

## Qualités nutritionnelle et microbiologique des carapaces de crabes vendus aux bazars d'Ambohimandamina et de Tsaramandroso dans la Commune Urbaine de Mahajanga- Madagascar

Nutritional and microbiological qualities of crabs carapaces sold at Ambohimandamina and Tsaramandroso in the Urban Commune of Mahajanga- Madagascar.

Auteur 1 : Jean Louis TSIALY

Auteur 2 : Zo RANDRIAMAHATODY

Auteur 3 : Christine RAVONIZAFY

Auteur 4 : Hery RANDRIANATORO

Auteur 5 : Jean David Francklin IAVIZARA

Auteur 6 : Rivo Solotiana RAKOTOMALALA

Auteur 7 : Onja ANDRIAMBELOSON

Auteur 8 : Rado RASOLOMAMPIANINA

Auteur 9 : RAZAFIMAHEFA

**Jean Louis TSIALY**, Docteur en Génie du Vivant et Modélisation, Université de Mahajanga, Madagascar  
**Zo RANDRIAMAHATODY** (Professeur), Laboratoire d'Analyse et de Contrôle des Aliments et des Eaux (LACAE), Centre National de Recherches sur l'Environnement, Tsimbazaza à Antananarivo, Madagascar;  
**Christine RAVONIZAFY**, Laboratoire d'Analyse et de Contrôle des Aliments et des Eaux (LACAE), Centre National de Recherches sur l'Environnement, Tsimbazaza à Antananarivo, Madagascar ;  
**Hery RANDRIANATORO**, Laboratoire d'Analyse et de Contrôle des Aliments et des Eaux (LACAE), Centre National de Recherches sur l'Environnement, Tsimbazaza à Antananarivo, Madagascar;  
**Jean David Francklin IAVIZARA**, Master en Théologie morale, Institut catholique de Paris ;  
**Rivo Solotiana RAKOTOMALALA** (Maître de Conférences), Laboratoire de Microbiologie et Immunologie du Centre Hospitalier Universitaire Professeur ZAFIASAONA Gabriel (CHUPZaGa) à Androva, Mahajanga, Madagascar ;  
**Onja ANDRIAMBELOSON** (Professeur), Laboratoire de Microbiologie et de l'Environnement, Centre National de Recherches sur l'Environnement, Tsimbazaza à Antananarivo, Madagascar  
**Rado RASOLOMAMPIANINA** (Professeur), Laboratoire de Microbiologie et de l'Environnement, Centre National de Recherches sur l'Environnement, Tsimbazaza à Antananarivo, Madagascar  
**RAZAFIMAHEFA** (Professeur Titulaire), Faculté des Sciences, de Technologies et de l'Environnement, Université de Mahajanga, Madagascar ; École Doctorale Thématique Génie du Vivant et Modélisation,

**Déclaration de divulgation :** L'auteur n'a pas connaissance de quelconque financement qui pourrait affecter l'objectivité de cette étude.

**Conflit d'intérêts :** L'auteur ne signale aucun conflit d'intérêts.

**Pour citer cet article :** TSIALY J.L, RANDRIAMAHATODY Z, RAVONIZAFY C, RANDRIANATORO H, RAKOTOMALALA R.S, ANDRIAMBELOSON O, RASOLOMAMPIANINA R, RAZAFIMAHEFA « Qualités nutritionnelle et microbiologique des carapaces de crabes vendus aux bazars d'Ambohimandamina et de Tsaramandroso dans la Commune Urbaine de Mahajanga-Madagascar », African Scientific Journal « Volume 03, Num 35 » pp: 1320 – 1332.



DOI : 10.5281/zenodo.19628491

Copyright © 2026 – ASJ



## Résumé

Les crabes sont des produits halieutiques généralement rencontrés dans les villes proches de la mer. Ils peuvent être trouvés presque dans toutes les Régions de Madagascar et Mahajanga est parmi les villes ayant une grande quantité de production. Quels que soient les modes de traitement, 45 à 60 % de crabes entiers deviennent des coproduits. Cela peut créer des problèmes socio-économiques. Cette étude a pour objectif principal de contribuer à la valorisation des coproduits de crabe *Scylla serrata* qui constitue l'espèce la plus répandue à Mahajanga. Elle a pour objectifs spécifiques de déterminer leurs valeurs nutritionnelles et de comparer les risques de contamination au niveau des bazars d'Ambohimandamina et de Tsaramandroso de la Commune Urbaine de Mahajanga. Ainsi, des visites des bazars locaux ont été faites pour connaître les situations des vendeurs de crabes avant de choisir les lieux de collecte. Des discussions (brainstormings) ont été effectuées auprès des vendeurs de crabes pour avoir les informations concernant l'état et les lieux de collectes. Les échantillons ont été collectés aux personnes vendeuses de crabes dans les bazars d'Ambohimandamina et de Tsaramandroso de la Commune Urbaine de Mahajanga. Ils ont, ensuite, été acheminés aux laboratoires du Centre National de Recherches sur l'Environnement pour faire les analyses physico-chimiques et microbiologiques. Les teneurs en éléments nutritifs des échantillons ont été alors déterminées. Il s'agit des teneurs en eau, en protéines, en lipides, en glucides et en cendres brutes. Les résultats obtenus ont montré que les échantillons analysés contiennent 48,46 % d'eau, 9,35 % de protéines, 1,19 % de lipides, 9,04 % de glucides et 31,96 % de cendres brutes et ils apportent 84,27 kcal/100 g. Les analyses microbiologiques ont montré la présence de quelques bactéries dans les coproduits de crabes issus des deux bazars choisis. La qualité microbiologique est satisfaisante pour *Vibrio*, *Salmonella*, Flores totales. Elle est acceptable pour *Escherichia coli*, mais non satisfaisante pour *Clostridium*. Les coproduits de crabes de la Commune Urbaine de Mahajanga sont donc des sources de nutriments importants, mais des traitements à haute température sont impératifs pour éliminer les risques de contamination microbiologique.

**Mot clés** : carapaces de crabes, qualité nutritive, qualité microbiologique, Commune Urbaine de Mahajanga.

## Abstract

Crabs are fishery products generally found in the city near the sea. They can be found almost in all regions of Madagascar. Mahajanga is among the cities having a large amount of production. Whatever the treatment methods, 45 to 60% of whole crabs become co-products. This can create socio-economic problems. The main objective of this study is to contribute to the valorization of crab *Scylla serrata* by-products, which is the most common crab specie in Mahajanga. Its specific objectives are to compare the risks of contamination in the market in Ambohimandamina et in Tsaramandroso , and to determine their nutritional values. Thus, market visits were made to find out about the situations of crab sellers before choosing the collection sites. Discussions (brainstorming) were carried out with crab sellers to obtain information on the condition and locations of collections. The samples were collected from people selling crabs in the Ambohimandamina and Tsaramandroso markets of the Urban Commune of Mahajanga and brought to the laboratory of the National Center for Environmental Research for physico-chemical and microbiological analysis. The nutrient contents of the samples were then determined. These are protein, fat, moisture and crude ash. The results present 48.46% of moisture, 31.96% of crude ash, 1.19% of fat, 9.35% of protein and 9.04% of carbohydrate thus the crab co-products provide 84.27 Kcal/100g. Microbiological analysis show that bacteria were found in crab co-products on the two markets studied. Microbiological quality was satisfactory for Vibrio, Salmonella, Total flora. It is acceptable for Escherichia coli while unsatisfactory for Clostridium. Indeed, the crab by-products of the Urban commune of Mahajanga are important nutrient sources but it is necessary to treat them at high temperature to avoid the risk of microbiological contamination.

**Keywords:** Crab by-products, nutritional quality, microbiological quality, urban commune of Mahajanga.

## Introduction

À l'échelle internationale, les crabes sont parmi les produits halieutiques ayant des valeurs nutritives importantes pour l'homme et pour les animaux. Généralement, ils sont rencontrés dans la ville aux alentours de la mer en particulier la mer recouvert de la mangrove (THIAW, 2005). Les captures annuelles des crabes ont augmenté de 4 052 tonnes en 2012 à 6 018 tonnes en 2017, donc une croissance de 50 % environ (Kasprzyk, 2012). À Madagascar, les différentes Régions produisent environ 10 000 tonnes/an de crabes. Dans le cas de Mahajanga, selon l'enquête que nous avons effectuée en 2019, la société SOGEDIPROMA exporte environ 4 000 tonnes dans une année. Les sociétés dans la ville de Mahajanga traitent les crabes de différentes façons pour ne pas citer que la décortication. Sur ces modes de traitements, 45 % à 60 % du poids de crabes entiers sont devenus des coproduits (Radisson, 2019). Cette statistique dépend du type d'industrie (Kasprzyk, 2012). Les coproduits représentent une source potentielle de protéines, d'éléments minéraux, de chitine, et de pigment (asthaxantine) qui peuvent être récupérés (Aguiar *et al*, 2024). Les procédés de récupération dépendent de la matière à recycler. À partir d'un coproduit, il est possible d'obtenir différents produits commerciaux qualifiés de produits dérivés et non des produits finis. Ces produits dérivés peuvent être utilisés dans l'alimentation animale, dans l'alimentation humaine, dans les industries agroalimentaires (ingrédients fonctionnels) (Kasprzyk, 2012). Il s'est avéré, lors des enquêtes menées auprès de vendeurs et de leur entourage à Mahajanga, que les coproduits de crabes sont enfouis dans le sol, soit jetés dans la nature (Kaboré, 2000). Ces mauvaises habitudes créent des problèmes sur l'environnement et surtout sur la santé des êtres vivants, particulièrement la vie humaine. Face à cette situation, l'École Doctorale Génie du Vivant et Modélisation de l'Université de Mahajanga, en collaboration avec le Centre National de Recherches sur l'Environnement, ont initié le thème de recherche qui s'intitule « Qualités nutritionnelle et microbiologique des coproduits de crabes vendus aux bazars d'Ambohimandamina et de Tsaramandroso dans la Commune Urbaine de Mahajanga, Madagascar ». Cette étude a pour objectif principal de contribuer à la valorisation des coproduits de crabes *Scylla serrata* qui constitue l'espèce la plus répandue à Mahajanga. Elle a pour objectifs spécifiques de déterminer leurs valeurs nutritionnelles et de comparer les risques de contamination au niveau des bazars d'Ambohimandamina et de Tsaramandroso de la Commune Urbaine de Mahajanga.

## **2. Matériels et méthodes**

### **2.1. Matériels**

Les coproduits de crabes *Scylla serrata* sont les matériels biologiques utilisés durant cette étude. Ils ont été collectés aux bazars d'Ambohimandamina et de Tsaramandroso de la Commune Urbaine de Mahajanga.

### **2.2. Méthodes**

#### **2.2.1. Visites des bazars existants dans la Commune Urbaine de Mahajanga**

Des visites ont été faites au niveau des bazars existants dans la Commune Urbaine de Mahajanga pour connaître les situations des produits de crabes et pour choisir les lieux de collecte des échantillons. Ces bazars sont Marolaka, Mahabibo, Sotema, Mahajanga Be, Antanimasaja, Ambohimandamina et Tsaramandroso. Les deux derniers bazars ont été choisis à cause de la quantité de crabes à vendre.

#### **2.2.2. Brainstorming au niveau des vendeurs**

Des échanges ont été effectués aux vendeurs de crabes dans les deux bazars choisis pour avoir des informations, notamment à propos de la qualité, de la durée de vente et de l'origine de ces crabes à vendre. Les informations ainsi fournies par ces vendeurs de crabes ont été notées dans un bloc note.

#### **2.2.3. Collecte des échantillons**

Un kilogramme (1 kg) d'échantillons a été collecté dans chacun des bazars d'Ambohimandamina et de Tsaramandroso. Les échantillons ainsi collectés ont été mis dans une glacière et transportés directement au laboratoire du Centre National des Recherches sur l'Environnement sis Tsimbazaza à Antananarivo, Madagascar. Ils ont été conservés au congélateur (- 20 °C) avant de faire les analyses.

#### **2.2.4. Préparation des échantillons**

Les crabes entiers ont été décortiqués. Les carapaces ont été remises au congélateur pour empêcher la multiplication des microorganismes avant les analyses ; alors que leurs chairs ont été utilisées à la cuisine pour le bouillon.

#### **2.2.5. Analyse nutritionnelle des échantillons**

Les échantillons ont été broyés, homogénéisés et pesés avant de faire l'analyse. Dans cette étude, l'humidité, les cendres brutes, les lipides, les protéines, et les glucides totaux ont été dosés par des méthodes appropriées.

Les teneurs en eau et en cendres brutes ont été déterminées selon la méthode employée par Malewiak *et al.* (1992). Les cendres brutes sont obtenues par destruction des matières organiques contenues dans les échantillons à 550 °C dans un four à moufle.

La détermination de la teneur en eau consiste à déterminer la quantité d'eau perdue par l'échantillon suite à une dessiccation de 5 h à 103 °C dans une étuve. Les résultats ont été déterminés à partir des formules suivantes :

\*Teneur en eau (% H) :

$$\% H = \frac{M1 - M2}{M1 - M0} * 100$$

Soit,

M0 : Masse de la capsule vide (en grammes) ;

M1 : Masse de la capsule avec son contenu (en grammes) ;

M2 : Masse de la capsule refroidie avec son contenu séché (en grammes) ;

% H : Teneur en eau (en pourcent).

\*Teneur en cendres brutes (% CB) :

$$\%CB = \frac{M1 - M2}{Me} \times 100$$

Avec : Me : Masse de l'échantillon (en grammes), M1 : Masse de la capsule vide (en grammes);  
M2 : Masse de la capsule avec son contenu après incinération (en grammes) ; % CB : Teneur en cendres brutes (en pourcent).

Les matières grasses ont été dosées selon la méthode décrite par Wolff (1991). Le principe se base sur l'extraction des lipides contenus dans les échantillons à l'aide d'un solvant d'extraction (n-hexane). La formule ci-dessous a été utilisée pour calculer le résultat :

$$\% MG = \frac{M1 - M0}{Me} \times 100$$

Me : Masse de l'échantillon (en grammes) ; M0 : Masse du ballon vide (en grammes) ; M1 : Masse du ballon et lipide analysé (en grammes) et % MG : Teneur en matières grasses (en pourcent).

Les protéines ont été dosées selon la méthode décrite par Kjeldahl décrite par Crooke et Simpson, (1971). Il consiste à doser la teneur en azote totale et d'utiliser le facteur de conversion de 6,25 pour voir la teneur en protéines totales, selon la formule ci-après :

$$\%Pr = \%N \times 6,25$$

%N : Pourcentage de l'azote total ; 6,25 : Facteur de conversion de l'azote total en protéines (dans le cas des crabes, FC= 6,25).

La teneur en glucides totaux est a été déterminée par la méthode de différence utilisant la formule suivante :

$$\%GT=100 - [\%Pr + \%MG + \%CB + \%H]$$

%GT : Teneur en glucides totaux ; %Pr : Teneur en protéines ; %MG : Teneur en matières grasses ; %CB : Teneur en cendres brutes et %H : Teneur en eau.

L'énergie métabolisable a été déterminée à partir de la formule :

$$E(BMF)=(\% Pr \times 4) + (\% GT \times 4) + (\% MG \times 9)$$

E(BMF) : Energie à base de matière fraîche (en kcal/100 g) ; %Pr : Teneur en protéines ; %GT : Teneur en glucides totaux ; %MG : Teneur en matière grasse.

### 2.2.6. Analyse microbiologique des échantillons

Les échantillons de crabes congelés ont été décongelés à la température ambiante durant, environ, une heure, puis broyés. Les échantillons broyés ont été mis en suspension dans de l'Eau Peptonée Tamponnée et d'EPSA (Eau Peptonée Salée Alcaline). L'isolement des microorganismes d'intérêt a été réalisé selon les méthodes de dilution en cascade et d'ensemencement en profondeur ou d'étalement en surface des dilutions appropriées sur des milieux spécifiques (International Standard Organization) . Dans cette étude, les germes à rechercher et à dénombrer sont relevés à partir des critères microbiologiques pour les crustacés crus entiers, frais ou surgelés définis par la Fédération du Commerce et de la Distribution (2019). Ce sont : la flore aérobie à 30 °C (ISO 4833-1), *Escherichia coli* (ISO 16649-2), *Clostridium perfringens* (ISO 7937), *Vibrio* pathogènes (ISO 21872-2) et *Salmonella* (ISO 6579).

Ainsi, le milieu TBX (Tryptone Bile X-glucuronide agara) a été utilisé pour identifier *Escherichia coli*. L'incubation s'est effectuée à 44 °C durant 24 heures.

Les milieux EPSA et TCBS (Thiosulfate Citrate Bile Sucrose agar) ont été préparés pour identifier *Vibrio*. Après enrichissement du milieu EPSA pendant 24 h à 37 °C, un repiquage du milieu enrichi a été fait sur milieu TCBS qui est, par la suite, incubé pendant 24 h à 37 °C.

Le milieu PCA (Plate Count Agar) a été employé pour dénombrer la flore totale. L'incubation s'est faite à 30 °C durant 72 heures.

*Clostridium perfringens* a été dénombré sur milieu TSC (Tryptose Sulfite Cycloserine agar) après 24 h d'incubation à 37 °C.

Les milieux Rappaport-vassiliadis et Hektoen ont été utilisés pour identifier *Salmonella*. Un pré-enrichissement des échantillons analysés de 24 h à 37 °C a été effectué avec de l'EPT (*Escherichia coli*, Pathogènes potentiels ou coliformes totaux et Thermotolérants). Le milieu pré-enrichi est

ensuite enrichi dans du bouillon Rappaport-vassiliadis durant 24 h à 42 °C, puis repiqué sur milieu Hektoen et incubé dans l'étuve 37 °C durant 24 heures.

Pour bien distinguer les résultats, la méthode d'interprétation à trois classes a été utilisée : Satisfaisant si le nombre de germes est inférieur ou égal à la norme, acceptable s'il est compris entre la norme (m) et 10 fois la norme (10m) et non satisfaisant s'il est supérieur à 10 fois la norme (10m) (FCD, 2020).

### 3. Résultats

#### 3.1. Bazars de la Commune Urbaine de Mahajanga les plus vendeurs des crabes

Les sept bazars de la Commune Urbaine de Mahajanga vendent des crabes, mais les bazars d'Ambohimandamina et de Tsaramandroso en sont particulièrement dominants. Durant les visites, la vente des crabes existe toujours dans ces deux bazars, même à la saison de fermeture. C'est pourquoi ils ont été choisis.

#### 3.2. Situation des marchés de crabes aux bazars d'Ambohimandamina et de Tsaramandroso de la Commune Urbaine de Mahajanga

Des discussions ont été menées auprès des vendeurs de crabes dans les bazars d'Ambohimandamina et de Tsaramandroso de la Commune Urbaine de Mahajanga. Ces conversations concernent les informations sur les crabes vendus. Le tableau N°1 ci-dessous montre les localités de collecte, la durée de vente des produits ainsi que l'emplacement des produits.

**Tableau N°1** : Informations sur les crabes vendus dans les bazars d'Ambohimandamina et de Tsaramandroso dans la Commune Urbaine de Mahajanga

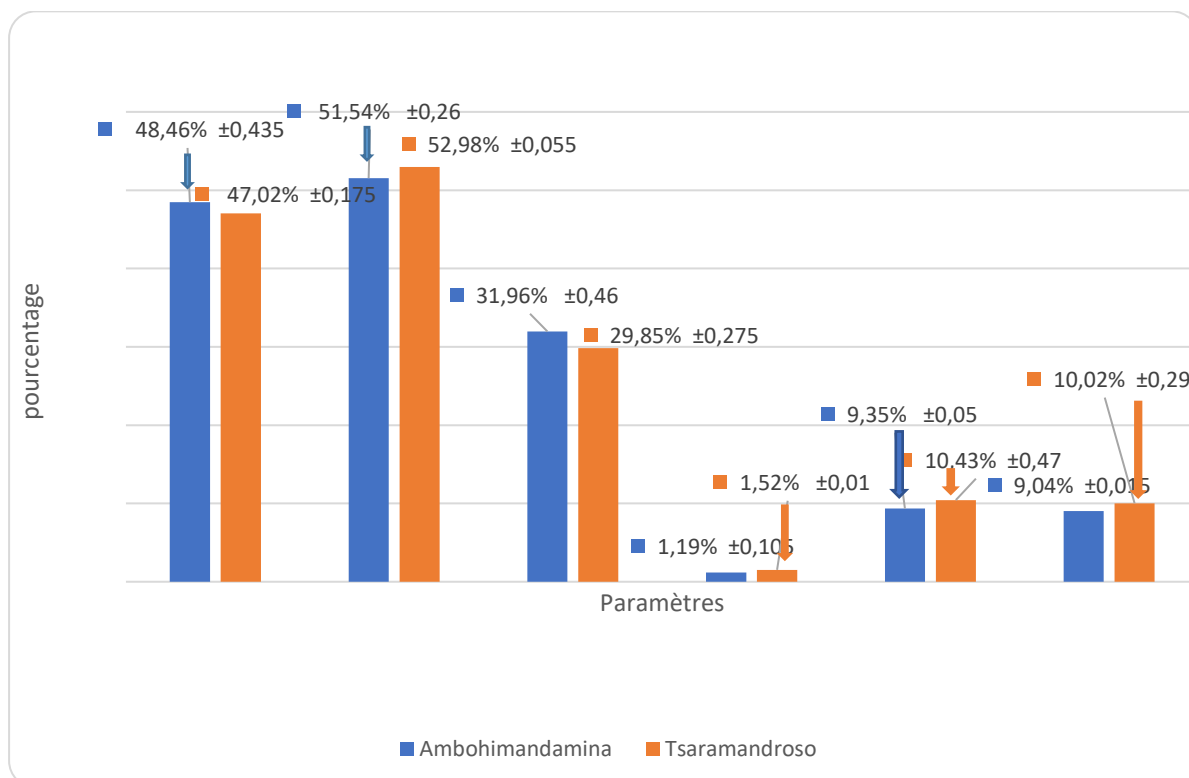
Bazars	Nombre de vendeurs de crabes enquêtés	Nombre de vendeurs de crabes par sexe	Disposition de vente des crabes	Provenance des crabes vendus	Durée de vente des crabes
Ambohimandamina	20	18 Femmes 02 Hommes	Sur une table (5) et dans un panier (15)	Belinta et Aranta	12 heures
Tsaramandroso	20	20 Femmes 00 Hommes	Sur une table (17) et dans un panier (3)	Belinta et Aranta	12 heures

Les crabes vendus aux bazars d'Ambohimandamina et de Tsaramandroso sont généralement collectés à Belinta et à Aranta qui se trouvent à 8 km environ de cette localité. Ces produits ont été vendus durant 12 heures à la moyenne et sont placés dans un panier comme bazar

d'Ambohimandamina (15/20), bazar de Tsaramandroso (17/20) ou directement sur la table (bazar d'Ambohimandamina 05/20 ; bazar de Tsaramandroso 03/20) en fonction de la possibilité des vendeurs. Les vendeurs de crabes sont en majorité des femmes.

### 3.3. Qualité nutritionnelle des coproduits de crabes des bazars d'Ambohimandamina et de Tsaramandroso de la Commune Urbaine de Mahajanga

D'après les analyses physico-chimiques, la figure N°1 montre les teneurs en matières organiques (en pourcent avec plus ou moins écart-type moyenne) des co-produits de crabes collectés aux bazars d'Ambohimandamina et de Tsaramandroso de la Commune Urbaine de Mahajanga.



**Figure N°1 :** Valeur nutritionnelle des coproduits de crabes vendus dans les bazars d'Ambohimandamina et de Tsaramandroso de la Commune Urbaine de Mahajanga

### 3.4. Qualité microbiologique des coproduits de crabes des bazars d'Ambohimandamina et de Tsaramandroso de la Commune Urbaine de Mahajanga

D'après l'analyse microbiologique, les coproduits de crabes vendus aux bazars d'Ambohimandamina et de Tsaramandroso sont de qualités bactériologiques, non satisfaisantes et acceptables, respectivement. Les coproduits de crabes vendus au bazar d'Ambohimandamina ont présenté un taux élevé en *Clostridium perfringens* (30 fois supérieur au critère) ; alors que ceux

qui sont vendus au bazar de Tsaramandroso ont présenté des taux acceptables en *Escherichia coli* et en *Clostridium perfringens* (valeurs comprises entre les concentrations limites acceptable et inacceptable de microorganismes considérés). Le tableau N°2 ci-dessous présente les résultats d'analyse microbiologique des coproduits de crabes vendus aux bazars d'Ambohimandamina et de Tsaramandroso de la Commune Urbaine de Mahajanga.

**Tableau N°2 :** Qualité microbiologique des coproduits de crabes vendus aux bazars d'Ambohimandamina et Tsaramandroso de la Commune Urbaine de Mahajanga.

Germes dénombrer et à Rechercher	Critères	Bazar d'Ambohimandamina		Bazar de Tsaramandroso	
		Germes dénombrés (ufc/g)	Conclusion	Germes dénombrés (ufc/g)	Conclusion
<i>Escherichia coli</i>	10 ufc/g	18	Acceptable	22	Acceptable
<i>Clostridium</i>	10 ufc/g	> 300	Non Satisfaisante	18	Acceptable
<i>Vibrio</i>	Non détecté/25 g	Absent	Satisfaisante	Absent	Satisfaisante
<i>Salmonella</i>	Non détecté/25 g	Absent	Satisfaisante	Absent	Satisfaisante
Flore totale	10 000 ufc/g	5 000	Satisfaisante	6 000	Satisfaisante

**ufc : unité formant colonie**

### Discussion

Les crabes vendus aux bazars d'Ambohimandamina et de Tsaramandroso sont généralement collectés à Belinta et à Aranta. Ces deux lieux sont dominés par des pêcheurs, dans ce cas, la collecte y est intéressante. En plus, ces deux lieux sont proches des localités des vendeurs et les moyens de transport qui y existent facilitent le transport et la vente des échantillons aux bazars. Par hypothèse, Belinta et Aranta sont des lieux de mangrove qui abritent les crabes (POYART *et al*, 2001). Les mangroves sont des sources des aliments de crabes c'est pour cela que les coproduits des crabes collectés aux bazars d'Ambohimandamina et de Tsaramandroso de la Commune Urbaine de Mahajanga sont riches en éléments nutritifs. Les résultats des analyses nous présentent : 51,54 % de matières sèches, 31,96 % cendres brutes, 1,19 % lipides, 9,35 % de protéines et 9,04 % de glucides totaux (Figure N° 1) ; tandis que ceux collectés au bazar de Tsaramandroso apportent 52,98 % de matières sèches, 29,85 % de cendres brutes, 1,52 % de lipides, 10,43 % de protéines et 10,02 % de glucides totaux (Figure N° 1). Sur ces valeurs, on constate que les crabes vendus au bazar de Tsaramandroso sont plus nutritifs que ceux vendus au bazar d'Ambohimandamina. Par hypothèse, la majorité de crabes vendus au Bazar de

Tsaramandroso est collectée de Belinta et Antsanitia. Le taux de matière sèche de la carapace de crabes de boue est de 96,85 %, ce qui donne une humidité de 3,15 %, et 92,87 % de matière sèche pour la patte (Herinarivo, 2016). Les carapaces de crabes étudiées par cet auteur ont donc plus de matière sèche que les crabes vendus aux bazars d'Ambohimandamina et de Tsaramandroso de la Commune Urbaine de Mahajanga. La qualité nutritive des coproduits de crabes sont proches de celle des aliments de base des malagasy, en prenant l'exemple de manioc (FAO, 1990). Le riz, par exemple, apporte 7,78 % de protéines, 2,20 % de lipides et 74,10 % de glucides (Kiwix, 2018). Les coproduits de crabes collectés dans les deux bazars de la Commune Urbaine de Mahajanga ne contiennent pas des germes *Vibrio* et *Salmonella*. L'absence de ces germes assurent que ces coproduits ne provoquent pas des maladies graves comme la fièvre typhoïde (*Salmonella*) ou le choléra (*Vibrio*) (Bryan, 1988). Le germe *Escherichia coli* sont peu abondants dans les coproduits, mais le plus contaminé en ce germe est les coproduits de crabes collectés au bazar de Tsaramandroso. En expliquant que le Bazar de Tsaramandroso est entouré par plusieurs dalles, cette dalle favorise le développement de ces germes (ANSES, 2019). Dans ce cas, les coproduits de crabes collectés au bazar d'Ambohimandamina sont moins contaminés. Par contre, les coproduits collectés au bazar d'Ambohimandamina renferment une grande quantité en *Clostridium* que ceux qui ont été collectés au bazar de Tsaramandroso. Par hypothèse, le bazar d'Ambohimandamina est favorable pour le développement de *Clostridium* à cause de la présence de poussière (ANSES, 2019). Par hypothèse, les crabes à vendre dans le bazar indiqué sont à risque pour la maladie de la carence en aminoacide essentiel (GROS, 1958).

## Conclusion

Sur les 7 bazars amandroso hébergent des vendeurs de crabes. Les crabes sont principalement collectés à Belinta et à Aranta. Les vendeurs sont constitués majoritairement par des femmes et les produits sont souvent placés dans des paniers et sur table. Les produits de mer sont vendus en 12 heures environ.

Les coproduits des crabes de Mahajanga possèdent une valeur nutritionnelle intéressante. Elle est marquée par ordre décroissante d'un taux élevé d'humidité suivi de cendres brutes, de protéines, de glucides totaux et de matières grasses (Lipides). Les qualités nutritionnelles des coproduits de crabes collectés dans les bazars d'Ambohimandamina et de Tsaramandroso ne sont pas significativement différentes.

Enfin, les coproduits de crabes de la Commune Urbaine de Mahajanga présentent un taux élevé en *Clostridium*, ce qui pourrait impacter la qualité des coproduits lors de leur utilisation ultérieure. Ces coproduits doivent donc être traités avant leur utilisation pour éviter le risque de contamination par cette bactérie.

## Remerciements

Nos remerciements se sont adressés aux personnes qui nous ont aidés durant la réalisation de cette recherche particulièrement les personnels de laboratoire du Centre National des Recherches sur l'Environnement à Tsimbazaza, Antananarivo-Madagascar.

## Références

1. Aguiar Saldanha Pinheiro, A.C.; Martí-Quijal, F.J.; Barba, F.J.; Tappi, S.; Rocculi, P.(2021). Innovative Non-Thermal Technologies for Recovery and Valorization of Value-Added Products from Crustacean Processing By-Products—An Opportunity for a Circular Economy Approach. *Foods* 2021, 10, 2030. <https://doi.org/10.3390/foods10092030>
2. ANSES (2019).- Fiche de description de danger biologique transmissible par les aliments : *Clostridium botulinum*, Clostridium neurotoxigènes : source du danger, n° 2016-SA-0074. P.2
3. Bryan FL (1988).- Risk associated with practices, procedures and processes that lead to outbreaks of foodborne diseases. *J food prot.*
4. CROOKE, W.M.; SIMPSON, W.E., (1971). Détermination of ammonium. In *Kjeldhal digests of crops by an automated procedure. Journal of The Science of Food and Agriculture*, 22, 9.
5. FAO (1990).- Valeurs moyennes pour 100 g de manioc frais.
6. FCD (2020).- Critères microbiologiques applicables à partir de 2020 aux marques de distributeurs, marques premiers prix et matières premières dans leur conditionnement initial industriel critère microbiologique.
7. GROS F (1958).- *Rôle des acides aminés dans la synthèse des acides nucléiques chez Escherichia coli.*- Volume 14, Issue 1, P. 1-230
8. Herinarivo. A. F. (2016). -Production de chitine et de chitosane a partir des déchets de crabes de mangrove (*scylla serrata*) par voie chimique : *application au traitement des eaux usées d'imprimerie.*-teneur en eau. p 88.
9. ISO 16649-2 (2001) : Méthode horizontale pour le dénombrement des *Escherichia coli* bêta-glucuronidase positive -- Partie 2: Technique de comptage des colonies à 44 degrés C au moyen de 5-bromo-4-chloro-3-indolyl bêta-D-glucuronate
10. ISO 27872-2 (2007) : Méthode horizontale pour la recherche des *Vibrio* spp. potentiellement entéropathogènes -- Partie 2: Recherche des espèces autres que *Vibrio parahaemolyticus* et *Vibrio cholerae*
11. ISO 4833-1 (2013) : Méthode horizontale pour le dénombrement des micro-organismes - Comptage des colonies à 30° C par la technique d'ensemencement en profondeur
12. ISO 6579 (2002) : Méthode horizontale pour la recherche des *Salmonella* spp.
13. ISO 7937 (2004) : Méthode horizontale pour le dénombrement de *Clostridium perfringens* -- Technique par comptage des colonies.

14. Kaboré TH (2000).-Offre et demande des alimentations de rue : situation et perspective d'action. Seminaire international sur « le rôle d'hygiène et la qualité de l'offre urbaine d'aliment de rue » à Ouagadougou, réseau SADAOC, 22 p.
15. Kasprzyk z (2012).-Une Analyse Globale de la Chaîne D'approvisionnement de la Pêcherie du Crabe de Mangrove (*Scylla serrate*) à Madagascar : localisation des principales zones de production, p..21.
16. Kasprzyk Z., (2012). Analyse globale de la chaîne d'approvisionnement de la pêche de crabes des mangroves. Rapport technique d'activités. 54 p.
17. Kiwix. (2018).- Haricot : valeur nutritive. « Disponible sur logiciel kiwix » p.4.
18. Malewiak, M-I., Leynaud-Rouaud, C., Berthier A-M., Serville Y. (1992). Aliments et nutriments ; In : Alimentation et nutrition humaines, Dupin H., Cuq J-L., Malewiak .
19. POYART C., GILLES Q and PATRICK T. C., (2001).- Taxonomic dissection of the *Streptococcus bovis* group by analysis of manganese dependent superoxyde dismutase gene (*sodA*) sequences: reclassification of '*Streptococcus infantarius* subsp. coli' as *Streptococcus lutetiensis* sp. nov. and of *Streptococcus bovis* biotype II.2 as *Streptococcus pasteurianus* sp. nov.
20. Radisson (2019)-Transformation industrielle des produits halieutiques à Mahajanga.
21. Rakotoarisoa T. (2014) Caractéristiques biochimique et fonctionnelle des hydrolysats protéiques des co-produits de crabe (*Scylla serrata*) :-Composition biochimique des différentes fractions obtenues P. 52
22. Salmonelle (en ligne) sur :  
<https://www.google.com/search?q=salmonella&oq=salmonell&aqs=chrome.0.0i355j46j0l2j69i57j0l3j46j0.5956j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8>. Consulté le 29 juin 2021 à 10 h 30 ;
23. THIAW M. (2005).-Les prédateurs ichtyophages de grandes tailles des milieux estuariens et lagunaires d'Afrique de l'Ouest : distribution, abondance et traits de vie, DEA Biologie Animale, Faculté des Sciences et Techniques, Université Cheih Anta Diop de Dakar, Dakar (Sénégal), 94 p.
24. Wolff J.P. (1991). Analyse et dosage des lipides ; In : *Techniques d'Analyse et de Contrôle dans les Industrie Agroalimentaires*, MULTON J.L., 2<sup>ème</sup> édition, p.157-199.