

Evaluation de la qualité microbiologique des poissons transformés artisanalement dans la Commune de Joal –Fadiouth, Département de Mbour (Sénégal)

**Alioune Badara Kane Diouf^{1*}, Simplicie B. AYSSIWEDE¹,
Abdoulaye DIAWARA², Bellancille MUSABYEMARIA¹**

¹*Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires (EISMV)
BP 5077, Dakar-Fann Tél : (221) 33 865 10 08 / 33 865 10 20, Sénégal*

²*Ministère de l'Élevage et des Productions animales
Sphère ministérielle Ousmane Tanor Dieng, Diarniadio, (Région de Dakar)*

*Correspondance, Courriel : doubsonn@gmail.com

Résumé

La transformation artisanale du poisson est l'une des méthodes de conservation. Les produits obtenus de cette transformation contribuent significativement à la satisfaction des besoins en protéines animales des populations. C'est dans le but de contribuer à l'amélioration de la qualité microbiologique des produits halieutiques transformés artisanalement que nous avons évalué la qualité microbiologique des poissons transformés artisanalement dans la Commune de Joal – Fadiouth, Département de Mbour (Sénégal) notamment, sur le site traditionnel de Tann et amélioré de Khelcom. Notre étude s'est élargie sur l'impact de l'amélioration du site Khelcom sur la qualité du produit. Il est ressorti de nos résultats que sur les 100 échantillons prélevés et répartis équitablement entre les deux sites, seuls 16 sont non satisfaisants dont 13 échantillons contenant des salmonelles et 11 échantillons contaminés par *Vibrio parahaemolyticus*. Sur le site de Tann, il a été noté la présence de *Vibrio parahaemolyticus* dans trois échantillons, cinq échantillons contaminés par des salmonelles et huit échantillons dans lesquels ces deux bactéries sont présentes. Par contre, sur le site amélioré de Khelcom, aucun échantillon ne présente un résultat positif. Ainsi, au regard de nos résultats on peut conclure que l'amélioration des sites a un impact positif sur la qualité microbiologique des produits finis.

Mots-clés : qualité microbiologique, poissons transformés artisanalement, Commune de Joal, Sénégal.

Abstract

Artisanal fish processing is one of the conservation methods. The products obtained are of great importance because they contribute to the satisfaction of the animal protein needs of the populations. It is with the aim of contributing to the improvement of the microbiological quality of artisanally processed fish products that we have chosen to conduct the present study on "The microbiological quality of artisanally processed fish in the Commune of Joal - Fadiouth (Department of Mbour, Senegal)".

Specifically, this study aimed to determine the microbiological quality of artisanally processed fish in the traditional sites of Tann and improved Khelcom on the one hand, and to assess the impact of their improvement on the quality of the product, on the other hand.

Our results showed that out of 100 samples taken and distributed equally between the two sites, only 16 were unsatisfactory, including 13 samples containing salmonella and 11 samples contaminated by *Vibrio parahaemolyticus*.

At the Tann site, the following was noted:

- the presence of *Vibrio parahaemolyticus* in three samples;
- five samples contaminated with Salmonella; and
- eight samples in which both of these bacteria were present.

On the other hand, at the improved site of Khelcom, no sample showed a positive result. In view of our results, we can conclude that the improvement of the sites has a positive impact on the microbiological quality of finished products.

Keywords: Microbiological quality, artisanally processed fish, Commune of Joal, Senegal.

1. Introduction

Par sa contribution significative à la sécurité alimentaire, la création d'emplois et l'entrée de devises grâce aux exportations, le secteur de la pêche occupe une place importante dans les politiques et stratégies de développement économique et social au Sénégal. En effet, ce secteur occupe près de 17% de la population active, contribue pour 3,2% au PIB total et assure aux populations 75% de leurs besoins en protéines d'origine animale (LPSDPA, 2016). Au Sénégal, la consommation moyenne annuelle nationale per capita est estimée à 26 kg, tandis que la moyenne mondiale est de 16 kg/habitant/an (LPSDPA, 2016). En raison des quantités mises à terre (487 441,42 tonnes en 2016), du caractère périssable du poisson et de l'insuffisance des équipements de conservation, une quantité importante de poisson est transformée par des méthodes artisanales (DPM, 2016). Cette transformation artisanale est importante car, en plus de l'absorption d'une grande partie des mises à terre, elle utilise une forte main d'œuvre féminine. Par ailleurs, elle permet de valoriser les produits et d'atténuer les pertes post captures et un approvisionnement régulier des populations en protéines animales. Ainsi, elle donne lieu à une gamme assez diversifiée de produits transformés appréciés par les populations. Les techniques d'obtention de ces produits sont entre autres le séchage, le fumage et la salaison. Les produits transformés artisanalement sont notamment le « Kétiakh », le « Salé-séché », le « Guedj », le « Métorah », le « Yet », le « Touffa » et le « Tambadiang ». En 2016, la quantité de produits issus de la transformation artisanale a été de 42 261 tonnes, soit une hausse de 5% pour une valeur commerciale estimée à 22,057 milliards de FCFA (DPM, 2016). Le « Kétiakh », le « Métorah », le « Tambadiang », le « Guedj » et le « Yet ») sont les produits principaux et représentent 93,8% de la transformation artisanale (DPM, 2016). Cependant, le caractère artisanal de ces techniques de transformation ainsi que les conditions souvent précaires de préparation et de stockage ne permettent toujours pas de garantir la qualité sanitaire du produit fini. En ce qui concerne les poissons transformés artisanalement dans les sites non améliorés, ils sont le plus souvent de qualité microbiologique douteuse. Pour en savoir plus, la présente étude est menée dans l'optique d'évaluer la qualité microbiologique des poissons transformés artisanalement à Tann ((Site traditionnel)) et Khelcom (Site amélioré) dans la Commune de Joal – Fadiouth (Département de Mbour, Sénégal). Pour cela, des échantillons ont été prélevés sur ces sites et analysés au Laboratoire du Service d'Hygiène et Industries des Denrées Alimentaires d'Origine Animale de l'Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires de Dakar.

2. Matériel et Méthodes

2.1. Cadre de l'étude

La Commune de Joal – Fadiouth cadre de notre étude, est située dans le Département de Mbour (région de Thiès). Bâtie sur une plaine, cette Commune est étirée en longueur entre l'océan Atlantique, le bras de mer de Mama Ngethie et les tanns.

2.1.1. Site de transformation artisanale de Tann

Le site de transformation de Tann, l'un des plus vastes sites de transformation artisanale du Sénégal, est placé sous la responsabilité d'un Comité de gestion dirigé par un Président élu pour un mandat de trois ans. Ce site compte 853 membres organisés en 20 Groupements d'Intérêt Economique et répartis en 8 secteurs dont chacun est dirigé par un Président. Toutefois, malgré l'importance numérique et l'organisation de ses membres, il reste l'un des sites de transformation artisanale les moins améliorés comme l'indiquent nos résultats. Ses insuffisances sont particulièrement l'inexistence des principes de fonctionnement et d'aménagement (marche en avant, séparation des secteurs sains et des secteurs souillés), l'absence d'eau et d'électricité, l'absence de locaux d'aisance (vestiaires et toilettes), la précarité ou le caractère rudimentaire de ses installations (fours et claies de séchage), l'absence d'assainissement pour l'évacuation des eaux de pluie, l'insalubrité notoire du site.

2.1.2. Site de transformation artisanale de Khelcom

Le site de transformation artisanale de Khelcom est placé sous la responsabilité d'un Président du Comité de gestion assisté d'un Comptable qui représentent la municipalité de Joal. Ce site comprend 62 ateliers de transformation artisanale de fermentation, salage, braisage et de séchage.

Le site de Khelcom implanté dans une zone marécageuse, a une superficie de près de 3,83 ha clôturés. Son plancher est en dalle de ciment avec une canalisation fonctionnelle pour l'évacuation des eaux usées. Pour son amélioration, il a bénéficié de l'appui plusieurs ONG Européennes et la Direction des industries de transformation de la pêche (Ministère de la Pêche et de l'Economie maritime). Ces investissements ont permis l'édification de trois ateliers de transformation dont chacun dispose de six paillasse, trois postes de lavage, une claie de séchage moderne, cinq magasins de stockage, deux vestiaires, un abri de repos, trois blocs de toilettes, un local pour le stockage des déchets à ciel ouvert, un dispositif de prétraitement des eaux usées, un bâtiment administratif et un canal à ciel ouvert pour l'évacuation des eaux de pluie hors du site.

2.2. Matériel

Il s'agit du matériel classique pour les analyses microbiologiques comprenant : milieux de culture et réactifs, matériel de stérilisation (four Pasteur, autoclave, bec Bunsen), balance de précision pour la pesée, matériel de broyage (Stomacher ®), verrerie (boîtes de pétri, tube à hémolyse, tubes à essais, pipettes, éprouvettes, étaleur, ensemenceurs), des pinces et des ciseaux.

2.3. Méthodes

2.3.1. Echantillonnage

Les analyses microbiologiques ont concerné 100 échantillons dont 50 prélevés à Tann et 50 autres à Khelcom. Une fois prélevés, ces échantillons ont été acheminés pour les analyses au laboratoire HIDAOA de l'EISMV sis à Dakar.

2.3.2. Etude microbiologique

L'étude microbiologique a été réalisée conformément aux normes ISO 6579 -1 (2017) et ISO 21872-1 (2017) respectivement pour les Salmonelles et les *Vibrio parahaemolyticus*.

2.3.3. Protocole d'analyse

2.3.3.1. Préparation de la solution mère selon norme ISO 6887:2017

Pour la préparation de la solution mère, 25 g sont prélevés aseptiquement de l'échantillon du produit transformé puis, introduit dans un sachet stérile. Il est ensuite ajouté au contenu du sachet 225ml d'eau peptonée tamponnée (EPT). Le mélange est homogénéisé au Stomacher pendant 1 à 2 minutes. Puis, le surnageant est récupéré dans un flacon. Cette solution de 10^{-1} est appelé Solution mère (SM).

2.3.3.2. Recherche des Salmonelles

La recherche de Salmonelles se fait dans 25 grammes de produit et comporte successivement, les étapes suivantes :

- **Pré enrichissement** : la solution mère est incubée à 37°C pendant 18 ± 2 heures pour le développement des salmonelles stressées.
- **Enrichissement** : le bouillon MKTTN (Muller-kauffmann Tetra-Thionate Novobiocine) et le bouillon (Rappaport-Vassiliadis-soja / RVS) sont les milieux de culture utilisés. On ajoute 1 ml et 0,1 ml de la SM dans deux tubes contenant respectivement 10 ml de MKTTN et 10 ml de RVS. Après l'homogénéisation, le mélange contenant le MKTTN est incubé à 37°C pendant 24 heures et celui contenant le RVS à 41,5°C pendant 24 heures.
- **Isolement** : on utilise deux milieux que sont les géloses Xylose Lysine Désoxycholate (XLD) et Hektoen. L'ensemencement se fait à l'aide d'une pipette Pasteur en surface. On obtient alors 4 boîtesensemencées dont 2 contiennent du XLD et 2 autres de la gélose Hektoen. L'une des boîtes de chaque milieu estensemencée avec le mélange contenant le MKTTn et l'autre boîte avec le mélange contenant le RVS. Les 4 boîtes sont incubées à 37°C pendant 24 heures. Sur XLD les colonies rouges à centre noir sont récupérées et sur la gélose Hektoen les colonies bleues à centre noir sont récupérées.
- **Purification** : l'ensemencement se fait sur gélose nutritive (GN). Ce sont les colonies suspectes qui sontensemencées. L'incubation se fait à 37°C pendant 18 à 24 heures.
- **Identification** : on utilise la galerie API (Analytical Profile Index) 20 E qui comporte 20 micro tubes contenant des substrats déshydratés. Les micro tubes sont inoculés avec une suspension bactérienne qui reconstitue les milieux. Les réactions produites pendant la période d'incubation se traduisent par des virages colorés spontanés ou révélés par l'addition de réactifs. La lecture de ces réactions se fait à l'aide du tableau de lecture. L'identification est obtenue à l'aide du catalogue analytique d'un logiciel d'identification.

2.3.3.3. Recherche *Vibrio parahaemolyticus*

- **Premier enrichissement** : 25 grammes sont prélevés aseptiquement de l'échantillon puis introduit dans un sachet stérile. Ce prélèvement est ensuite ajouté au contenu du sachet 225 ml d'eau peptonée alcalin salée. Le mélange est homogénéisé au Stomacher pendant 1 à 2 minutes. Le surnageant est récupéré dans un flacon et incubé à 37°C pendant 18 heures.
- **Second enrichissement** : on prélève 1ml de culture auquel on ajoute 10 ml d'eau peptonée alcalin salée qu'on incube pendant 18h à 41,5°C.
- **Premier et second isolement** : l'isolement se fait sur TCBS et l'incubation se fait pendant 24h à 37°C. On choisit au moins 5 colonies caractéristiques pour les espèces cibles sur chaque milieu. Toutes les colonies sont choisies s'il y'a moins de 5 colonies du type cible.
- **Purification** : l'ensemencement se fait sur gélose nutritive alcaline salée GNS. Quant à l'incubation, il se fait à 37°C pendant 24h ± 3h.
- **Confirmation** : on utilise la galerie API 20E. Les réactions produites pendant la période d'incubation se traduisent par des virages colorés spontanés ou révélés par l'addition de réactifs. La lecture de ces réactions se fait à l'aide du tableau de lecture. L'identification est obtenue dans le catalogue analytique d'un logiciel d'identification.

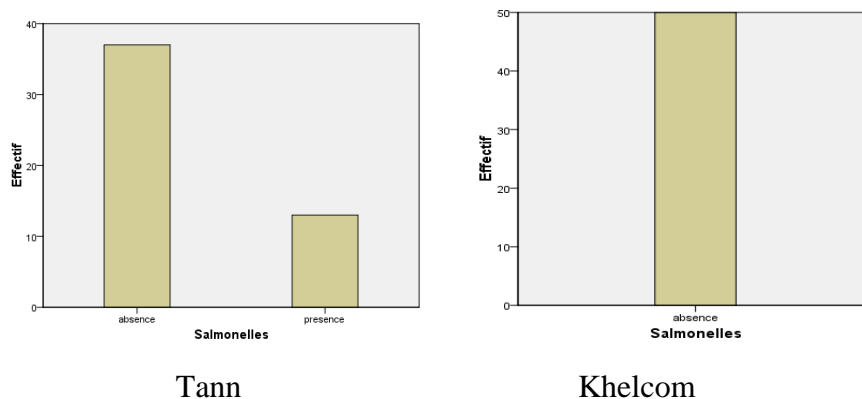
3. Résultats et Discussion

3.1. Résultats

L'interprétation des résultats des analyses microbiologiques est effectuée suivant le plan à deux classes pour les salmonelles et le *Vibrio parahaemolyticus*. Pour ces germes, le résultat s'exprime par leur « Présence » ou leur « Absence » dans 25 grammes de produit

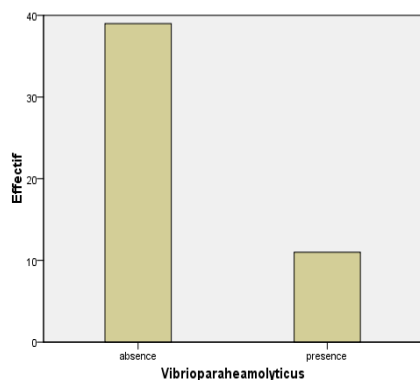
3.1.1. Salmonelle

On a recherché la présence de salmonelles dans 25 grammes de produit. Sur les 100 échantillons de poissons transformés dont 50 sont prélevés à **Tann** (Fig 10) et 50 autres à **Khelcom** (Fig 11). Nous avons noté qu'il y'a 13 échantillons qui présentent un résultat positif uniquement sur le site de **Tann**. Par contre, sur le site de **Khelcom** aucun échantillon ne présente un résultat positif.

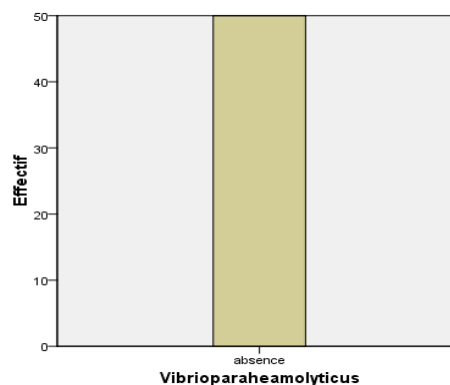


3.1.2. *Vibrio parahaemolyticus*

Sur les 100 échantillons de poissons transformés dont 50 prélevés à **Tann** et 50 autres à **Khelcom**, nos résultats ont montré que 11 échantillons témoignent la présence de *Vibrio parahaemolyticus* uniquement au niveau du site de **Tann**. Par contre, sur le site de **Khelcom** aucun échantillon ne présente un résultat positif.



Tann



Khelcom

Globalement, les résultats de nos 100 échantillons sont les suivants :

- sur le site de Tann, 16 échantillons sont non satisfaisants dont 13 contiennent des salmonelles et 11 autres sont contaminés par *Vibrioparaheamolyticus* ;
- l'ensemble des résultats du site de **Khelcom** sont satisfaisants.

3.2. Discussion

L'évaluation de la qualité microbiologique des produits halieutiques transformés artisanalement dans un site amélioré et un autre non amélioré sis à Joal-Fadiouth, a permis de constater que sur les 100 échantillons prélevés à Tann (50 échantillons) et Khelcom (50 échantillons), 16 échantillons sont non satisfaisants et concernent seulement le site non amélioré de Tann. Cela prouve que l'amélioration du site de Khelcom a un impact positif direct sur la qualité microbiologique du produit. Cette affirmation est confirmée par **SITTI (2001)** qui a indiqué que depuis la mise en place du système HACCP dans les Sociétés de transformation des produits de la pêche au Sénégal à partir de 1996, on a noté une amélioration significative de la qualité des produits qui en sont issus. Cette affirmation est partagée par plusieurs autres auteurs qui ont travaillé sur la qualité des produits de la pêche (**NDAO, 1999 ; NDIAYE, 1998 ; SEYDI et al., 2001 ; DIALLO, 2002 ; ENKORO, 2006 ; KAMANA, 2007 et SOW, 2008**).

Sur les 16 échantillons non-satisfaisants de ce site non amélioré de Tann, 13 contiennent des salmonelles. Cela peut s'expliquer par le fait que ce germe est commun dans les espèces animales et peut contaminer les produits halieutiques par les instruments souillés, des travailleurs malades ou porteurs sains, des insectes et autres animaux ainsi que l'eau de mer polluée par les eaux usées (**PETIT, 1987**). De même, pour les ustensiles et les matériels de travail, les couteaux non nettoyés entre deux utilisations, favorisent la contamination croisée par les germes portés par les aliments (**BARRO et al., 2006**).

En outre, sur les 16 échantillons non-satisfaisants du site non amélioré de Tann, 11 contiennent des *Vibrio parahaemolyticus*. Les infections à *Vibrio parahaemolyticus* sont transmises par les aliments et se manifestent dans la grande majorité des cas sous la forme de gastro-entérites (**ANSES, 2012**).

Les résultats non conformes obtenus uniquement dans le site de Tann qui n'a pas été amélioré, peuvent s'expliquer par les conditions de production et de transformation du produit, l'environnement de travail, le non-respect des règles d'hygiène par les acteurs. Des études menées au Kenya, au Ghana, au Burkina Faso et au Tchad (TIDJANI, 2013 ; ABDEL RAHIM, 2011 ; BARRO *et al.*, 2006 ; MUINDE *et al.*, 2005, MENSAH *et al.*, 2002), ont entre autres, montré que l'insalubrité des lieux de transformation avec la présence de divers déchets solides et liquides, crée un environnement propice à la multiplication des mouches et d'autres insectes. Ces résultats sont en corrélation avec celui de DIONE en 2003 qui a trouvé 10 résultats positifs en salmonelle sur 100 échantillons prélevés dans différents points de vente de la région de Dakar. Par contre, aucun résultat positif n'est enregistré pour la recherche de salmonelle dans 25 g de produit (SOW, 1994 et THIAM, 1993).

4. Conclusion

La transformation artisanale du poisson demeure une activité à poids économique et social assez important. A ce titre, il joue un rôle important dans la satisfaction des besoins protéiques des populations du fait de la conjoncture économique au Sénégal. Ce rôle est plus perceptible chez les populations rurales éloignées des côtes en raison de l'insuffisance de la chaîne de froid leur permettant d'avoir du poisson frais. Les activités de production et de commercialisation sont menées de manière informelle, le plus souvent sans infrastructures améliorées, ni organisation idoines permettant la mise à disposition du consommateur d'un produit de qualité microbiologique acceptable. C'est dans le but de contribuer à l'amélioration de la qualité microbiologique des produits halieutiques transformés artisanalement que nous avons choisi de mener la présente étude. De façon spécifique, comme indiqué antérieurement, il s'est agi pour notre étude de déterminer la qualité microbiologique des poissons transformés artisanalement sur les sites de Tann et Khelcom et d'évaluer l'impact de leur amélioration sur la qualité du produit fini. Il est ressorti de nos résultats que sur les 100 échantillons prélevés et répartis équitablement entre les deux sites, seuls 16 sont non satisfaisants dont 13 échantillons contenant des salmonelles et 11 autres contaminés par *Vibrio parahaemolyticus*. Sur le site de Tann, il a été noté ce qui suit :

- la présence de *Vibrio parahaemolyticus* dans 3 échantillons ;
- 5 échantillons contaminés par des salmonelles ; et
- 8 échantillons dans lesquels ces deux bactéries sont présentes.

Par contre, sur le site amélioré de Khelcom, aucun échantillon ne présente un résultat positif. Au regard de nos résultats on peut conclure que l'amélioration des sites de transformation a un impact positif sur la qualité microbiologique des produits finis. Par conséquent, pour organiser ce secteur et permettre aux transformatrices de tirer un meilleur profit de leur activité tout en garantissant aux consommateurs un produit de qualité, l'intervention des autorités est nécessaire. Cette intervention nécessitera un ensemble de mesures dont la pierre angulaire demeure sans nul doute, l'aménagement de sites dotés de locaux adéquats et approvisionnés en eau potable pour la production de poissons transformés dans des conditions idoines. Les différentes dispositions qui seront mises en œuvre, doivent nécessairement être accompagnées par la formation des ressources humaines.

Références

1. ABDEL RAHIM, A., 2011

Evaluation de la qualité microbiologique des poissons braisés et de leurs assaisonnements vendus dans les rues de la ville d'Ouagadougou. Mémoire de DEA, Université d'Ouagadougou, Ouagadougou, 60p

2. ANSES, 2012

Avis et rapport de l'Anses relatifs à une demande d'évaluation du risque lié à *Vibrio parahaemolyticus* via la consommation de produits de la mer.

<http://www.anses.fr/sites/default/files/documents/BIORISK2010sa0301Ra.pdf/10/06/2018>

3. BARRO, N., GAMENE, A. A., ITSIEMBOU, Y., SAVADOGO, A., NIKIEMA A.P., BAZIN, HUBERT, 2006

« La méthode » HACCP, édit, conseil et formation 17p.

7. DIALLO M., 2002

Contribution à l'étude des bonnes pratiques de fabrication selon le système HACCP : Appréciation microbiologique des filets de poissons frais. Mémoire DEA : Productions Animales : Dakar (EISMV) ; 10. 12)

10. DPM, 2016

Résultats généraux des pêches maritimes. Rapport, 132 p

15. ENKORO S., 2006

Evolution des caractéristiques organoleptiques, microbiologiques et chimiques des filets de soles langues tropicales frais exportés Mémoire DEA : Productions Animales : Dakar (EISMV); 05.

16. KAMANA O., 2007

Contribution à l'étude des non-conformités rencontrées dans l'application du système H.A.C.C.P dans les industries de transformation des produits de la pêche au Sénégal. Thèse : Med. Vet : Dakar ; 46

19. LPSDPA, 2016

Lettre de politique sectorielle du développement de la pêche et de l'aquaculture (2016-2013)

22. MENSAH P., YEBOAH Manu D., OWUSU Darko, K. ABLORDE, A., 2002).

Street foods in Accra Ghana: how safe are they? Bulletin of the World Health Organization 80: 1–14

23. MUINDE K. et KURIA E., 2005

Hygienic and sanitary practices of vendors of street foods in Nairobi, Kenya. African Journal of Food, Agriculture, Nutrition and Development, 5(1) :1–14

25. NDAO D., 1998

Contribution à l'étude du niveau de mise en place du système HACCP dans les entreprises des produits de la pêche au Sénégal. Thèse : Med. Vet : Dakar ; 6.

26. NDIAYE A., 1998

« Contribution à l'étude de l'évolution de la qualité bactériologique des produits de la pêche destinée à l'exportation entre 1996 et 1997 » Thèse - Méd. Vét., Dakar : 17.

27. PETIT A., 1987

Microbiologie des poissons RTVA n° 227, P 22-25.

31. SEYDI Mg., NDAO D., MINL'A MI OYONO J.C., 2001

Etude du niveau de mise en place du système HACCP dans les entreprises de produits halieutiques au Sénégal. Microb. Hyg. Ali. 13, (36) : 1-12.

31. SOW A., 1994

Contribution à l'étude de la qualité microbiologique et chimique du « Yett » Volute fermenté séché (Genre Cymbium) vendu sur les marchés Sénégalais. Th. Med. Vet Dakar, N° 15, 65p.

32. SOW A., 2008

La problématique de l'introduction du HACCP dans l'industrie halieutique du Sénégal. UCAD-IUP : DESS en pêche et aquaculture ; 28.

33. SITTI A. H., 2001

« Contribution à l'étude de l'évolution de la qualité bactériologique des produits de la pêche destinés à l'exportation de 1997 à 2000 » Thèse : Med. Vet : Dakar ; 12.

34. THIAM A., 1993

Contribution à l'étude de la qualité microbiologique et chimique du poisson Braisé séché (Kétiakh) commercialisé sur le marché Dakarois.