

REPUBLIQUE DE MADAGASCAR
Tanindrazana-Fahafahana-Fandrosoana

-----o°o-----
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE



La culture de l'excellence
Université de Mahajanga

-----o°o-----
UNIVERSITE DE MAHAJANGA

-----o°o-----

FACULTE DES SCIENCES



LE SAVOIR FAIRE AU
SERVICE DE L'ECONOMIE

Unité de Formation Professionnalisante (UFP)

Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention de Diplôme de Licence ES-Sciences.

Option : *AQUACULTURE*

Année : 2009

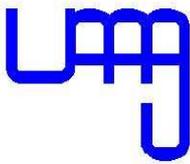
N° :010AQ/UM/SN/UFP/10

**CORRELATION ENTRE LES PRODUITS TRAITES ET LA
QUALITE DES PRODUITS HALIEUTIQUES (cas des crabes)**

Présenté et soutenu publiquement le 02/07/2009
par

Monsieur : *RASAMIARIMANANA Hervé Miguel Aymar*

PROMOTION : *RAITRA*



REPUBLIQUE DE MADAGASCAR
Tanindrazana-Fahafahana-Fandrosoana

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE



La culture de l'excellence
Université de Mahajanga

UNIVERSITE DE MAHAJANGA

FACULTE DES SCIENCES



LE SAVOIR FAIRE AU
SERVICE DE L'ECONOMIE

Unité de Formation Professionnalisante (UFP)

Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention de Diplôme de Licence ES-Sciences.

Option : *AQUACULTURE*

Année : 2009

N° : 010AQ/UM/SN/UFP/10

**CORRELATION ENTRE LES PRODUITS TRAITES ET LA
QUALITE DES PRODUITS HALIEUTIQUES (cas des crabes)**

Présenté et soutenu publiquement le 02/07/2009
par

Monsieur : *RASAMIARIMANANA Hervé Miguel Aymar*

Tel : +261324411570

E-mail : rashmiguelaymar@yahoo.fr

Membres du jury

Président : Professeur RAFOMANANA Georges

Juge : Docteur RANDRIAMIALY Jean Dominique

Rapporteur : M^{eur} ANDRIAMIHAJA Herimalala

JE DEDIE CE MEMOIRE

A ma mère,

En souvenir, de ce qu'elle a toujours voulu que son fils devienne durant ses jours passés sur terre.

A mes jeunes frères et Sœurs,

Qui m'ont beaucoup soutenu durant tous les chemins que j'ai empruntés et en espérant que ceux qui suivent feront mieux et iront beaucoup plus loin.

A toute ma famille,

Qui a été toujours là pour m'encourager à tenir jusqu'au bout de ma carrière professionnelle.

REMERCIEMENTS

C'est un grand honneur pour moi de remercier toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce mémoire de fin d'études, année 2009.

Je tiens à remercier profondément :

- Professeur **RALISON Andrianaivo**, Président de l'Université de Mahajanga.
- Docteur **RANDRIANODIASANA Julien**, Doyen de la Faculté des Sciences Naturelles ;
- Professeur **RALISON Farasolo Paule-Aimée**, Directeur de l'UFP ;
- Monsieur **RAJAONARIVELO Mamy Nirina**, Responsable de l'UFP Option « Aquaculture », Enseignant chercheur à l'Université de Mahajanga ;

Mes respectueux remerciements s'adressent à :

- Professeur **RAFOMANANA Georges**, premier garant scientifique de l'Option Aquaculture ;
- Professeur **RASOANARIVO Rivocharinala**, deuxième garant scientifique de l'Option Aquaculture, Enseignant chercheur à l'Université de Mahajanga.
- Monsieur **ANDRIAMIHAJA Herimalala**, mon encadreur académique
- Tous les Enseignants de l'UFP Option Aquaculture, qui nous ont conseillé tout le long de nos études avec patience et compréhension ;

- Toute ma famille ;

- Mes collègues de l'U.F.P, en souvenir de ces longues années d'études partagées ensemble ;

- Toutes les personnes contribuant à la réalisation de ce mémoire.

Mes profonds remerciements s'adressent aux membres de Jury :

Président :

*Professeur **RAFOMANANA Georges**, qui nous fait le grand honneur d'accepter la présidence du jury de ce mémoire, qu'il trouve ici l'expression de notre sincère reconnaissance*

Juge :

*Docteur **RANDRIAMIALLY Jean Dominique**, Enseignant à l'U.F.P, Option Aquaculture.*

Rapporteur :

*Monsieur **ANDRIAMIHAJA Herimalala**, Ingénieur Agronome, qui nous fait l'honneur de rapporter ce travail avec ma gratitude et respect pour les conseils qu'il m'a donné. Qui a bien voulu nous assister, diriger à la réalisation de ce mémoire et qui n'a ménagé ni son temps, ni ses moyens.*

Je suis très reconnaissant de votre collaboration.

SOMMAIRE

INTRODUCTION.....	1
PREMIERE PARTIE : RAPPELS BIBLIOGRAPHIQUES	
RAPPELS BIBLIOGRAPHIQUES.....	3
1. GENERALITES SUR LA SOCIETE ET DE SES ACTIVITES.....	3
1.1. Historique.....	3
1.2. Situation juridique.....	3
1.3. Activités.....	3
1.4. Transports.....	4
1.5. Services existants.....	4
1.5.1. Service du personnel.....	4
1.5.2. Services d’approvisionnement.....	4
1.5.3. Service de l’armement.....	4
1.5.4. Service de production et Qualité de l’usine.....	4
1.5.5. Service comptabilité.....	4
1.5.6. Service technique.....	5
1.5.7. Service de sécurité.....	5
2. CRABES DE MANGROVE (<i>Scylla serrata</i>).....	5
2.1. Classification.....	5
2.2. Biologie du crabe <i>Scylla serrata</i> (Forsk., 1758).....	5
2.3. Répartition géographique.....	6
2.4. Production mondiale.....	6
2.5. Biotopes fréquentés et cycle biologique.....	7
2.5.1. Biotopes fréquentés.....	7
2.5.2. Différents stades de développement du crabe <i>Scylla serrata</i>	8
2.5.3. Sex-ratio.....	9
2.5.4. Reproduction.....	10
2.5.4.1. Age à la maturité.....	10
2.5.4.2. Taille à la maturité.....	10
2.5.4.3. Période de reproduction et de ponte.....	11
2.5.5. Croissance.....	11

2.5.5.1. Tailles observées dans les captures	11
2.5.5.2. Relations taille-poids.....	12
2.5.6. Alimentation.....	12
DEUXIEME PARTIE : MATERIELS ET METHODES	
II. MATERIELS ET METHODES.....	13
1. LISTE DES MATERIELS UTILISES.....	13
1.1. Matériels d’usine.....	13
1.2. Matériels de laboratoire.....	13
2.METHODES DE TRAITEMENT UTILISEES POUR OBTENIR DES PRODUITS DE QUALITE SATISFAISANTE.....	15
2.1. Travaux de routine avant chaque traitement de produits.....	15
2.1.1. Lavage et désinfection.....	15
2.1.2. Contrôle du personnel.....	15
2.1.3. Prise des températures.....	16
2.1.3.1. Température des salles.....	16
2.1.3.2. Température des produits durant le traitement.....	16
2.2. Prétraitement des crabes (<i>Scylla serrata</i>).....	16
2.3. Traitement des produits dans l’usine.....	16
2.3.1. Eviscération.....	16
2.3.2. Découpage des crabes en deux.....	17
2.3.3. Brossage des crabes.....	17
2.3.4. Triage.....	17
2.3.5. Trempage.....	17
2.3.6. Conditionnement.....	17
2.4. Analyses bactériologiques des produits traités au laboratoire.....	18
2.4.1. ANALYSES DES PRODUITS.....	18
2.4.1.1. Différents types de germes à chercher et leur milieu de culture.....	19
2.4.1.2. Procédure de prélèvements des produits.....	19
2.4.1.3. Procédure de recherche d’Anaérobiose Sulfito-Réductrice.....	19
2.4.1.4. Procédure de recherche des Coliformes thermotolérants.....	20
2.4.1.5. Procédure de recherche des Escherichia coli.....	20
2.4.1.6. Procédure de recherche de vibrions.....	20

2.4.1.7. Procédure de recherche des staphylocoques coagulases +.....	21
2.4.2. ANALYSE DE L'EAU ET DE LA GLACE.....	21
2.4.2.1. Différents types de germes à chercher et leur milieu de culture.....	21
2.4.2.2. Procédure de prélèvement de l'eau et de la glace.....	22
2.4.2.3. Procédure d'analyse microbiologique de l'eau et de la glace	22
2.4.3. ANALYSE DE CHLORE LIBRE DANS L'EAU.....	23
TROISIEME PARTIE : RESULTATS ET DISCUSSIONS	
III. RESULTATS ET DISCUSSIONS.....	25
1. Température dans la salle et à cœur des produits durant les traitements.....	25
1.1. Température en salle.....	25
1.2. Evolution moyenne de la température à cœur des produits durant le traitement....	26
2. Résultats de l'analyse de l'eau et de la glace.....	27
2.1. Résultats d'analyse de l'eau.....	27
2.2. Résultats d'analyse de glace.....	27
3. Résultats des tests de chlore libre dans l'eau.....	28
4. Résultats des analyses bactériologiques en fonction des tonnages.....	28
4.1. Tableau montrant la moyenne des résultats microbiologiques du 02 au 12 février 2009.....	29
CONCLUSION ET SUGGESTIONS.....	31
BIBLIOGRAPHIE	
ANNEXES	

LISTE DES TABLEAUX

Tableau n°1 : Germes à risque.....	18
Tableau n°2 : Différents types de germes à chercher et leur milieu de culture pour l'analyse des produits.....	19
Tableau n°3 : Différents types de germes à chercher et leur milieu de culture pour l'analyse de l'eau et de la glace.....	21
Tableau n°4 : Résultats des prises de température dans les salles durant le 02 au 12 février 2009.....	25
Tableau n°5 : Résultats des prises de température durant le 13 à 24 février 2009.....	25
Tableau n°6 : Résultat de la moyenne d'analyse de l'eau.....	27
Tableau n°7 : Résultat de la moyenne d'analyse de glace.....	28
Tableau n°8 : Résultats de la moyenne des tests de chlore libre dans l'eau.....	28
Tableau n°9 : Tableau montrant la moyenne des résultats microbiologiques du 02 au 12 février 2009.....	29
Tableau n°10 : Moyenne des résultats d'analyse du 13 à 24 février 2009.....	30

LISTE DES FIGURES

Figure n°1 : Répartition du crabe de boue, <i>Scylla serrata</i>	6
Figure n°2 : Captures globales de <i>Scylla serrata</i>	7
Figure n°3 : Cycle biologique du crabe <i>Scylla serrata</i> et biotope fréquenté à chaque stade.....	8
Figure n°4 : Différenciation sexuelle du crabe <i>Scylla serrata</i>	9
Figure n°5 : Variation moyenne de la température à cœur des produits durant les traitements.....	26

LISTE DES ANNEXES

Annexe n°1 : Tableau représentant le tonnage de crabe de 02 au 24 février 2009.....	I
Annexe n°2 : Résultats de la température à cœur des produits.....	II
Annexe n°3 : Résultats des analyses microbiologiques du 02 au 24 février 2009.....	III
Annexe n°4 : Résultats d'analyses de l'eau et de la glace.....	IX
Annexe n°5 : Résultats de chlore libre dans l'eau.....	XI
Annexe n°6 : Critères microbiologiques officiels applicables aux produits de la pêche destinés à la consommation humaine en vue d'exportation.....	XII
Annexe n°7 : Diagramme d'élaboration des crabes crus congelés.....	XIII

ACRONYME

Abréviation

ASR	: Anaérobiose Sulfito-Réductrice
BP	: Baird Parker
CEE	: Commission Economique Européenne
Coag+	: Coagulase +
CT	: Coliformes Totaux
CTT	: Coliformes Thermotolérants
E. coli	: <i>Escherichia coli</i>
EPSA	: Eau Peptonée Salée Alcaline
EPT	: Eau Peptonée Tamponée
FAO	: Food Agricultural Organisation
FTM	: Flore Totale Mésophile
GLBB	: Gélose Lactosée au Bleu de Bromothymol
Glucuro+	: Glucuronidase +
GNA	: Gélose Nutritive Alcaline
HACCP	: Analyse des Dangers Maitrisant les Points Critiques
LC	: Longueur Carapace
PCA	: Plate Count Agar
PTX	: PTX-agar
SF	: Streptocoques Fécaux
Staph coag+	: Staphylocoques coagulase+
TCBS	: Thiosulfate Citrate Bile Sucrose
TSC	: Tryptone Sulfite Cycloserine
VRBA	: Violet Red Bile Agar

Unité de mesure

‰ : Pour mille

% : Pour cent

ml : millilitre

µm : micromètre

mm : millimètre

km : kilomètre

kg : kilogramme

°C : degré Celsius

ppm : partie par millilitre

RESUME

Ce mémoire de fin d'études intitulé "**CORRELATION ENTRE LES PRODUITS TRAITES ET LA QUALITE DES PRODUITS HALIEUTIQUES (cas des crabes)**" a pour but principal de savoir s'il est toujours possible de traiter les produits à n'importe quel tonnage. Durant cette étude, des suivis de très près des traitements des produits depuis la réception jusqu'à l'emballage sont faits. Ces suivis comprennent les prises de la température et les analyses journalières d'autocontrôle au laboratoire de l'usine. D'après les résultats d'analyses obtenus, le taux des germes à risque reste au-dessous des normes acceptables. Vu la quantité de crabes traités qui varie de jour en jour, ces résultats d'analyses restent toujours en dessous des valeurs normales. Cela nous explique la fiabilité des travaux et **il est en tout cas possible de faire ce traitement des crabes à n'importe quel tonnage**. Ces bons résultats sont obtenus grâce à l'application de la méthode HACCP et de l'implication du personnel de l'usine. Tout ceci conduit à l'obtention de la QUALITE tant exigée.

Mots clés : traitement, crabes, qualité, analyse, HACCP

ABSTRACT

End this brief study entitled "**CORRELATION BETWEEN THE TREATMENT AND QUALITY OF FISH PRODUCTS (eg crabs)**" main purpose is whether it is always possible for the goods to any size. During this study, closely monitored treatments of products from receipt to the package are made. These are followed by the acquisition of temperature and daily self-analysis in the laboratory of the factory. According to test results obtained the risk of germs remains below acceptable standards. Seen the quantity of treated crabs which varies from day to day, these results of analyses always stay below the normal values. It explains us the reliability of the works and it is in any case possible to make this treatment of crabs for any tonnage. These good results are achieved through the implementation of HACCP and the work of plant personnel. All this leads to the achievement of the required quality of both.

Keywords: treatment, crabs, quality, analysis, HACCP.

INTRODUCTION

INTRODUCTION

Dans le domaine de l'industrie agro-alimentaire, la bonne présentation et la qualité bactériologique des produits finis sont très importantes au niveau du marché mondial. Les produits de mer sont les plus appréciés car ils ont des goûts qu'on ne peut pas trouver dans d'autres types d'aliments. Malgré cet avantage, les produits de mer sont les plus difficiles à traiter car ils pourrissent vite, surtout les crustacés comme les crabes. Les microorganismes peuvent sécréter des enzymes protéolytiques et lipolytiques qui contribuent à son altération (SOUDAN, 1965). Les pays acheteurs des produits halieutiques exigent des aliments sains et qui ne sont pour autant nuisibles à la santé de leurs clients.

Suite à l'embargo décrété par l'Union européenne sur les produits halieutiques en provenance de Madagascar en 1997, les autorités malgaches ainsi que les opérateurs économiques ont pris des mesures pour satisfaire les exigences des directives européennes (fixant les règles sanitaires régissant la production et la mise sur le marché des produits de la pêche 91/943/CEE) et assurer ainsi la qualité sanitaire des produits exportés.

Des conditions d'hygiène très stricte suivies des analyses au laboratoire sont appliquées lors des traitements de ces produits halieutiques pour pouvoir répondre aux exigences des pays acheteurs et pour suivre les normes internationales acceptables. Mais ces critères dépendent du savoir-faire et de la volonté du personnel de la société, surtout du personnel du traitement des produits et en appliquant la méthode HACCP.

De ce fait, des suivis de près du personnel lors des traitements sont réalisés et ce problème nous a invité à réaliser ce Mémoire de fin d'études intitulé : *“ CORRELATION ENTRE LES PRODUITS TRAITES ET LA QUALITE DES PRODUITS HALIEUTIQUES (cas des crabes) ”*.

La présente étude a été réalisée dans la société PECHEEXPORT à Mahajanga.

Le but principal de cette étude est de savoir quelle est la quantité maximale de crabes (en tonnes) que l'entreprise doit traiter quotidiennement pour diminuer les risques d'apparition des microbes dans la chair des produits durant et après les traitements (après les sorties tunnels) ?

Des suivis de très près des différentes procédures de traitement, des paramètres physico-chimiques et des analyses ont été faits durant les trois mois de stage pour améliorer le savoir-faire du personnel.

Pour ce faire, une description plus ou moins détaillée de la société et de ses activités a été faite. Celle-ci a été suivie, en second lieu d'une étude bibliographique de l'espèce à travailler et de la méthodologie utilisée pour l'obtention des résultats après traitements et analyses des produits finis. A partir des résultats d'analyses observés, des suggestions sont émises pour les prochaines procédures de traitement.

**PREMIERE PARTIE :
RAPPELS
BIBLIOGRAPHIQUES**

RAPPELS BIBLIOGRAPHIQUES

1. GENERALITES SUR LA SOCIETE ET DE SES ACTIVITES

1.1. Historique

La société PECHEXPORT a été créée le 08 Mai 1983. A cette époque, elle était encore une Société à Responsable Limitée (S.A.R.L.) avec un capital social de 1.300 000 Fmg.

Elle est devenue une société anonyme (S. A) le 17 Novembre 1999, présidée par Monsieur Freddy Pack, et son capital s'augmente à 500.000.000 Fmg.

La société est en collaboration avec les Pêcheries du Melaky et du Menabe en Février 2002.

Actuellement son capital social atteint 1000.000.000Ar.

1.2. Situation juridique

De 1983 à 1998, la raison sociale de la société est « PECHEXPORT S.A.R.L ». Depuis 1999, le nom de la société est devenu PECHEXPORT S.A MAKAMBA.

Le siège social se trouve dans l'immeuble PECHEXPORT, rue Victor Hugo Ampasika Mahajanga 401.

1.3. Activités

La société PECHEXPORT s'occupe de la pêche et de l'exportation des produits halieutiques. Elle pêche des crevettes, des camarons, et des poissons ; elle collecte aussi des crabes. Elle exporte ses produits à l'entreprise FRESHPACK en France et parfois à l'Ile Maurice.

L'activité est divisée en centre des coûts :

- Il y a des bateaux industriels
- Il y des vedettes de collecte de crabes.
- Usine ;
- Laboratoire ;
- Stock ;
- Technique ;
- Services généraux

1.4. Transports

Les moyens de transport utilisés pour la collecte des produits sont : bateaux et vedettes.

1.5. Services existants

1.5.1. Service du personnel

Le rôle de ce service est de s'occuper du personnel dans tous les domaines. La catégorie du personnel se divise en trois parties :

- le personnel permanent ;
- le personnel journalier et ;
- le personnel navigant.

1.5.2. Services d'approvisionnement

Il s'occupe de l'achat, les stockages de fournitures et des ravitaillements nécessaires.

1.5.3. Service de l'armement

Ce service s'occupe de la demande d'autorisation d'entrée et de sortie des bateaux de la société.

Il s'occupe aussi de l'achat des matériels, des vivres et des carburants pour les bateaux et les vedettes.

Ce service a une relation ou une collaboration étroite avec le service d'approvisionnement.

1.5.4. Service de production et Qualité de l'usine

Il assure le contrôle de qualité, la production et de l'exportation. Cette exportation se fait par voie maritime.

1.5.5. Service comptabilité

Il se charge de l'enregistrement des factures, des dépenses, des recettes des bateaux et vedettes, et de la relation entre la banque et la société : c'est-à-dire il gère le budget de la société.

1.5.6. Service technique

Il assure l'entretien des machines de l'usine, des bateaux et des vedettes en cas de pannes.

1.5.7. Service de sécurité

Il s'occupe de la surveillance des entrées et des sorties des marchandises, des containers vides ou pleins, du personnel et la sécurité des biens de l'entreprise.

2. CRABES DE MANGROVE (*Scylla serrata*)

2.1. Classification

- Règne : Animal
- Embranchement : Arthropodes
- Sous-embranchement : Mandibulate
- Classe : Crustacés
- Sous-classe : Malacostracés
- Groupe : Reptentia
- Superordre : Eucaridés
- Ordre : Décapodes
- Sous-ordre : Brachyours
- Famille : Portunidés
- Genre et espèce : *Scylla serrata*

2.2. Biologie du crabe *Scylla serrata* (Forskal, 1758)

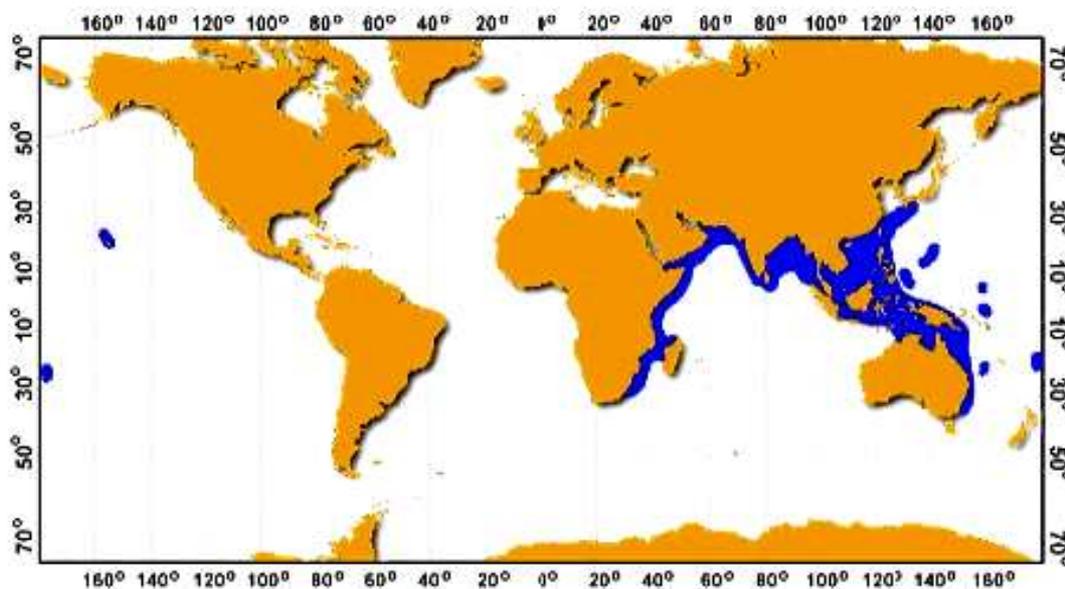
Le crabe *Scylla serrata*, appelé communément crabe de boue ou crabe de palétuvier ou crabe de mangrove, est l'espèce la plus dominante et la plus prisée des crabes de la famille des **Portunidés**.

Son identification a été controversée, et seule une espèce a été reconnue dans le genre *Scylla* pendant de nombreuses années. Récemment, des chercheurs ont rapporté que le genre *Scylla* inclut plusieurs espèces. Estampador (1949) a classifié le crabe de boue en trois espèces et une variété à savoir, *Scylla serrata*, *Scylla oceanica*, *Scylla tranquebarica* et variété de *Scylla serrata paramamosain*.

2.3. Répartition géographique

Le crabe *Scylla serrata* se rencontre dans les eaux tropicales chaude et tempérée, dans l'Indopacifique. Sa distribution s'étend de la partie nord de l'Australie aux îles Samoa et Fidji vers l'est dans le Pacifique, aux Philippines et les îles Hawaïennes vers le nord, et vers l'ouest dans l'Océan Indien sur les côtes africaines de l'est, du Sud et en Mer Rouge, en passant par le Japon, la Chine, les Philippines, l'Australie, l'Indonésie.

Figure n°1 : Répartition du crabe de boue, *Scylla serrata*
(Source : FAO Statistiques des Pêches, 2005)

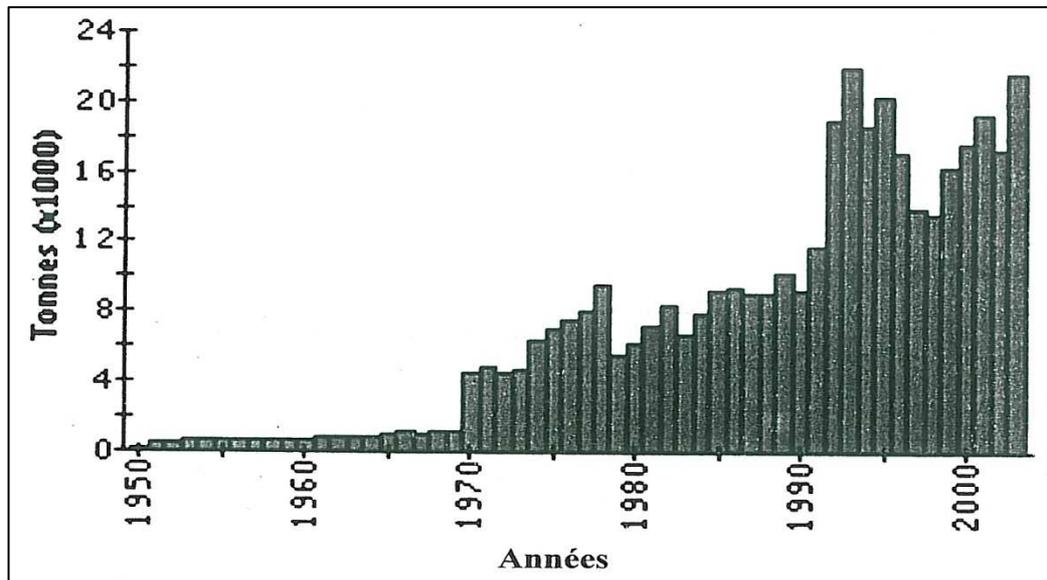


Il fréquente les mers abritées et plus particulièrement les zones d'estuaires et de mangroves, dans la zone de balancement des marées.

2.4. Production mondiale

Les captures ont augmenté considérablement au cours des cinquante dernières années, passant de 50 tonnes dans les années 1950 à presque 23000 tonnes en 2003. Les pays les plus producteurs sont l'Indonésie, 8560 tonnes, et la Thaïlande, 3050 tonnes, en 1999.

Figure n° 2 : Captures globales de *Scylla serrata*
(Source : FAO Statistiques des Pêches, 2005)



2.5. Biotopes fréquentés et cycle biologique

Le crabe *Scylla serrata* est une espèce essentiellement subtidale, tolérant une fourchette assez grande de salinité, 1 à 30 ‰ (Ali et al, 2004). La fraction importante de la population d'adultes se trouve en permanence dans les zones immergées.

2.5.1. Biotopes fréquentés

Au cours de son cycle de développement, le crabe de palétuvier passe par différents biotopes, selon ses exigences physiologiques. Hill, Williams et Dutton (1987) signalent qu'en Australie, les stades juvéniles, subadultes et adultes utilisent la zone intertidale.

Les juvéniles se rencontrent dans la mangrove ou dans les herbiers de phanérogames qui leur servent d'abri. Ils restent dans ce biotope quand la marée se retire.

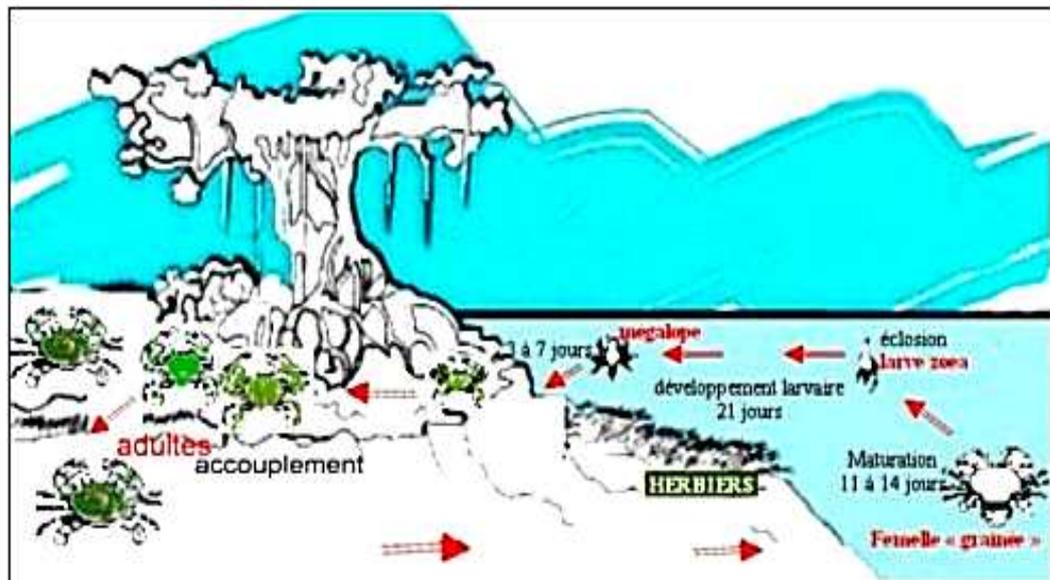
Les subadultes et les adultes, par contre, migrent dans la zone intertidale à marée haute, et la grande partie se retire avec la marée basse ou se réfugient dans des terriers pleins d'eau. Le repeuplement des terriers de la zone intertidale se fait en fonction de la marée et, donc, du cycle lunaire. Les adultes fréquentent les fonds vaseux, en eaux saumâtres, le long des côtes, les zones de mangroves et les embouchures.

2.5.2. Différents stades de développement du crabe *Scylla serrata*

Après la ponte, qui se produit en mer, le crabe passe par trois stades de développement avant de devenir adulte.

- Les œufs éclosent après 2 à 4 semaines pour donner des larves zoé. Ces dernières sont très sensibles aux températures élevées et aux basses salinités et ne peuvent ainsi survivre en estuaires.
- La vie larvaire, pélagique, dure environ un mois. La zoé passe par 04 stades larvaires, avant d'arriver au stade mégalope dont la forme ressemble déjà à celle d'un petit crabe de 3 mm. Les appendices qui se sont développés au niveau de l'abdomen lui permettent de se déplacer vers les estuaires.
- Le mégalope mue en crabe juvénile qui va s'établir entre les racines des palétuviers ou au niveau des herbiers.
- Le juvénile subit des mues successives pour devenir un subadulte puis un adulte qui va se déplacer dans la zone intertidale (ou se réfugier dans les terriers remplis d'eau à marée basse), en eaux saumâtres, au niveau des embouchures, le long des côtes, dans les mangroves.

Figure n°3 : Cycle biologique du crabe *Scylla serrata* et biotope fréquenté à chaque stade. (Source : FAO Statistiques des Pêches, 2005)



L'accouplement se passe dans les zones de mangroves. La femelle grainée migre vers la mer pour relâcher ses œufs. Mais, ce déplacement ne dépasse pas 10 km le long des côtes.

2.5.3. Sex-ratio

Les crabes sont des espèces gonochoriques, c'est-à-dire que les mâles et les femelles cohabitent au sein de la même population. Les deux sexes se différencient par la forme de la partie abdominale.

Figure n°4 : Différenciation sexuelle du crabe *Scylla serrata* .Source : Miguel 2009.



Mâle



Femelle

La partie abdominale de la femelle, qui est triangulaire avec des côtés légèrement convexes chez les immatures, s'élargit et s'arrondit au fur et à mesure que la maturité avance.

Le sex-ratio est un paramètre particulièrement important pour l'interprétation des structures de population et de la performance reproductive des crustacés. Quinn et Kojis (1987) rapportent une variation de ce ratio en fonction de la taille et de la saison, en Inde. Les mâles sont plus abondants en juin et le moins en décembre, tandis que l'on trouve plus des femelles en mai et le moins en septembre. La proportion mâles/femelles est particulièrement élevée dans les classes de taille 71-80 mm, et au minimum dans celles 91-100 mm.

Bautil et al (1991) ont observé peu de variation de ce ratio au cours de l'année à Madagascar, la proportion des femelles fluctuant entre 38,9 et 50%. Toutefois, les mâles dominant nettement dans les tailles de plus de 150 mm, atteignant près de 100%. Selon Razafimandimby (1989), le sex-ratio diffère selon les zones de pêches : dans les chenaux des mangroves et en mer, le rapport est de 07 mâles pour une femelle, alors qu'il est de 03 mâles pour une femelle dans les terriers en septembre.

2.5.4. Reproduction

2.5.4.1. Age à la maturité

En eau tropicale, l'âge à la maturité peut être atteint à 18 mois d'âge (Australian Government, 2002)

2.5.4.2. Taille à la maturité

La taille à la maturité varie selon :

- Les régions géographiques :
 - Au Queensland (Australie), les femelles sont matures à partir de 80 mm LC (Heasman, 1980) et les mâles vers 90-100 mm (Knuckey, 1996). A Northern Territory, la taille de maturité est de 150 mm.
 - En Afrique du Sud, Robertson et Kruger (1994) ont estimé la taille à la maturité à 123 mm.
 - En Inde, 50% des femelles sont estimées matures à la taille de 91-100 mm LC, alors que le pic d'activités sexuelles n'est atteint qu'entre 120 et 180 mm pour décliner après 190 mm LC (Prasad et Neelakantan 1988).
 - Au Sri Lanka, 50% des crabes femelles sont matures à la taille de 120 mm (Jayamanna et Jinadasa, 1993).

- Le niveau d'exploitation de la ressource :

Knuckey (1996) situe le passage du stade immature à la maturité physiologique des crabes observés en Australie entre 90 et 110 m LC, tandis qu'en Afrique du Sud 50% des crabes mâles sont matures entre 92 et 115 mm (Robertson et Kruger, 1994).

Sur la base de l'Index de Maturité des Femelles (IMF), qui est le rapport :

$$\text{IMF} = \frac{\text{Largeur de la partie la plus large du 5eme segment abdominal}}{\text{Largeur de la partie la plus large du sternum thoracique entre la base de la 5eme paire de pattes}}$$

Et en démontrant une forte corrélation entre l'IMF et la largeur de la carapace, Poovachiranon (1991) a estimé la taille à la maturité à 108-110 mm LC chez le crabe femelle, en Inde.

2.5.4.3. Période de reproduction et de ponte

Elle semble varier d'une région à l'autre. Les résultats des études faites en Nouvelle Calédonie situent une ponte annuelle de novembre à mars. En Australie, deux pics de reproduction ont été observés (de février à juillet puis en novembre).

La méthode la plus courante pour déterminer la taille à la maturité des mâles consiste à observer la présence de cicatrices laissées par l'accouplement sur la carapace. Sur cette base, deux périodes de reproduction ont été identifiées en Afrique du Sud (en février et en juillet).

A l'instar des autres crustacés, l'espèce est très prolifique : une femelle de 14 cm de largeur de carapace pond autour de 2,5 millions d'œufs.

2.5.5. Croissance

Comme tous les crustacés, le crabe croît par mues successives. Peu d'études ont été réalisées dans ce domaine. Lalithadevi (1985) a trouvé un taux de croissance de 9 mm et 10 mm par mue, respectivement pour les mâles et pour les femelles.

2.5.5.1. Tailles observées dans les captures

La taille maximale observée rapportée dans la littérature varie d'un pays à l'autre, en fonction du niveau d'exploitation de la ressource et des conditions de température.

En Inde, où la pêche est très intense, les individus sont relativement de petite taille, 130 mm chez les mâles et 100 mm chez les femelles (Ali, 2004). A Samoa, la taille maximale observée est de 180 mm LC. A Northern Territory (Australie), elle est de 240 mm.

A Madagascar, les individus pêchés dans les mangroves sont de plus petite taille, comparés à ceux pêchés en mer. La taille maximale peut atteindre 180 mm chez les mâles, tandis qu'elle est de 160 mm chez les femelles, avec un mode à 140 mm pour les deux sexes (Razafimandimby, 1989).

D'après Bautil et al (1991), les individus capturés mesurent entre 90 et 160 mm, la taille moyenne des mâles étant de 126 mm de largeur de carapace et celle de femelles de 120 mm.

2.5.5.2. Relations taille-poids

Bautil et al (1991) ont établi les relations taille-poids à partir des données collectées. Les paramètres de l'équation exprimant le poids en fonction de la largeur carapace sont :

Mâles : $P = 0,5729 LC^{2,58}$

Femelles : $P = 0,39 LC^{2,66}$

2.5.6. Alimentation

La plupart des crabes sont nocturnes, restant dans les terriers pendant le jour pour en sortir au coucher du soleil. Hill (1976) en a conclu que le crabe n'est pas vraiment adapté à poursuivre des proies mobiles. Le crabe de palétuvier se nourrit essentiellement de mollusques de crustacés, de plantes et de débris.

Les crabes de boues *Scylla serrata* sont des espèces de crabes très appréciées des consommateurs dans le monde. On les trouve presque dans les zones où il y a des mangroves car c'est dans ces zones que leur développement est très favorable.

**DEUXIEME PARTIE :
MATERIELS ET
METHODES**

II. MATERIELS ET METHODES

Différents matériels et méthodes ont été utilisés pour la réalisation des recherches. Pour les matériels, il y a des matériels d'usine et des matériels de laboratoire. L'utilisation de ces différents matériels a permis la bonne réalisation des travaux durant les traitements.

1. LISTE DES MATERIELS UTILISES

1.1. Matériels d'usine

- Bacs en plastiques
- Balances électroniques
- Brosses
- Camion frigorifique
- Cartons stériles
- Chariots
- Chlore
- Couteaux
- Marqueurs
- Papiers essuis mains
- Poubelles hermétiques
- Sachets stériles
- Savons liquides (synapol et surgibac)
- Tables inoxydables
- Thermomètres

1.2. Matériels de laboratoire

- Alcool 90°C
- Autoclave
- Balances électroniques
- Bec Bunsen
- Briquet
- Broyeur
- Chalumeau mini flamme

- Compteur de colonies
- Congélateur
- Coton hydrophile
- Coton hydrophobe
- Distillateur
- Etiquette
- Etuve universelle (stérilisation à chaleur sèche)
- Etuves bactériologiques (30°C, 37°C, 44°C, 46°C)
- Gaz butane
- Glacière isotherme
- Hotte à flux laminaire
- Mini mixeur à tube
- Papiers essuie mains
- pH-mètres
- Pinces de prélèvement
- Pipetus akkus
- Plaque chauffante
- Réfrigérateur
- Congélateur
- Sachet stérile
- Savons liquides (synapol et surgibac)
- Soude sac
- Testeur de chlore
- Thermomètre à sonde
- Verreries (boîtes de Pétri, tubes à essai, bécher, pipettes graduées,)
- Milieux de culture : BP, EPSA, EPT, GLBB, GNA, PCA, PTX, S&B, TCBS, TSC, VRBA.

N-B : Tous les matériels utilisés pour le traitement des produits sont inoxydables et en plastique pour éviter les rouilles qui peuvent conduire à des contaminations.

2. METHODES DE TRAITEMENT UTILISEES POUR OBTENIR DES PRODUITS DE QUALITE SATISFAISANTE

Dans une société de traitement des produits halieutiques, la propreté est de règle. **Le maintien des règles d'hygiènes strictes** est un atout de priorité pour l'entreprise. Elle détermine la bonne condition de finalité des produits.

2.1. Travaux de routine avant chaque traitement de produits

2.1.1. Lavage et désinfection

Le lavage des salles de traitement a été pratiqué chaque matinée avant l'entrée des produits.

Les salles et les sols ont été rincés avec de l'eau du robinet puis lavés avec du savon liquide synapol et les sols ont été brossés avec des brosses à linge. Après le lavage avec du savon, un deuxième rinçage avec de l'eau du robinet a été pratiqué.

Une désinfection avec de l'hypochlorite a été pratiquée après le deuxième rinçage. Le dosage de l'hypochlorite qui a été utilisé est de 3%, soit 3 kg de poudre de chlore dans 97 L d'eau.

La durée de la désinfection avec du chlore a été de 20 minutes. Un troisième rinçage a été fait après la désinfection et pour finir le lavage, les sols ont été passés à la raclette pour enlever les restes d'eau et sécher rapidement les surfaces des sols.

2.1.2. Contrôle du personnel

Avant l'entrée au travail, les critères d'hygiène suivant ont été imposés à chaque personnel : ongles courts, cheveux courts, pas de vernis à ongles, pas de barbes, pas de boucles d'oreilles, pas de bracelets ni de montre, pas de rouge à lèvres. Après cette vérification, la prise d'un bain avec du savon a été obligatoire. Des combinaisons, des bottes, des calots et des masques propres ont été distribués au personnel après cette prise de bain, puis ils ont été envoyés dans l'usine pour travailler. Dans la salle de traitement, il est interdit de fumer, manger, se moucher, cracher, éternuer, bavarder inutilement, faire de va et vient dans la salle et laisser les portes ouvertes.

Et durant le travail, tout le personnel a été obligé à se laver les mains avec du savon liquide bactériologique (surgibac) toutes les 30 minutes afin d'éviter les contaminations. Ce lavage est obligatoire dans le cas suivant :

- à chaque prise de travail ;
- en revenant des toilettes et ;
- à chaque arrêt de travail.

2.1.3. Prise des températures

2.1.3.1. Température des salles

La température des différentes salles de traitement (salle d'éviscération, salle de broissage, salle de conditionnement, salle d'emballage) a été prise toutes les deux heures et elle est marquée dans des feuilles de contrôles jusqu'à la fin de la journée.

2.1.3.2. Température des produits durant le traitement

Les températures à cœur des produits ont été prises toutes les deux heures durant le traitement et mises dans des feuilles de contrôles.

2.2. Prétraitement des crabes (*Scylla serrata*)

Procédure de prétraitement :

Durant la réception, les crabes vivants ont été triés suivant leur calibre (gros, moyen et petit) et mis dans des bacs en plastiques, puis ils ont été lavés avec de l'eau à haute pression afin d'enlever le maximum de boues possible. Ce lavage a été suivi d'un égouttage et pesage des crabes pratiquement propres. Après ce procédé, les crabes ont été endormis dans un bain glacial pendant 10 à 15 minutes. Ils ont été ensuite transportés sous glace dans un camion frigorifique vers l'usine de traitement proprement dite.

2.3. Traitement des produits dans l'usine

2.3.1. Eviscération

Pour avoir une bonne condition de traitement, les crabes ont été éviscérés et les carapaces ont été jetées dans une poubelle en plastique. Après ce premier processus, les chairs de crabe subissent un premier lavage à haute pression qui a permis d'enlever les saletés restantes de la réception.

2.3.2. Découpage des crabes en deux

Les crabes ont été découpés en deux morceaux différents car la société produit des crabes en morceaux et cette action a été suivie d'une mise sous glace.

2.3.3. Brossage des crabes

Les morceaux de crabes ont été brossés minutieusement dans les moindres parties pour s'assurer que les boues ont été entièrement éliminées.

2.3.4. Triage

Les morceaux de crabe bien brossés ont été triés pour bien ajuster les calibres.

2.3.5. Trempage

Après le triage, les crabes ont été trempés dans de l'eau glacée à une température strictement de 0°C pendant 05 à 10 minutes.

2.3.6. Conditionnement

Les crabes en morceaux ont été pesés par 01 kg et mis dans des sachets stériles. Ces sachets stériles ont été fermés hermétiquement à l'aide d'une presse papier électrique. Après cette mise en sachet, les crabes ont été mis dans des chariots pour être transférés dans des chambres à congélation rapide. Ces chambres à congélation rapide ont été programmées à -15°C avant l'entrée des produits. Après 07 heures de temps de congélation, les produits de -20°C ont été mis dans des cartons stériles et transférés rapidement dans des chambres de stockage à congélation lente à -25°C jusqu'à l'exportation.

2.4. Analyses bactériologiques des produits traités au laboratoire

La qualité des produits a été reconnue grâce aux résultats d'analyse du laboratoire. Ces analyses ont été faites sur les crabes après brossage, crabes après trempage dans l'eau glacée, crabes après sortie des chambres à congélation rapide, l'eau de lavage et la glace.

Pour les analyses, des critères d'hygiène et de sécurité ont été définis pour la bonne maîtrise de la qualité des produits.

2.4.1. ANALYSES DES PRODUITS

Les analyses bactériologiques ont été faites tous les jours pour suivre de près une meilleure qualité des produits. Les surfaces utilisées avant chaque analyse ont été nettoyées avec de l'alcool 90°C pour éliminer les germes susceptibles de contamination. Ces analyses ont permis de connaître la qualité hygiénique des crabes et leur salubrité à savoir la présence ou non de germes pathogènes ou toxigènes. La présence d'une ou de certaines espèces des germes critiques peut rendre les produits inacceptables, c'est-à-dire hors norme.

Ces germes peuvent engendrer des maladies ou produire des toxines si leur taux dans les produits dépasse la limite acceptable.

Le tableau ci-dessous présente les germes à risque, leur origine ainsi que les maladies qu'ils causent.

Tableau n°1 : Les germes à risque (RAFENOMANANTSOA ,1991)

GERMES	SOURCE	MALADIE
Coliforme et <i>Escherichia coli</i>	Contamination fécale	Entérites
Staphylocoques (<i>Staphylococcus aureus</i>)	Contamination par l'homme	Intoxication
Bactéries sulfito-réductrices	Contamination d'origine tellurique	Intoxication
Vibrion (<i>vibrion parahaemolyticus</i>)	Eau de mer	Gastro-entérites
<i>Clostridium perfringens</i>	Contamination d'origine tellurique	Gastro-entérites
Salmonelle	Contamination fécale	Intoxication Dysenteries Perforation septicémie

2.4.1.1. Différents types de germes à chercher et leur milieu de culture

Tableau n°2 :

Germes	Milieux de culture	Incubation
Coliformes Thermotolérants	VRBA (Violet Red Bile Agar)	44 °C pendant 24h + ou -2h
ASR (Sulfito- Réductrice en Anaérobiose)	TSC (Tryptone Sulfite-Cycloserine)	46 °C pendant 24h + ou -2h
Staphylocoques Coagulase Positive	BP (Baird Parker)	37°C pendant 24h + ou -2h
Vibrions	TCBS (Thiosulfate Citrate Bile Sucrose)	37°C pendant 24h

Source : Miguel, 2009

2.4.1.2. Procédure de prélèvements des produits

- Les renseignements concernant les produits ont été notés sur une étiquette.
- Les mains, la bordure du sachet et la pince de prélèvement ont été désinfectées avec de l'alcool 90°C.
- Le chalumeau est allumé.
- Le sachet est ouvert à côté de la flamme.
- 02 morceaux de crabe ont été prélevés à l'aide d'une pince stérile préalablement flambée avant et après chaque prise.
- Enfin, le sachet est fermé avec une barrette stérile et mis dans une glacière.

2.4.1.3. Procédure de recherche d'Anaérobiose Sulfite-Réductrice

Les échantillons de crabe ont été mis dans une hotte à flux laminaire. Un morceau de 30 g de la chair de crabe a été pesé avec une balance électronique et additionné de 120 ml d'une solution d'Eau Peptonée Tamponnée. Puis, l'ensemble a été broyé à l'aide d'un broyeur.

Deux tubes stériles de 18x180 ont été préparés puis 2,5 ml de la solution mère broyée ont été introduits au fond de chaque tube. Des milieux liquéfiés Tryptone Sulfite Cycloserine environ 15 ml ont été coulés dans chaque tube et mélangés à l'aide d'un

mini secoueur à tube. Après la solidification des solutions, les tubes ont été mis dans une étuve à 46°C pendant 24 heures.

2.4.1.4. Procédure de recherche des Coliformes thermotolérants

Les échantillons de crabe ont été mis dans une hotte à flux laminaire. Un morceau de 30 g de la chair de crabe a été pesé avec une balance électronique et additionné de 120 ml d'une solution d'Eau Peptonée Tamponée. Puis, l'ensemble a été broyé à l'aide d'un broyeur.

02 boîtes de Pétri stériles ont été préparées et 01ml de solution mère a étéensemencé à l'aide d'une pipette stérile dans une boîte et 01ml de la dilution -1 a été mis dans l'autre boîte. Des milieux gélosés de Violet Red Bile Agar d'environ 15 ml a été versé dans chaque boîte de Pétri. Après la solidification des solutions, les boîtes de Pétri ont été mis dans une étuve à 44°C pendant 24 heures pour y être incubées.

2.4.1.5. Procédure de recherche des **Escherichia coli**

Les échantillons de crabe ont été mis dans une hotte à flux laminaire. Un morceau de 30g de la chair de crabe est pesé avec une balance électronique et additionné de 120 ml d'une solution d'Eau Peptonée Tamponée. Puis, l'ensemble a été broyé à l'aide d'un broyeur.

02 boîtes de Pétri stériles ont été préparées et 01ml de solution mère a étéensemencé à l'aide d'une pipette stérile dans une boîte et 01ml de la dilution -1 a été mis dans l'autre boîte. Des milieux liquéfies PTX-agar environ 15 ml ont été coulés dans chaque boîte de Pétri. Après la solidification des solutions, les boîtes de Pétri ont été incubées dans une étuve à 44°C pendant 24 heures.

2.4.1.6. Procédure de recherche de vibrions

Pour la recherche des vibrions, les milieux de culture Thiosulfate Citrate Bile Sucrose sont préparés en avance et conservés dans le réfrigérateur. Les échantillons de crabe sont mis dans une hotte à flux laminaire. Un morceau de 30 g de la chair de crabe est pesé avec une balance électronique et additionné de 120 ml d'une solution d'Eau Peptonée Tamponée. Puis, l'ensemble a été broyé à l'aide d'un broyeur.

Un étaleur a été introduit dans la solution mère et les gouttes ont été étalées sous forme de stries dans une boîte de Pétri contenant de milieu Thiosulfate Citrate Bile Sucrose qui est préparé d'avance. Après ce procédé, la boîte de Pétri est incubée dans une étuve à 37°C pendant 24 heures.

2.4.1.7. Procédure de recherche des staphylocoques coagulases +

Les échantillons de crabe ont été mis dans une hotte à flux laminaire. Un morceau de 30 g de la chair de crabe est pesé avec une balance électronique et additionné de 120 ml d'une solution d'Eau Peptonée Tamponée. Puis l'ensemble a été broyé à l'aide d'un broyeur.

02 boîtes de Pétri stériles ont été préparées et 01ml de solution mère a étéensemencé à l'aide d'une pipette stérile dans une boîte et 01ml de la dilution -1 a été mis dans l'autre boîte. Des milieux liquéfies Baird Parker environ 15 ml ont été coulés dans chaque boîte de Pétri. Après la solidification des solutions, les boîtes de Pétri ont été incubées dans une étuve à 37°C pendant 24 heures.

2.4.2. ANALYSE DE L'EAU ET DE LA GLACE

Les analyses de l'eau et de la glace ont été faites tous les 07 jours.

2.4.2.1. Différents types de germes à chercher et leur milieu de culture

Tableau n°3 :

Source : Miguel, 2009

Germe à chercher	Milieu de culture	Incubation
Coliformes totaux	GLBB (Gélose Lactosée au Bleu de Bromothymol)	37°C pendant 24 h
Coliformes thermotolérants	GLBB	44°C pendant 24 h
Streptocoques fécaux	Slanetz et Bartley	37°C pendant 48 h
ASR	TSC	37 °C pendant 24 h
Vibrion	EPSA	37°C pendant 24 h
Staphylocoques pathogènes	Chapman	37°C pendant 48 h

2.4.2.2. Procédure de prélèvement de l'eau et de la glace

- Prélèvement d'un échantillon à partir d'un robinet (PINS, 1995)

L'échantillon doit être collecté dans une bouteille stérile. On laisse couler le robinet à prélever assez longtemps pour vidanger complètement le tuyau alimentant ce robinet et ce pendant 2 à 3 minutes.

Avant de prélever l'échantillon d'eau, le robinet est passé à la flamme, en utilisant de l'alcool ; puis laisser encore couler l'eau pendant 5 minutes avant le prélèvement. Si l'analyse est effectuée 3 heures ou plus après le prélèvement, l'échantillon doit être conservé sous glace.

Les échantillons doivent être obtenus à partir des différentes sorties d'eau. Il convient d'organiser une rotation parmi les sorties d'eau identifiées, fournissant l'eau entrant en contact avec les produits.

Environ 600 g ont été mises dans un sachet stérile et fermé avec une barrette.

2.4.2.3. Procédure d'analyse microbiologique de l'eau et de la glace

➤ Recherche de Coliformes totaux :

Le milieu de culture Gélose Lactosée au Bleu de Bromothymol est déjà mis en avance dans une boîte de Pétri et refroidi dans la hotte à flux laminaire. 100 ml de l'eau à analyser ont été filtrés avec une membrane spéciale de 0,45 µm. La membrane a été ensuite mise dans la boîte de Pétri contenant du milieu Gélose Lactosée au Bleu de Bromothymol refroidi et la boîte est incubée dans une étuve à 37°C pendant 24 heures.

➤ Recherche de coliformes thermotolérants :

Le milieu de culture Gélose Lactosée au Bleu de Bromothymol est déjà mis en avance dans une boîte de Pétri et refroidi dans la hotte à flux laminaire. 100 ml de l'eau à analyser ont été filtrés avec une membrane spéciale de 0,45 µm. La membrane a été ensuite mise dans la boîte de Pétri contenant du milieu Gélose Lactosée au Bleu de Bromothymol refroidi et la boîte est incubée dans une étuve à 44°C pendant 24 heures.

➤ Recherche de streptocoques fécaux :

Le milieu de culture S&B est refroidi d'avance dans une boîte de Pétri dans la hotte. 100 ml de l'eau à analyser ont été filtrés à l'aide d'une membrane de 0,45 µm de

diamètre. Ensuite, la membrane est mise dans la boîte de Pétri contenant du milieu S&B refroidi et la boîte a été incubée dans une étuve à 37°C pendant 48 heures.

➤ Recherche d'Anaérobiose Sulfito-Réductrice :

Le milieu de culture Tryptone Sulfite Cycloserine est aussi refroidi d'avance dans une boîte de Pétri sous la hotte à flux laminaire. 100ml de l'eau à analyser est filtrée à l'aide d'une membrane de 0,20 µm de diamètre. La membrane est ensuite mise dans la boîte de Pétri contenant du milieu Tryptone Sulfite Cycloserine et la boîte a été incubée dans une étuve à 37°C pendant 24 heures.

➤ Recherche de Vibrions :

Une solution d'Eau Peptonée Salée Alcaline de 100 ml est préparée dans un bécher. 100 ml de l'eau à analyser est filtrée à l'aide d'une membrane de 0,20 µm et cette membrane est introduite dans la solution d'Eau Peptonée Salée Alcaline et incubée pendant 24 heures dans une étuve à 44°C. Après l'incubation à 44°C, la membrane est enlevée et mise dans une boîte de Pétri contenant du milieu Thiosulfate Citrate Bile Sucrose déjà refroidi. Une nouvelle incubation a été aussi faite durant 24 heures dans une étuve de 37°C.

➤ Recherche de Staphylocoques pathogènes :

La recherche de staphylocoques pathogènes a été seulement effectuée dans la glace. La glace est liquéfiée et 100 ml de l'eau de cette glace est filtrée avec une membrane de 0,45 µm de diamètre. Ensuite, la membrane est mise dans une boîte de Pétri contenant du milieu Chapman déjà refroidi dans la hotte et après, elle est incubée dans une étuve à 37°C durant 48 heures.

2.4.3. ANALYSE DE CHLORE LIBRE DANS L'EAU

L'eau destinée à l'usage de l'industrie agroalimentaire peut subir des traitements antimicrobiens qui se font le plus souvent par la chloration. Ce traitement détruit les germes pathogènes (Salmonella, etc.,...), mais certains germes saprophytes y résistent. L'eau est alors potable mais non stérile (Nicolle et al, 1989).

L'analyse est faite à l'aide d'un appareil électronique spécial pour le test de chlore.

L'appareil est allumé et un flacon de 10 ml est rempli d'eau distillée comme témoin. Ensuite, 10 ml de la solution à tester est à mélanger avec un réactif. La solution est versée dans un autre flacon. Elle est mise dans l'appareil pour être lu.

**TROISIEME PARTIE :
RESULTATS ET
DISCUSSION**

III. RESULTATS ET DISCUSSIONS

Les résultats sont obtenus à partir de la prise des différents paramètres physico-chimiques qui se font toutes les deux heures à l'intérieur de l'usine de traitement. Les résultats des qualités microbiologiques des produits finis sont obtenus après des analyses d'autocontrôles journaliers au laboratoire de l'usine. Les résultats microbiologiques sont en fonction du tonnage des produits traités dans l'usine.

1. Température dans la salle et à cœur des produits durant les traitements

1.1. Température en salle

- Voici les résultats des prises de température dans les salles durant le 02 jusqu'au 12 février 2009 : **Tableau n°4**

Salles	2	3	4	5	6	7	9	10	11	12	Moyenne
Eviscération	24,3	23,9	24,2	24,1	23,8	22,9	24,2	24	23,8	23	23,82
Brossage	23,1	22	22,7	22,1	21,9	23	22,9	22	22,1	22,8	22,46
Conditionnement	22,6	21	21,9	22,1	22	22,3	21,8	21,7	22,5	22,4	22,03
Emballage	21,4	20	19,7	19,5	21,2	20,1	20,3	21	19,9	21,1	20,42

- Les résultats des prises de température durant le 13 à 24 février 2009 : **Tableau n°5**

Salles	13	14	16	17	18	19	20	21	23	24	Moyenne
Eviscération	24,1	23,7	23,9	24,1	23,1	22,9	24,2	23,9	23,8	24,2	23,79
Brossage	23	20,7	22,8	22	21,6	23,1	22,7	22	22,3	22	22,22
Conditionnement	22,6	21,9	21,7	22	22,6	22,3	21,4	21,7	21,1	21	21,83
Emballage	21	20,3	19,3	19,5	21	20,2	20,3	19,7	19,4	20	20,07

Les tableaux ci-dessus montrent la variation moyenne de la température dans la salle de traitement de crabes équivalent à 20 jours de traitement. Cette variation moyenne de la température est comprise entre 20,07°C et 23,82°C. Cette salle est conditionnée mais la température est toujours à une valeur favorable au développement des bactéries. Ceci est dû à la vieillesse des climatiseurs utilisés dans la salle de traitement des crabes.

Pour éviter ce développement des bactéries, un abaissement de la température est envisageable, mais cela impose un changement de climatiseurs vieux par de climatiseurs neufs.

Dans un autre cas, une réparation des climatiseurs est aussi possible afin de minimiser les dépenses.

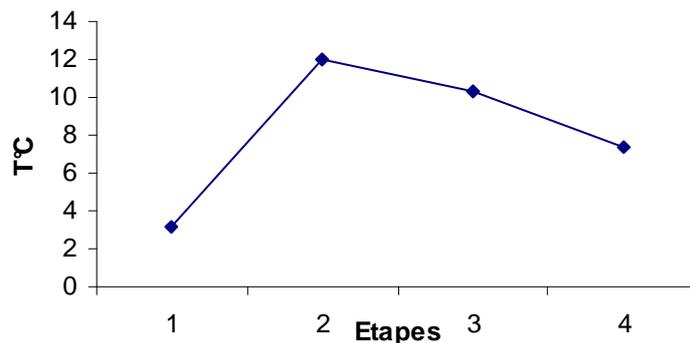
1.2. Evolution moyenne de la température à cœur des produits durant le traitement

Au cours des traitements, la température varie d'une manière significative allant d'une valeur de 2 à 13°C.

Après les valeurs obtenues selon les prélèvements.

Voici donc en forme de graphique la variation moyenne de la température à cœur des produits durant les traitements des crabes : **Figure n°5**

- Etape 1 : Eviscération ;
- Etape 2 : Brossage ;
- Etape 3 : Triage et ;
- Etape 4 : Conditionnement.



L'élévation de la température la plus importante se trouve après l'éviscération et durant le brossage. Après le brossage jusqu'au conditionnement, la température baisse peu à peu jusqu'à la température normale souhaitée.

Nombreuses sont les causes de l'augmentation de la température après l'éviscération et durant le brossage.

L'eau utilisée pendant le brossage n'est pas de l'eau glacée. Suivant les prélèvements, la température de l'eau utilisée atteint parfois 27 à 28°C. D'où, la montée importante de la température.

La proportion de glace mise dans les bacs contenant des crabes en morceaux est parfois insuffisante. Ceci provoque aussi une montée de la température lors de traitement.

Vu que la température de la salle de traitement est stabilisée aux alentours de 22°C, quelques suggestions sont proposées pour éviter l'augmentation de la température durant le traitement des produits.

En premier lieu, l'eau utilisée durant le brossage doit être impérativement de l'eau glacée pour maintenir la température à la normale. A une température élevée, les bactéries peuvent détériorer au préalable les produits. Il y aura un risque d'augmentation de microbes et les produits seront hors normes.

Secondo, la glace utilisée doit être à la proportion normale et suffisante dans les bacs. En effet, avec une proportion 1/3 de glace pour 2/3 de produits, la température à cœur des produits peut être maintenue à 2°C (RATOVO et al ,2000).

Tertio, une surveillance stricte doit être mise en place au niveau des ouvriers. En effet, pour accélérer leur travail, ils n'arrivent plus à contrôler la quantité de glace qu'ils mettent dans les bacs. Cela devient insuffisant et la hausse de la température apparaît.

2. Résultats de l'analyse de l'eau et de la glace

2.1. Résultats d'analyse de l'eau (Tableau n°6)

Ces résultats représentent la moyenne des analyses effectuées tous les 07 jours et durant les traitements.

FMT	CT	CTT	E. coli	SF	ASR	Vibron
37°C - 24h /ml	37°C/24h /100ml	44°C/24h /100ml	44°C/24h /100ml	37°C /24h /100ml	37°C/24h /100ml	/100ml
3,75	<1	<1	<1	<1	<1	Absence

Ces moyennes de résultats montrent que le taux de bactéries est largement inférieur à la normale. Donc, l'eau utilisée durant les traitements de crabes est qualifiée potable.

2.2. Résultats d'analyse de glace (Tableau n°7)

Ces résultats représentent aussi la moyenne des analyses effectués tous les 7 jours durant les traitements.

FMT	CT	CTT	E. coli	SF	Staph Coag+	ASR	Vibron
37°C - 24h /ml	37°C/24h /100ml	44°C/24h /100ml	44°C/24h /100ml	37°C /24h /100ml	37°C /24h /100ml	37°C/24h /100ml	/100ml
2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	Absence

D'après les résultats d'analyse ci-dessus, la qualité bactériologique de la glace utilisée dans la société est au dessous de la normale. La glace ne présente donc aucun risque de contamination. L'utilisation de glace de bonne qualité bactériologique indique une bonne qualité des produits. Ces résultats sont maintenus constants grâce à la surveillance instantanée et à l'entretien régulier des machines de froid faits par les techniciens de la société.

3. Résultats des tests de chlore libre dans l'eau

Les valeurs moyennes de chlore suivantes expliquent la bonne qualité bactériologique de l'eau de traitement dans l'usine. (Tableau n°8)

	Résultat
Date	chlore (ppm)
2 à 25 Février	1,37

D'après la norme de chlore que doit contenir l'eau de traitement est comprise entre 0,3 et 2 ppm. La moyenne des valeurs trouvées lors des tests est de 1,37, largement inférieur. La quantité accordée pour les traitements suit donc la valeur acceptable.

4. Résultats des analyses bactériologiques en fonction des tonnages

Les résultats d'analyses suivant montrent s'il est toujours faisable de faire des traitements de crabes à n'importe quel tonnage. Ils sont obtenus en suivant la quantité des matières premières entrant pour être traitées dans l'usine. Ce tonnage varie en fonction du jour.

4.1. Tableau montrant la moyenne des résultats microbiologiques du 02 au 12 février 2009 (Tableau n°9)

Une meilleure qualité des produits à exporter dépend essentiellement des résultats d'analyse au laboratoire. Le tableau ci-dessous montre la quantité de microbes que contiennent les crabes durant et après les traitements. Ici, on présente la moyenne des résultats. Tous les résultats du 2 au 12 sont présentés aux annexes.

Etape	Type produit	E. coli 44°C/24h	CTT 44°C/24h	ASR 46°C/24h	Staph Coag+	Vibrio/25g
Après brossage	Crabe morceau	<5	<5	3	<5.10 ¹	Absence
Après pesage	Crabe morceau	<5	<5	1,42	<5.10 ¹	Absence
Sortie tunnel	Crabe morceau	<5	<5	<1	<5.10 ¹	Absence

Se référant aux normes microbiologiques acceptables, les produits traités sont conformes aux normes. Malgré l'augmentation de la température au cours des traitements, surtout entre l'éviscération et le brossage, le développement des bactéries n'est pas très important. Les ouvriers travaillent vite et les produits ne traînent pas assez longtemps sans glace.

Il faut quand même considérer ce taux d'ASR après le brossage. Il est dû essentiellement au mal brossage et à la pression faible des robinets. Parfois, la pression est très basse et cela ne permet pas d'enlever les restes de boues sur les crabes. Une amélioration de la pression des robinets est donc recommandée pour résoudre ce problème et les ouvriers doivent être surveillés de près.

Mise à part le taux d'ASR, on peut dire que les résultats sont normaux. Avec le tonnage qui varie de 50,5 Kg à 5102,2 Kg du 2 au 12 février, les résultats bactériologiques qui déterminent la qualité des produits, restent au-dessous des normes préconisées. Il est donc toujours faisable de faire des traitements à n'importe quel volume de produits.

Pour une vérification plus précise de tout ce qui est susmentionné, un autre résultat d'analyse du 13 au 24 février est montré ci-dessous : **Tableau n°10**

Etape	Type produit	E. coli 44°C/24h	CTT 44°C/24h	ASR 46°C/24h	Staph Coag+	Vibrio/25g
Après brossage	Crabe morceau	<5	<5	3	<5.10 ¹	Absence
Après pesage	Crabe morceau	<5	<5	1,37	<5.10 ¹	Absence
Sortie tunnel	Crabe morceau	<5	<5	<1	<5.10 ¹	Absence

Le taux de microbes du 2 au 12 février et du 13 au 24 février ne présente pas de différence significative. Vu le tonnage durant la période du 13 au 24 qui est entre 146,7 kg et 5606,7 kg, le taux de microbes reste normal. Ceci montre encore une fois qu'il est faisable de traiter les produits à n'importe quel tonnage.

Les résultats sont satisfaisants, mais il reste seulement l'amélioration des conditions de travail et le suivi de très près des travailleurs lors des traitements.

**CONCLUSION
ET
SUGGESTIONS**

CONCLUSION ET SUGGESTIONS

La société PECHEXPORT est une société agréée par la CEE pour l'exportation des produits de mer surgelés. Les produits sont généralement conformes. Mais cette conformité n'est pas gratuite, sa gestion impose des obligations diverses et parmi lesquelles, les suivis de très près des travaux lors des traitements. En effet, si les diverses étapes de traitement sont suivies avec attention, les produits sont toujours de bonne qualité microbiologique sauf dans les cas de contamination originelle de la matière première.

Vu les résultats obtenus du 02 au 24 février 2009, suivant les tonnages qui varient de jour en jour, la qualité microbiologique des crabes reste légèrement la même. Ceci permet de conclure que la production est dans les normes microbiologiques de commercialisation. Ce qui veut dire qu'il est formellement faisable de traiter des produits à n'importe quel tonnage. Mais les résultats dépendent des conditions de travail et des suivis des travailleurs.

Pour plus d'assurance, et au vu des observations faites durant notre stage, des suggestions relatives à la mise en place des techniciens sont recommandés. Ces techniciens ont pour rôle de surveiller la pression des robinets et réparer en cas de baisse de cette pression.

L'utilisation de glace avec une proportion 1/3 de glace pour 2/3 de produits est aussi recommandée pour empêcher la montée brusque de la température à cœur des produits durant les traitements.

Durant le conditionnement, les chariots chargés de produits frais sont laissés trop longtemps dans un couloir pour leur remplissage, et les ouvriers traversent de temps en temps ce couloir. Donc, il est préférable de mettre les chariots dans une salle réfrigérée pour ne pas dégrader les produits et pour éviter les éventuelles dérives émanant des facteurs humains.

Enfin, aucune société d'exploitation des produits halieutiques ne pourrait prétendre à une place au niveau du marché international sans la maîtrise parfaite de l'hygiène de fonctionnement et des contrôles à posteriori.

BIBLIOGRAPHIE

BIBLIOGRAPHIE

- 1-ALI, M.Y. et al, 2004-Biological studies for the mud crab, *Scylla serrata* (Forsk.) of the Sundarbans mangrove ecosystem in Khulna region of Bangladesh. *Pakistan journal of biological science* 7(11):1981-1987.
- 2-ANDRIANAIVOJAONA, C., Z.KASPRZYK, G.DASYLVA, 1992-Pêche et Aquaculture à Madagascar. MERH/PNUD/FAO, Antananarivo.
- 3-Australian Government, 2002-Assessment of the Northern Territory mud crab fishery, Department of the Environment and Heritage.
- 4-BAUTIL, B.R.R. et J.D ARDILL, 1991-Actes du séminaire sur l'aménagement de la pêche de crabes de mangroves (*Scylla serrata*) du Nord Ouest de Madagascar, Antananarivo, le 10 Octobre 1990.PNUS/FAO, Mahé Seychelles, Janvier 1991.74 pages
- 5-BAUTIL, B.R.R., J.RAMANANTONIAINA et G.CARRARA, 1991-Etude préliminaire de la ressource de crabe de mangroves (*Scylla serrata*) du Nord Ouest de Madagascar. In Bautil, B.R.R. et J.D Ardill, 1991: *Actes du séminaire sur l'aménagement de la pêche de crabes de mangroves (Scylla serrata) du Nord Ouest de Madagascar*.74 pages
- 6-ESTAMPADOR, E.P.1949-Studies on *Scylla* (Crustacea: Portundae).I. Revision of the genus. *Phil.J.Sci* 78(I): pp 95-108.
- 7-HILL B.J., 1976-Natural food, foregut clearance-rate and activity of the crab *Scylla serrata*. *Marine Biology* 55, pp 209-214.
- 8-FAO Statistiques des Pêches, 2005.
- 9-HILL B.J, M.J WILLIAMS and P. DUTTON (1982)-Distribution of juvenile,Subadult and Adult *Scylla serrata* on Tidal Flats in Australia. *Marine Biology* 69: pp 117-120.
- 10-KATHIRVEL, M. et SRINIVASAGAMA, 1991-Resource and exploitation of mud crab, *Scylla serrata* (Forsk.) in India. *In: ANGELL, C.A(Ed) 1991-Report of the seminar on the mud crab culture and trade, Nov, 5-8, 1991: pp 85-93.*
- 11-KNUCKEY, I.A., 1996-Maturity in mud crab *Scylla serrata*, and the use of mating scars as a functional indicator. *Journal of Crustacean Biology* 16 (3): pp 487-495.
- 12-LEE, C., 1991-A brief overview of the ecology and fisheries of mud crab *Scylla serrata* in Queensland. *In: ANGELL, C.A(Ed) 1991-Report of the seminar on the mud crab culture and trade, Nov, 5-8, 1991: pp 65-84.*
- 13-NICOLLE(J.P) et KNOCKAERT(C.) -Les conserves des produits de la mer-IFREMER Coll. Valorisation des produits de la mer, 1989, 159 pages.

14-PINS, 1995, Contrôle de l'eau.

15-POOVACHIRANON, 1991-Biological studies of the mud crab *Scylla serrata* (Forsk.) of the mangrove ecosystem in the Andaman Sea. In: ANGELL, C.A. (Ed) 1991-Report of the seminar on the mud crab culture and trade, Nov, 5-8, 1991: pp 49-57.

16-QUIN, N.J and KOJIS, B.L 1987-Reproduction biology of *Scylla* spp (Crustacea Portunidae) in the Labu estuary in Papua New Guinea. *Bull of Mar.Sci.* 42(2): pp 234-241.

17-RAFENOMANANTSOA P.I., 1991.Coquille de gratin de crabe. Production et contrôle de qualité, Mémoire d'Ingéniorat Halieutique, Université de Toliara. 68 p

18-RATOVO et al, Octobre 2000.Guide de bonnes pratiques d'hygiène de pêche. Direction de services vétérinaires, service d'hygiène alimentaire. 37 p

19-RAZAFIMANDIMBY, J., 1989-Analyse des activités de la pêcherie de crabes *Scylla serrata* sur la côte nord-ouest malgache.*Mém.Diplôme d'Ingénieur Halieutique.Univ de Toliara.* 92 p

20-ROBERTSON, W.D. and A.KRUGER, 1994-Size at maturity, mating and spawning in the potunid crab *Scylla serrata* (Forsk.) in Natal, South Africa. *Estuarine, coastal and shelf science* 39: pp 185-200.

21-SOUDAN, 1965.La conservation par le froid des poissons et crustacés. Edition J.B. Bailliere et Fils, Paris. 513 pages

22-STEPHENSON, W.and CAMPBELL.B. 1959. The Australian portunids (crustacea: Potunidae) III.The genus *Potunus*.*Aust.J.Mar.Fshw.Res.* 10(1):89-124.

ANNEXES

ANNXE N°1 : Tableau représentant le tonnage de crabe de 02 au 24 février 2009.

Date	Lot	Fournisseur	Vedette	Origine	Tonnage (kg)
02-févr-09	08.033.09	Toahiry	-	Soalala	5 102,2
03-févr-09	08.034.09	ALBERT	-	Soalala	2 853,8
03-févr-09	06.034.09	PEX	Makamba III	Mahajamba	2 438,2
04-févr-09	08.035.09	Amina	-	Aranta	2 018,8
04-févr-09	01.035.09	PEX	Antoine Bernard	Cap Saint Andrée	3 894,0
05-févr-09	08.036.09	Marie	-	Mahajamba	1 748,9
05-févr-09	01.036.09	PEX	Makamba IV	Cap Saint André	3 528,1
06-févr-09	08.037.09	Olinah	-	Mahajamba	2 083,5
07-févr-09	08.038.09	Amina	-	Aranta	2 382,4
09-févr-09	08.040.09	Faida	-	Aranta	960,6
10-févr-09	06.041.09	PEX	MAKAMBA III	Mahajamba	2 615,2
10-févr-09	08.041.09	Baonomena	-	La Digue	115,6
11-févr-09	08.042.09	Théodile	-	Aranta	50,5
12-févr-09	08.043.09	PEX	Antoine Bernard	Cap Saint André	1 065,0
12-févr-09	01.043.09	Jean Kely	-	Soalala	3 814,7
13-févr-09	08.044.09	Blaise	-	Mahajamba	776,1
14-févr-09	08.045.09	Mada	-	Marosakoa	146,7
16-févr-09	08.047.09	Mada	-	Marosakoa	739,5
17-févr-09	08.048.09	Vaviroa	-	Aranta	3 043,5
17-févr-09	06.048.09	PEX	Makamba III	Mahajamba	2 421,5
18-févr-09	08.049.09	Faida	-	Aranta	2 394,3
18-févr-09	01.049.09	PEX	Makamba IV	Cap Saint André	3 163,1
19-févr-09	08.050.09	Saw	-	Mahajamba	4 755,6
20-fevr-09	08.051.09	Blaise	-	Mahajamba	1 975,9
21-fevr-09	08.052.09	Amina	-	Aranta	2 230,3
23-févr-09	08.054.09	SAW	-	Mahajamba	5 606,7
24-févr-09	08.055.09	Amina	-	Aranta	4 942,7

Source : PECHEXPOR 2009

ANNEXE N°2 : Résultats de la température à cœur des produits.

Etape	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Moyenne
Eviscération	2,9	3,4	4,2	3	2,7	3,2	4,2	4,1	2,2	2,1	3,2
Brossage	14,7	12,1	13,1	10,2	12,4	11,7	13	12,7	10,3	10,2	12,04
Triage	10	9,7	10,2	11,4	10,4	9,9	10,2	11,8	9,7	9,4	10,27
Conditionnement	8,4	7,1	8,1	7,5	6,9	7,2	8,4	7,3	6,4	6,1	7,34
Sortie tunnel	-20	-19	-20	-18	-18	-20	-19	-19	-20	-20	-19,3

Source : PECHEXPORT 2009

ANNEXE N°3 : Résultats des analyses microbiologiques du 02 au 24 février 2009

02/02/2009	Type produit	E. Coli 44°C/24h	CTT 44°C/24h	ASR 46°C/24h	Staph Coag+	Vibrio / 25g	Conclusion
Etape							
Après brossage	Crabe morceau	<5	<5	3	<5.10 ¹	Absence	Satisfaisante
Après pesage	Crabe morceau	<5	<5	<1	<5.10 ¹	Absence	Satisfaisante
Sortie tunnel	Crabe morceau	<5	<5	<1	<5.10 ¹	Absence	Satisfaisante

03/02/2009	Type produit	E. Coli 44°C/24h	CTT 44°C/24h	ASR 46°C/24h	Staph Coag+	Vibrio / 25g	Conclusion
Etape							
Après brossage	Crabe morceau	<5	<5	4	<5.10 ¹	Absence	Satisfaisante
Après pesage	Crabe morceau	<5	<5	1	<5.10 ¹	Absence	Satisfaisante
Sortie tunnel	Crabe morceau	<5	<5	<1	<5.10 ¹	Absence	Satisfaisante

04/02/2009	Type produit	E. Coli 44°C/24h	CTT 44°C/24h	ASR 46°C/24h	Staph Coag+	Vibrio / 25g	Conclusion
Etape							
Après brossage	Crabe morceau	<5	<5	3	<5.10 ¹	Absence	Satisfaisante
Après pesage	Crabe morceau	<5	<5	2	<5.10 ¹	Absence	Satisfaisante
Sortie tunnel	Crabe morceau	<5	<5	<1	<5.10 ¹	Absence	Satisfaisante

05/02/2009	Type produit	E. Coli 44°C/24h	CTT 44°C/24h	ASR 46°C/24h	Staph Coag+	Vibrio / 25g	Conclusion
Etape							
Après brossage	Crabe morceau	<5	<5	2	<5.10 ¹	Absence	Satisfaisante
Après pesage	Crabe morceau	<5	<5	1	<5.10 ¹	Absence	Satisfaisante
Sortie tunnel	Crabe morceau	<5	<5	<1	<5.10 ¹	Absence	Satisfaisante

06/02/2009	Type produit	E. Coli 44°C/24h	CTT 44°C/24h	ASR 46°C/24h	Staph Coag+	Vibrio / 25g	Conclusion
Etape							
Après brossage	Crabe morceau	<5	<5	3	<5.10 ¹	Absence	Satisfaisante
Après pesage	Crabe morceau	<5	<5	<1	<5.10 ¹	Absence	Satisfaisante
Sortie tunnel	Crabe morceau	<5	<5	<1	<5.10 ¹	Absence	Satisfaisante

07/02/2009	Type produit	E. Coli 44°C/24h	CTT 44°C/24h	ASR 46°C/24h	Staph Coag+	Vibrio / 25g	Conclusion
Etape							
Après brossage	Crabe morceau	<5	<5	4	<5.10 ¹	Absence	Satisfaisante
Après pesage	Crabe morceau	<5	<5	2	<5.10 ¹	Absence	Satisfaisante
Sortie tunnel	Crabe morceau	<5	<5	<1	<5.10 ¹	Absence	Satisfaisante

09/02/2009	Type produit	E. Coli 44°C/24h	CTT 44°C/24h	ASR 46°C/24h	Staph coag+	Vibrio / 25g	Conclusion
Etape							
Après brossage	Crabe morceau	<5	<5	2	<5.10 ¹	Absence	Satisfaisante
Après pesage	Crabe morceau	<5	<5	1	<5.10 ¹	Absence	Satisfaisante
Sortie tunnel	Crabe morceau	<5	<5	<1	<5.10 ¹	Absence	Satisfaisante

10/02/2009	Type produit	E. Coli 44°C/24h	CTT 44°C/24h	ASR 46°C/24h	Staph Coag+	Vibrio / 25g	Conclusion
Etape							
Après brossage	Crabe morceau	<5	<5	4	<5.10 ¹	Absence	Satisfaisante
Après pesage	Crabe morceau	<5	<5	2	<5.10 ¹	Absence	Satisfaisante
Sortie tunnel	Crabe morceau	<5	<5	<1	<5.10 ¹	Absence	Satisfaisante

11/02/2009	Type produit	E. Coli 44°C/24h	CTT 44°C/24h	ASR 46°C/24h	Staph Coag+	Vibrio / 25g	Conclusion
Etape							
Après brossage	Crabe morceau	<5	<5	2	<5.10 ¹	Absence	Satisfaisante
Après pesage	Crabe morceau	<5	<5	<1	<5.10 ¹	Absence	Satisfaisante
Sortie tunnel	Crabe morceau	<5	<5	<1	<5.10 ¹	Absence	Satisfaisante

12/02/2009	Type produit	E. Coli 44°C/24h	CTT 44°C/24h	ASR 46°C/24h	Staph Coag+	Vibrio / 25g	Conclusion
Etape							
Après brossage	Crabe morceau	<5	<5	3	<5.10 ¹	Absence	Satisfaisante
Après pesage	Crabe morceau	<5	<5	1	<5.10 ¹	Absence	Satisfaisante
Sortie tunnel	Crabe morceau	<5	<5	<1	<5.10 ¹	Absence	Satisfaisante

13/02/2009	Type produit	E. Coli 44°C/24h	CTT 44°C/24h	ASR 46°C/24h	Staph Coag+	Vibrio / 25g	Conclusion
Etape							
Après brossage	Crabe morceau	<5	<5	4	<5.10 ¹	Absence	Satisfaisante
Après pesage	Crabe morceau	<5	<5	2	<5.10 ¹	Absence	Satisfaisante
Sortie tunnel	Crabe morceau	<5	<5	<1	<5.10 ¹	Absence	Satisfaisante

14/02/2009	Type produit	E. Coli 44°C/24h	CTT 44°C/24h	ASR 46°C/24h	Staph Coag+	Vibrio / 25g	Conclusion
Etape							
Après brossage	Crabe morceau	<5	<5	3	<5.10 ¹	Absence	Satisfaisante
Après pesage	Crabe morceau	<5	<5	1	<5.10 ¹	Absence	Satisfaisante
Sortie tunnel	Crabe morceau	<5	<5	<1	<5.10 ¹	Absence	Satisfaisante

16/02/2009	Type produit	E. Coli 44°C/24h	CTT 44°C/24h	ASR 46°C/24h	Staph Coag+	Vibrio / 25g	Conclusion
Etape							
Après brossage	Crabe morceau	<5	<5	3	<5.10 ¹	Absence	Satisfaisante
Après pesage	Crabe morceau	<5	<5	<1	<5.10 ¹	Absence	Satisfaisante
Sortie tunnel	Crabe morceau	<5	<5	<1	<5.10 ¹	Absence	Satisfaisante

17/02/2009	Type produit	E. Coli 44°C/24h	CTT 44°C/24h	ASR 46°C/24h	Staph Coag+	Vibrio / 25g	Conclusion
Etape							
Après brossage	Crabe morceau	<5	<5	3	<5.10 ¹	Absence	Satisfaisante
Après pesage	Crabe morceau	<5	<5	1	<5.10 ¹	Absence	Satisfaisante
Sortie tunnel	Crabe morceau	<5	<5	<1	<5.10 ¹	Absence	Satisfaisante

18/02/2009	Type produit	E. Coli 44°C/24h	CTT 44°C/24h	ASR 46°C/24h	Staph Coag+	Vibrio / 25g	Conclusion
Etape							
Après brossage	Crabe morceau	<5	<5	2	<5.10 ¹	Absence	Satisfaisante
Après pesage	Crabe morceau	<5	<5	2	<5.10 ¹	Absence	Satisfaisante
Sortie tunnel	Crabe morceau	<5	<5	<1	<5.10 ¹	Absence	Satisfaisante

19/02/2009	Type produit	E. Coli 44°C/24h	CTT 44°C/24h	ASR 46°C/24h	Staph coag+	Vibrio / 25g	Conclusion
Etape							
Après brossage	Crabe morceau	<5	<5	4	<5.10 ¹	Absence	Satisfaisante
Après pesage	Crabe morceau	<5	<5	1	<5.10 ¹	Absence	Satisfaisante
Sortie tunnel	Crabe morceau	<5	<5	<1	<5.10 ¹	Absence	Satisfaisante

20/02/2009	Type produit	E. Coli 44°C/24h	CTT 44°C/24h	ASR 46°C/24h	Staph coag+	Vibrio / 25g	Conclusion
Etape							
Après brossage	Crabe morceau	<5	<5	3	<5.10 ¹	Absence	Satisfaisante
Après pesage	Crabe morceau	<5	<5	1	<5.10 ¹	Absence	Satisfaisante
Sortie tunnel	Crabe morceau	<5	<5	<1	<5.10 ¹	Absence	Satisfaisante

21/02/2009	Type produit	E. Coli 44°C/24h	CTT 44°C/24h	ASR 46°C/24h	Staph coag+	Vibrio / 25g	Conclusion
Etape							
Après brossage	Crabe morceau	<5	<5	2	<5.10 ¹	Absence	Satisfaisante
Après pesage	Crabe morceau	<5	<5	1	<5.10 ¹	Absence	Satisfaisante
Sortie tunnel	Crabe morceau	<5	<5	<1	<5.10 ¹	Absence	Satisfaisante

23/02/2009	Type produit	E. Coli 44°C/24h	CTT 44°C/24h	ASR 46°C/24h	Staph coag+	Vibrio / 25g	Conclusion
Etape							
Après brossage	Crabe morceau	<5	<5	4	<5.10 ¹	Absence	Satisfaisante
Après pesage	Crabe morceau	<5	<5	2	<5.10 ¹	Absence	Satisfaisante
Sortie tunnel	Crabe morceau	<5	<5	<1	<5.10 ¹	Absence	Satisfaisante

24/02/2009	Type produit	E. Coli 44°C/24h	CTT 44°C/24h	ASR 46°C/24h	Staph coag+	Vibrio / 25g	Conclusion
Etape							
Après brossage	Crabe morceau	<5	<5	2	<5.10 ¹	Absence	Satisfaisante
Après pesage	Crabe morceau	<5	<5	<1	<5.10 ¹	Absence	Satisfaisante
Sortie tunnel	Crabe morceau	<5	<5	<1	<5.10 ¹	Absence	Satisfaisante

Source : PECHEXPOR 2009

ANNEXE N°4 : Les résultats d'analyses de l'eau et de la glace.

EAU								
Étape 03 Février	FMT 37°C - 24h /ml	CT 37°C/24h /100ml	CTT 44°C/24h /100ml	E. coli 44°C/24h /100ml	SF 37°C /24h /100ml	ASR 37°C/24h /100ml	Vibrio /100ml	Conclusion
Robinet n°21	4	<1	<1	<1	<1	<1	Absence	Potable
Robinet n°22	3	<1	<1	<1	<1	<1	Absence	Potable

GLACE								
Étape 03 Février	FMT 37°C - 24h /ml	CT 37°C/24h /100ml	CTT 44°C/24h /100ml	E. coli 44°C/24h /100ml	SF 37°C /24h /100ml	Staph coag+ 37°C/24h /100ml	ASR 37°C/24h /100ml	Vibrio /100ml
Glace Silo n° 01	2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	Absence

EAU								
Étape 10 Février	FMT 37°C - 24h /ml	CT 37°C/24h /100ml	CTT 44°C/24h /100ml	E. coli 44°C/24h /100ml	SF 37°C /24h /100ml	ASR 37°C/24h /100ml	Vibrio /100ml	Conclusion
Robinet n°19	5	<1	<1	<1	<1	<1	Absence	Potable
Robinet n°20	3	<1	<1	<1	<1	<1	Absence	Potable

GLACE								
Étape 10 Février	FMT 37°C - 24h /ml	CT 37°C/24h /100ml	CTT 44°C/24h /100ml	E. coli 44°C/24h /100ml	SF 37°C /24h /100ml	Staph coag+ 37°C/24h /100ml	ASR 37°C/24h /100ml	Vibrio /100ml
Glace Silo n° 01	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	Absence

EAU								
Étape 17 Février	FMT 37°C - 24h /ml	CT 37°C/24h /100ml	CTT 44°C/24h /100ml	E. coli 44°C/24h /100ml	SF 37°C /24h /100ml	ASR 37°C/24h /100ml	Vibrio /100ml	Conclusion
Robinet n°35	5	<1	<1	<1	<1	<1	Absence	Potable
Robinet n°37	4	<1	<1	<1	<1	<1	Absence	Potable

GLACE								
Étape 17 Février	FMT 37°C - 24h /ml	CT 37°C/24h /100ml	CTT 44°C/24h /100ml	E. coli 44°C/24h /100ml	SF 37°C /24h /100ml	Staph coag+ 37°C/24h /100ml	ASR 37°C/24h /100ml	Vibrio /100ml
Glace Silo n° 01	3	<1	<1	<1	<1	<1	<1	Absence

EAU								
Étape 24 Février	FMT 37°C/24h /ml	CT 37°C/24h /100ml	CTT 44°C/24h /100ml	E. coli 44°C/24h /100ml	SF 37°C /24h /100ml	ASR 37°C/24h /100ml	Vibrio /100ml	Conclusion
Robinet n°36	3	<1	<1	<1	<1	<1	Absence	Potable
Robinet n°34	3	<1	<1	<1	<1	<1	Absence	Potable

GLACE								
Étape 24 Février	FMT 37°C - 24h /ml	CT 37°C/24h /100ml	CTT 44°C/24h /100ml	E. coli 44°C/24h /100ml	SF 37°C /24h /100ml	Staph coag+ 37°C/24h /100ml	ASR 37°C/24h /100ml	Vibrio /100ml
Glace Silo n° 01	2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	Absence

Source : PECHEXPORT 2009

ANNEXE N°5 : Résultats de chlore libre dans l'eau.

Date	Moment	Résultat chlore (ppm)
02/02/2009	Matin	1,59
	Soir	0,71
03/02/2009	Matin	2
	Soir	1,31
04/02/2009	Matin	1,83
	Soir	0,93
05/02/2009	Matin	1,62
	Soir	0,47
06/02/2009	Matin	1,44
	Soir	1,5
07/02/2009	Matin	1,85
	Soir	0,56
09/02/2009	Matin	1,95
	Soir	1,1
Date	Moment	Résultat chlore (ppm)
10/02/2009	Matin	1,75
	Soir	0,54
11/02/2009	Matin	1,65
	Soir	0,45
12/02/2009	Matin	1,44
	Soir	0,58
13/02/2009	Matin	1,95
	Soir	1,65
14/02/2009	Matin	1,77
	Soir	0,52
16/02/2009	Matin	1,65
	Soir	1,3
17/02/2009	Matin	1,47
	Soir	1,32
Date	Moment	Résultat chlore (ppm)
18/02/2009	Matin	1,95
	Soir	1,53
19/02/2009	Matin	1,44
	Soir	1,5
20/02/2009	Matin	1,95
	Soir	0,56
21/02/2009	Matin	1,96
	Soir	1,2
23/02/2009	Matin	1,86
	Soir	1,23
24/02/2009	Matin	1,44
	Soir	1,56
25/02/2009	Matin	1,95
	Soir	1,12

ANNEXE N° 6 : Critères microbiologiques officiels applicables aux produits de la pêche destinés à la consommation humaine en vue d'exportation. Suivant l'arrêté N° :2904/2007 du 12 février 2007.

		CTT 44°C UFC/g	ASR 37°C UFC/g	E.coli β- glucuro+ UFC/g	Staph coag+ +37°C UFC/g	Salmonella coag+ /25g	Vibrio Pathogène. par voie digestive /25g
Produits	Caract.	(*)	(*)	(**)	(**)	(**)	(**)
Crabes morceaux	Crus congelés	m=5 M=10m n=5 c=2	m=2 M=10m n=5 c=2	m=1 M=10m n=5 c=2	m=100 M=10m n=5 c=2	Absence n=5 c=0	Absence n=5 c=0
Chair de crabes	Crus congelés	m=10 M=10m n=5 c=2	m=2 M=10m n=5 c=2	m=1 M=10m n=5 c=2	m=100 M=10m n=5 c=2	Absence n=5 c=0	Absence n=5 c=0

(*) : Critères d'hygiène (indicateur relatif au procédé de fabrication), sauf pour la Flore Totale Mésophile (FTM) dans les produits cuits.

(**) : Critères de sécurité (à caractère obligatoire) appliqués sur les produits finis.

Les paramètres m, M, n et c sont définis comme suit :

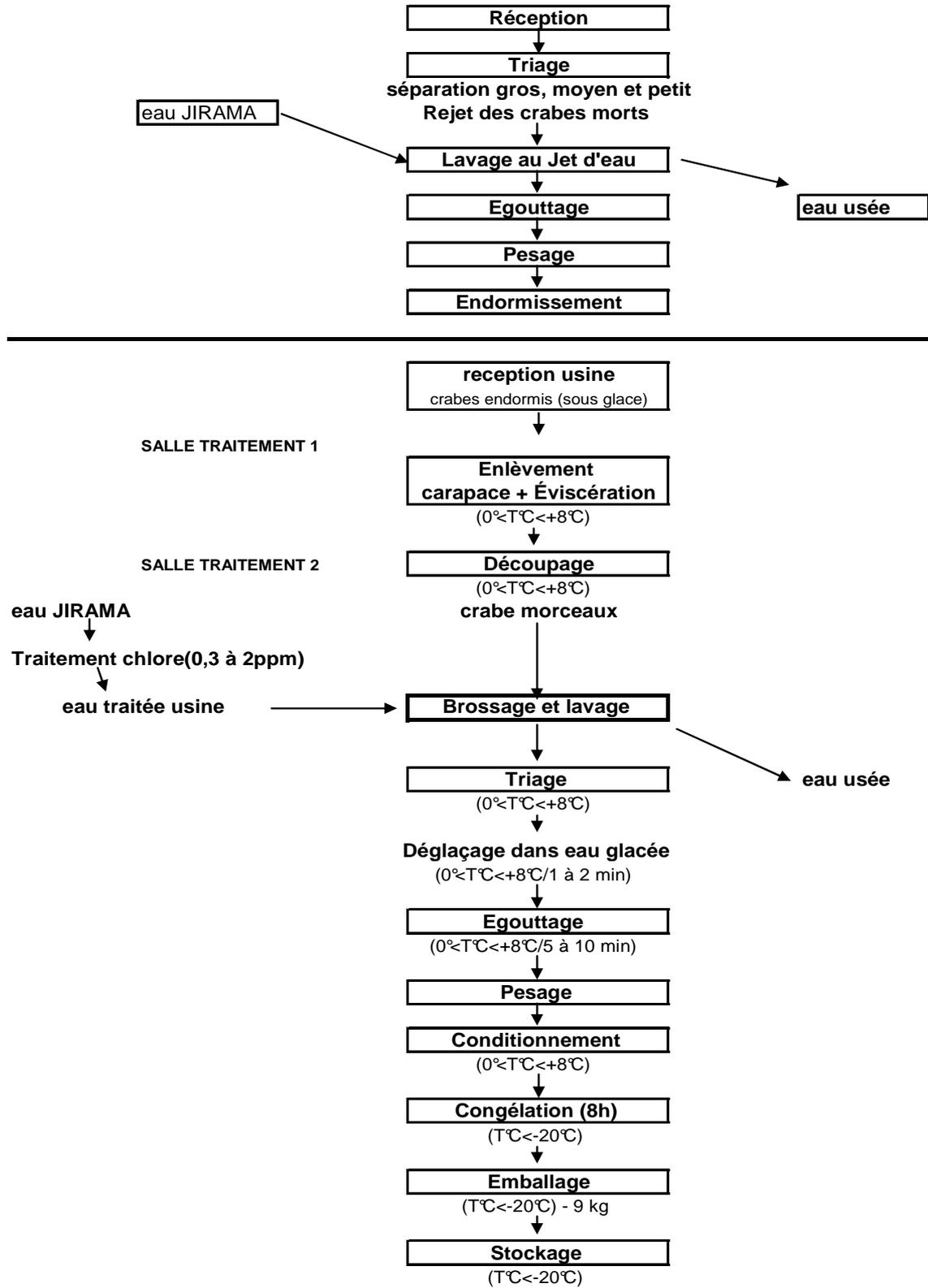
m : seuil limite en dessous duquel tous les résultats sont jugés satisfaisants

M : seuil d'acceptabilité au-delà duquel les résultats sont jugés non satisfaisants

n : nombre d'unités dont se compose l'échantillon

c : nombre d'unités élémentaires dont le décompte des bactéries se chiffre entre m et M

ANNEXE N°7 : Diagramme d'élaboration des crabes crus congelés



Source : PECHEXPORT 2009