

La pêche artisanale au Sénégal : qualité de la matière première destinée aux entreprises exportatrices

Modou DIENG^{1*}, Papa NDIAYE², Khadim NIANG³, Ndèye Coumba Kane TOURE⁴ et Mama SAKHO⁵

¹Laboratoire d'Analyses et d'Essais (LAE), Ecole Supérieure Polytechnique (ESP),
Université Cheikh Anta DIOP (UCAD), Dakar, Senegal

²Médecine Préventive et Santé Publique (MP/SP), UCAD, Dakar, Senegal

³Médecine Préventive et Santé Publique (MP/SP), UCAD, Dakar, Senegal

⁴Laboratoire de Bactériologie-Virologie, CHU Aristide LeDantec, Dakar, Senegal

⁵Laboratoire de Formation continue en Agro-alimentaire / ESP / UCAD, Dakar, Senegal

* Correspondance, courriel : diengmod@yahoo.fr

Résumé

Les conditions d'hygiène de la pêche artisanale au Sénégal ne respectent pas toujours les normes de qualité requises. Ce présent travail se propose d'étudier la qualité de trois espèces de poissons démersaux ; la sole limande (*Syacium guineensis*), le mérrou à points bleus (*Cephalopholis taeniops*) et le rouget (*Pseudupeneus prayensis*) débarqués par la pêche artisanale. Ces espèces sont suivies depuis la capture jusqu'à leur acheminement en usine. L'évaluation sensorielle de la fraîcheur du poisson a consisté à tester la qualité par le toucher, l'odorat, la vue et le goût. Le dosage de l'azote basique volatil total (ABVT) a permis de déterminer la teneur totale en azote des bases azotées volatiles résultant de la dégradation des composés azotés du poisson lors de l'altération. La méthode d'analyse microbiologique utilisée est celle qui consiste à incorporer un volume donné de la prise d'essai et de ses dilutions dans un milieu de culture solide. A l'analyse sensorielle, les trois espèces, aux différentes étapes, étaient de très bonne qualité. Les valeurs de la flore mésophile aérobie sur le poisson à la capture sont très faibles contrairement au débarquement et à l'entrée en usine. Au niveau des branchies et de la peau, les résultats montrent une augmentation significative de la flore au débarquement et à l'entrée en usine. Au niveau des viscères, la flore augmente jusqu'au débarquement puis décroît. Les résultats des analyses chimiques ne reflètent pas forcément les risques de dégradation du poisson.

Mots-clés : *pêche artisanale, poisson, qualité matière première, exportation, Sénégal.*

Abstract

Artisanal fisheries in Senegal: Quality of raw materials for exporting companies

Hygienic conditions of artisanal fisheries in Senegal do not always respect the required quality standards. This study expects to scrutinize the quality of bottom fish sole (*Syacium guineensis*), grouper blue spotted (*Cephalopholis taeniops*), red mullet (*Pseudupeneus prayensis*) disembarked by artisanal fisheries. These species are followed since the capture until their routing in factory. The sensory evaluation of fish freshness was to test the quality through touch, smell, sight and taste. The determination of total volatile basic

nitrogen (ABVT) allowed determining the total nitrogen content of volatile nitrogenous bases resulting from the degradation of nitrogenous compounds in fish spoilage. The used-microbiological-method is the one that consist in incorporating a given volume of the sample and its dilutions in a solid cultural medium. The results of sensory analysis on the three species at different stopovers were very good. The values of the aerobic mesophilic flora on the fish caught are very low compared to the one landed at the entrance to the factory. At the gills and skin, the findings show a significant increase in flora and landed at the entrance to the factory. In the viscera, flora increases and then decreases until the debarkation. The results of sensory and chemical analysis may not reflect the risks of degradation of fish.

Keywords : *artisanal fisheries, fish, quality, raw materials, exportation, Senegal.*

1. Introduction




La pêche artisanale occupe une place de choix dans les activités halieutiques des pays côtiers de l'Afrique subsaharienne. Les produits halieutiques destinés à l'Union Européenne (UE) à partir de ces pays tiers sont soumis aux mêmes conditions de production et de contrôle sanitaire que les produits transformés dans les pays membres de l'UE [1]. C'est le principe de l'équivalence qui n'épargne pas le Sénégal. Au Sénégal, la majeure partie des produits pêchés est destinée à l'exportation. Avec les nombreuses difficultés auxquelles elle est confrontée, la hausse des exportations de produits halieutiques observée ces dernières années, a connu un ralentissement [2]. Au Sénégal, le système d'approvisionnement ne permet pas aux industriels de retrouver l'origine d'un éventuel incident sanitaire. En effet, les conditions d'hygiène de la pêche artisanale depuis la capture en passant par la conservation dans la pirogue jusqu' à l'acheminement du produit à l'usine, ne respectent pas toujours les normes d'hygiène requises. Cette étude s'est ainsi intéressée à la qualité (sensorielle, chimique et microbiologique) de trois espèces de poissons de fonds (la sole, le mérou à points bleus et le rouget) capturés par la pêche artisanale et suivis jusqu'à l'entrée en usine où ils sont transformés en filets destinés à l'exportation.

2. Matériel et méthodes

2-1. Le contexte

Les eaux sénégalaises, notamment celles qui bordent la presqu'île du Cap-Vert, sont très poissonneuses. Les populations qui vivent le long des côtes ont une très ancienne tradition des métiers de la mer. Aujourd'hui, on estime qu'il y a plus de 60 000 pêcheurs et 8 000 pirogues motorisées (DPM, 2004). La plage de Ouakam, banlieue dakaroise, très représentative de la pêche artisanale au Sénégal, a servi de cadre à cette étude. L'étude a été menée dans la période allant du 5 mars au 31 juillet 2008. Elle a porté sur trois espèces de fonds : la sole limande (*Syacium guineensis*), le mérou à points bleus (*Cephalopholis taeniops*) et le rouget (*Pseudupeneus prayensis*) (**Tableau 1**). La sole est rencontrée dans les fonds sableux entre 10 et 110 m de profondeur. Il peut vivre jusqu'à 200 m de profondeur au large. Son identification est facilitée par la forme ovale de son corps, et sa tête arrondie [3]. Le Mérou vit dans les fonds rocheux accidentés où il peut s'abriter dans une cavité ou une grotte. Il a un corps massif et une tête volumineuse avec une large mâchoire inférieure qui dépasse sur l'avant la mâchoire supérieure [3]. Le Rouget vit sur les fonds de sable et de sédiment jusqu'à 75 m de profondeur. Sa tête est un peu voutée. Son corps est parcouru, de chaque côté et de la tête à la queue, par des traits dorés. Il se nourrit d'invertébrés benthiques détectés grâce à ses barbillons [3].

Tableau 1 : Présentation des espèces étudiées

Espèces			
Nom français	Sole limande	Mérrou à points bleus	Rouget
Nom scientifique	<i>Syacium guineensis</i>	<i>Cephalopholis taeniops</i>	<i>Pseudupeneus prayensis</i>
Taille moyenne	40 cm	45 cm	33 cm
Milieu fréquenté	Eaux sablo-vaseuses	Fonds sableux et vaseux côtiers	zones rocheuses et fonds sableux
Profondeur	10 à 110 mètres	20 à 45 mètres	3 à 75 mètres

2-2. Échantillonnage

Les échantillons ont été prélevés en amont de la transformation à l'usine en trois périodes différentes correspondant chacune à un des trois niveaux de la filière : capture en mer, débarquement et entrée en usine. Les prélèvements à la capture, dont l'objectif était de connaître le taux de flore initial dans le poisson, ont été effectués au large de la plage avec l'aide d'un piroguier. Immédiatement après la capture, le poisson est placé dans un emballage stérile puis conservé au frais dans une glacière. Les prélèvements au débarquement ont été effectués stérilement et dans les conditions habituelles de travail des pêcheurs à partir, soit du fond de la pirogue, soit des caisses de polystyrène contenant initialement de la glace. Les prélèvements à l'entrée en usine ont été faits au hasard avant lavage de la matière première. Pour éviter des changements dans les conditions habituelles de travail, les manutentionnaires et les mareyeurs chargés de fournir le poisson n'ont pas été pas avisés. Lors des prélèvements à l'entrée en usine, du rouget n'a pas été trouvé. De ce fait, les analyses sur cette espèce n'ont été effectuées qu'à la capture et au débarquement.

2-3. Qualité du poisson

Le degré de fraîcheur du poisson a été mesuré par l'évaluation sensorielle basée sur le toucher, l'odorat, la vue et le goût, à l'aide du barème de cotation de la Communauté Economique Européenne (CEE, 1976). Chaque critère a été coté de 0 à 6. A la fin, la somme des cotations indiquait la valeur m correspondant à un niveau de qualité : très bonne ($m < 1,5$), bonne ($1,5 < m \leq 2$), assez bonne ($2 < m \leq 2,5$), acceptable ($2,5 < m \leq 3$), médiocre ($3 < m \leq 3,5$), très médiocre ($3,5 < m \leq 4$), ou inacceptable ($m > 4$). Pour minimiser la subjectivité, l'évaluation sensorielle a été complétée par des analyses chimique (dosage de l'acide basique volatil total/ABVT) et bactériologique (dénombrement de la flore mésophile aérobie totale : coliformes fécaux et totaux, staphylocoque aureus, salmonelle et streptocoques fécaux). Les résultats constituent la moyenne arithmétique de l'analyse de cinq prises d'essai réalisées chacune à partir d'un échantillon de cinq poissons. Le dosage de l'ABVT a été effectué sur la chair du poisson. Il détermine la teneur totale en azote des bases azotées volatiles résultant de la dégradation des composés azotés du poisson. Il a été effectué après défécation de la prise d'essai par l'acide trichloracétique. La prise d'essai a été distillée à la vapeur puis recueillie et neutralisée par une solution d'acide chlorhydrique à 0,1N [4]. La teneur en ABVT a été estimée en mg de $NH_3/100$ gr. de chair (**Tableau 2**).

L'analyse microbiologique a porté sur trois parties du poisson : la peau, les viscères et les branchies. Elle consistait à incorporer 1 millilitre de la prise d'essai et ses dilutions décimales dans un milieu de culture solide. Les bactéries vivantes donnent naissance, dans les conditions favorables, à des colonies isolées appelées «Unités Formant Colonies (UFC)» dénombrables. Le résultat final était exprimé en nombre d'UFC par gramme de produit analysé.

Tableau 2 : Catégories de fraîcheur du poisson osseux selon la teneur en Acide Basique Volatil Basique Total (ABVT).

mg NH ₃ / 100 gr. de chair	Catégorie	Qualité
moins de 20	E	supérieure
entre 20 et 30	A	inférieure
entre 30 et 40 mg	B	acceptable

3. Résultats

3-1. Degré de fraîcheur

Les tests organoleptiques chez la sole ont donné des résultats variant entre 0,95 à la capture, 1,03 au débarquement et 1,15 à l'entrée en usine. Quant au mérrou à points bleus, les valeurs trouvées à la capture, au débarquement et à l'entrée en usine ont été respectivement 1,02, 1,06 et 1,10. Pour le rouget, les résultats passent de 0,94 à la capture à 1,04 au débarquement.

3-2. Acide basique volatile total (ABVT)

Le taux d'ABVT chez la sole a baissé de 26,51 à la capture à 19,38 au débarquement puis à 17,68 à l'entrée en usine. S'agissant du mérrou à points bleus, elle a varié de 17,00 à la capture à 21,08 au débarquement et à 18,70 à l'entrée en usine. Chez le rouget, elle est passée de 17,14 à la capture à 20,04 au débarquement

(Figure 1).

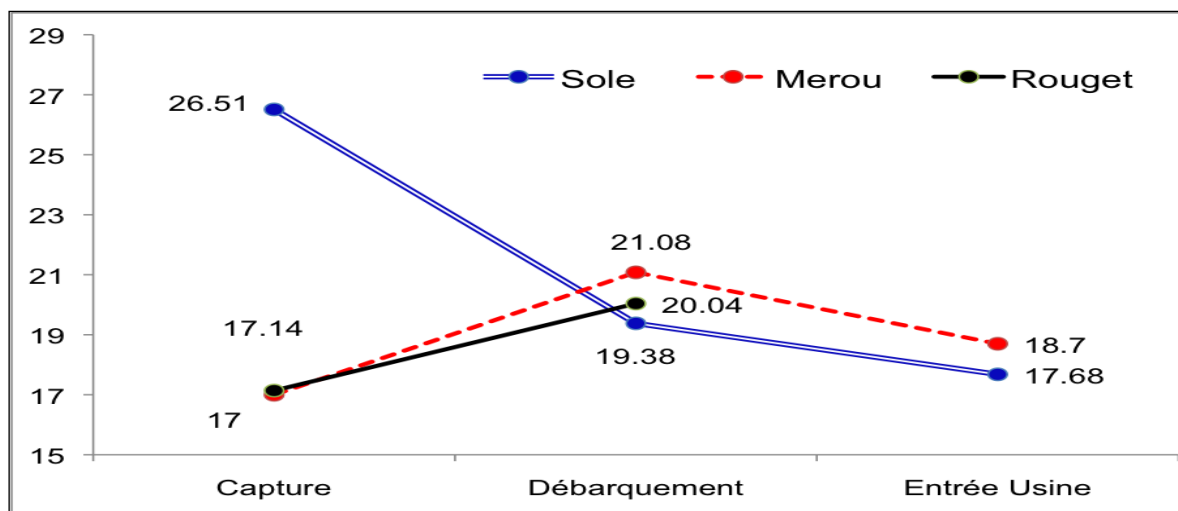


Figure 1 : Valeurs de l'azote basique volatil total en mg de NH₃/100gr.

3-3. Flore mésophile aérobie totale

Au niveau de la peau, la valeur de la flore mésophile chez la sole à la capture a été multipliée par 633 au débarquement et à 3428 à l'entrée en usine. Chez le mérou à points bleus cette valeur a été multipliée par 676 au débarquement et à 7344 à l'entrée en usine. Chez le rouget, la valeur à la capture a été multipliée par 306 au débarquement (*Tableau 3*). Au niveau des branchies, les résultats microbiologiques chez la sole et le mérou à points bleus à la capture sont nettement inférieurs aux valeurs trouvées au débarquement et à l'entrée en usine (*Tableau 3*). Au niveau des viscères, une augmentation de la flore bactérienne, de la capture au débarquement, suivie d'une diminution à l'entrée en usine chez la sole et le mérou à points bleus, ont été constatées (*Tableau 3*).

Tableau 3 : Flore mésophile aérobie totale au niveau de la peau, des branchies et des viscères (UFC/gramme)

Organes analysés	Etapes	Espèces		
		Sole	Mérou à points bleus	Rouget
Peau	Capture	694	650	1670
	Débarquement	460 200	439 800	512 600
	Entrée Usine	2 378 800	4 774 000	-
Branchies	Capture	956	248	442
	Débarquement	696 800	1 170 400	819 660
	Entrée Usine	1 526 000	1 452 000	-
Viscères	Capture	1 698	888	288
	Débarquement	295 000	114 600	36 720
	Entrée Usine	42 400	29 360	-

UFC : Unité Formant Colonie

4. Discussion

La principale limite de cette étude est l'absence d'une des trois espèces étudiées (le rouget) à l'un des trois niveaux de prélèvement (entrée en usine). Ceci s'explique par la période qui a été différente pour chaque niveau de prélèvement, et la courte période d'étude. Cependant, pour la planification de recherches ou de programmes ultérieures, des résultats intéressants ont été trouvés pour les différentes analyses : sensorielles, chimiques et microbiologiques. La détermination du degré de fraîcheur chez les poissons prélevés à la capture, au débarquement et à l'entrée en usine a permis de les catégoriser selon la réglementation de l'Union Européenne en vigueur. A la capture les trois espèces analysées sont de très bonne qualité car toutes les valeurs obtenues sont inférieures à 1,5. Au débarquement, nous constatons que la sole, le mérou à points bleus et le rouget sont également de très bonne qualité avec des moyennes respectives de 1,03 ; 1,06 ; et 1,04. Au vu des résultats concernant l'analyse sensorielle, on peut remarquer

que les valeurs trouvées pour l'ensemble des échantillons restent largement en deçà des normes fixées par l'Union Européenne. Par conséquent, ces produits de pêche sont déclarés de très bonne qualité après examen sensoriel. A l'entrée en usine, l'analyse des différents échantillons confirme les résultats précédents. Les valeurs moyennes trouvées (1,15 pour la sole et 1,1 pour le mérrou à points bleus) les classe dans la catégorie « très bonne qualité ».

L'analyse physico-chimique, selon la directive 91/493 CEE [1] et les réglementations sanitaires d'autres pays, doit être systématique sur des échantillons prélevés, en vue de doser les composés résultant de la dégradation de la chair de poisson tels que l'histamine, la triméthylamine (TMA) et l'ABVT [4]. A la capture, le taux d'ABVT est variable d'une espèce de poisson à l'autre : 26,51mg/100gr pour la sole, 17 mg/100 gr pour le mérrou à points bleus, et 17,14mg/100gr pour le rouget. Ainsi, la sole peut être classée dans la catégorie A, le mérrou à points bleus et le rouget dans la catégorie E. Au débarquement, la valeur d'ABVT chez la sole diminue par rapport à la capture. Par contre, la quantité d'ABVT chez le mérrou à points bleus et celle du rouget a augmenté. Cela laisse supposer une production de composés basiques volatils résultant de l'altération des protéines du poisson ou des acides aminés chez le mérrou à points bleus et le rouget. L'altération s'est poursuivie et le produit passe de la catégorie E (supérieure) à la catégorie A (inférieure).

A l'entrée en usine, la teneur en ABVT chez la sole diminue (17,68 mg /100 gr.). Il en est de même pour le mérrou à points bleus (18,70 mg/100 gr.). La baisse observée entre le débarquement et l'entrée en usine chez la sole et le mérrou à points bleus, est due à un ralentissement ou à un arrêt des réactions de dégradation. D'après des études menées par [5], l'ABVT est faible au moment de la capture et pendant la période de stockage où le poisson est comestible ; il n'augmente rapidement que quand le poisson est très près du seuil de rejet [5]. La charge microbiologique en flore mésophile aérobie totale est variable d'une étape à une autre (capture, débarquement, entrée usine) mais également d'un organe à un autre comme la peau, les branchies, et les viscères. A la capture, la peau du poisson est faiblement contaminée par la flore mésophile aérobie (694 UFC/g chez la sole, 650 UFC/g chez le mérrou et 1670 UFC/g chez le rouget) ; et il n'y a pas de coliformes fécaux et totaux, de streptocoques fécaux, de staphylocoques aureus et de salmonelles.

Dans les branchies du poisson, il y'a également une faible présence de coliformes fécaux et totaux, de streptocoques fécaux et une absence de staphylocoques aureus et de salmonelle. Au niveau des viscères, la flore mésophile aérobie totale est élevée avec une présence de coliformes totaux, de coliformes fécaux et de Streptocoques fécaux. Cette hausse de la flore constatée au niveau des viscères, de la capture au débarquement pourrait s'expliquer par les mauvaises conditions de pêche et de conservation du poisson après capture. Au niveau des viscères, une importante diminution de la flore à l'entrée en usine a été notée. Le nombre de coliformes totaux et fécaux et de streptocoques fécaux est très inférieur par rapport au débarquement. La baisse de la flore microbienne dans les viscères chez la sole limande et le mérrou à points bleus entre le débarquement et l'entrée en usine est conforme à une étude menée par [6]. Cette étude révèle que le tractus digestif du poisson généralement contaminé par des bactéries, en majorité anaérobies facultatives, s'auto épure et peut devenir stérile quand le poisson cesse de se nourrir.

Au débarquement, la forte croissance de flore mésophile aérobie au niveau de la peau, est également constatée au niveau des branchies et des viscères chez les trois espèces. De même, les Coliformes fécaux et totaux et les Streptocoques fécaux ont augmenté de nombre au niveau des différents organes contrôlés au débarquement. Ceci pourrait s'expliquer par un manque d'hygiène lors de la manipulation du poisson ou sa mauvaise conservation après capture. A l'entrée en usine, la contamination microbienne s'accroît, révélant une flore largement supérieure à celle présente au débarquement. En effet, après capture, le poisson est d'abord déposé au fond de la pirogue avant d'être gardé dans les caisses en polystyrène. Ainsi, on remarque un accroissement de la flore mésophile aérobie au niveau des branchies.

Les branchies qui captent l'oxygène pour la respiration du poisson, se chargent aussi de retenir toutes les particules que contient l'eau dont les bactéries. Une eau de mer fortement contaminée entraîne en conséquence une présence importante de bactéries dans les branchies [7]. Une mauvaise conservation du poisson après capture y entraîne ainsi leur prolifération [8]. La contamination des viscères est liée à l'alimentation du poisson. Les poissons qui se nourrissent de débris de végétaux ou de crustacés contenant des germes peuvent avoir dans leurs voies digestives des bactéries [9]. Lors d'une manipulation brutale du poisson, les bactéries disséminent et contaminent les viscères. A l'état vivant, le poisson qui est doté d'une capacité d'autodéfense immunitaire s'oppose à l'action bactérienne [9]. Après la mort du poisson, une évolution de la flore microbienne commence dans les heures qui suivent la capture, ce qui peut se manifester au débarquement. Ainsi, de la capture au débarquement, le poisson a été contaminé par les manipulations du pirogquier ou la mauvaise conservation durant la période de la pêche. Selon Shewan [10], les bactéries altérant le poisson se multiplient rapidement (croissance exponentielle) pour atteindre en conditions aérobie des taux de l'ordre de 10^8 - 10^9 bactéries / g de chair ou cm^2 de peau dû au fait qu'elles possèdent souvent des temps de génération très courts.

5. Conclusion

La qualité de la matière première provenant de la pêche artisanale et destinée aux entreprises de pêche au Sénégal a été évaluée en amont de sa transformation, à trois différentes étapes : capture, débarquement et entrée en usine. Le degré de fraîcheur a été satisfaisant pour les trois espèces à toutes les étapes. Les analyses chimiques (ABVT) n'ont révélé aucune valeur anormale. Les résultats microbiologiques ont montré que le poisson dans son milieu naturel est faiblement contaminé au niveau de la peau et des branchies ; et que les quelques germes rencontrés dans les viscères sont apportés par l'alimentation. La contamination microbienne augmente au débarquement puis à l'entrée en usine. Si les industriels ont maîtrisé les points critiques au sein de leurs entreprises, ils se doivent de faire un plus pour mieux contrôler la qualité de la matière première en amont pour une meilleure santé des nombreux consommateurs auxquels sont destinés les produits finis.

Références

- [1] - CEE, Journal officiel des communautés européennes : principes généraux et prescriptions générales de la législation L31/2, n° 178 (2002).
- [2] - DPM, Résultats généraux de la pêche maritime sénégalaise. Rapport de la Direction des Pêches Maritimes, Ministère de la Pêche et de l'économie Maritime, République du Sénégal (2004).
- [3] - M.S. BELLEMANS, A. SAGNA, W. FISCHER et N. SCIALABBA, " *Guide des ressources halieutiques du Sénégal et de la Gambie*", Fiches FAO d'identification des espèces pour les besoins de la pêche (espèces marines et d'eaux saumâtres). Rome, FAO, 76-100, (1988)
- [4] - C. M. BOURGEOIS et J. Y. LEVEAU, " *Techniques d'analyse et de contrôle dans les industries agro-alimentaires*", Volume 3 : Le contrôle microbiologique, Collection Sciences et techniques agro-alimentaires. 2^{ème} édition, Paris Lavoisier (1980).
- [5] - A. R. STROM, " *Marine Biology*", Biosynthesis of trimethylamine oxide in calanoid copepods, seasonal changes in trimethylamine mono-oxygenase activity. Volume 51 Number 1 (1979).
- [6] - F. SOUDAN, M. ANQUEZ, et A. BENEZIT, " *la conservation par le froid des poissons, Crustacées et Mollusques*". Paris : Ballières et fils (1965)

- [7] - B. OUATTARA, Etude de la qualité bactériologique des filets de poissons congelés, *Thèse de doctorat en médecine vétérinaire*, Dakar (1980).
- [8] - K. ISHIKAWA, “*la gestion de la qualité : Outils et applications pratiques*”. 2ème édition Paris : Dunod. (1994)
- [9] - L. H. ABABOUC, “*Assurance de la qualité en industrie halieutique*”, Manuel Scientifique et technique. Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Editions Actes 1995, 214 p. 2, Rabat, Maroc (1995).
- [10] - J. M. SHEWAN et C. K. MURRAY, The microbial spoilage of fish with special reference to the role of psychophiles. In “*cold-tolerant microbes in spoilage in the environment Londres*”: Academic Press (1979).