

Sécurité Sanitaire des Produits de la Pêche et de l'Aquaculture à Mahajanga Madagascar : Enjeux de Santé Publique

[Sanitary Safety of Fishery and Aquaculture Products in Mahajanga, Madagascar: Public Health Issues]

RAMBOHITRARIVO Berthod^{1,2}, RAMAHATAFANDRY Ilo Tsimok'Haja³, RAKOTOMALALA John Claude², RASOAMANANTO Irène¹, RANAIVOSON Eulalie¹, RAHERINIAINA Christian Edmond¹

¹Institut Halieutique et des Sciences Marines (IH.SM), Université de Toliara Madagascar, Rue Dr Rabesandratana HD, BP 141, code postal 601, Madagascar.

² Autorité Sanitaire Halieutique (ASH), Ministère de la Pêche et de l'Economie Bleue, Rue Farafaty Ampandrianomby-Antananarivo, Madagascar

³ Organisation Mondiale de la Santé (OMS)-Madagascar, Maison Commune des Nations Unies-Zone Galaxy Andraharo, B.P. 362 Antananarivo, Madagascar

berthodrambohitrarivo@gmail.com, mahatafandryi@who.int, rakotomalala.claude@ash.mg,
rasoamananto@yahoo.fr, eulalie_v@yahoo.fr, raheriniaina.christian@gmail.com

Coordonnées de l'auteur correspondant : RAMBOHITRARIVO Berthod^{1,2}, berthodrambohitrarivo@gmail.com), Tel : +261 33 08 931 13



Résumé : Cette étude évalue le statut sanitaire et les caractéristiques structurelles du secteur de la pêche et de l'aquaculture, ainsi que les pratiques de commercialisation des produits halieutiques à Mahajanga, Madagascar sur la base de données collectées auprès de 119 acteurs de la chaîne de valeur entre août et octobre 2024. L'étude se concentre sur les profils des acteurs, les conditions de production et de vente, la logistique, et les contraintes structurelles influençant la sécurité alimentaire, la conservation et la distribution des produits. Une approche mixte a été utilisée, combinant des enquêtes quantitatives et qualitatives auprès des pêcheurs, collecteurs, mareyeurs, vendeurs et pisciculteurs, ainsi que des entretiens institutionnels, afin d'identifier les pratiques professionnelles et les principaux facteurs de risque affectant la sécurité des produits.

Les résultats montrent un secteur dominé par les pêcheurs maritimes, suivis des collecteurs régionaux et des mareyeurs. Malgré le statut de pôle stratégique de Mahajanga dans la filière nationale, seule une minorité d'acteurs a bénéficié d'une formation professionnelle et peu détiennent une carte professionnelle. Les poissons représentent la plus grande partie des captures et des ventes, avec plus de 4,3 millions de kilogrammes commercialisés annuellement. Bien que la qualité des produits soit généralement élevée, des lacunes sanitaires importantes subsistent. L'utilisation d'eau à la source publique : Jiro sy Rano Malagasy comme eau potable est répandue, mais les infrastructures d'hygiène aux points de vente sont limitées, et l'hygiène du personnel reste insuffisante. La chaîne du froid est discontinuée, reposant sur des congélateurs, de la glace et du sel, avec des transports rudimentaires et une utilisation limitée de la glace. Le faible niveau de formation et la vente de produits avariés constituent un risque pour la santé publique.

Ces résultats soulignent la nécessité de former les acteurs, d'améliorer les infrastructures d'hygiène et de conservation, et de consolider les dispositifs de contrôle sanitaire. La formalisation de la filière et la modernisation sont essentielles pour garantir la sécurité alimentaire et la durabilité du secteur.

Mots-clés : Mahajanga, Sécurité sanitaire, Hygiène, Commercialisation, Filière halieutique.

Abstract: This study assesses the sanitary status and structural characteristics of the fishery and aquaculture sector, as well as the marketing practices of fishery products in Mahajanga, Madagascar, based on data collected from 119 actors along the value chain between August and October 2024. The study focuses on actors' profiles, production and sales conditions, logistics, and structural constraints affecting food safety, preservation, and product distribution.

A mixed-method approach was used, combining quantitative and qualitative surveys with fishermen, collectors, fishmongers, vendors, and aquaculture operators, along with institutional interviews, to identify professional practices and key risk factors affecting product safety.

Results show a sector dominated by maritime fishermen, followed by regional collectors and fishmongers. Despite Mahajanga's strategic role in the national fishery sector, only a minority of actors received professional training, and few hold official licenses. Fish account for the largest share of catches and sales, with over 4.3 million kilograms marketed annually. Although product quality is generally high, significant sanitary gaps remain. Access to potable water from the public source Jiro sy Rano Malagasy is widespread, but hygiene infrastructure at sales points is limited, and personnel hygiene is insufficient. The cold chain is discontinuous, relying on freezers, ice, and salt, with rudimentary transport methods and limited ice use. Low training levels and the sale of spoiled products pose public health risks.

These findings highlight the need to train actors, improve hygiene and preservation infrastructure, and strengthen sanitary control measures. Formalization of the sector and modernization of the cold chain are essential to ensure food safety and sector sustainability.

Keywords: Mahajanga, Food safety, Hygiene, Marketing, Fishery sector.

1. Introduction

L'accès à des aliments sûrs et de qualité est un droit humain fondamental, dont la garantie incombe en premier lieu aux gouvernements à travers la mise en place de cadres réglementaires, institutionnels et opérationnels assurant la conformité des denrées alimentaires aux normes de sécurité sanitaire (World Health Organization, 2022). À l'échelle mondiale, la consommation d'aliments contaminés par des agents biologiques (bactéries, virus, parasites) ou chimiques entraîne un fardeau sanitaire et socio-économique considérable. Ces aliments insalubres sont responsables de plus de 200 pathologies, allant des diarrhées aiguës aux maladies chroniques, y compris certains cancers (WHO, 2016). Les échanges commerciaux, la complexité des chaînes alimentaires et la circulation transfrontalière des agents pathogènes et contaminants sont à l'origine de la diffusion des maladies d'origine alimentaire, qui constituent une menace sanitaire.

Ces dernières années, Madagascar fait face de plus en plus à des épisodes de Toxi Infection Alimentaire Collectif (TIAC) et Intoxication liée à la Consommation d'Animaux Marins (ICAM) entraînant ainsi une morbidité et mortalité accrue au sein de la population. Une flambée d'intoxications alimentaires aiguës a particulièrement affecté la ville de Mahajanga, la plaçant parmi les régions les plus touchées au niveau national. Rien qu'au premier semestre de l'année 2025, plus de 340 cas d'intoxications alimentaires ont été rapportés à travers le système national d'information sanitaire, dont 57 décès, illustrant l'augmentation des TIAC et des intoxications chimiques d'origine alimentaire dans un contexte de chaînes alimentaires de plus en plus complexes et interconnectées (Ministère de la Santé Publique Madagascar, 2025). Cette situation s'inscrit dans une tendance nationale plus large documentée entre 2016 et 2020, où un pic de 1 159 cas de toxi-infections alimentaires (TIA) a été enregistré en 2019 (Joely Nirina Rakotovao-Ravahatra, 2023).

A Madagascar, la pêche et l'aquaculture constituent à la fois une source essentielle de protéines animales pour la population et un moteur de développement économique et commercial. Le secteur halieutique contribue à environ 5,5 % du produit intérieur brut (PIB) national et génère près de 80 000 emplois directs et indirects, en mer comme à terre. Plus de la moitié de la production nationale est assurée par des pêcheurs et pisciculteurs artisanaux, qu'ils soient maritimes, continentaux ou mixtes, mettant en évidence l'importance socio-économique de cette filière pour les communautés locales et la sécurité alimentaire nationale (Ministère de la Pêche et l'Economie Bleue, Madagascar, Juin 2022).

Malgré cette contribution, la filière halieutique malagasy fait face à des défis, en matière de gestion des ressources, de structuration des circuits de commercialisation et, surtout, de sécurité sanitaire des produits destinés à la consommation nationale.

En plus, malgré ce poids économique, la maîtrise des dangers microbiologiques reste une lacune. Les maladies diarrhéiques représentent ainsi 18 % de la mortalité totale à Madagascar, se classant comme la troisième cause de décès (SARTER, 2011). Les conditions d'hygiène, de manipulation, de conservation et de distribution des PPA demeurent insuffisamment maîtrisées, exposant les consommateurs à des risques sanitaires accrus.

Dans ce cadre, la ville de Mahajanga, située sur la côte nord-ouest de Madagascar, représente occupe un pôle stratégique et est reconnue comme la capitale de la pêche du pays. Elle est essentielle pour l'exploitation, la transformation, la commercialisation et l'exportation des PPA. L'importance des flux de produits et la diversité des acteurs impliqués en font un site pertinent pour l'étude des enjeux sanitaires liés à ces PPA destinés à la consommation nationale.

Au regard des enjeux sanitaires, économiques et organisationnels identifiés précédemment, il apparaît pertinent de mener une analyse approfondie du statut sanitaire des produits de la pêche et de l'aquaculture, afin de mieux caractériser les risques et d'orienter les stratégies d'amélioration de la sécurité sanitaire des PPA. C'est dans cet optique que la présente étude a été menée. Elle vise à évaluer le statut sanitaire des produits de la pêche et de l'aquaculture au niveau de la consommation locale dans la ville de Mahajanga. Plus spécifiquement, elle permet de procéder au constat des conditions d'hygiène et des pratiques de commercialisation, d'identifier les contraintes et dysfonctionnements rencontrés par les acteurs de la filière, et de proposer des solutions d'amélioration dans le but de renforcer les systèmes nationaux de sécurité sanitaire des aliments. Cette recherche s'inscrit dans une démarche d'appui à la décision pour les autorités compétentes, en vue de promouvoir une filière halieutique plus sûre, durable et économiquement performante à Madagascar, portant sur les pratiques et conditions sanitaires le long de la chaîne de valeur.

2. Matériels et méthodes

2.1. Type et cadre d'étude

Il s'agit d'une étude descriptive transversale à visée analytique, menée dans le cadre d'une enquête nationale sur la consommation et la commercialisation des produits de la pêche et d'aquaculture (PPA) à Madagascar. La ville de Mahajanga, l'un des principaux ports de pêche du pays, a été sélectionnée parmi les sites d'étude en raison de son rôle dans la production halieutique, la transformation artisanale et la redistribution des produits vers d'autres régions. L'étude s'est concentrée sur les pratiques de production, de commercialisation, de manipulation et sur les conditions d'hygiène des PPA tout au long de la chaîne de valeur.

2.2. Population d'étude et échantillonnage

La population d'étude était constituée des acteurs intervenant dans la chaîne de production et de commercialisation des PPA à Mahajanga. Les catégories ciblées comprenaient les pêcheurs, les mareyeurs, les collecteurs, les vendeurs (petits détaillants, poissonneries et grossistes), ainsi que les pisciculteurs. Le collecteur est la personne qui pratique des activités de collecte y compris l'achat des produits de la pêche et de l'aquaculture à l'état vivant, mis sous glace ou transformés, des sous-produits de la pêche et de l'aquaculture auprès des pêcheurs et/ou des mareyeurs en vue de les revendre sur le marché. Le mareyeur est les commerçants qui effectuent des opérations d'achat et de vente de produits de la pêche à l'intérieur d'une seule zone de collecte assimilée à un district. Ils sillonnent les villages pour collecter les produits (frais ou transformés). Ils peuvent aussi être en même temps des transformateurs. Les sites d'étude au niveau de la ville de Mahajanga ont été sélectionnés sur la base de critères d'inclusion, notamment le fait que la production soit destinée à la consommation nationale. Le nombre de sites d'enquête n'a pas été fixé a priori ; l'approche adoptée a consisté à couvrir le maximum de sites, en collaboration avec la Direction Régionale de la Pêche et de l'Économie Bleue (DRPEB), durant la période d'enquête d'une semaine. La sélection des sites, sur la base de ces critères, a été réalisée en concertation avec les autorités locales, notamment le Maire, le Directeur Régional de la Pêche et de l'Économie Bleue, ainsi que les chefs fokontany de Mahajanga. Cette sélection s'est appuyée sur des entretiens semi-structurés et sur l'inventaire des acteurs disponibles. Au total, 119 acteurs ont été enquêtés selon une approche d'échantillonnage exhaustif. La base de sondage a été constituée en fonction du milieu de résidence, avec une répartition à l'échelle de la commune urbaine, couvrant les principales zones de pêche et de commercialisation de Mahajanga. Les sites retenus sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 1: liste de chaque catégorie d'acteurs répartie par milieu de résidence

PECHEUR	MAREYEURS	COLLECTEURS	VENDEURS
Antanimasaja Ambalamanga Aranta Morafeno Antsahabingo Petite plage Sotema	Antanimasaja Ambalamanga Aranta Morafeno Antsahabingo Petite plage Sotema	Antanimasaja Ambalamanga Aranta Morafeno Antsahabingo Petite plage Sotema	Antanimasaja Ambalamanga Aranta Morafeno Antsahabingo Petite plage Sotema

2.3. Période d'étude

La collecte des données s'est déroulée sur une période de deux mois et une semaine, d'août à octobre 2024, couvrant les activités de pêche, de transformation et de commercialisation des PPA à Mahajanga. La phase d'enquête quantitative au niveau de la ville de Mahajanga s'est déroulée sur une durée d'une semaine.

2.4. Collecte des données quantitatives

Les données quantitatives ont été collectées au moyen d'un questionnaire structuré administré auprès de l'ensemble des acteurs sélectionnés. Le questionnaire portait sur les espèces exploitées et commercialisées, les circuits et flux de commercialisation, les conditions de transport, de stockage et de conservation des PPA, la maîtrise de la chaîne du froid, les caractéristiques des points de vente, le niveau de formation des acteurs, la gestion des produits avariés ou à risque toxique, la destination des produits avariés ou à risque ; les sources d'eau utilisées, l'utilisation d'intrants, les matériels et les équipements, ainsi que les conditions d'hygiène et de salubrité lors de la manipulation et de la transformation des produits. La collecte des données a été réalisée à l'aide de l'application mobile KOBO Collect sur tablettes et smartphones. Un contrôle qualité en temps réel a été assuré par le superviseur de terrain, permettant de vérifier la complétude, la cohérence interne et la fiabilité des données recueillies.

2.5. Collecte des données qualitatives

En complément de l'enquête quantitative, des entretiens semi-structurés ont été menés auprès des autorités locales et des acteurs institutionnels impliqués dans le secteur halieutique et aquacole (le Maire, le Directeur Régional de la Pêche et de l'Économie Bleue, fokontany,...) selon les guides d'entretien préétablis. Ces entretiens visaient à recueillir des informations contextuelles relatives à l'organisation de la filière, au cadre réglementaire, aux pratiques d'hygiène et aux principaux défis liés à la sécurité sanitaire des PPA.

2.6. Évaluation de la qualité et de la fraîcheur des produits (Madagascar, 1997), (NFM), (Union Européenne, 1996)

La qualité des PPA frais a été évaluée par observation directe, en s'appuyant sur des critères organoleptiques standardisés (Madagascar, 1997), (Union Européenne, 1996), notamment l'aspect général, la clarté des yeux, la couleur des branchies, la texture du muscle, l'odeur, l'état de la peau, la pigmentation et la qualité de la chair, ainsi que l'intégrité des organes internes et du péritoine.

Pour les produits fumés ou séchés, l'évaluation de la qualité reposait sur la couleur caractéristique de la peau et de la chair, l'intégrité de l'arête dorsale, l'absence de moisissures, de champignons ou d'insectes, ainsi que l'adéquation du conditionnement. Les crustacés vivants (crabes et langoustes) ont été classés comme Extra lorsqu'ils présentaient une forte vitalité. Les individus morts ou sans réaction ont été classés comme Non admis (NA). Pour les céphalopodes, la fermeté de la chair et de la peau, la fixation correcte des tentacules au corps et une odeur caractéristique d'algue marine ont été considérées comme des indicateurs de bonne qualité.

La classification de la fraîcheur d'évaluation sont Extra (E), Bonne qualité (A), Acceptable (B) et Non admis (NA). Les produits pêchés depuis plus de 24 heures et non réfrigérés ne pouvaient être classés dans les catégories E ou A.

2.7. Cartographie des flux de commercialisation des PPA

La cartographie des flux de commercialisation des produits la pêche et d'aquaculture (PPA) a été réalisée selon une démarche méthodologique structurée, sur cinq produits halieutiques phares identifiés à Mahajanga. Les informations relatives aux flux ont été intégrées dans une base de données géoréférencée, élaborée à partir des fonds cartographiques institutionnels du "Bureau National de Gestion des Risques et des Catastrophes"–"Foibe Tao-Tsaritan'I Madagasikara". Les variables cartographiées comprenaient les districts de provenance, les districts de destination, les flux interdistricts, ainsi que la contribution (en pourcentage) de chaque produit phare à l'approvisionnement total du site d'étude.

2.8. Analyse des données

L'ensemble des données quantitatives et qualitatives collectées a été saisi, structuré et consolidé dans une base de données sous Microsoft Excel®. Les analyses ont été réalisées de manière descriptive, à l'aide de statistiques simples, incluant des distributions de fréquences et des pourcentages, afin de caractériser les profils des acteurs, les pratiques de commercialisation, les conditions d'hygiène et les flux de produits halieutiques.

3. Résultats

3.1. Typologie et caractéristiques des acteurs

À Mahajanga, l'enquête a été menée sur les 119 acteurs impliqués dans la production et la commercialisation des PPA. La filière est dominée par les pêcheurs maritimes (50 %), suivis par les collecteurs régionaux (13 %) et les mareyeurs-femmes de pêcheurs (13 %). La figure ci-dessous montre la répartition des acteurs selon leurs typologie.

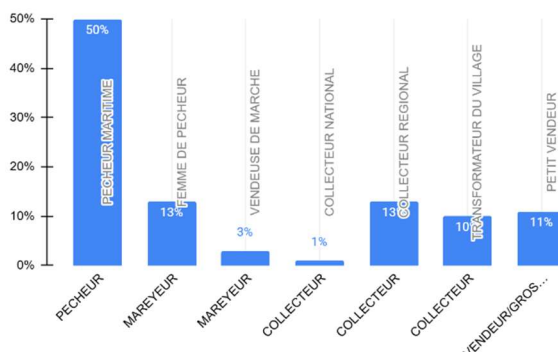


Figure 1: La typologie des acteurs

Le niveau de formalisation professionnelle reste limité, seulement 39 % des acteurs possèdent une carte professionnelle. Un faible taux (23 %) d'acteurs interrogés ont déclaré avoir suivi une formation relative à leur activité professionnelle. Parmi les acteurs formés, les domaines de formation étaient sur le transport des PPA (26 %), la transformation des produits (15 %), et traitement des produits (découpe, éviscération 19 %). La figure ci-après présente les domaines de formation suivi par chaque acteur.

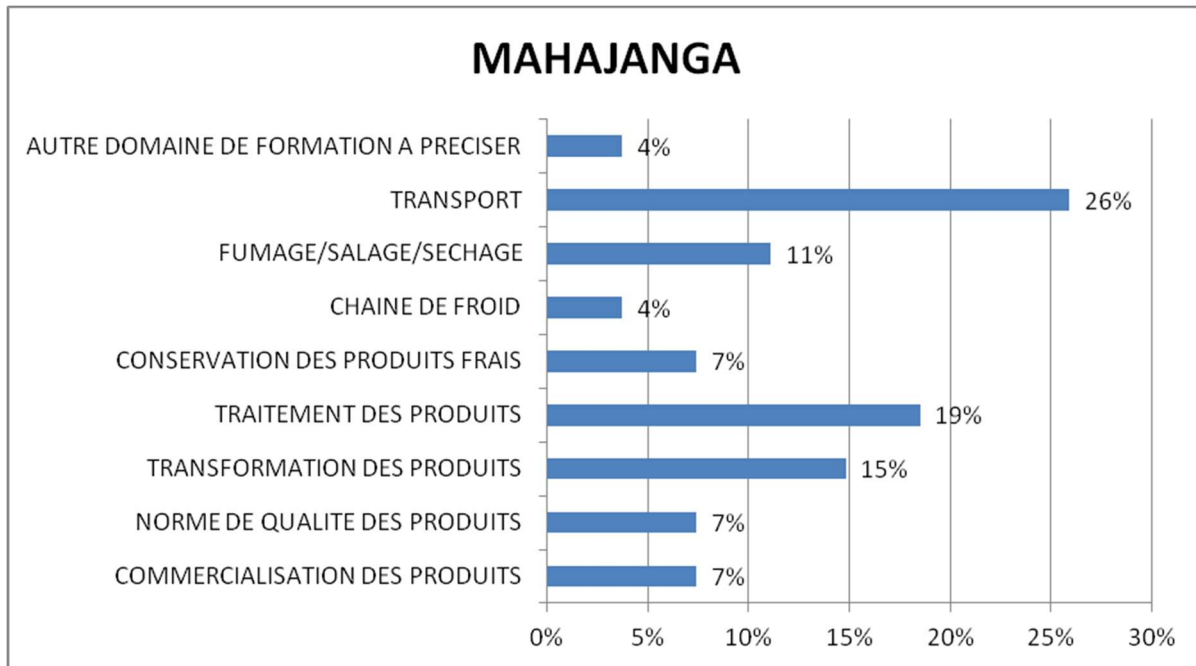


Figure 2: Domaine de formation suivi par les acteurs

La connaissance des textes réglementaires relatifs à l'interdiction de vente des poissons avariés varie selon les catégories d'acteurs. 81 % des pêcheurs, 68 % des mareyeurs, 54 % des vendeurs et 46 % des collecteurs ont connaissance de l'existence des textes sur l'interdiction de vente des poissons avariés. Tandis que 52 % des acteurs interrogés déclarent connaître les dispositions réglementaires en vigueur relatives aux poissons à risque toxique. Le niveau de connaissance des textes réglementaires est récapitulé dans la figure n°03, suivante :

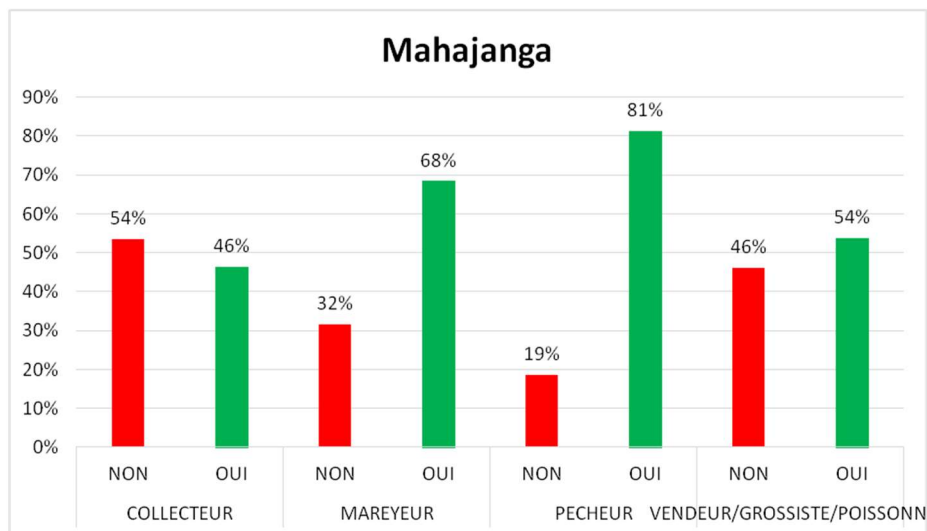


Figure 3: Connaissance des textes sur l'interdiction de vente des poissons avariés

3.2. Caractéristiques des Produits

3.2.1. Source d’approvisionnement

Le mahaloky ou Maquereau ou *Caesio* spp (11,18 %) et le karapapaka ou Sardinelle maderensis (8,98 %) représentent les volumes les plus importants dans la commercialisation des PPA à Mahajanga. Mais les crustacés (crabe 3,11 %, crevettes/makamba/camarons 2,83 %) et les céphalopodes (calmars/poulpes 0,36 %) restent essentiels pour la consommation domestique. Les flux d’approvisionnement sont issus des Districts limitrophes et des zones côtières, complétés par des flux de plus longue distance en provenance de Mahajanga II et de certaines zones du nord-ouest. Les poissons (mahaloky, karapapaka, merlan) circulent sur de plus longues distances, et dominent l’approvisionnement et les flux inter-Districts. Les crustacés et les céphalopodes ont des flux plus localisés, qui peut être lié à des contraintes de conservation ou à la demande spécifique dans certaines zones. La figure 04 ci – dessous montre ces flux d’approvisionnement des PPA à Mahajanga.

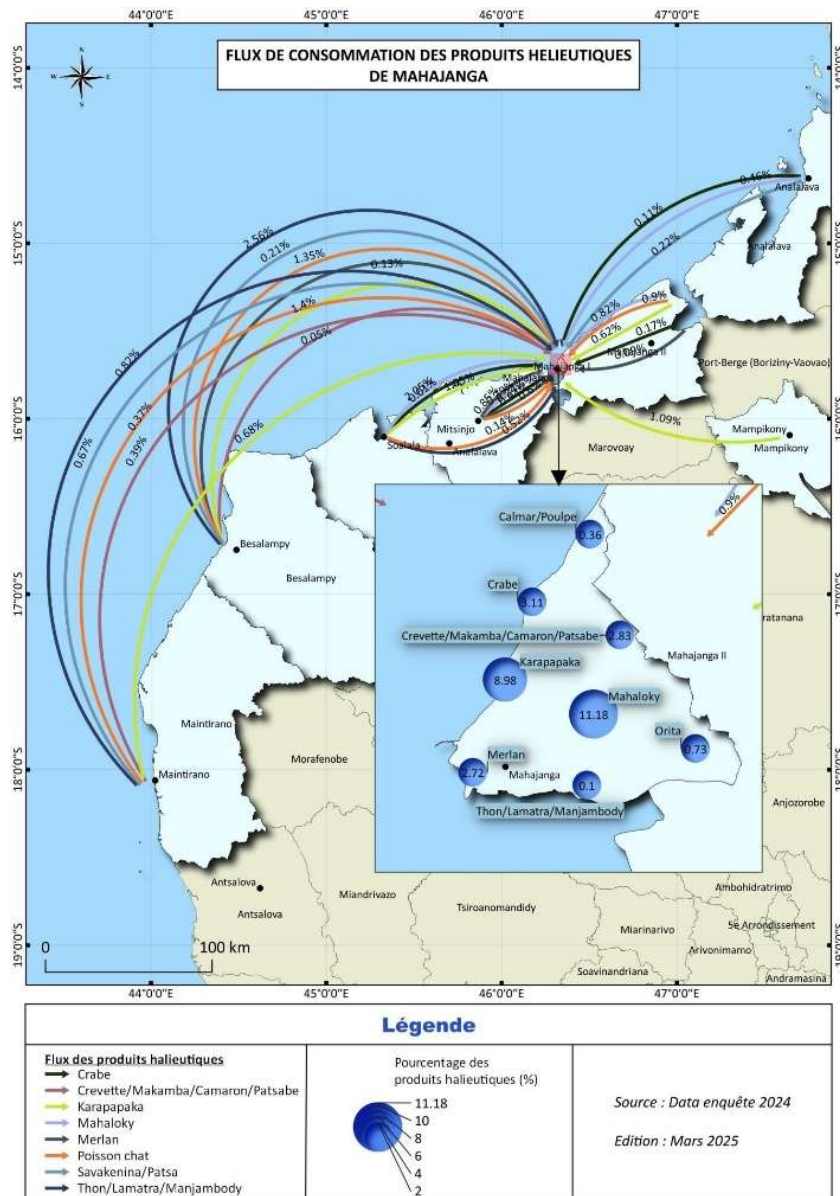


Figure 4: Flux d’approvisionnement de Mahajanga

3.2.2. Offre et Demande des Produits Halieutiques

Au cours de l'enquête en 2024, Mahajanga a approvisionné annuellement 2 607 260 kg de produits de la pêche et d'aquaculture (PPA). Les poissons constituent la plus grande part des captures (71 %), suivis par les crustacés (19 %) et les céphalopodes (11 %). En termes de ventes, Mahajanga a écoulé 4 305 837 kg de PPA en une année dont la répartition des ventes est constituée de 80 % des poissons, 12 % des crustacés et 8 % des céphalopodes.

Les cinq produits halieutiques les plus commercialisés à Mahajanga sont le poisson mahaloky avec 588,04 t/an, le poisson chat (452,06 t/an), le Karapapaka (341,43 t/an), le Crabe (332,6 t/an) et le Cabot (309,41 t/an). Ces produits représentent les principaux contributeurs à l'approvisionnement et à la commercialisation locale des PPA tel que présenté dans la figure 05.

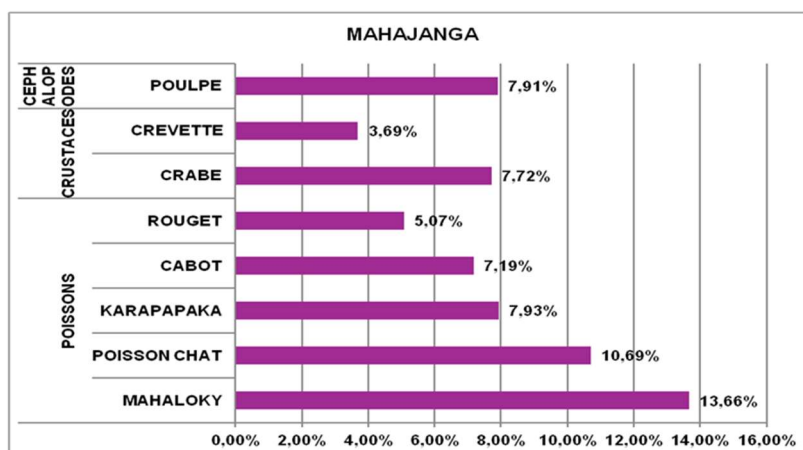


Figure 5: Produits phares

3.2.3. Qualité des produits

À Mahajanga, la qualité des produits halieutiques est en général élevée. Les catégories de qualité utilisées dans cette étude sont les suivantes :

- Qualité E (Extra) : Produits d'excellente fraîcheur
- Qualité A : Produits de très bonne qualité
- Qualité B : Produits acceptables
- NA (Non Admis) : Impropre à la consommation humaine.

Dans notre enquête, 100 % des céphalopodes ont été classés en qualité A, tandis que 92 % des poissons et 91 % des crustacés ont atteint cette catégorie. La qualité « Extra » (E) reste rare.

Ces résultats sont illustrés dans la figure ci-après :

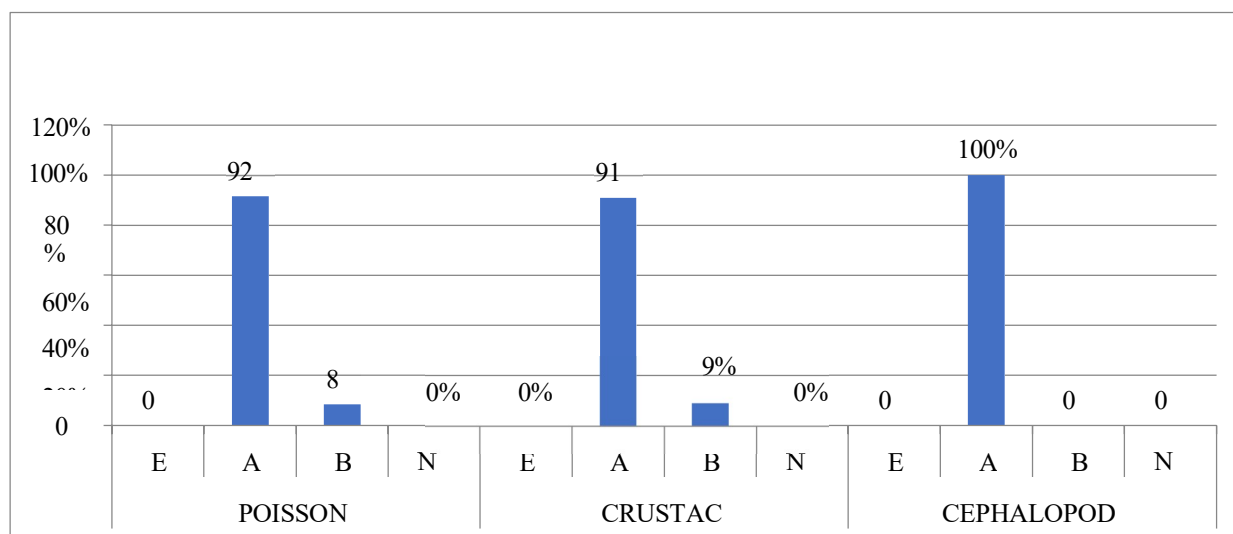


Figure 6: La qualité des produits à Mahajanga

3.2.4. Gestion des produits avariés et à risque toxique

La destination des poissons avariés varie selon les acteurs : « 37 % sont jetés, 26 % revendus et 16 % transformés ». En ce qui concerne les poissons à risque toxique, la plupart des répondants (76 %) déclarent les jeter, tandis que 11 % les revendent et 6 % les transforment en produits dérivés. Ces différentes destinations sont récapitulées dans les figures 07 et 08 respectivement pour les poissons avariés et les poissons à risque toxique.

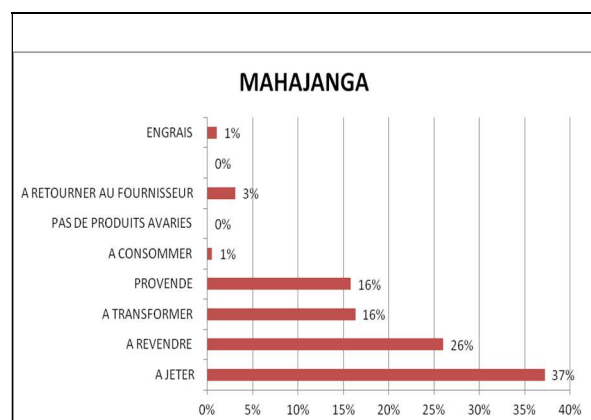


Figure 7: Destination des poissons avariés

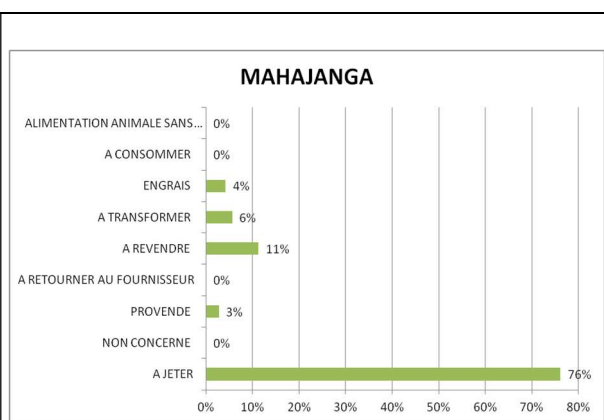


Figure 8: Destination des poissons à risque toxique

3.3. Conditions d'hygiène

3.3.1. Sources de l'eau

La quasi-totalité des acteurs 98 % utilise de l'eau fournie par la JIRAMA pour le nettoyage des PPA. Une faible proportion des acteurs (2 %) ne donne pas leur source d'eau pour ces opérations.



Figure 9: Source d'eau utilisée

3.3.2. Infrastructures d'hygiène, caractéristiques des lieux de vente et environnement

Les infrastructures d'hygiène au sein des points de vente de la filière halieutique présentent des défaillances. Parmi les vendeurs, 48 % disposent d'un système de ventilation et 48 % d'un système d'éclairage, 41 % bénéficient d'un sol antidérapant, 19 % d'un dispositif de lavage des mains, tandis que seulement 14 % ont accès à des toilettes et installations sanitaires. Ces résultats sont synthétisés dans la figure ci-après :

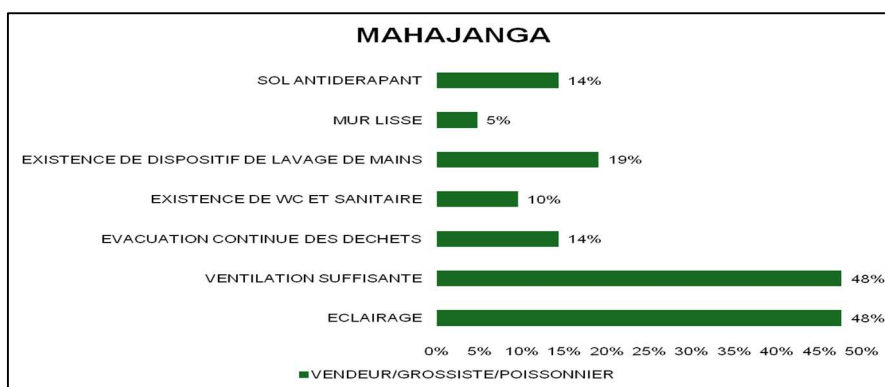


Figure 10: Caractéristiques du local de vente

Concernant la salubrité de l'environnement et pollution des lieux de vente, parmi les 14 acteurs enquêtés, 93 % sont affectés par une pollution de l'air, principalement liée à la poussière et aux gaz d'échappement, et 7 % par une nuisance sonore. La figure 11 présente la pollution des lieux de vente

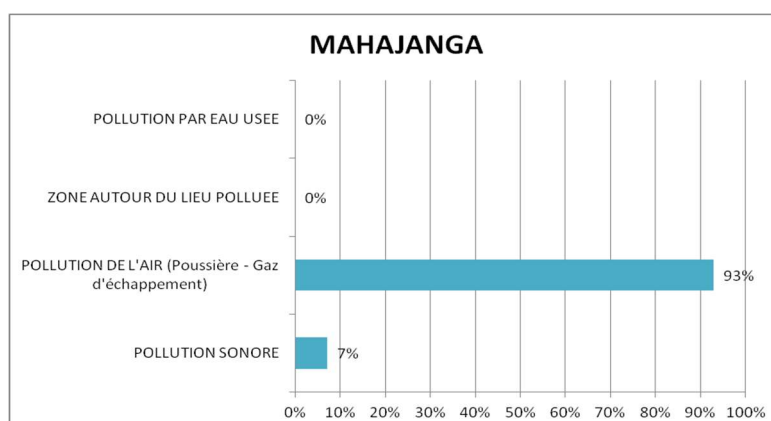


Figure 11: Détails sur la pollution

3.3.3. Hygiène du personnel

La conformité à l'hygiène du personnel des acteurs de la filière halieutique est peu documentée, aucun des vendeurs n'a fourni d'information concernant la possession d'un carnet de visite médicale à jour, et ils ne portent pas de vêtements adaptés à leur activité. En revanche, seulement 8 % des acteurs portent des chaussures adaptées.

3.3.4. Matériels utilisés pour la commercialisation des PPA

3.3.4.1. Le matériel de vente

Les matériels de vente utilisés varient selon les catégories d'acteurs, 59 % des pêcheurs et 28 % des mareyeurs utilisent des seaux, tandis que 12 % des vendeurs se servent des cuvettes. Tous les collecteurs (100 %) disposent d'un couteau résistant à la corrosion et d'un enregistreur de température, et 82 % tiennent un cahier d'enregistrement. Les matériels de vente utilisés par chaque acteur sont représentés dans la figure ci – dessous

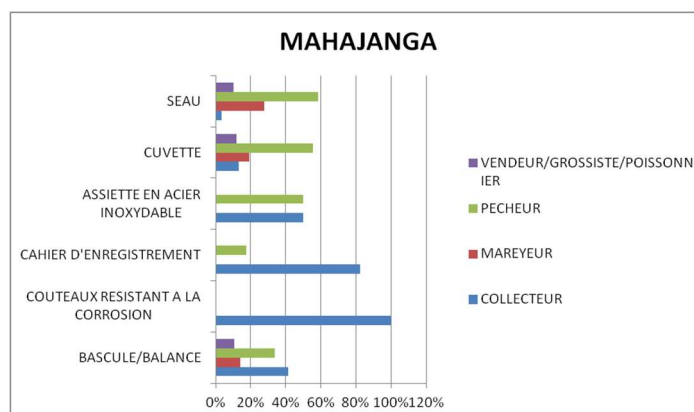


Figure 12: Le matériel de vente utilisé

3.3.4.2. Les matériels de nettoyage et de désinfection (N/D)

L'utilisation de matériel de nettoyage reste limitée et varie selon les catégories d'acteurs. Parmi les 15 acteurs utilisant le matériel de Nettoyage, 47 % sont des collecteurs, 27 % des pêcheurs, 20 % des vendeurs et 7 % des mareyeurs. Aucun acteur n'utilise de désinfectant. Ces données sont illustrées dans la figure ci-après :

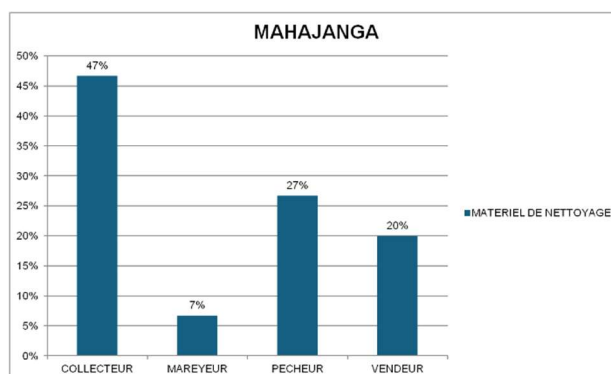


Figure 13: Le matériel nécessaire pour garantir le respect des conditions d'hygiène

3.4. Transport des PPA

L'enquête sur les moyens de transport utilisés par les acteurs pour acheminer les produits halieutiques vers les points de vente à Mahajanga révèle une dominance des moyens de transport traditionnels. Le pousse-pousse est le moyen le plus utilisé, avec

environ 33 %, suivi du transport à dos d'homme utilisé par près de 27 %. Les bajajs (mototaxis) sont employés par près de 27 % des acteurs. Les camions de marchandises sont peu utilisés (~8 %), et les voitures particulières et taxi-brousse sont minoritaires (<5 %). L'enquête souligne l'absence de camions frigorifiques ou de véhicules isothermes. Par ailleurs, les moyens de transport par voie maritime ou publique, tels que les pirogues, vedettes et transports publics sont inexistantes dans les pratiques de transport, indiquant une infrastructure maritime limitée pour la distribution locale et une dépendance presque aux transports terrestres.

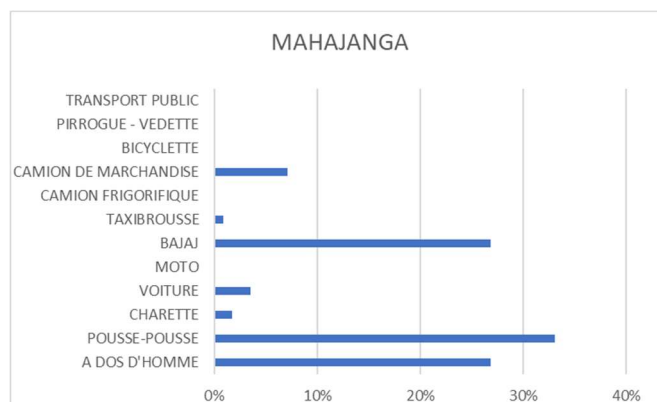


Figure 14: Moyens de transport des produits halieutiques

3.5. Conservation et Stockage des PPA

3.5.1. Intrants

Pour la conservation des produits halieutiques, les acteurs de la filière à Mahajanga (collecteurs, mareyeurs et vendeurs) utilisent différents intrants, tels que la glace, le sel, le soufre, la boue, des combinaisons glace-sel, ou ne recourent à aucun traitement. Chez les collecteurs, le sel constitue l'intrant dominant, utilisé par 40 % des acteurs. À l'inverse, la glace n'est employée que par 2 %, tandis que 7 % ne recourent à aucun intrant. Une faible proportion utilise du soufre (2 %). 10% des mareyeurs seulement recourt à la glace et 3 % utilise la combinaison glace-sel. Toutefois, 5 % n'utilisent aucun intrant et 2 % recourent à la boue. Chez les vendeurs, la glace est relativement plus utilisée (14 %), mais cette proportion est faible au regard des exigences de conservation des produits frais. Par ailleurs, 7 % utilisent le sel, 5 % de la boue et 3 % n'appliquent aucun traitement. La figure ci-après montre les intrants utilisés par type de acteurs.

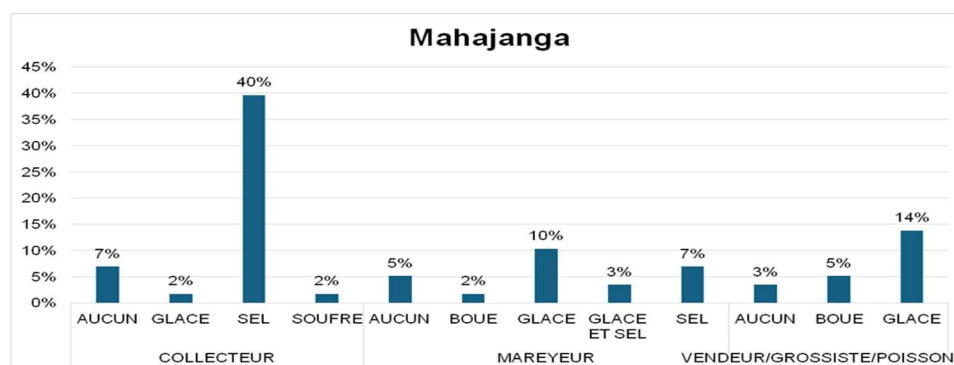


Figure 15: Intrants utilisés pour la conservation des PPA

Concernant l'approvisionnement en glace, la majorité des pêcheurs (68 %) l'achète auprès d'opérateurs locaux, contre 16 % des mareyeurs, 10 % des vendeurs et seulement 1 % des collecteurs. Une minorité de collecteurs (4 %) reçoit la glace directement avec les produits débarqués.

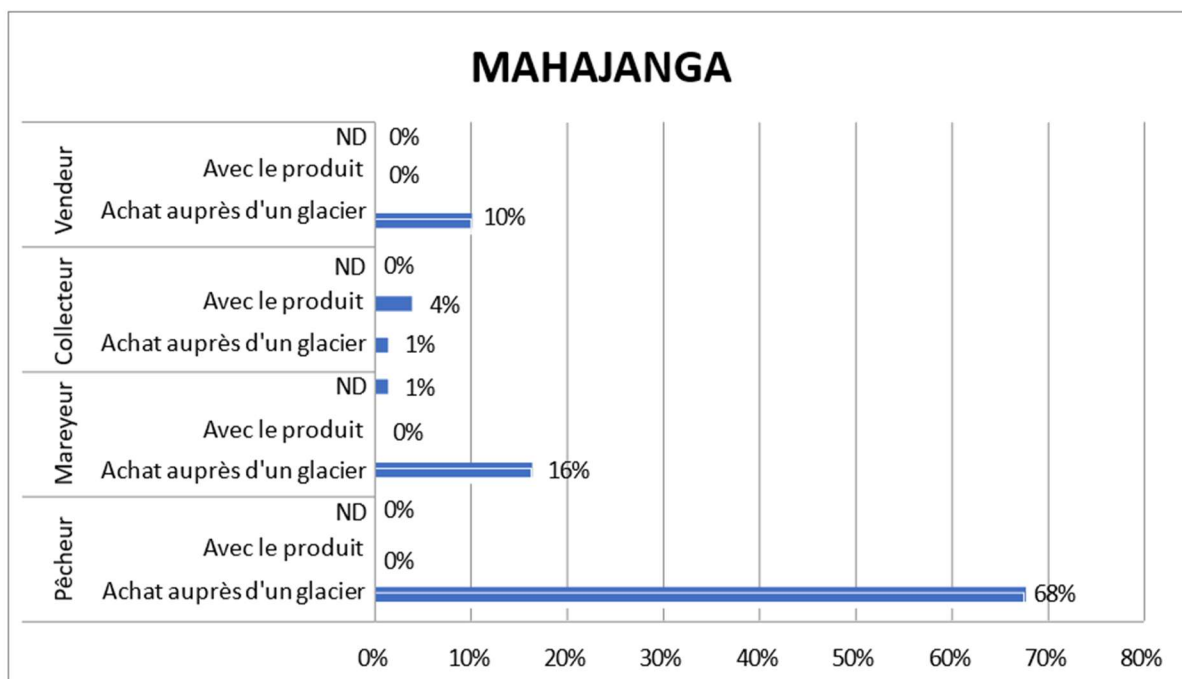


Figure 16: Origine de la glace utilisée par les acteurs

3.5.2. Traitement des PPA

Les céphalopodes sont absents des modes de transformation (séché, fumé, cuit). Les crustacés présentent une répartition plus équilibrée entre le Frais (33%), le Congelé (24%), le Séché (15%) et le Fumé (15%). Les poissons se retrouvent principalement dans le Congelé (36%) et le Frais (33%), avec une part non négligeable de produit Séché (18%).

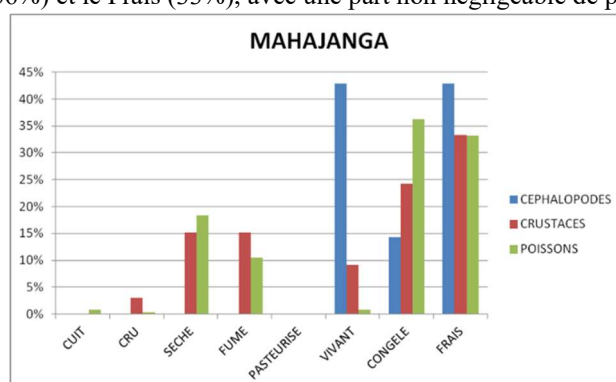


Figure 17: Traitement des PPA selon les espèces

3.5.3. Lieu et pratiques de stockage

Les acteurs des PPA stockent les produits halieutiques dans différents types d'infrastructures : 45 % utilisent un entrepôt, 30 % un congélateur, tandis que 22 % ne disposent que de leur maison d'habitation pour le stockage. Les détails concernant le lieu de stockage sont présentés comme suit :

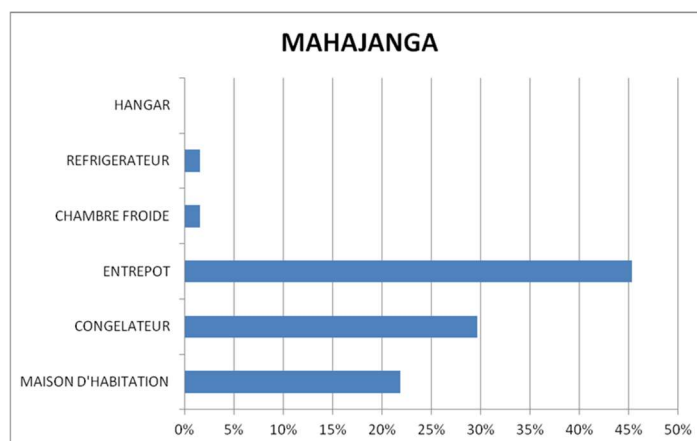


Figure 18: Lieu de stockage des produits halieutiques des acteurs

Pour le maintien de la chaîne du froid, les congélateurs sont utilisés par 75 % des pêcheurs, 16 % des mareyeurs, 7 % des vendeurs et 2 % des collecteurs. La proportion d'acteurs équipés de ce dispositif dans les locaux de vente reste faible. Les détails sur le type de matériels pour le maintien de la chaîne du froid utilisés par les acteurs se trouvent dans la figure suivante :

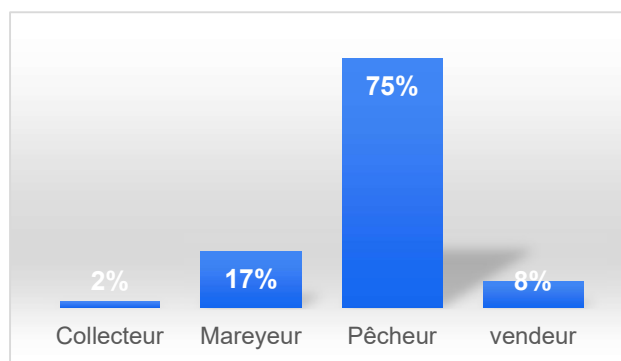


Figure 19: Le matériel utilisé pour le maintien de la chaîne du froid

4. DISCUSSIONS

4.1. Caractéristiques des acteurs

La structure des acteurs de la filière halieutique à Mahajanga est dominée par les pêcheurs maritimes, qui représentent 50 % des intervenants. Cette forte proportion confirme la dominance de la production halieutique maritime dans l'économie locale et souligne le rôle important de la pêche dans les moyens de subsistance des populations côtières. Les collecteurs régionaux constituent 13 % des acteurs et assurent une fonction essentielle de redistribution des produits à l'échelle régionale. Leur position clé dans la chaîne de commercialisation contribue à la fluidité des échanges, mais soulève des défis de contrôle sanitaire et de traçabilité, notamment lorsque les pratiques de conservation et de transport ne sont pas suffisamment normalisées. Les femmes de pêcheurs, à hauteur de 13 %, occupent une place primordiale dans les activités post-capture, incluant le tri, le lavage, la transformation artisanale (séchage, salage, fumage) et la commercialisation. Toutefois, ces activités, réalisées dans des conditions informelles, peuvent constituer des points critiques en matière de qualité sanitaire, en l'absence de normes adaptées et de formations spécifiques. Les petits vendeurs, représentant 11 % des acteurs, assurent la mise à disposition directe des PPA aux consommateurs finaux, sur les marchés ou par la vente ambulante. En tant que dernier acteur de la chaîne, ils jouent un rôle déterminant dans la qualité sanitaire effective des produits consommés, leur diversité de sources d'approvisionnement contribuant à l'hétérogénéité et à la complexité des circuits de commercialisation observés à Mahajanga. Les transformateurs villageois (10 %) participent à la valorisation des produits halieutiques par des procédés traditionnels de conservation. Bien que ces pratiques

contribuent à la réduction des pertes post-capture et à l'accessibilité des produits, l'absence fréquente de standards sanitaires formalisés constitue un facteur de risque pour l'innocuité des produits transformés. Enfin, la faible représentation des collecteurs nationaux (1 %) indique une intégration limitée de Mahajanga dans les circuits nationaux de distribution. Cette situation reflète des contraintes logistiques, organisationnelles et sanitaires qui restreignent l'extension géographique des flux commerciaux et confinent la commercialisation à l'échelle régionale.

En matière de formalisation, 61 % exercent leurs activités sans reconnaissance administrative. Cette répartition révèle un niveau élevé d'informalité au sein de la filière halieutique. Cette situation s'explique par la complexité des procédures administratives, les coûts associés à l'enregistrement, le manque d'information ou de sensibilisation, ainsi qu'une perception limitée des avantages liés à la formalisation. L'absence de carte professionnelle constitue un frein à l'accès aux formations professionnelles subventionnées et aux programmes d'appui institutionnel. Le faible niveau de formalisation pose des défis en matière de gouvernance, de gestion durable des ressources, de sécurité sanitaire des produits et de structuration des marchés. En l'absence de reconnaissance officielle, de nombreux acteurs restent exclus des dispositifs de financement, de formation et d'appui technique. Le renforcement de la formalisation nécessiterait des actions combinant la simplification des procédures d'obtention de la carte professionnelle, des campagnes de sensibilisation ciblées, des mécanismes incitatifs (microcrédits, formations, équipements subventionnés) et un accompagnement administratif de proximité.

Cette informalité est renforcée par un accès limité à la formation professionnelle : seuls 23 % des acteurs ont bénéficié d'une formation en lien avec leur activité. Les formations suivies se concentrent principalement sur les aspects opérationnels en amont de la chaîne de valeur, notamment le transport (26 %) et le traitement des produits (19 %), tandis que les formations relatives à la qualité, à la conservation des produits frais et à la chaîne du froid restent limitées. Le transport constitue ainsi le domaine de formation le plus représenté, indiquant l'importance accordée au déplacement des produits depuis les sites de débarquement vers les lieux de transformation, de stockage ou de commercialisation. Dans un contexte caractérisé par des distances variables, des infrastructures routières parfois limitées et des contraintes climatiques, la maîtrise des conditions de transport (hygiène, durée, température) apparaît essentielle pour la sécurité sanitaire des PPA. La forte proportion de formations dans ce domaine témoigne d'une prise de conscience des risques de pertes post-capture et de dégradation de la qualité liés à un transport inadéquat. Le traitement des produits halieutiques constitue le deuxième domaine de formation le plus suivi, reflétant une volonté d'améliorer les pratiques de manipulation post-capture. Ces formations contribuent à réduire les risques de contamination, à limiter les pertes et à accroître la valeur marchande des produits. La transformation des produits halieutiques (15 %) ainsi que les formations spécifiques au fumage, au salage et au séchage (11 %) démontrent un intérêt pour les activités de valorisation du poisson. Cette orientation est cohérente avec la présence des transformateurs villageois dans la filière locale. Ces méthodes traditionnelles de conservation sont adaptées aux contextes où la chaîne du froid est limitée ou absente et jouent un rôle important dans la sécurité alimentaire locale et la gestion des excédents de production. En revanche, les formations relatives à la commercialisation et aux normes de qualité restent faibles (7 % chacune), bien qu'elles soient essentielles pour l'accès aux marchés formels et la satisfaction des consommateurs. Ce chiffre indique que les acteurs accordent davantage d'attention à la production, à la manipulation et à la conservation des produits qu'aux stratégies de mise en marché et à la conformité réglementaire. La conservation des produits frais et la chaîne du froid demeurent les domaines de formation les moins développés, la chaîne du froid ne représentant que 4 % qui montre un accès limité aux infrastructures de froid, et des coûts élevés. Toutefois, l'insuffisance de formation dans ce domaine constitue un frein à l'accès aux marchés exigeant des produits frais de haute qualité. Dans ce contexte, la mise en place de programmes de formation ciblés, combinée à des investissements dans des infrastructures adaptées, apparaît essentielle pour renforcer la performance, la sécurité sanitaire et la résilience de la filière halieutique à Mahajanga.

La connaissance des textes réglementaires interdisant la vente des poissons avariés présente des disparités selon les catégories d'acteurs de la filière halieutique. Les pêcheurs présentent le niveau de connaissance le plus élevé (81 %), suivis des mareyeurs (68 %), indiquant une sensibilisation efficace aux premiers acteurs de la chaîne. À l'inverse, les collecteurs (46 % informés) et les vendeurs (54 % informés) affichent des niveaux de connaissance insuffisants, préoccupants compte tenu de leur rôle essentiel dans la mise en marché des produits. Cette différence montre une rupture dans la transmission de l'information réglementaire en aval de la chaîne de valeur, augmentant le risque de commercialisation de poissons avariés et, par conséquent, d'exposition des

consommateurs à des dangers sanitaires. La situation est plus critique que ces acteurs constituent l'étape final avant la consommation. Concernant les poissons à risque toxique, la connaissance des textes apparaît équilibrée en général (52 % informés contre 48 % non informés), qui demeure insuffisant par rapport à la gravité des intoxications associées. Dans l'ensemble, ces résultats soulignent la nécessité de renforcer les actions de sensibilisation, en particulier auprès des collecteurs et des vendeurs, tout en améliorant les mécanismes de contrôle et d'application des textes. Une diffusion des réglementations, couplée à des formations pratiques et à une surveillance accrue, est indispensable pour améliorer la conformité sanitaire, protéger la santé publique et renforcer la crédibilité de la filière halieutique.

4.2. Caractéristiques des Produits

4.2.1. Source d'approvisionnement

Mahajanga est le centre d'approvisionnement des ressources halieutiques de la côte nord-ouest. Les zones d'approvisionnement s'étendent d'Analalava au nord jusqu'à Maintirano au sud. Cette situation géographique témoigne la capacité du marché urbain de Mahajanga, mais soulève simultanément des enjeux critiques en matière de sécurité sanitaire. Les produits halieutiques consommés à Mahajanga montre qu'il est dominé par quelques espèces. Le Mahaloky ou *Caesio* spp (11,18 %) et le Karapapaka ou Sardinelle maderensis (8,98 %) constituent les principales ressources consommées, formant la base de l'alimentation halieutique locale. Bien que leur part soit faible (2,83 %), les crevettes (Makamba/Cameron) jouent un rôle important sur le marché local. Les espèces telles que le merlan (2,72 %), le crabe (1,11 %) et le poulpe (Orita, 0,73 %) présentent des profils de risque différenciés, notamment en raison de leur écologie et de leurs modes de conservation. Les céphalopodes et crustacés, en particulier, sont reconnus pour leur sensibilité élevée aux contaminations post-capture, qui nécessite des conditions de manipulation et de stockage strictes pour garantir leur innocuité. La longueur des flux, sur plusieurs centaines de kilomètres depuis Maintirano, accentue les risques de dégradation sanitaire, notamment en l'absence d'infrastructures de froid adéquates. Ce flux de longue distance attire l'attention sur la nécessité de renforcer les dispositifs de gestion de la chaîne du froid, de contrôle sanitaire et de traçabilité, afin de garantir à la fois la sécurité alimentaire et la protection de la santé des consommateurs urbains.

4.2.2. Offre et Demande des Produits Halieutiques

Une domination d'offre et de la demande des poissons dans la filière halieutique de Mahajanga a été constaté, tant au niveau des captures (71 %) que des ventes (80 %), tandis que les crustacés (19 % des captures ; 12 % des ventes) et les céphalopodes (11 % ; 8 %) occupent une place secondaire. Avec un volume total commercialisé annuel de 4 305 837 kg positionne Mahajanga comme le deuxième pôle national de commercialisation des PPA, confirmant son importance dans la concentration et la redistribution des flux halieutiques. Le volume approvisionné annuelle de l'année 2024 (2 607 260 kg) souligne l'intensité saisonnière des apports et l'importance de la ville dans l'équilibre de l'offre nationale. La commercialisation est structurée autour de quelques espèces dominantes, notamment le mahaloky (588 040 kg/an), le poisson chat (452 060 kg/an), le karapapaka (341 430 kg/an), le crabe (332 600 kg/an) et le cabot (309 410 kg/an). Cette production élevée montre une dépendance du marché qui constitue à la fois un pilier d'efficacité économique et un facteur de vulnérabilité affectant la disponibilité ou la qualité sanitaire de ces espèces.

4.2.3. Qualité des produits

L'évaluation de la qualité des produits halieutiques (poissons, crustacés et céphalopodes) à Mahajanga montre un taux élevé de produits de bonne qualité (catégorie A). Les catégories "Extra" (E) et "Non admis" (NA) sont absentes, tandis que la qualité bonne (B) est négligeable. 92 % des poissons sont de qualité A et 8 % de qualité B. L'absence de produits "Extra" peut refléter les limites de la logistique locale. Ces résultats indiquent que les pratiques de capture, de manipulation post-capture et de stockage, sont efficaces pour maintenir la qualité jusqu'au marché. Les 8 % de qualité B correspondent à des délais de conservation prolongés. Pour les Crustacés, 91 % sont de qualité A et 9 % de qualité B. Compte tenu de leur périssabilité, ce résultat indique un écoulement rapide des crustacés frais. 100 % des céphalopodes évalués sont de qualité A, reflétant une maîtrise complète de la chaîne post-capture pour ces produits. Dans l'ensemble, la très bonne qualité générale des PPA à Mahajanga constitue un atout pour la filière et pour l'accès à des marchés nationaux. Malgré une formation limitée sur la chaîne du froid, les acteurs semblent appliquer des pratiques efficaces, parfois traditionnelles, pour préserver la qualité. Les améliorations potentielles incluent

l'atteinte de la catégorie "Extra" et la réduction des produits B via la formation en bonnes pratiques d'hygiène et de fabrication et un meilleur accès à la réfrigération.

4.2.4. Destination des produits avariés et à risque toxique

L'évaluation des pratiques de gestion des poissons avariés et des poissons à risque toxique à Mahajanga révèle des différences dans les comportements des acteurs de la filière. La gestion des poissons avariés à Mahajanga indique que 37 % des poissons sont jetés, 26 % revendus, et 16 % chacun transformés ou utilisés comme provende. Les autres destinations (retour au fournisseur, consommation directe, engrais) représentent moins de 5 %. Ces données traduisent des pertes post-capture importantes, avec des conséquences économiques directes pour les pêcheurs, collecteurs et vendeurs, ainsi que des défis environnementaux liés à la gestion des déchets. La revente de 26 % des poissons avariés pose un risque sanitaire car ces produits peuvent être consommés ou entrer dans des circuits secondaires sans contrôle adéquat. L'utilisation comme provende ou transformation constitue une forme de valorisation, mais doit être encadrée pour éviter tout risque de contamination. Une alternative scientifique à cette pratique dangereuse est proposée par la valorisation des sous-produits de la pêche en farine pour l'alimentation animale, transformant une source de pollution et de risque en ressource économique (C.E. Raheiniaina, 2015).

Concernant la destination des poissons à risque toxique, la majorité (76 %) est jetée, tandis que 11 % sont revendus et 6 % transformés. L'utilisation comme engrais (4 %) ou provende (3 %) est faible mais non négligeable, notamment pour la provende, qui peut entraîner une contamination secondaire de la chaîne alimentaire. Toutefois, la revente et de l'utilisation comme provende demeure une menace critique pour la santé publique. Ces deux résultats soulignent la nécessité d'actions ciblées comme le renforcement de la formation et de la sensibilisation sur la gestion des produits avariés et toxiques, aux bonnes pratiques d'hygiène et de conservation ; les contrôles stricts pour interdire la revente de produits dangereux ; l'amélioration de la chaîne du froid, des pratiques de manipulation et de développer des méthodes sûres de valorisation pour réduire les pertes ; la mise en place de méthodes d'élimination écologiquement sûres ; l'identification des sources de risques toxiques pour prévenir leur apparition à la source. Ces mesures sont essentielles pour garantir la sécurité sanitaire, réduire les pertes économiques et renforcer la durabilité de la filière halieutique de Mahajanga.

4.3. Conditions d'Hygiène

4.3.1. Sources et qualité de l'eau

Presque la totalité des acteurs de la filière des produits de la pêche et de l'aquaculture (PPA) utilisent de l'eau potable pour les opérations de nettoyage et de lavage de PPA. En effet, 98 % des acteurs recourent à l'eau fournie par la JIRAMA, tandis qu'une faible proportion (environ 2 %) indique ne pas utiliser de source d'eau inconnue pour ces pratiques. Cette dominance de l'eau de la JIRAMA place Mahajanga où l'usage de l'eau potable pour la manipulation des PPA est le plus élevé. La JIRAMA, en tant que compagnie nationale chargée de l'approvisionnement en eau potable, est la source la plus fiable, qui explique son recours quasi exclusif par les acteurs du secteur. Cette situation signifie aussi l'existence d'un système centralisé fonctionnel, permettant un accès généralisé à l'eau potable dans un contexte urbain. L'utilisation de l'eau traitée constitue un facteur favorable pour la sécurité sanitaire des PPA, pour limiter les contaminations microbiologiques lors du nettoyage, de la manipulation et de la conservation des produits halieutiques. Malgré ces résultats positifs, la dépendance à la JIRAMA soulève un problème fréquent avec des conséquences directes sur une perturbation aux interruptions de service qui pourrait affecter l'hygiène des PPA et la santé publique. La production et l'utilisation de glace à partir d'eau potable constituent une exigence normative essentielle pour la conservation des PPA. Dans d'autres contextes comme au Bénin, des études ont montré l'utilisation de glace produite à partir d'eau de qualité inconnue ou réutilisée, la situation observée à Mahajanga apparaît plus favorable (A. Belco Latifou, 2020). Afin de réduire les vulnérabilités identifiées, quelques actions peuvent être envisagées comme la mise en place de plans d'urgence pour garantir l'accès à l'eau en cas de crise ; le renforcement de la surveillance de la qualité de l'eau utilisée tout au long de la chaîne de manipulation des PPA ; et l'élaboration de solutions spécifiques pour les acteurs non raccordés au réseau.

4.3.2. Infrastructures d'hygiène et environnement

L'évaluation des caractéristiques structurelles des lieux de vente et de stockage des produits de la pêche et de l'aquaculture (PPA) à Mahajanga montre l'insuffisance en matière d'infrastructures liées à l'hygiène et à la sécurité sanitaire. Moins de la moitié des établissements disposent d'un éclairage (45 %) ou d'une ventilation suffisante (41 %), deux éléments essentiels pour garantir des conditions de travail adéquates et limiter les risques de détérioration et de contamination des produits halieutiques. On a remarqué aussi une négligence d'équipements de base conformes aux exigences sanitaires : seuls 9 % des lieux sont dotés de sols antidérapants et très peu 5 % disposent de murs lisses. Plus préoccupant encore, plusieurs critères fondamentaux sont totalement absents (0 %), notamment les surfaces lisses (plafonds, portes). Ces manques montrent une non-conformité généralisée aux principes élémentaires de l'hygiène, rendant les locaux difficiles à nettoyer et favorisant la persistance de foyers de contamination. Les dispositifs de lavage des mains ne sont pas suffisants (19 %), et que 10 % des acteurs ne disposent ni de toilettes ni de dispositifs sanitaires. L'évacuation des déchets n'est pas régulière pour 14 % des acteurs, qui constitue un facteur grave en matière de risques sanitaires. Ces observations sont d'autant plus préoccupantes que le Référentiel et le Guide soulignent l'importance capitale d'un environnement propre, de l'élimination continue des déchets et de l'accès à des installations sanitaires adéquates (BTSEF, 27 août 2010), (BTSEF, 27 août 2010). Au Bénin, les inspections ont révélé que les tables de vente sont souvent en bois non lisses, putrescibles et difficiles à nettoyer et désinfecter (A. Belco Latifou, 2020). Ces pratiques sont en contradiction directe avec les exigences de matériaux lisses, imperméables et faciles à nettoyer et désinfecter préconisées par les normes (Conjoint FAO/OMS Codex Alimentarius, 2023). Ces carences conduisent à la nécessité d'interventions prioritaires axées sur l'amélioration des infrastructures de base (toilettes, évacuation des eaux usées, surfaces lavables), le renforcement du contrôle sanitaire et l'accompagnement des acteurs vers une mise en conformité progressive, condition indispensable pour réduire les risques sanitaires, les contaminations croisées et la transmission de maladies d'origine alimentaire ainsi que de protéger la santé des consommateurs.

Concernant, la salubrité de l'environnement immédiat des lieux de vente est également préoccupante. La pollution constatée concerne principalement l'air (93 %), liée à la poussière et aux gaz d'échappement. Les conditions environnementales entourant les lieux de vente aggravent davantage altération de la qualité sanitaire des PPA et l'exposition des consommateurs à des risques sanitaires. L'exposition des PPA à des contaminants aéroportés peut contribuer à la contamination de surface et à la dégradation de la qualité des produits, en particulier dans les marchés ouverts ou insuffisamment protégés. Cette situation pourrait s'expliquer par un manque de moyens financiers, une insuffisance de sensibilisation des acteurs, ainsi qu'une application limitée des réglementations existantes.

Dans l'ensemble, ces résultats indiquent que l'environnement structurel de la commercialisation des PPA à Mahajanga ne satisfait pas aux exigences fondamentales de sécurité sanitaire des aliments. Dans ce contexte, la création de marchés couverts et ventilés, l'installation de stations de nettoyage et d'installations sanitaires fonctionnelles, ainsi que la définition de zones distinctes pour les produits frais et transformés constituent des mesures essentielles. Ces actions devraient être accompagnées de programmes de sensibilisation et de formation des commerçants aux bonnes pratiques d'hygiène. Enfin, le renforcement des équipements de base, de l'application des réglementations existantes, pour réduire durablement les risques sanitaires et améliorer la qualité des PPA mis sur le marché.

4.3.3. Hygiène du personnel

L'hygiène personnelle du personnel de commercialisation des produits de la pêche et de l'aquaculture (PPA) à Mahajanga révèle un niveau très insuffisant de documentation et de conformité aux exigences sanitaires comme le codex Alimentarius. Aucun des vendeurs possède d'un carnet de visite médicale à jour ni sur le port de vêtements de travail adaptés. En effet, une faiblesse sur l'hygiène du personnel dans la chaîne de commercialisation des PPA a été constaté, malgré l'importance reconnue de ce facteur dans la prévention des contaminations croisées et des maladies d'origine alimentaire (Conjoint FAO/OMS Codex Alimentarius, 2023), (WHO, 2016). La comparaison avec des observations réalisées au Bénin (A. Belco Latifou, 2020) montre des tendances similaires, caractérisées par l'absence de carnets de visite médicale, le non-port d'équipements de protection individuelle (gants, bottes, coiffes) et une application insuffisante des bonnes pratiques d'hygiène. Ces constats sont en contradiction directe avec les

recommandations des référentiels et guides en sécurité sanitaire des aliments, qui insistent sur la formation continue du personnel, l'obligation de visites médicales régulières et le port systématique de tenues de travail adaptées (blouse, coiffe, chaussures de sécurité), ainsi que sur le lavage et la désinfection réguliers des mains (BTSF, 27 août 2010), (BTSF, 27 août 2010). Dans ce contexte, l'amélioration de la qualité sanitaire et de la commercialisation des PPA à Mahajanga passe par le renforcement de la formation et de la sensibilisation des acteurs tout au long de la chaîne (pêcheurs, mareyeurs, collecteurs et vendeurs). La mise en place de programmes de formation, adaptés aux tâches spécifiques, combinée à un suivi médical régulier et à la promotion du port d'équipements de protection individuelle, est essentielle pour réduire les risques sanitaires et améliorer durablement la qualité et la sécurité des produits halieutiques mis sur le marché.

4.3.4. Matériels utilisés pour la commercialisation des PPA

4.3.4.1. Le matériel de vente utilisé

L'utilisation du matériel de vente par les différents acteurs de la filière halieutique à Mahajanga est caractérisée par les pratiques et le niveau d'équipement, exprimant les degrés variables de formalisation, d'hygiène et de maîtrise des opérations commerciales. Les pêcheurs sont les principaux utilisateurs de matériel de base tel que les seaux et les cuvettes, outils adaptés à la manipulation immédiate et au stockage temporaire des captures. Cette dominance est en relation avec leur rôle en amont de la chaîne, mais traduit un recours à des équipements rudimentaires. À l'inverse, les collecteurs se distinguent par l'utilisation de matériels associés à des pratiques plus structurées, notamment les cahiers d'enregistrement, les couteaux résistants à la corrosion, les assiettes en acier inoxydable et, dans une moindre mesure, les balances ou bascules. Cette pratique indique une prise en compte des exigences de traçabilité, de mesure d'hygiène, positionnant les collecteurs comme un acteur plus formalisé de la chaîne de commercialisation. En revanche, la faible utilisation des cahiers d'enregistrement par les pêcheurs, mareyeurs et vendeurs révèle un déficit important de traçabilité et de suivi des opérations, limitant la capacité de gestion des stocks et compliquant l'identification des lots en cas de problème sanitaire. De même, l'usage très restreint de couteaux résistants à la corrosion et d'assiettes en acier inoxydable chez les acteurs situés en aval de la chaîne, en contact direct avec le consommateur, constitue un risque potentiel pour la sécurité sanitaire des produits, en raison des phénomènes de corrosion, de rétention bactérienne et de contamination croisée. Ces constats conduisent à la nécessité de renforcer l'équipement et la professionnalisation des acteurs, notamment par la promotion du matériel hygiénique et de traçabilité, et la sensibilisation aux bonnes pratiques de manipulation.

4.3.4.2. Le matériel de N/D

Une insuffisance généralisée des moyens d'hygiène opérationnelle tout au long de la chaîne de distribution a été constatée à Mahajanga, susceptible d'altérer la qualité microbiologique des produits halieutiques et de limiter leur conformité aux normes sanitaires. Le taux élevé chez les collecteurs (47%) sur l'utilisation de matériel de Nettoyage/désinfection s'explique par leur rôle responsable du stockage primaire et du transport vers les marchés urbains ou les usines de traitement, ils sont soumis à des exigences plus strictes de qualité et de salubrité imposées par les acheteurs formels. Le taux 7% pour les mareyeurs indiquent une sous-estimation des risques de contamination croisée et une organisation du travail dans laquelle les opérations de nettoyage sont négligées. Un besoin urgent d'interventions en matière d'hygiène et de sensibilisation est primordiale. Les pêcheurs (27%) et les vendeurs (20%) se limitent au rinçage à l'eau de mer directement sur l'embarcation, faute d'équipements appropriés (brosses, bacs de désinfection, désinfectant). Pour les vendeurs, le faible taux (20%) alerte des inquiétudes de santé publique, car ils sont le dernier point de contact avec le consommateur final. Ces résultats montrent une fragilité sanitaire dans la filière à Mahajanga. Les collecteurs semblent avoir pris conscience de l'importance de l'hygiène, les autres acteurs restent sous-équipés. L'investissement dans du matériel de nettoyage (bacs, eau, désinfectants, surfaces lavables) constitue une mesure de prévention des pertes post-capture et de maintien de la qualité marchande des produits, répondant à une logique à la fois sanitaire et économique. Le renforcement de l'hygiène dans la filière nécessite une approche intégrée combinant sensibilisation, et appui matériel. Les actions prioritaires devraient inclure : (i) des programmes de formation ciblés sur les bonnes pratiques d'hygiène et la prévention des contaminations croisées, en particulier pour les mareyeurs et les vendeurs ; et (ii) la facilitation de l'accès à des kits de nettoyage adaptés (bacs alimentaires, détergents, désinfectants) pour les petits opérateurs sur les sites de débarquement et dans les marchés.

4.4. Transport des PPA

La répartition des moyens de transport utilisés par les acteurs de la filière halieutique pour l'acheminement des produits vers les points de vente à Mahajanga est dominée par des modes de transport traditionnels, manuels. Le pousse-pousse constitue le principal moyen de transport (33 %), suivi du transport à dos d'homme (environ 27 %). Cette dépendance à des modes de transport à faible coût et à forte intensité de main-d'œuvre reflète des contraintes socio-économiques importantes. Ces moyens sont utilisés en ville, mais présentent des risques en termes de maîtrise des conditions sanitaires. Les véhicules motorisés non réfrigérés, tels que les bajajs (≈ 27 %) et les camions de marchandise (≈ 8 %), exposent les PPA à la prolifération bactériologique qui accélère la détérioration organoleptique et augmente les risques sanitaires pour les consommateurs due à la rupture du froid. Les camions de marchandise et les taxis-brousse sont en générale utilisés pour transporter les produits de longue distance comme Analalava, Soalala et Mampikony. L'utilisation des voitures, taxis-brousse et charrettes est en minorité (< 5 %). En revanche, les véhicules frigorifiques ou isothermes sont presque non-utilisés, qui signifie une faible structure de la chaîne du froid au stade du transport et le caractère rudimentaire des pratiques de transport. Un constat préoccupant est que l'ensemble des acteurs interrogés à Mahajanga déclare n'avoir aucun avis sur la température de transport des produits de la pêche et de l'aquaculture (PPA). Cette absence de connaissance des exigences thermiques constitue un indicateur de non-maîtrise de la chaîne du froid. Les résultats observés à Mahajanga sont comparables à ceux rapportés au Bénin, où le transport des produits halieutiques se fait sans réfrigération, souvent par moto ou à l'air libre (A. Belco Latifou, 2020). Ces pratiques sont reconnues comme des facteurs aggravants de rupture de la chaîne du froid et de non-conformité aux normes sanitaires internationales. Le Manuel SADC recommande le transport des produits congelés à -18 °C et des produits frais à des températures proches de 0 °C (PROFISHBLUE, 2025). Le Référentiel souligne que les véhicules frigorifiques doivent être traités comme des chambres froides mobiles, avec des performances et une utilisation identique (BTSF, 27 août 2010). Les solutions recommandent de faciliter l'acquisition de moyens de transport adaptés (véhicules frigorifiques ou isothermes) ou équipés de dispositifs de réfrigération, de réduire les coûts via des coopératives, de renforcer la formation et la sensibilisation des acteurs sur la gestion de la chaîne du froid et le contrôle des températures de transport, d'encourager le transport maritime et fluvial équipés de système de froid adapté. La mise en place de centres de collecte et de distribution ainsi que de centres de stockage intermédiaires est suggérée pour optimiser la durée et les conditions de transport

4.5. Conservation et Stockage des PPA

4.5.1. Intrants

Dans l'ensemble, les données montrent que la conservation des produits halieutiques à Mahajanga repose sur des méthodes traditionnelles et insuffisamment maîtrisées, avec un accès limité à la glace et une chaîne du froid non-opérationnelle. L'utilisation des intrants pour la conservation des produits halieutiques diffère selon le type d'acteur. Ainsi, 40 % des collecteurs utilisent le sel, tandis que la glace est utilisée par seulement 14 % des vendeurs, 10 % des mareyeurs et 2 % des collecteurs. Les pratiques de conservation hétérogènes et inadéquates au regard des exigences de sécurité sanitaire des denrées périssables ont des risques pour les consommateurs. Cette pratique confirme, comme observé précédemment pour le transport à Mahajanga, une faiblesse structurelle de la chaîne du froid tout au long de la chaîne. D'où, l'utilisation très limitée de la glace à tous les niveaux (2–14 %) est inquiétante. La glace représente l'intrant de base recommandé pour maintenir les produits halieutiques à des températures proches de 0 °C après capture. Son faible usage conduit des contraintes d'accessibilité, de coût ou de disponibilité locale, entraînant des ruptures fréquentes de la chaîne du froid et favorisant la prolifération microbienne, la dégradation sensorielle et les pertes post-capture. L'emploi de pratiques non hygiéniques, telles que l'utilisation de boue, constitue un risque sanitaire. La boue peut agir comme vecteur de contamination microbiologique et chimique, augmentant le risque de contamination croisée et d'intoxication alimentaire, en particulier au niveau des vendeurs en contact direct avec les consommateurs. Ces pratiques sont incompatibles avec les principes des bonnes pratiques d'hygiène (BPH) et de sécurité sanitaire des aliments. La proportion d'acteurs n'utilisant aucun intrant est due à l'écoulement rapide des produits mais cette absence de protection accélère l'altération des produits et met en danger les consommateurs. Comme solutions, l'amélioration des pratiques de conservation devrait s'appuyer sur le développement de la production locale et de la distribution de glace à proximité des sites de pêche et des marchés ; la facilitation de l'accès à des équipements frigorifiques (glacières isothermes, congélateurs, véhicules

réfrigérés), via des mécanismes de de subventions ; la formation des acteurs aux bonnes pratiques d'hygiène et à la gestion de la chaîne du froid ; l'interdiction et le contrôle strict des intrants non conformes tels que la boue ; l'optimisation des techniques traditionnelles de salaison et de séchage lorsque la réfrigération n'est pas disponible, afin d'améliorer leur sécurité sanitaire.

Concernant l'origine de la glace, la plupart des acteurs s'approvisionne auprès d'opérateurs locaux, notamment 68 % des pêcheurs, 16 % des mareyeurs, 10 % des vendeurs et 1 % des collecteurs, tandis que 4 % des collecteurs la reçoivent directement avec les produits de pêche. Cette dépendance vis-à-vis de fournisseurs locaux montre l'existence d'un système d'approvisionnement non standardisé et termes de conditions de production, de stockage et de transport de la glace. Or, la qualité sanitaire de la glace constitue un point critique dans la conservation des produits de la pêche, puisqu'elle est en contact direct avec les denrées et un vecteur de contamination microbiologique ou chimique. L'absence de contrôle de la qualité de l'eau utilisée pour sa fabrication (potabilité, charge microbienne, présence de contaminants chimiques), la glace peut favoriser la contamination par de microorganismes pathogènes ou de polluants, risqué ainsi la sécurité sanitaire des produits de la pêche et de l'aquaculture (PPA). Par conséquent, quelle que soit son origine (achat local ou fourniture directe avec les produits), l'absence de traçabilité et de contrôle qualité de la glace représente un risque sanitaire tout au long de la chaîne de valeur. Cette pratique exige la nécessité de renforcer la réglementation et la surveillance sanitaire des unités de production de glace, d'exiger l'utilisation d'eau potable conforme aux normes, et de sensibiliser les acteurs aux bonnes pratiques d'hygiène et de conservation. La production de glace à partir d'eau potable est une exigence normative, mais au Bénin aussi comme le cas de Mahajanga, la glace est parfois fabriquée avec de l'eau de qualité inconnue et réutilisée (A. Belco Latifou, 2020).

4.5.2. Traitement des PPA

L'état "Frais" est élevé pour les trois catégories (entre 33% et 43%) indique que le marché local de Mahajanga est dépendant de la consommation immédiate. Pour les céphalopodes, le taux élevé de "Vivant" montre une chaîne courte et une demande pour une fraîcheur absolue. Le séchage et le fumage sont des méthodes réservées aux poissons et aux crustacés notamment les crevettes. Le séchage du poisson (18%) est une méthode de conservation pour permettre le transport depuis les zones enclavées et vers des hautes terres où la chaîne du froid est inexistante. La congélation est importante pour les poissons (36%) et les crustacés (24%) qui indique la présence de sociétés de pêche à Mahajanga et une nécessité pour réguler l'offre sur le marché face à une production saisonnière.

4.5.3. Lieu et Pratiques de stockage

Les lieux de stockage des produits de la pêche et de l'aquaculture (PPA) reposent sur des infrastructures non spécialisées, avec une chaîne du froid non-structurée. Parmi les vendeurs, 45 % utilisent un entrepôt, 30 % un congélateur et 22 % stockent les produits au sein de leur habitation. L'utilisation de réfrigérateurs et de chambres froides est non négligeable (≈ 2 % chacun), tandis que le recours aux hangars est très faible. La forte utilisation des entrepôts avec équipement du froid comme le congélateur ou réfrigérateur (45 %) constitue un atout logistique potentiel pour le stockage de volumes importants. L'utilisation de congélateurs par 30 % des vendeurs représente un élément positif pour la conservation des produits congelés. Le stockage à domicile (22 %) constitue un point critique. Les habitations ne répondent pas aux exigences d'hygiène alimentaire (absence de contrôle thermique, ventilation inadéquate, risque de contamination croisée avec des denrées domestiques, exposition aux nuisibles). Cette pratique reflète le manque d'accès à des infrastructures professionnelles, mais elle augmente les risques sanitaires. La faible utilisation de réfrigérateurs commerciaux et de chambres froides (≈ 2 %) révèle une lacune structurelle très importante. Ces équipements sont pourtant essentiels pour maintenir des températures comprises entre 0 et 4 °C pour les produits frais et ≤ -18 °C pour les produits congelés. Leur absence limite la durée de conservation sécuritaire qui explique les délais de stockage courts. La séparation des PPA avec d'autres denrées (88 %) constitue en revanche un point favorable, réduisant les risques de contamination croisée. Toutefois, cette bonne pratique ne compense pas les insuffisances liées au contrôle thermique. Ces conditions de stockage exposent les produits à des ruptures de la chaîne du froid, susceptibles d'augmenter la charge microbienne, d'accélérer l'altération et d'accroître les pertes post-capture, avec des conséquences directes sur la sécurité sanitaire et la qualité marchande. Ce déficit d'infrastructures de froid est une problématique nationale qui force les acteurs à se tourner vers des méthodes de conservation traditionnelles. Le fumage et le séchage qui sont utilisés pour pallier le manque de froid, mais

souvent réalisés de manière empirique, entraînant des pertes de qualité et des risques sanitaires liés aux hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) ou aux infestations d'insectes (Njara, 2011). Des solutions sont proposées pour l'amélioration du stockage des PPA à Mahajanga comme le développement de chambres froides communautaires ou de plateformes frigorifiques collectives accessibles aux petits opérateurs ; la facilitation de l'acquisition de congélateurs et réfrigérateurs commerciaux via subventions ou microcrédits ; l'aménagement des entrepôts existants avec isolation thermique et équipements de réfrigération ; la réduction progressive du stockage à domicile par la mise à disposition d'espaces dédiés ; la formation des acteurs aux bonnes pratiques de conservation et de gestion de la chaîne du froid ; et le renforcement des contrôles sanitaires des lieux de stockage.

5. Conclusion

Cette étude met en lumière le rôle clé de Mahajanga dans l'approvisionnement et la commercialisation des produits de la pêche et de l'aquaculture (PPA) à Madagascar. Le site se caractérise par une disponibilité importante des ressources, une structuration fonctionnelle des acteurs et un niveau d'hygiène satisfaisant, avec une proportion élevée de produits classés en catégorie A. Cependant, malgré ces atouts, plusieurs contraintes structurelles limitent la performance sanitaire et économique de la filière. Les principales faiblesses concernent la discontinuité de la chaîne du froid, l'insuffisance des infrastructures de stockage et de vente, l'accès irrégulier aux équipements frigorifiques, ainsi que des lacunes dans l'application des bonnes pratiques d'hygiène et le respect des exigences réglementaires. L'absence de camions frigorifiques et la dépendance à des modes de transport manuels (pousse-pousse, 33 %) entraînent des ruptures de froid constantes, aggravées par non usage de la glace. La pollution de l'air (93 %) et le manque de dispositifs sanitaires de base transforment les lieux de vente en foyers potentiels de contamination. La revente de poissons avariés (26 %) ou à risque toxique (11 %) constitue une menace directe pour le consommateur. Ces insuffisances exposent les produits à des risques d'altération microbiologique, réduisent leur durée de conservation et exposent leur compétitivité sur les marchés. Pour remédier à ces carences, il est indispensable de passer d'une gestion artisanale à une gouvernance normative. Les solutions préconisées incluent la création de froid communautaires, la facilitation de l'accès aux équipements isothermes ; le renforcement des capacités des acteurs à travers la formation aux bonnes pratiques d'hygiène ; la modernisation des infrastructures de vente, de transport et de stockage frigorifique, incluant la production locale de glace et la mise en place de chambres froides ; la mise en place des dispositifs d'inspection, d'agrément et de surveillance sanitaire ; la formalisation et l'adoption de pratiques conformes. Bref, seule une action concertée entre les autorités publiques et les acteurs privés permettra de transformer Mahajanga en un modèle de sécurité sanitaire halieutique, capable de répondre aux exigences des marchés nationaux et internationaux. La mise en œuvre coordonnée des recommandations proposées pourrait contribuer à la protection de la santé des consommateurs, à la gestion durable des ressources halieutiques et au renforcement des revenus des communautés de pêcheurs, consolidant ainsi la position des produits halieutiques malgaches sur les marchés nationaux et internationaux. L'analyse confirme que, malgré des menaces structurelles et réglementaires telles que la faiblesse des contrôles officiels, Mahajanga bénéficie d'opportunités significatives, notamment une forte demande nationale et internationale, l'existence de filières de valorisation des sous-produits et un potentiel d'exportation de produits à haute valeur ajoutée. Ces facteurs constituent des atouts pour une transition vers une filière plus compétitive et durable.

Déclaration de disponibilité des données

Les données sont disponibles sur demande en raison de restrictions liées à la confidentialité et à l'éthique.

Déclarations

Conflits d'intérêts

Les auteurs déclarent ne présenter aucun conflit d'intérêts.

Ethique

L'étude sur le statut sanitaire des produits halieutiques à Mahajanga n'implique pas de recherche expérimentale sur des animaux ou des êtres humains vivants. Les données collectées concernent exclusivement des informations commerciales et des analyses de produits alimentaires provenant du marché de Mahajanga. En conséquence, conformément aux normes éthiques et à la

réglementation en vigueur, aucune approbation éthique formelle n'était requise pour ce projet, car l'étude ne présente aucun risque direct pour les participants humains ou les animaux. Les auteurs s'engagent à garantir la confidentialité et l'anonymat des informations recueillies auprès des acteurs de la chaîne de valeur. Toutefois, la recherche a été examinée et approuvée par les membres du Conseil Scientifique (CS) de l'École Doctorale Thématique des Sciences Marines et Halieutiques (EDT-SMH) de l'Université de Toliara, lors de leur réunion tenue le 4 juillet 2022.

Financement

Le financement des activités de terrain et de la logistique a été assuré par le programme RINDRA de l'Union européenne, géré par l'Autorité Sanitaire Halieutique (ASH).

Remerciements

L'auteur adresse ses sincères remerciements à l'École Doctorale des Sciences Marines et Halieutiques (EDT-SMH) de l'Université de Toliara pour l'encadrement académique, l'orientation scientifique et le soutien institutionnel tout au long de la formation doctorale. Sa gratitude est également exprimée à l'Institut Halieutique et des Sciences Marines (IH.SM) pour son accueil ainsi que pour l'appui technique et logistique apporté durant la recherche.

Ce travail a été réalisé avec l'appui institutionnel de l'Autorité Sanitaire Halieutique (ASH) et du Ministère de la Pêche et de l'Économie Bleue, qui ont facilité l'accès aux données. Les activités de terrain et la logistique ont été financées par le programme RINDRA, géré par l'ASH.

Des remerciements particuliers sont adressés aux acteurs de la filière pêche (pêcheurs, collecteurs, grossistes, vendeurs et associations professionnelles), aux services techniques déconcentrés de l'ASH, aux Postes d'Inspection Sanitaire des Produits de la Pêche et de l'Aquaculture (PISPPA) de Mahajanga, à la Direction Régionale de la Pêche et de l'Économie Bleue de Mahajanga, ainsi qu'aux institutions nationales ayant collaboré et partagé des informations, permettant la collecte des données dans le district de Mahajanga.

Contributions des auteurs

RAMBOHITRARIVO Berthod – Conception de l'étude ; conduite de l'étude ; élaboration du questionnaire et de la cartographie ; définition de la méthodologie et de l'enquête de terrain ; mise en œuvre et supervision de l'enquête ; acquisition, analyse, synthèse et interprétation des données ; rédaction du manuscrit ; investigateur principal de l'étude.

RAMAHATAFANDRY Ilo Tsimok'haja – Activités d'investigation ; analyses formelles ; relecture critique du manuscrit pour son contenu intellectuel.

RAKOTOMALALA John Claude – Conception du questionnaire ; développement de la méthodologie de l'étude ; liaison avec l'organisme financeur.

RASOAMANANTO Irène – Investigation ; validation de l'étude, de la cartographie et de la méthodologie ; analyses statistiques ; rédaction de la version initiale du manuscrit.

RANAIVOSON Eulalie – Validation de l'étude, de la cartographie et de la méthodologie ; analyse et synthèse des données ; révision et édition du manuscrit.

RAHERINAINA Christian Edmond – Formulation de l'hypothèse et élaboration du questionnaire ; validation de l'étude, du questionnaire, de la cartographie et de la méthodologie ; mobilisation des ressources ; supervision ; relecture et édition de la version finale du manuscrit.

Références

- [1]. **Arrêté interministériel N°7697/97 du 29 Août 1997 déterminant les normes de commercialisation pour certains produits de la Pêche frais ou réfrigérés et destinés à l'exportation** [Livre] / aut. Madagascar. - Antananarivo : [s.n.], 1997.
- [2]. **Code d'usages international recommandé – Principes généraux d'hygiène alimentaire (CXC 1-1969)** [Livre] / aut. Conjoint FAO/OMS Codex Alimentarius. - Rome : [s.n.], 2023.
- [3]. **Distribution et Hygiène du Procédé de Commercialisation des Produits Halieutiques au Bénin** [Livre] / aut. A. Belco Latifou I. Imorou Toko, R.O.E. Pelebe et al. - Cotonou : International Journals of Progressive Sciences and Technologies, 2020.
- [4]. **GUIDE D'APPLICATION DU REFERENTIEL HYGIENE ET SES REGLES D'APPLICATION** [Livre] / aut. BTSF. - 27 août 2010.
- [5]. **INNOVATIONS POUR MAÎTRISER LES DANGERS** [Livre] / aut. SARTER Samira. - Saint Denis : [s.n.], 2011.
- [6]. **Manuel générique de ressources techniques de la SADC pour les inspecteurs de poissons Manuel soumis dans le cadre du Programme d'amélioration de la gouvernance des pêches et des corridors commerciaux de l'économie bleue dans la région de la SADC** [Livre] / aut. PROFISHBLUE. - Pays frontaliers : [s.n.], 2025.
- [7]. **Présentation du projet pour demande d'allocation: «Poissons fumés/séchés de Madagascar : valeur nutritionnelle, qualité hygiénique et organoleptique. Effets du stockage sur la qualité alimentaire des poissons fumés/séchés»** / aut. Njara NDRIANAIVO Elia. - Antananarivo : [s.n.], 2011.
- [8]. **RAPPORT TECHNIQUE DE L'ATELIER D'ÉLABORATION DU PLAN NATIONAL DE RÉPONSE AUX URGENCES EN SÉCURITÉ SANITAIRE DES ALIMENTS** [Rapport] / aut. Ministère de la Santé Publique Madagascar. - Ampefy : [s.n.], 2025.
- [9]. **Référentiel d'Harmonisation de la Gestion de l'Hygiène Alimentaire en Afrique** [Livre] / aut. BTSF. - 27 août 2010.
- [10]. **RÈGLEMENT (CE) No 2406/96 DU CONSEIL du 26 novembre 1996 fixant des normes communes de commercialisation pour certains produits de la pêche** [Livre] / aut. Union Européenne. - Bruxelles : [s.n.], 1996.
- [11]. **Répertoire pour l'Évaluation Qualité des Produits de la Pêche et la Normalisation en Criée, GRILLES DE COTATION DES PRODUITS DE LA PECHE DE NORMANDIE** [Livre] / aut. NFM. - NORMANDIE : [s.n.].
- [12]. **Situation De La Sécurité Sanitaire Des Denrées Alimentaires à Madagascar** [Journal] / aut. Joely Nirina Rakotovao-Ravahatra Zafindrasoa Domoina Rakotovao-Ravahatra, Jean Roger Emile Rasoarahona, Béatrice Raonizafinimanana, Andriamiadana Luc Rakotovao // International Journal of Progressive Sciences and Technologies (IJPSAT). - 2023. - p. 123.
- [13]. **Stratégie nationale de l'économie bleue: secteur Pêche et Aquaculture (2023 à 2025)** [Livre] / aut. Ministère de la Pêche et l'Economie Bleue, Madagascar. - Antananarivo : [s.n.], Juin 2022.
- [14]. **Valorisation des sous-produits de la pêche pour l'alimentation des poulets** [Journal] / aut. C.E. Raheriniaina Z. Randriamahatody, E. Fanjara, E.M. Fitahia, D. Andrianasolo, H.I. Hantanirina, L. Razanamparany // Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux, 2014, 67 (3) : 87-140. - 2015. - pp. 139-140.
- [15]. **WHO estimates of the global burden of foodborne diseases. Foodborne disease burden epidemiology 2007-2015** [Rapport] / aut. WHO. - Geneva : [s.n.], 2016.
- [16]. **WHO global strategy for food safety 2022–2030: towards stronger food safety systems and global cooperation** [Livre] / aut. World Health Organization. - Geneva : [s.n.], 2022.