QUALITE BACTERIOLOGIQUE DE LA CHAIR DE CRABES *SCYLLA SERRATA*

RANDRIAMIALY Jean Dominique[1], TADAHY Angelo Hardy[1,*], ANDRIAMIHAJA Herimalala[2]

1 : Faculté des Sciences de Technologies et de l'Environnement, Université de Mahajanga, Madagascar.
2 Laboratoire de Qualité, Sécurité et Environnement, Société PECHEXPORT, Mahajanga Madagascar
** E-mail : rajeandomi@yahoo.fr / Tél 032 21 953 14*

Résumé

Les crabes sont très prisés sur le marché international du fait qu'ils sont très riches en éléments nutritifs. Mais, ils font partie des denrées alimentaires les plus périssables dès qu'ils meurent. L'objectif de cette étude est d'apprécier la qualité bactériologique des chairs de *Scylla serrata*, après traitement par le froid, exportées par la Société PECHEXPORT. Pour ce faire, le diagramme de fabrication a été respecté lors du processus de fabrication. Le suivi de la température à cœur du produit à tous points a été effectué. Lors du suivi de l'évolution de la température tout au long de la chaîne de production, la courbe est divisée en 5 phases, qui sont la phase de traitement physique, d'entrer dans le tunnel, du cycle de congélation, de fin du cycle, d'emballage et transfert. La température à cœur passe respectivement de +28°C à +7°C, de +7°C à -2,5°C, de -2,5°C à -28°C, aux alentours de -28°C, de -28°C à -22°C puis à -20°C. A l'entrepôt, la température à cœur du produit n'a jamais dépassé -18°C. Le point critique a été identifié au moment du brossage-lavage minutieux et a été maitrisé. Les échantillonnages pour les analyses bactériologiques ont été effectués après bossage et à la sortie du tunnel de 20 lots de production et le nombre de colonies ne change presque pas. L'application du froid continue inhibe le développement bactérien. Les résultats ont été tous satisfaisants en *Escherichia coli*, en Anaérobies Sulfito-Réductrices, en *Staphylococcus aureus* et en flore totale mésophile. Des analyses bactériologiques des mains du personnel et des surfaces ont été faites, les résultats ont été presque tous satisfaisants. Les résultats des analyses bactériologiques de l'eau et de la glace ont montré leurs potabilités. Pour continuer à avoir des produits de meilleure qualité bactériologique, la BPF, BPH et BPC doivent toujours être appliquées.

Mots clés : *Scylla serrata, Qualité bactériologique, Chaîne du froid*

Abstract

Crabs are very popular in the international market because they are very rich in nutrients. But, they are among the most perishable foodstuffs as soon as they die. The objective of this study is to assess the bacteriological quality of the flesh of *Scylla serrata* after the cold treatment, exported by the company PECHEXPORT. To do this, the manufacturing diagram was respected during the manufacturing process. The temperature monitoring at the heart of the product at all points was carried out. When monitoring the temperature evolution along the entire production chain, the curve is divided into 5 phases, which are the physical treatment phase, to enter the tunnel, the freezing cycle, the end of the cycle, packing and transfer. The core temperature is respectively from + 28 ° C to + 7 ° C, from + 7 ° C to -2.5 ° C, from -2.5 ° C to -28 ° C, around -28 ° C from -28 ° C to -22 ° C and then to -20 ° C. At the warehouse, the core temperature of the product never exceeded -18 ° C. The critical point was identified at the time of thorough brushing and washing and was mastered. The sampling for the bacteriological analyzes was carried out after bossing and at the exit of the tunnel of 20 production batches and the number of colonies hardly changes. Continuous cold application inhibits bacterial growth. The results were all satisfactory in *Escherichia coli*, sulphito-reducing Anaerobes, *Staphylococcus aureus* and total mesophilic flora. Bacteriological analyzes of staff hands and surfaces were made, the results were almost all satisfactory. The results of bacteriological analyzes of water and ice showed their potabilities. To continue to have products of better bacteriological quality, GMP, GHP and GCP must always be strictly applied.

Keywords : Scylla serrata, Bacteriological quality, Cold chain

ISSN : 2709-8192_ https://portal.issn.org/resource/ISSN/2709-8192

Introduction

Le crabe est parmi le fruit de mer le plus périssable et même après sa mort les microorganismes aquatiques et telluriques continuent à s'y développer, C'est la région « BOENY » qui tient la première place sur la production de ces crabes, avec ses 3.200 km² d'aires de mangrove, possède un fort potentiel en crabes des mangroves *S. serrata* (Kasprzyk, 2012). En outre, la rupture de la chaîne du froid est la principale cause de sa détérioration. Aussi, émettons-nous comme hypothèse que les produits traités par le froid sont-ils épargnés de tout risque de développement des bactéries malgré les bonnes pratiques d'hygiène, de fabrication et de conditionnement.Notre étude a pour objectif principal est d'apprécier la qualité bactériologique de la chair de crabes après traitement par le froid. Les objectifs spécifiques qui en découlent étant de suivre la chaîne du froid durant la chaîne de production des crabes congelés ; d'identifier les points critiques de contamination par la norme HACCP, de procéder aux analyses microbiologiques de la chair de crabes produits à chaque étape de la chaine de froid, d'évaluer la potabilité de l'eau, de la glace utilisée, de l'hygiène des surfaces et du personnel.

Materiels et Méthodes

Matériels biologiques

Les matériels biologiques utilisés sont des crabes crus congelés. 20 prélèvements de morceaux de petite, moyenne et de grosse tailles d'échantillons après brossage ont été menés au hasard au départ ainsi que 20 prélèvements à la sortie du tunnel. Nous avons pris un seul sachet représentatif du lot de production lors de notre manipulation.

Réactifs, milieux de culture et diluants utilisés

Les microorganismes ont besoin de nutriments pour bien se développer et se multiplier. Les sources de carbone et d'azote, divers éléments minéraux, des facteurs de croissance et de l'eau vont être apportés dans les milieux de culture. Les milieux utilisés sont tous des milieux sélectifs. On a utilisé deux (2) sortes de diluants au cours de notre travail :

Le premier est utilisé pour diluer l'échantillon est l'**E**au **P**eptonée **T**amponnée (**EPT**) ;

Le deuxième a servi pour la dilution décimale avec une solution de **T**ryptone **S**el (**TS**).

Le tableau 1 montre les milieux de culture utilisés pour dénombrer les germes présents dans l'eau et glace ainsi que leurs températures et temps d'incubation.

Tableau 1 : Milieux de culture utilisés et bactéries à identifier dans l'eau et glace

Bactéries recherchés	Milieux de culture	Températures / durée d'incubation	Références
FTM (**F**lore **T**otale **M**ésophile)	**GEL** (**G**élose à l'**E**xtrait de **L**evure)	30°C/72h	NF EN ISO 6222
E. coli (*Escherichia coli*)	**GTTC** (Gélose Lactosée au Tergitole 7)	44°C/24h	NF EN ISO 9308-1
ASR (**A**naérobies **S**ulfito-**R**éductrices)	**VF** (Gélose Viande-Foie)	37°C/48h	NF EN ISO 6461
S. aureus *(Staphylococcus aureus)*	**P** (Agar **B**aird **P**arker) + **RPF** (**R**abbit **P**lasma **F**ibrinogen)	37°C/24h	NF ISO 6888-2

Dénombrement de Escherichia coli

En absence de colonie, le calcul n'est pas nécessaire. Le cas échéant, le nombre N, d'UFC d'*Escherichia coli* présent dans l'échantillon par gramme est déterminé à partir de la moyenne pondérée issues de deux dilutions successives à l'aide de l'équation suivante :

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

Avec :

ISSN : 2709-8192_ https://portal.issn.org/resource/ISSN/2709-8192

∑c : Somme des UFC comptés sur toutes les boites retenues de deux dilutions successives, dont une au moins contient au minimum 15 UFC bleues ;

V : Volume d'inoculum en ml appliqué à chaque boite ;

n1: Nombre de boites retenues à la première dilution ;

n2: Nombre de boite retenue à la seconde dilution ;

d: Facteur de dilution correspondant à la première dilution retenue (d= 1 dans le cas où l'échantillon pour essai ensemencé directement est retenue).

Dénombrement des anaérobies sulfito-réductrices (ASR)

Il s'agit de retenir les tubes contenant au maximum 200 colonies au niveau de deux dilutions successives. Le nombre **N** de colonies de bactéries sulfito-reductrices présentes dans l'échantillon par gramme, en tant que moyenne pondérée, à partir de deux dilutions successives, a été calculé à l'aide de l'équation suivante :

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

Avec :

∑c : la somme des colonies caractéristiques sur les deux tubes retenus ;

V : volume de l'inoculum en millilitre appliquer à chaque boîte de Pétri ;

n1 : nombre de boite retenue à la 1^{ére} dilution ;

n2 : nombre de boite retenue à la 2^{éme} dilution ;

d : le taux de dilution correspondant à la première dilution retenue.

Dénombrement de Staphylococcus aureus

Les boîtes de Pétri contiennent au maximum 300 colonies au niveau de deux dilutions successives. Nous avons ensuite calculé le nombre **N** d'UFC de *S. aureus* présent dans l'échantillon par gramme. La moyenne pondérée à partir de deux dilutions successives se calcule à l'aide de l'équation ci-après :

$$N = \frac{\sum a}{1,1.V.d}$$

Avec :

∑a : somme des colonies de staphylocoques à coagulase positive identifiés sur les deux boîtes retenues ;

d : taux de dilution correspondant à la première dilution retenue ;

V : volume de l'inoculum (équivaut à 0,1ml).

Dénombrement de flore totale mésophile (FTM)

Pour qu'un résultat soit valable, en général, il est nécessaire de compter les colonies sur au moins une boite contenant au minimum 10 colonies (colonies en totalité, colonies caractéristiques ou colonies répondant aux critères d'identification) et de calculer le nombre de micro-organismes présents dans l'échantillon, retenir les boîtes contenant moins de 300 au niveau des deux dilutions successives, en tant que moyenne pondérée à partir de 2 dilutions successives, à l'aide de l'équation :

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

Avec :

∑C : Somme des UFC comptés sur toutes les boites retenues de deux dilutions successives, dont une au moins contient au minimum 10 UFC.

V : Volume d'inoculum en ml appliqué à chaque boite

n1 : Nombre de boites retenues à la première dilution

ISSN : 2709-8192_ https://portal.issn.org/resource/ISSN/2709-8192

n2 : Nombre de boite retenue à la seconde dilution

d: Facteur de dilution correspondant à la première dilution retenue (d= 1 dans le cas où l'échantillon pour essai ensemencé directement est retenue.)

N : nombre de micro-organismes par gramme.

Expression des résultats et critères microbiologiques

Le plan à 3 classes a été utilisé pour l'interprétation des résultats de la flore totale mésophile, de *S. aureus*, des ASR et de *E. coli* en se référant sur les critères microbiologiques. Un échantillon est qualifié microbiologiquement satisfaisante (S) si le nombre des colonies est inférieure ou égale à m, microbiologiquement acceptable (A) si le nombre des colonies est compris entre m et M et de qualité microbiologique non satisfaisante (NS) si le nombre des colonies comptées est supérieur à M avec m et M étant les critères microbiologiques. Le tableau 2 nous renseigne les critères microbiologiques des morceaux de crabes crus congeler des selon l'arrêté n° 20 631/2017 délivré par l'Autorité Sanitaire Halieutique (ASH).

Tableau 2 : Critères microbiologiques des morceaux de crabes crus congelés

Produits	***E. coli*** 44°C (UFC/g)	**FTM** 30°C (UFC/g)	**ASR** 37°C (UFC/g)	***S. aureus*** 37°C (UFC/g)
Morceaux de crabes crus congelés	m=10 M=10m n=5 c=2	m=10^5 M=10m n=5 c=2	m=2 M=10 n=5 c=2	m=10^2 M=10m n=5 c=2

m : Seuil limite, en dessous duquel, tous les résultats sont jugés satisfaisants ; M : Seuil d'acceptabilité au-delà duquel les résultats sont jugés non satisfaisants ;

Résultats d'analyses microbiologiques

Les résultats d'analyses microbiologiques sont interprétés en fonction des normes réglementaires délivrés par ASH de l'arrêté n° 20 631/2017. Le tableau 3 montre le nombre d'échantillons contaminés par les différents germes recherchés dans la chair de crabes parmi les 40 échantillons analysés.

Tableau 3 : Nombre d'échantillons contaminés selon le germe

Germes recherchés	**Nombre d'échantillons contaminés**	**Caractères morphologiques**
E. coli	0	Absence de colonies de couleur bleue (Figure 1).
ASR	32	colonies de couleur noire (Figure 2).
S. aureus	40	colonies grise à noire, brillante, entourée d'un anneau opaque et d'un halo d'éclaircissement (Figure 3).
FTM	40	colonies qui poussent sur le milieu PCA (Figure 4).

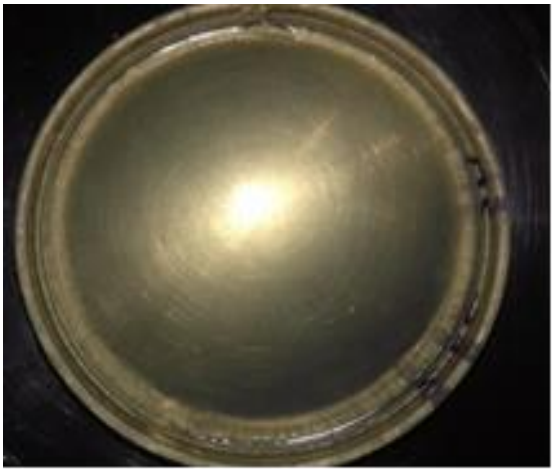

Figure 1 : Absence de colonies caractéristique de *E. coli*

ISSN : 2709-8192_ https://portal.issn.org/resource/ISSN/2709-8192

Figure 2 : Colonies caractéristiques des ASR

Figure 3 : Colonies caractéristiques de *S. aureus*

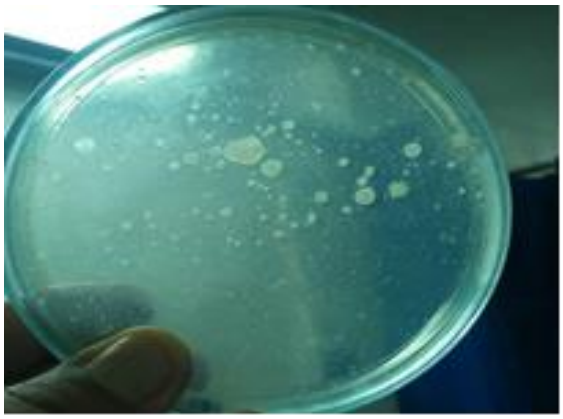

Figure 4 : Colonies de FTM

Charges microbiennes en *Escherichia coli*

Les résultats d'analyses concernant E. coli ont montré qu'aucune colonie d'E. coli n'a été observé. L'interprétation de ces résultats est dans le tableau 4 ci-dessous.

Tableau 4 : Niveau de contamination par *Escherichia coli*

Numéro de lot	*Escherichia coli*			
	Matières premières		Produits finis	
	Nombre de colonies	Conclusion	Nombre de colonies	Conclusion
08.162.19 jusqu'à 08.207.19	<1	Satisfaisant	<1	Satisfaisant

Charges microbiennes en Anaérobies Sulfito-Réductrices

D'après les résultats ci-dessous, le niveau de contamination en ASR est en moyenne 1 UFC/g. Les résultats sont tous satisfaisants (Tableau 5).

Tableau 5 : Niveau de contamination par les anaérobies sulfito-réductrices

Numéro de lot	Anaérobies Sulfito-Réductrices			
	Matières premières		Produits finis	
	Nombre de colonies	Conclusion	Nombre de colonies	Conclusion
08.162.19	1	Satisfaisant	1	Satisfaisant
08.163.19	1	Satisfaisant	1	Satisfaisant
08.164.19	1	Satisfaisant	1	Satisfaisant
08.165.19	<1	Satisfaisant	<1	Satisfaisant
08.168.19	1	Satisfaisant	<1	Satisfaisant
08.170.19	2	Satisfaisant	1	Satisfaisant
08.175.19	<1	Satisfaisant	<1	Satisfaisant
08.179.19	1	Satisfaisant	<1	Satisfaisant
08.189.19	2	Satisfaisant	2	Satisfaisant
08.190.19	1	Satisfaisant	1	Satisfaisant
08.192.19	1	Satisfaisant	1	Satisfaisant
08.197.19	1	Satisfaisant	1	Satisfaisant
08.198.19	1	Satisfaisant	2	Satisfaisant
08.200.19	2	Satisfaisant	2	Satisfaisant
08.201.19	1	Satisfaisant	1	Satisfaisant
08.203.19	1	Satisfaisant	1	Satisfaisant
08.204.19	1	Satisfaisant	<1	Satisfaisant
08.205.19	1	Satisfaisant	<1	Satisfaisant
08.206.19	1	Satisfaisant	1	Satisfaisant
08.207.19	2	Satisfaisant	1	Satisfaisant

Charges microbiennes en *Staphylococcus aureus*

Les analyses effectuées ont montré que les échantillons présentent des colonies caractéristiques de *S. aureus*, mais elles ont été estimées en nombre inférieur à 100 UFC/g selon la norme exigée. Ces résultats sont illustrés dans le tableau 6.

Tableau 6 : Niveau de contamination des échantillons analysés (Cas *S. aureus*)

ISSN : 2709-8192_ https://portal.issn.org/resource/ISSN/2709-8192

Numéro de lot	*Staphylococcus aureus*			
	Matières premières		Produits finis	
	Nombre de colonies	Conclusion	Nombre de colonies	Conclusion
08.162.19 jusqu'à 08.206.19	<100	Satisfaisant	<100	Satisfaisant

Ces résultats indiquent que tous les échantillons des crabes analysés répondent à la norme en vigueur, que ce soit les matières premières ou les produits finis. De ce fait, ils sont jugés de qualité microbiologiques satisfaisants. Aucun échantillon n'est acceptable ou non-satisfaisant.

Charges microbiennes en Flore Totale Mésophile

D'après l'analyse microbiologique, nous constatons que tous les échantillons sont contaminés par le FTM (Tableau 7).

Tableau 7 : Niveau de contamination par la Flore totale mésophile

Numéro de lot	Flore Totale Mésophile			
	Matières premières		Produit finis	
	Nombre de colonies	Conclusion	Nombre de colonies	Conclusion
08.162.19	$2,7.10^3$	Satisfaisant	$2,9.10^3$	Satisfaisant
08.163.19	$2,4.10^3$	Satisfaisant	$2,6.10^3$	Satisfaisant
08.164.19	$2,7.10^3$	Satisfaisant	$2,6.10^3$	Satisfaisant
08.165.19	$2,0.10^3$	Satisfaisant	$2,3.10^3$	Satisfaisant
08.168.19	$2,2.10^3$	Satisfaisant	$2,4.10^3$	Satisfaisant
08.170.19	$2,3.10^3$	Satisfaisant	$2,5.10^3$	Satisfaisant
08.175.19	$2,7.10^3$	Satisfaisant	$2,8.10^3$	Satisfaisant
08.179.19	$2,2.10^3$	Satisfaisant	$2,4.10^3$	Satisfaisant
08.189.19	$2,6.10^3$	Satisfaisant	$2,8.10^3$	Satisfaisant
08.190.19	$1,8.10^3$	Satisfaisant	$2,0.10^3$	Satisfaisant
08.192.19	$1,9.10^3$	Satisfaisant	$2,1.10^3$	Satisfaisant
08.197.19	$1,9.10^3$	Satisfaisant	$2,2.10^3$	Satisfaisant
08.198.19	$2,0.10^3$	Satisfaisant	$2,0.10^3$	Satisfaisant
08.200.19	$2,4.10^3$	Satisfaisant	$2,5.10^3$	Satisfaisant
08.201.19	$2,8.10^3$	Satisfaisant	$2,7.10^3$	Satisfaisant
08.203.19	$2,4.10^3$	Satisfaisant	$2,6.10^3$	Satisfaisant
08.204.19	$1,9.10^3$	Satisfaisant	$2,0.10^3$	Satisfaisant
08.205.19	$2,6.10^3$	Satisfaisant	$2,5.10^3$	Satisfaisant
08.206.19	$2,5.10^3$	Satisfaisant	$2,7.10^3$	Satisfaisant
08.207.19	$2,2.10^3$	Satisfaisant	$2,5.10^3$	Satisfaisant

Pour les matières premières c'est l'échantillon pris dans le lot 08.162.19 qui est le plus contaminé et aussi pour les produits finis, cela est illustré dans le **tableau 7** ci-dessus. D'après les résultats, le nombre des colonies de tous les échantillons est inférieur à **m** qui est égale à $\mathbf{10^5}$. Donc, par rapport au plan à 3 classes, les résultats sont tous satisfaisants.

Discussion

Le processus de fabrication des morceaux de crabes crus congelés respecte bien le diagramme de fabrication préconisé par la Société PECHEXPORT. Le principe de la marche en avant depuis la réception jusqu'à l'exportation est bien appliqué.

La température évolue au cours du traitement. En ce qui concerne la vue globale de l'évolution de la température à cœur du produit pendant le traitement et un mois de stockage ; après un jour de traitement, la température à cœur du produit chute brusquement de +28°C à -28°C, puis remonte à -18°C durant le deuxième jour. Par la suite, elle redescend aux alentours de -22°C pendant les 30 jours qui suivent.

Les résultats microbiologiques de *Scylla serrata* crus, éviscérés, lavés et ceux des *S.serrata* crus congelés révèlent que sur tous les échantillons analysés aucun n'est contaminé par *E.coli*. Par contre, on a constaté des contaminations du produit par ASR, *S. aureus* et FTM. Comme on a remarqué sur ces résultats d'analyse, le froid ; plus précisément la congélation empêche les microorganismes de développer parce que la congélation rend l'eau nécessaire pour la multiplication des germes indisponible par la formation des cristaux de glace. C'est normal alors que le nombre des colonies ne change presque pas pour celui des crabes crus, éviscérés, lavés et ceux crus congelés. Les produits sont en effet conformes aux exigences internationales.

ISSN : 2709-8192_ https://portal.issn.org/resource/ISSN/2709-8192

Concernant les résultats du niveau de contaminations par *Escherichia coli* dans les chairs des crabes, les échantillons analysés ne présentent aucune colonie d'*E.coli*. Lors de l'expression des résultats, par convention, on écrit inferieur à 1UFC/g. cette valeur est inférieure à celle enregistré par Rasamiarimanana (2009), qui a trouvé que dans les crabes après brossage contiennent jusqu'à 5UFC/g d'*E. coli* et inférieur à 5 UFC/g lors de la sortie du tunnel de congélation, ces résultats sont qualifiés microbiologiquement acceptables.

Sur la contamination par les Anaérobies Sulfito-Réductrices, 32 échantillons sont contaminés par ces ASR mais présentent des teneurs situées en-dessous ou égales à la limite de référence considérés satisfaisants et 8 non contaminés. La présence de ces bactéries sur les crabes est le fait qu'ils vivent dans les boues puisqu'elles sont liées à la contamination tellurique. Donc, ils ont été presque éliminés lors du lavage et du brossage des crabes. Par l'application du froid, ceux qui ne sont pas éliminés ont été donc inhibés. La BPH et la BPF sont bien respectées. Tous les échantillons sont considérés de qualité microbiologique satisfaisante, donc conforme aux normes. En effet, par rapport au résultat de Koussemon *et* al. (2008) qui a trouvé que la chair de crabes frais contient une charge moyenne en ASR de 3,5 UFC/g. Alors que Ramiandrisoa (2008), a observé que dans certains crabes crus congelés utilisés comme matières premières pour la fabrication chair de crabe en boîte de conserve pasteurisée par la Société FAIR MADAGASCAR présentent des résultats acceptables en ASR. Le nombre de colonies comptées a été supérieur à 10 UFC/g. Aussi par rapport à ces deux résultats, nos échantillons sont de bonne qualité microbiologique et ne présentent aucun risque sanitaire en ASR lors de la consommation même si les spores des ASR peuvent résister à la température de cuisson des crabes.

Pour les résultats de la charge microbienne en *S. aureus*, ils sont tous inferieurs à 100 UFC/g c'est-à-dire de qualités microbiologiques satisfaisantes que ce soit les crabes éviscérés, lavés et les crabes crus congelés. Cela témoigne de l'application des règles d'hygiène par le personnel d'une manière satisfaisante selon la règle des trois classes puisque ces germes sont d'origine humaine. De plus, tous les staphylocoques présents dans les aliments ne sont pas entérotoxinogènes (Garry, 2010).

Concernant les résultats du niveau de contaminations par la FTM, nos résultats montrent que pour les matières premières c'est-à-dire les crabes frais, la charge la plus élevée est $2,8.10^3$. Quant aux produits finis, elle est de $2,9.10^3$ UFC/g pour une norme satisfaisante de 10^5 UFC/g. En comparant aux résultats de Raoelinarivo (2014), qui a trouvé jusqu'à $1,5.10^5$ UFC/g de FTM dans les crabes frais, lavés, éviscérés et $4,4.10^3$ UFC/g dans les crabes sortis du tunnel, nos échantillons sont donc moins contaminés par la FTM. Cela peut-être le fait de l'application de la BPH et BPF par les personnels de la Société PECHEXPORT. Puisque les flores mésophiles aérobies totales sont des groupes de germes qui renseignent sur les règles de bonnes pratiques de fabrication à savoir la propreté des manipulations, les conditions de conservation, l'efficacité des procédés de traitement et la fraîcheur des produits (Ababouch, 1995).

En somme, les résultats microbiologiques satisfaisants des crabes frais, éviscérés, lavés et des crabes crus congelés indiquent qu'il a une bonne application de la bonne pratique de fabrication (BPF) et de la bonne pratique d'hygiène (BPH).

ISSN : 2709-8192_ https://portal.issn.org/resource/ISSN/2709-8192

Conclusion

Pour les résultats d'analyses bactériologiques des matières premières éviscérés, lavés, brossés et des produits finis des crabes *Scylla serrata*, le nombre de colonies ne change presque pas. L'application du froid continue a conduit à inhibition du développement des bactéries. Les échantillons analysés ne présentent aucune contamination par *E. coli*. (< 1 UFC/g). Trente-deux sur quarante sont contaminés par les ASR et tous par la FTM et par *S. aureus.* Leurs charges moyennes sont respectivement de 1 UFC/g, inférieures à 100 UFC/g et $2{,}4.10^3$ UFC/g. Toutefois, elles sont toutes conformes aux prescriptions normatives requises pour être de qualités microbiologiques satisfaisantes dont 10 UFC/g, pour *E. coli*, 2 UFC/g pour les ASR. 100 UFC/g pour *S. aureus*, 10^5 UFC/g pour les FTM.

D'après les résultats obtenus et des observations effectuées, les propositions d'amélioration suivantes sont suggérées : Réceptionner les crabes dans une enceinte close ; Renouvellement plus fréquent de l'eau dans le bassin d'endormissement et dans les bassins de glazing ; Organiser les personnels pour accélérer le traitement physique des crabes ; Utiliser de l'eau glacé pour les lavages des crabes ; Accélérer la diminution de la température entre 0 à -5°C ; Respecter constamment le principe de la marche en avant ; Veiller au respect de la chaîne froide ; Former les personnels journaliers sur les bonnes pratiques d'hygiène et de fabrication ; Augmenter le nombre des contrôleurs de qualité ; Renforcer de l'hygiène des vestiaires.

Références bibliographiques

Ababouch, L., (1995). Assurance de la qualité en industrie halieutique Rabat : Ed. Actes, 214p.

Association Française de Normalisation (1993). Qualité de l'eau : Recherche et dénombrement des spores de micro-organsmes anaérobies silfito-réducteurs (Clostridia). Partie 2 : Méthode par filtration sur membrane, 3 p. NF EN ISO 6461-2 : Juillet 1993.

Association Française de Normalisation (1999). Qualité de l'eau : Dénombrement des micro-organismes revivifiables » Comptage des colonies par ensemencement dans un milieu de culture nutritif gélosé, 4p. NF EN ISO 6222 Juillet 1999.

Association Française de Normalisation (1999). Microbiologie des aliments : Méthode horizontale pour le dénombrement des Staphylocoques à coagulase positive. Partie 2 : Technique utilisant le milieu gélosé au plasma de lapin et au frinogène, 6p. NF EN ISO 6888-2 : Octobre 1999.

Association Française de Normalisation (2000). Qualité de l'eau : Recherche et dénombrement des Escherichia coli et des bactéries coliformes. Partie 1 : Méthode par filtration sur membrane, 11p. NF EN ISO 9308-1 : Septembre 2000.

Garry, P. (2010). Staphylococcus aureus : Etat des lieux dans la filière porcine. – IFIP, 18 p.

Kasprzyk, Z. (2012). - Une analyse globale de la chaîne d'approvisionnement de la pêcherie du crabe de mangrove (Scylla serrata) à Madagascar, Programme pour la mise en œuvre d'une stratégie de pêche pour la région Afrique orientale-australe et Océan Indien »SmartFish Program, Rapport : SF/2012/24, 81 p.

Koussemon, M., S.G. Traore, R. Koffi-Nevry et al. (2008). Etude de la qualité microbiologique d'une espèce tropicale de crabe : Callinectes amnicola. Tropicultura, 26, 3, pp 169-172

Ramiandrisoa, L.S. (2008). Amélioration de la qualité de chaire de crabe de FAIR MADAGASCAR par me système AMCADER. Thèse de doctorat en Médecine Vétérinaire : Antananarivo : Faculté de Médicine, 89 p.

Raoelinarivo, A.K. (2014). Optimisation de production de crabes crus en morceaux congélés dans la société SOGEDIPPROMA Majunga. Mémoire d'ingéniorat en Option : Industries Agricoles et Alimentaires : Antananarivo : Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques, 71p.

Rasamiarimanana, H.M.A. (2009). Correlation entre les produits traités et la qualité des produits halieutiques (Cas des crabes). Mémoire de licence en Option Agriculture : Mahajanga, unité de formation professionnalisant, Faculté des sciences, 31 p.

ISSN : 2709-8192_ https://portal.issn.org/resource/ISSN/2709-8192