesure d'hygiène de production, due aux faites que la plupart des actrices n'ont reçu aucune formation en hygiène. Ces non-conformités constatées pourraient avoir des répercussions sur la qualité hygiénique des poissons transformés.

Analyses microbiologiques: L'analyse microbiologique des différents échantillons

analysés a révélé qu'aucun des échantillons n'était contaminé par les bactéries du genre *Vibrio*. Les charges moyennes en GAM des poissons fermentés $3,3771 \pm 0.3$ log (UFC/g) ; de $3,2637 \pm 0.5$ log (UFC/g) pour les poissons fumés et de $3,3477 \pm 0.4$ log (UFC/g) pour les poissons frais. Il n'existe pas de différences significatives entre ces charges fumées

Flore recherchée dans les poissons frais :

(Tableau 2) : Les résultats des analyses microbiologiques des poissons frais ont montré une contamination de tous les échantillons par les organismes pathogènes Aérobie Mésophiles, les Coliformes totaux, les coliformes Thermo tolérants, les streptocoques, les *Eschechia coli*, et les levures. Une contamination par les organismes pathogènes de *Pseudomonas* de six

échantillons dont cinq (5) de la transformatrice 3 et un (1) de la transformatrice 2 sur les quinze (15) échantillons analysés. Une contamination par les organismes pathogènes d'Anaerobies Sulfito-Reducteur de deux (2) échantillons dont un de la transformatrice 2 et un de la transformatrice 3 sur les quinze échantillons analysés. Une contamination par les organismes pathogènes *E.colis* des dix

échantillons des transformatrices 2 et 3. Une contamination par les moisissures de quatre échantillons dont deux de la transformatrice 1, un de la transformatrice 2 et un de la transformatrice 3 sur les quinze échantillons analysés. Seuls les micro-organismes pathogènes de Staphylocoques et de *Vibrio* n'ont pas été trouvés dans les 15 échantillons de poissons frais analysés.

log (UFC/g)

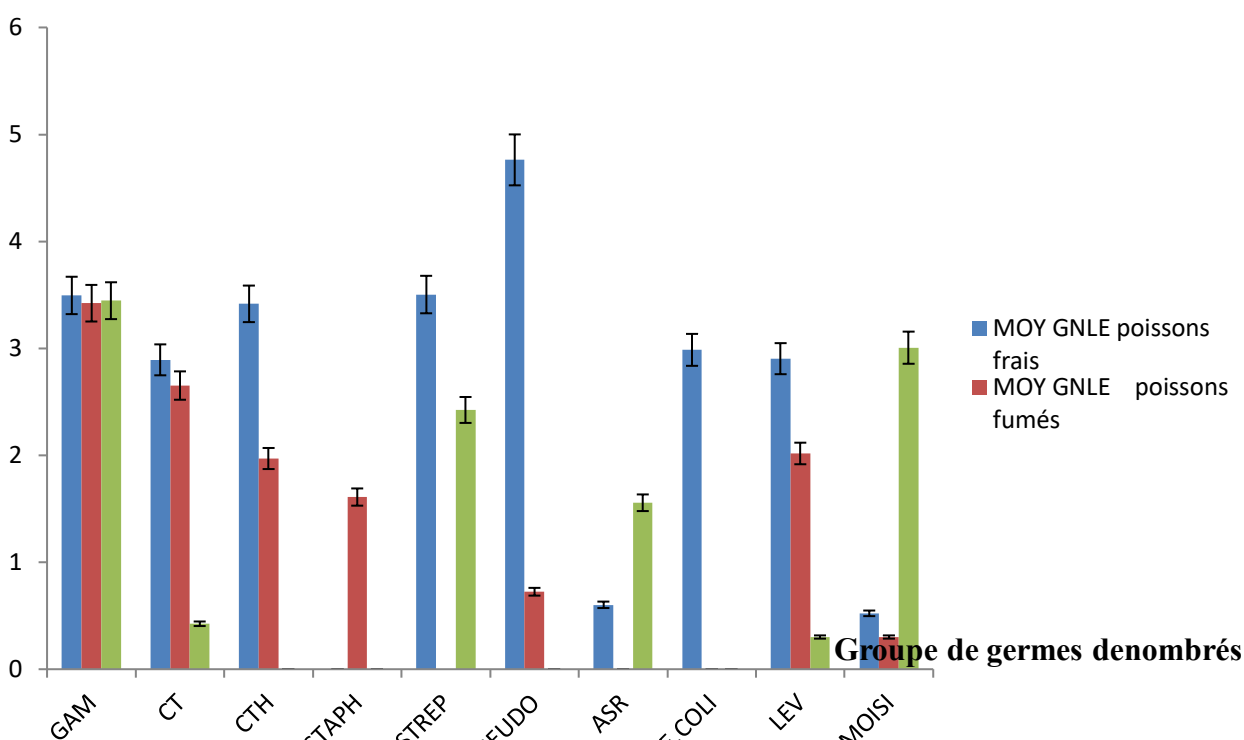


Figure 14: Moyennes générales en germes par méthode de conservation en UFC/g

GAM= Germe Aerophile Mesophile ; **CT**=Coliforme Totaux ; **CTH** = Coliforme Thermo- tolérant ; **STAPH**= Staphylocoque ; **STREP**= Streptocoque ; **PSEUDO**= *Pseudomonas* ; **ASR**= Anaerobie Sulfito-Reducteur ; **E.coli**= *Escherichia coli* ; **LEV**=Levure ; **MOISI**= Moisissure.

Flore recherchée dans les poissons fumés : (Tableau 3) :

Les résultats des analyses microbiologiques des poissons fumés ont montré une contamination de tous les échantillons analysés par les bactéries Aérobie mésophile et une absence de contamination de tous les échantillons analysés par les bactéries d'ASR et *E. coli*.

Une contamination par les bactéries de Coliformes Totaux de neuf échantillons dont un de la transformatrice 1, trois de la transformatrice 2 et cinq de la transformatrice 3.

Une contamination de six échantillons dont deux de la transformatrice 2 et quatre de la transformatrice 3 par les bactéries de Coliformes Thermo-Tolérants.

Une contamination par les Staphylocoques de six échantillons dont quatre de la transformatrice 1 et deux de la transformatrice 2.

Une contamination par les micro-organismes de *Pseudomonas* de deux échantillons dont de la transformatrice 2 et un de la transformatrice 3.

Une contamination par les bactéries de Levure de trois échantillons dont un de chaque transformatrice.

Une contamination par les bactéries de moisissures d'un échantillon de la transformatrice 1.

L'absence de germe de *Vibrio* dans tous les 15 échantillons de poissons fumés analysés.

Flore recherchée dans les poissons fermentés : (Tableau 4):

Les résultats des analyses microbiologiques des poissons fermentés ont montré une contamination par les micro-organismes Aérobie Mésophile des quinze échantillons analysés.

Une absence de contamination par les bactéries Coliformes Thermo Tolérants, Staphylocoques, de *Pseudomonas*, et d'*E. coli* dans les quinze échantillons analysés

La contamination par les agents pathogènes de Coliforme Totaux d'un échantillon de la transformatrice 1 La contamination par les agents pathogènes de Streptocoques de dix échantillons dont cinq de la transformatrice 2 et cinq de la transformatrice 3.

La contamination par les bactéries Anaérobies Sulfite-Réducteurs de douze échantillons dont quatre de chaque transformatrice.

La contamination par des micro-organismes de Levures de trois échantillons dont un de chaque transformatrice.

La contamination par les moisissures de cinq échantillons de la transformatrice 3.

L'absence de germe de *Vibrio* dans les 15 échantillons de poissons fermentés analysés.

Tableau2 : Agents pathogènes recherchés dans les poissons frais en UFC/g

POISSON FRAIS	GAM	CT	CTH	STAPH	STREP	PSEUDO	ASR	E.COLI	LEV	MOISI	VIBRIO
PFR 1	1254	590	1527	0	50	0	0	0	120	10	Abs
PFR 2	600	173	2782	0	745	0	0	0	60	20	Abs
PFR 3	1445	290	1464	0	40	0	0	0	70	0	Abs
PFR 4	2354	73	718	0	173	0	0	0	60	0	Abs
PFR 5	464	136	991	0	40	0	0	0	0	0	Abs
MOY (PFR1:PFR5)	1223,4	252,4	1496,4	0	209,6	0	0	0	62	6	Abs
PFR 6	6472,72	581,8	563,63	0	81,81	0	0	154,54	109,1	10	Abs
PFR 7	2545,45	354,5	1981,8	0	7800	0	30	1409,1	545,5	0	Abs
PFR 8	6072,72	63,63	2800	0	11200	0	0	3381,8	636,4	0	Abs
PFR 9	3709,1	618,2	3727,3	0	4500	0	0	1290,9	545,5	0	Abs
PFR 10	2363,63	54,54	2500	0	0	20	0	1609,1	10	0	Abs
MOY (PFR6:PFR10)	4232,724	334,5	2314,5	0	4716	4	6	1569,1	369,3	2	Abs
PFR 11	9027,3	0	400	0	7918	5200	0	1418,2	109,1	10	Abs
PFR 12	6009	7991	2709,1	0	6691	2009	30	150	545,5	0	Abs
PFR 13	945,5	784	4772,7	0	2793	363,6	0	3381,8	636,4	0	Abs
PFR 14	1427,3	0	557	0	4500	836,4	0	745,5	545,5	0	Abs
PFR 15	2154,5	0	11590	0	1209	254,5	0	972,7	10	0	Abs
MOY (PFR11:PFR15)	3912,72	1755	4005,8	0	4622	1732,7	6	1333,6	369,3	2	Abs
MOY GNLE (PFR1 :PFR15)	3122,95	780,6	2605,6	0	3183	57809	4	967,57	800,5	3,33	Abs

Légende

PFR =Poisson Frais ; **MOY**=Moyenne ; **MOY GNLE**= Moyenne Générale ; **Abs**=Absence

GAM= Germe Aérobie Mesophile ; **CT**=Coliforme Totaux ; **CTH** = Coliforme Thermo- tolérant ; **STAPH**= Staphylocoque ; **STREP**= Streptocoque ; **PSEUDO**= *Pseudomonas* ;

ASR= Anaérobie Sulfito-Reducteur ; **E.coli**= *Escherichia coli* ; **LEV**=Levure ;

Tableau 3 : Agents pathogènes recherchés dans les poissons fumés

GERME RECHERCHE	GAM	CT	CTH	STAPH	STREP	PSEUDO	ASR	E.COLI	LEV	MOISI	VIBRIO
PF 1	591	0	0	155	0	0	0	0	0	0	Abs
PF 2	2963	10	0	209	90	0	0	0	0	0	Abs
PF 3	191	0	0	20	0	0	0	0	0	30	Abs
PF 4	273	0	0	0	0	0	0	0	518	0	Abs
PF 5	1990	0	0	227	0	0	0	0	0	0	Abs
MOY (PF1:PF5)	1201,6	2	0	122,2	18	0	0	0	104	6	Abs
PF 6	2036,4	20	0	0	0	0	0	0	0	0	Abs
PF 7	1836,4	0	0	10	90	0	0	0	0	0	Abs
PF 8	3272,7	40	20	30	0	0	0	0	0	0	Abs
PF 9	4645,5	20	10	0	10	40	0	0	0	0	Abs
PF 10	6036,4	0	0	0	0	0	0	0	518	0	Abs
MOY (PF6:PF10)	3565,5	16	6	8	20	8	0	0	104	0	Abs
PF 11	1263,6	120	50	0	0	0	0	0	0	0	Abs
PF 12	1718	2872	0	0	90	0	0	0	0	0	Abs
PF 13	5836,4	120	60	0	0	0	0	0	0	0	Abs
PF 14	2627	180	190	0	10	40	0	0	0	0	Abs
PF 15	4345	3346	1055	0	0	0	0	0	518	0	Abs
MOY (PF10:PF15)	3158	1328	270,9	0	20	8	0	0	104	0	Abs
MOY GNLE (PF1:PF15)	2641,7	448,7	93,3	40,7	19,3	5,3	0	0	104	2	Abs

Légende :

PF=Poisson Fumé ; MOY=Moyenne ; MOY GNLE= Moyenne Générale ; Abs=Absence

GAM= Germe Aerophile Mesophile ; CT=Coliforme Totaux ; CTH = Coliforme Thermo- tolérant ; STAPH= Staphylocoque ; STREP= Streptocoque ;

PSEUDO= *Pseudomonas* ;ASR= Anaérobie Sulfito-Reducteur ; *E.coli*= *Escherichia coli* ; LEV=Levure ;

MOISI= Moisissure.

Tableau 4 : Flore recherchée dans les poissons fermentés

GERME RECHERCHE	GAM	CT	CTH	STAPH	STREP	PSEUDO	ASR	E.COLI	LEV	MOISI	VIBRIO
PFE 1	1564	40	0	0	0	0	40	0	10	0	Abs
PFE 2	3527	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Abs
PFE 3	2800	0	0	0	0	0	20	0	0	0	Abs
PFE 4	2673	0	0	0	0	0	30	0	0	0	Abs
PFE 5	2127	0	0	0	0	0	90	0	0	0	Abs
MOY (PFE1:PFE5)	2538,2	8	0	0	0	0	36	0	2	0	Abs
PFE 1	4000	0	0	0	654,54	0	40	0	10	0	Abs
PFE 2	2045,5	0	0	0	545,1	0	0	0	0	0	Abs
PFE 3	3600	0	0	0	209,1	0	20	0	0	0	Abs
PFE 4	2954,5	0	0	0	427,3	0	30	0	0	0	Abs
PFE 5	427,3	0	0	0	154,5	0	90	0	0	0	Abs
MOY (PFE1:PFE5)	2605,5	0	0	0	398,108	0	36	0	2	0	Abs
PFE 1	6072	0	0	0	654,54	0	40	0	10	4118	Abs
PFE 2	981,8	0	0	0	545,1	0	0	0	0	881,8	Abs
PFE 3	4527	0	0	0	209,1	0	20	0	0	5681	Abs
PFE 4	2209	0	0	0	427,3	0	30	0	0	3536	Abs
PFE 5	2327,3	0	0	0	154,5	0	90	0	0	990,9	Abs
MOY (PFE 1 : PFE5)	3223,4	0	0	0	398,108	0	36	0	2	3041,54	Abs
MOY GNLE (PFE1 : PFE 15)	2789	2,66	0	0	265,4	0	36	0	2	1013,8	Abs

Légende :

PFE=Poisson Fermenté ; **MOY**=Moyenne ; **MOY GNLE**= Moyenne Générale ; **Abs**=Absence

GAM= Germe Aerophile Mesophile ; **CT**=Coliforme Totaux ; **CTH** = Coliforme Thermo- tolérant ; **STAPH**= Staphylocoque ; **STREP**= Streptocoque ;

PSEUDO= *Pseudomonas* ;

ASR= Anaérobie Sulfite-Reducteur ; **E.coli**= *Escherichia coli* ; **LEV**=Levure ;

MOISI= Moisissure.

Qualité microbiologique des types de poissons en fonction des bactéries (Tableau5) :

Les charges des poissons frais en Germe Aérobie Mésophile (GAM), Coliforme Totaux (CT), Coliforme Thermo tolérant (CTH), Streptocoque, *Pseudomonas*, *E. Coli*, Levure sont supérieures à celles des poissons fumés et fermentés. Cela s'explique par les actions cumulées de la chaleur et du

salage lors du fumage et de la fermentation, en effet la chaleur produite pendant le fumage et l'apport du sel pendant la fermentation font disparaître les bactéries moins résistants se trouvant dans le poisson. Les charges en Staphylocoque, Anaérobie Sulfite-Réductrice et moisissure des poissons frais sont inférieures à celles des poissons fumés et fermentés.

Tableau 5: Moyennes générales en micro-organismes pathogènes par méthode de conservation en log(UFC/g)

Germe Recherche	Gam	Ct	Cth	Staph	Strep	Pseudo	Asr	E.Coli	Lev	Moisi	Vibrio
MOY GNLE poissons frais	3,49	2,89	3,41	0	3,50	4,76	0,60	2,99	2,90	0,52	Abs
MOY GNLE poissons fumés	3,42	2,65	1,97	1,60	1,29	0,72	0	0	2,01	0,30	Abs
MOY GNLE poissons fermentés	3,44	0,42	0	0	2,42	0	1,56	0	0,30	3	Abs

Légende

MOY GNLE= Moyenne Générale ; Abs=Absence

GAM= Germe Aerophile Mesophile ; CT=Coliforme Totaux ; CTH = Coliforme Thermo- tolérant ; STAPH= Staphylocoque ; STREP= Streptocoque ; PSEUDO= *Pseudomonas* ; ASR= Anaerobie Sulfite-Reducteur ; *E.coli*= *Escherichia coli* ; LEV=Levure ;

MOISI= Moisissure.

DISCUSSION

Appréciation des résultats de l'enquête :

Lors de notre enquête 100% de nos répondants étaient des femmes. Ce pourcentage a été trouvé par (Oulaï et al. 2007) en effectuant les mêmes études en Côte d'Ivoire. Il est par contre différent de celui de BARYEH et collaborateurs cités par (Oulaï et al. 2007) qui ont rapporté que lors d'une étude similaire que 11,2% de leurs répondants étaient des femmes contre 88,8% des hommes. Ainsi, le secteur de conservation artisanal du débarcadère d'Abobo-Doumé est exclusivement dominé par les femmes. La majorité de ces femmes sont des analphabètes. Le niveau de celles qui ont été à l'école ne leur permet pas d'appréhender l'impact des contaminations microbiennes sur la qualité du produit et par voie de conséquence sur la santé du consommateur. La forte implication des femmes en majorité analphabètes

s'expliquerait par le fait que le domaine de la transformation des ressources halieutiques ne nécessite ni un grand apport physique, ni un investissement intellectuel et financier important. Le domaine de la transformation artisanale est détenu par les femmes ghanéennes. Cette forte implication s'expliquerait par le fait que leur époux sont pêcheurs donc toujours les premières à être servies.

Le combustible utilisé lors du fumage pourrait avoir des conséquences sur la qualité des produits traités. Le dépôt de couche goudronneuse sur le poisson serait dû à la forte fumée dégagée par les certains combustibles. Contrairement aux produits halieutiques fumés la demande en produits dérivés du salage-séchage de la population ne serait pas forte à Abidjan ce qui expliquerait l'état marginal de ce secteur loin d'appâter la classe jeune. Les

travaux menés dans le secteur du fumage ont permis de constater la perte de poids lors du processus de fumage. On a constaté également que la durée de conservation pour le fumage court varie de 1 à 2 jours et la durée de conservation pour le fumage long dépasse au minimum deux semaines. Ces résultats sont similaires à ceux observés par (Gnaka, 2013) et (Kouamé, 2013). Ils trouvent leur explication dans les travaux de (Koné, 2001) qui confirme que le fumage provoque une réduction de la teneur en eau du poisson, ce qui empêche, du moins retarde la multiplication de microorganismes tels que les bactéries, les moisissures ou les levures. Ces substances, qui se développent principalement à partir des composantes des protéines, produisent des métabolites toxiques ou nocifs qui sont à l'origine de la dégradation de l'aliment. Une méthode de traitement des produits halieutiques qui est le salage-séchage permet une longue conservation allant au-delà d'un mois et on enregistre lors du processus une perte considérable du poids du poisson avoisinant 70% du poids initial. L'efficacité de la conservation par le sel et la perte du poids par déshydratation avait été reconnue par (Diop 2007 et Fillon 1924). Le dernier auteur a expliqué que le sel déshydrate, à la fois, le poisson, support nourricier des bactéries, et les bactéries elles-mêmes. Si la concentration en sel est suffisante, la déshydratation est poussée à un point tel que les microbes sont tués et que les diastases ne peuvent plus agir. Ce passage de l'eau de l'intérieur des tissus du poisson à l'extérieur, sous l'influence d'une solution salée concentrée, se produit par osmose. A la fin de ce processus la couleur de la chair devenait jaune. Cela avait été observé par (Diop 2007) qui affirmait que l'exposition à l'air accélère le taux d'oxydation des matières grasses donnant une telle coloration. L'action du froid permet une conservation, sans apporter de modifications sensibles à l'aspect, à la texture à la composition de ses chairs et à la couleur. Mais 24 heures après l'arrêt de la réfrigération

le poisson rentre en putréfaction. Ces résultats sont en conformité avec ceux trouvés par (Le Gall, 1950) qui soutient que les bactéries ne résistent pas ou résistent mal à l'action du froid. En général elles sont inhibées à partir de + 5°C; certaines d'entre elles sont tuées à 0°C. Dès que l'action du froid cesse de se faire sentir, tous les microorganismes inhibés par le froid retrouvent toute leur activité et prolifèrent rapidement en reprenant leur œuvre de destruction.

Appréciation de la qualité microbiologique du poisson : Le pourcentage de contamination par les GMA est de 100% pour les poissons frais, les poissons fumés et les poissons fermentés. Avec des moyennes respectives de $3,3 \pm 0,4$ log (UFC/g) ; $3,3 \pm 0,5$ log (UFC/g) et de $3,4 \pm 0,3$ log (UFC/g). Ces résultats sont différents de ceux (Kokou Abotchi, 2010) qui a obtenu pour les poissons frais une moyenne de $5,95.10^5$ soit 5,8 log (UFC/g) et pour les poissons fumés une moyenne de $7,69.10^5$ UFC/g de poisson soit 5,9 log (UFC/g) lors de ces travaux effectués au Togo. Cette moyenne de $3,3 \pm 0,5$ log (UFC/g) pour les poissons fumés obtenue est inférieure à celle de (Oulaï et al. 2007) qui ont trouvé $3,1.10^7$ soit 7,5 log (UFC/g) agents pathogènes par gramme de produit en travaillant sur 150 échantillons provenant du fumage traditionnel des poissons de la lagune d'Ebrié en Côte d'Ivoire. Nos résultats sont différents de ceux de (Seydi, 1991), (Thiam, 1993) et de (DIONE, 2003) qui ont obtenu respectivement $2,8.10^7$ soit 7,4 log (UFC/g) agents pathogènes par gramme, $3,4.10^8$ soit 8,5 log (UFC/g) micro-organismes pathogènes par gramme de produit et $5,26.10^8$ soit 8,7 log (UFC/g) micro-organismes pathogènes par gramme de produit sur le poisson braisé-séché. La différence observée entre les charges des poissons ayant subi un traitement et les poissons frais serait due aux actions de la fumée et de l'apport de sel pendant le fumage et le salage. On note tout de même que les charges des poissons fermentés en coliformes totaux sont inférieures à celle

des poissons fumés, cela pourrait s'expliquer par la production d'acide organique tel que l'acide lactique, l'acide acétique qui sont des métabolites produit par certains microorganismes lors du processus fermentaire. L'acide lactique et l'acide acétique seraient responsables d'une diminution de pH. Selon (Daly and al., 1972); cette inhibition serait due à la présence d'acide organique et principalement l'acide acétique. Ce composé inhibe *Staphylococcus aureus* à des pH inférieur ou égale à 4,5. L'absence de *Staphylococcus aureus* pourrait s'expliquer par cette diminution de pH. Les coliformes sont témoins de mauvaises conditions d'hygiène en l'occurrence l'hygiène du personnel. En effet, ils sont l'hôte du tube digestif de l'homme et des animaux. Leur présence est due à une contamination d'origine fécale. Les ateliers de fumage n'ont pas de dispositif pour le lavage et la désinfection des mains. Ainsi, l'exigence de se laver les mains avant chaque reprise de travail n'est pas observée. Nos résultats sont différents de ceux de (Oulaï et al. 2007) qui ont trouvé une moyenne de $4,8.10^4$ soit 4,7 log (UFC/g) microorganismes pathogènes par gramme de produit. Ces résultats sont également différents de (Kokou Abotchi 2010) qui a obtenu les moyennes de $1,87.10^2$ soit 2,3 log(UFC/g) pour les poissons frais et $3,08.10^2$ soit 2,5 log(UFC/g) pour les poissons fumés. Ils sont également contraires aux résultats obtenus par (Thiam ,1993 et Dione (2003) sur le poisson braisé-séché qui ont trouvé respectivement $1,32.10^2$ soit 2,1 log (UFC/g) microorganismes pathogènes par gramme de produit et $5,6.10^2$ soit 2,7 log(UFC/g) microorganismes pathogènes par gramme de produit. Seuls les poissons frais et fermentés

sont contaminés par les bactéries Anaérobies sulfito-réducteur, avec des moyennes de contamination respectives de $0,22 \pm 0,55$ log (UFC/g) et $1,3 \pm 0,7$ log (UFC/g) de poissons. Nos résultats sont différents de ceux de (Kokou Abotchi 2010) qui a obtenu 1.25 log (UFC/g) de poisson fumé. Ils sont également contraires à ceux de (Thiam ,1993) qui a trouvé sur le poisson braisé-séché une moyenne de 43,26 log (UFC/g) de poisson. Ces agents pathogènes secrètent des entérotoxines responsables de toxi-infection graves ce qui impose leur absence dans les denrées destinées à l'alimentation humaine. Pour la contamination par les bacteries de Staphylocoques seuls les poissons fumés ont été contaminés avec une moyenne de $0,4.10^2$ UFC/g de poisson. Les résultats d'analyse des échantillons de poissons frais et fermentés n'ont pas révélé la présence de ce germe dans les produits. Ceci pourrait s'expliquer par la pêche dans les eaux non polluées et l'action du sel lors de la fermentation. Nos résultats obtenus en contamination des bacteries de Staphylocoques pour les poissons frais sont identiques à ceux de (Kokou Abotchi ,2010) et différent de ceux de (Kokou Abotchi, 2010) qui n'a obtenu aucune contamination en germe de Staphylocoques pour les poissons. Le pourcentage de contamination par les levures et moisissures est de 100% pour les poissons frais, les poissons fumés et les poissons fermentés. Avec des moyennes respectives de 8,9 log (UFC/g) ; 0,63 log (UFC/g) et 1,3. Log (UFC/g) de poisson. Ces résultats sont différents de ceux de (Kokou Abotchi, 2010) qui a obtenu respectivement pour les poissons frais et fumés des moyennes de 2,5 log (UFC/g) et 3,5 log (UFC/g) de poisson.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Baba M. O., 1985. Contribution à l'étude des transformations artisanales des poissons d'eau douce au nord Cameroun. Thèse pour obtenir le grade de docteur vétérinaire. (Diplôme d'Etat). Ecole inter - états des sciences et médecine vétérinaires de Dakar. 203p.
- Baross J. et Liston J., 1970. Occurrence of *Vibrio parahaemolyticus* and related *haemolytic vibrios* in marine environments of Washington State. *Appl. Microbiol*, 20 :179 – 186.
- Billon J., 1976. Intérêt du froid dans la conservation du poisson et des crustacés : aspects microbiologiques. *Bul. Acad. Vétérinaire de France*. 49 :333-334.
- Bodin R.A., 1997. Transformation et conservation du poisson en Côte d'Ivoire, les possibilités d'amélioration des techniques de fumage du poisson et sa commercialisation au niveau artisanal. Mémoire de fin d'études de l'Institut national des sciences et techniques de mer de Cherbourg, ORSTOM. 76 p.
- Bourgeois C.M. et Leveau J.Y., 1991. Techniques d'analyse et de contrôle dans les industries agroalimentaires. Vol 3 : le contrôle microbiologique.- 2ème éd. Paris : Lavoisier. Tech. Doc.-454p.
- CE., 1995. Le secteur agro-alimentaire dans les pays de la CDEAO, Forum agro industriel Union Européenne-Afrique de l'Ouest. CE, CDEAO, CDI, 142 p.
- D'Hydrobiologie et d'écotechnologie des eaux, Option(Hydrobiologie), UFR Biosciences, Université Félix Houphouët-Boigny, Abidjan, Côte d'Ivoire, 41 p.
- Dione D., 2003. Etude de qualité microbiologique et chimique du poisson braisé-sèche. Mémoire DEA : Productions animales : Dakar (EISMV)
- Diop B. M., Destain J., Tine E. et Thonart P., 2009. Les produits de la mer au Sénégal et le potentiel des bactéries lactiques et des bactériocines pour la conservation. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ*. 2010 14(2), pp 341-350
- Diop M.Y., 2007. Projet de gestion concertée des stocks de Mulets, Courbine et Tassergal entre le Sénégal et la Mauritanie. Séminaire de formation sur les techniques améliorées de traitement de conservation et de transformation du poisson et des produits halieutiques, Kayar, Saint-Louis, 16p.
- FAO, 1995. Annuaire Statistiques des pêches. Vol.1 et Vol.2.
- FAO, 2007. Profil de la pêche par pays. République togolaise, 34p
- Fillon R., 1924. La conservation du Poisson par le Sel Le "rouge " de la morue salée.vol (38) Ed. BLONDEL LA ROUGERY, Éditeur 7, Rue Saint-Lazare, 7 PARIS, 22p.
- Gnaka D. J. Y., 2013. Méthodes de transformation et de conservation des poissons, crabes et crevettes à Abobo-Doumé (Abidjan - Côte d'Ivoire). Mémoire de Master I d'Hydrobiologie et d'écotechnologie des eaux, Option(Hydrobiologie), UFR Biosciences, Université Félix Houphouët-Boigny, Abidjan, Côte d'Ivoire, 37 p.
- Gram I. et Dalgaard P., 2002. Fish spoilage bacteria problems and solution. *Curr. Opin*.
- GAY, M., & VERREZ-BAGNIS, V. (2024). Parasites de poisson et risques associés. Les défis actuels de l'industrie de transformation des produits aquatiques, 155

- Hie D.J.P., 1986. La pêche artisanale maritime. Rapport CRO, Abidjan : pp77-82.
- Ismaël, 2013. District d'Abidjan/ Abobo-Doumé : Le chef Zallo Mobio Sylvestre est de la génération «Dougbo». L'intelligent d'Abidjan N° 2909 du 7/9/2013, Abidjan, p7.
- Kabre A., Diarra D. et Traore A., 2003. Le fumage du poisson au Burkina Faso : comparaison des caractéristiques et de la rentabilité de 3 types de fumoir amélioré.
- Kokou Abotchi., 2010 Qualités des aliments de l'homme (Dakar -Sénégal). Mémoire de Master II à l'Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires, Dakar, Sénégal, 30p.
- Kone S., 2001. Fumage du poisson et fours de fumage. GTZ / GATE.17p.
- Kouamé A.C.K., 2013. Méthodes de conservation et de transformation des poissons de VridiCocotier dans la commune de Port-Bouët (Abidjan, Côte d'Ivoire). Mémoire de Master I
- Le Gall J., 1938,- le fumage du poisson. Revue des travaux de l'office des pêches maritimes, 64p
- Leroi F. 2002. La microbiologie du saumon fumé à froid : aspects hygiéniques et qualité. Revue générale du froid (1028) : 35 – 40
- Mbaye L., 2005. Etat des lieux de la filière de transformation artisanale des produits halieutiques au Sénégal. Rapport P.A.O.A. Sénégal 40p.
- Ministère des Ressources Animales et Halieutiques (MIRAH). 2021. *Stratégie nationale de développement durable de la pêche et de l'aquaculture 2021-2030*. Abidjan, Côte d'Ivoire, 85 p.
- N'Diaye N. Epse. Traware, 1985. Contribution à l'étude de l'exploitation des crevettes en République du Sénégal. Thèse en faculté de médecine et de pharmacie de Dakar pour obtenir le grade de docteur vétérinaire 111p.
- Olsen S.J., Mackinnon L.C., Gouldin J.S., Bean N.H. et Slucker L., 2000. Surveillance for food-borne, disease outbreaks. United States 1993-1997. Report CDC. Surveillance Summary. Morbid. Mortal. Weekly Re., 49:1-62.
- Oulaï F.S., Koffi A. R., Koussemon M., Djem., Kakou C. et Kamenou A., 2007. Evaluation de la qualité microbiologique des poissons Ehtmalosa fimbriata et Sardinella aurita fumés traditionnellement. Microbiol. Hyg. Vol. 19, (55)
- Sainclivier M. 1985. L'industrie alimentaire halieutique, vol 3 : des techniques ancestrales à leurs réalisations contemporaines.-Rennes: Ensa.- 366p.
- Sekongo O.D., 2013. Description de la pêche et inventaire des poissons débarqués à AboboDoumé et Vridi Zimbabwe (Abidjan, Côte d'Ivoire). Mémoire de Master I d'Hydrobiologie et d'Ecotechnologie des eaux, Option (Hydrobiologie), UFR Biosciences, Université Félix Houphouët-Boigny, Abidjan, Côte d'Ivoire, 28 p.
- Seydi Mg., 1982. Stratégie de santé en situation de développement. Point de vue du vétérinaire. Contamination des DAOA. Incidences sanitaires et économiques. Médecine d'Afrique Noire (6) : 307-409.
- Shewan J.M. 1977. The bacteriology of fish and spoiling fish and some related chemical changes induced by bacterial action. In: handling processing and marketing of tropical fish.- Londres Tropical product institute.
- Siagri, 2008. Les techniques de conservation et de conditionnement du poisson.
- Thiam A., 1983. Contribution à l'étude de l'utilisation du froid dans la conservation des produits de la pêche au Sénégal. Thèse en faculté de

médecine et de pharmacie. Université de Dakar pour obtenir le grade de docteur vétérinaire.118p.

UE, 2005. Reglement (CE) 2073/2005. Critères microbiologiques et chimiques applicables aux denrées alimentaires. JOL 338/1 du 22. 12. 2005.